

DAVID ESTEBAN CONTRERAS MÁRQUEZ

**PARÂMETROS NUTRICIONAIS E PRODUTIVOS DE BEZERRAS
SUPLEMENTADAS E VACAS DE CORTE LACTANTES EM PASTEJO**

Dissertação apresentada à Universidade Federal de Viçosa, como parte das exigências do Programa de Pós-Graduação em Zootecnia, para obtenção do título de *Magister Scientiae*.

VIÇOSA
MINAS GERAIS-BRASIL
2013

**Ficha catalográfica preparada pela Seção de Catalogação e
Classificação da Biblioteca Central da UFV**

T

C764p
2013

Contreras Márquez, David Estaban, 1986-
Parâmetros nutricionais e produtivos de bezerras
suplementadas e vacas de corte lactantes em pastejo / David
Estaban Contreras Márquez. – Viçosa, MG, 2013.
vii, 29f. : il. ; 29cm.

Orientador: Mário Fonseca Paulino
Dissertação (mestrado) - Universidade Federal de Viçosa.
Referências bibliográficas: f. 27-29

1. Bovino de corte - Nutrição. 2. Bezerro. 3. Suplementos
proteicos. 4. Pastejo. 5. Rações - Análise. 6. Proteínas na
nutrição animal. 7. Desempenho. 8. Nelore (Zebu). I.
Universidade Federal de Viçosa. Departamento de Zootecnia.
Programa de Pós-Graduação em Zootecnia. II. Título.

CDD 22. ed. 636.2085

DAVID ESTEBAN CONTRERAS MÁRQUEZ

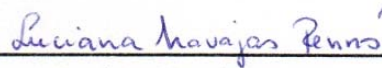
**PARÂMETROS NUTRICIONAIS E PRODUTIVOS DE BEZERRAS
SUPLEMENTADAS E VACAS DE CORTE LACTANTES EM PASTEJO**

Dissertação apresentada à Universidade Federal de Viçosa, como parte das exigências do Programa de Pós-Graduação em Zootecnia, para obtenção do título de *Magister Scientiae*.

APROVADA: 18 de março de 2013.



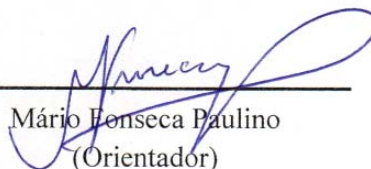
Marcos Inácio Marcondes



Luciana Navajas Rennó



Mario Luiz Chizzotti



Mário Fonseca Paulino
(Orientador)

Dedico a Deus principalmente por me manter com saúde para poder realizar este trabalho árduo e cansativo, mais satisfatório. A meu pai Tomas Segundo Contreras (Q. D. E. P) que junto com Deus me abençoam á cada dia.

Á minha mãe Enith Del Socorro Marquez e irmãos Daniel, Dario e Deyanira Contreras pelo apoio emocional e econômico, por sentir cada logro como próprio.

AGRADECIMENTOS

Ao Departamento de Zootecnia que em representação da Universidade Federal de Viçosa torna possível esta minha meta.

Ao professor Mário Fonseca Paulino por ser além de um excelente orientador, uma pessoa maravilhosa que converteu se em referencia para mim.

Aos professores Luciana Navajas Rennó, Marcos Inácio Marcondes e Mário Luiz Chizzotti por ser Co-orientadores e amigos, que ajudaram de maneira incondicional nesta reta final do meu trabalho.

Aos demais professores do Departamento de Zootecnia, pelos ensinamentos.

Aos funcionários do Departamento de Zootecnia e Setor de Bovinos de Corte: Nelson, Nourival, Sou João, “Pum”, Monteiro, Aline, Fernando, Plínio, pela fundamental ajuda durante a realização do experimento.

A meus amigos que fazem parte de nosso grupo de trabalho Aline, Sidnei, Daniel, Leandro, Roman, Deilen, Javier, Valério, Joselaine, Júlia, Jéssika, Felipe (muito Obrigado pelo apoio físico e econômico) Jefferson e muito especialmente a Lívía Vieira de Barros por ter paciência para me explicar e ajudar de maneira incondicional.

Aos meus amigos Luiz, Polyana, Manuel, Faider, Jose Carlos, Marcilia, Luiz Janaúba, Taiane Martins, Jaqueline Silva, Luis Henrique, Marquinhos, Zanetti, Ana Clara, Flavia, Edilane, Júlia Luiza, Ana Carolina, Arliciene Souza, Bruna, Eric Balbino, pelo carinho e por ter sempre a disposição um sorriso que faz com que os dias fora de casa sejam simplesmente maravilhosos.

A minha namorada pela ajuda incondicional, pelo amor, pelo apoio econômico, pela compreensão, por renovar as minhas motivações.

Á todos vocês Muito Obrigado, Deus os Abençoe sempre.

BIOGRAFIA

DAVID ESTEBAN CONTRERAS MARQUEZ, filho de Tomas Segundo Contreras Meza (Q. D. E. P) e Enith Del Socorro Marquez Castañeda, nasceu em Caucásia, Antioquia, Colômbia, em 25 de Dezembro de 1986.

Em Agosto de 2005, ingressou na Universidade de Córdoba Colômbia, no curso de Medicina Veterinária e Zootecnia, colando grau em 06 de Agosto de 2010.

Em Fevereiro de 2012 inicio o curso de Mestrado em Zootecnia na Universidade Federal de Viçosa, especializando seus estudos na área de Nutrição de Ruminantes, submetendo-se à defesa de Dissertação em 18 de Março de 2013.

SUMÁRIO

	Página
RESUMO.....	vi
ABSTRACT.....	vii
1. Introdução.....	1
2. Material e métodos.....	4
2.1. <i>Local, Animais, precipitação pluviométrica,</i> <i>delineamento experimental e suplementos.....</i>	4
2.2. <i>Procedimentos experimentais e amostragens.....</i>	7
2.3. <i>Análises Químicas.....</i>	9
2.4. <i>Análises estatísticas.....</i>	14
3. Resultados.....	15
4. Discussão.....	22
5. Conclusões.....	26
6. Referências bibliográficas.....	27

RESUMO

CONTRERAS MÁRQUEZ, David Esteban, Sc., Universidade Federal de Viçosa, Março de 2013. **Parâmetros nutricionais e produtivos de bezerras suplementadas e vacas de corte lactantes em pastejo.** Orientador: Mário Fonseca Paulino.

Esta dissertação foi realizada a partir de um experimento utilizando bezerras Nelores e mestiças com predominância de sangue zebu, lactentes, suplementadas a pasto com diferentes fontes de proteína. Objetivou-se avaliar os efeitos de suplementos múltiplos utilizando como fonte protéica farelo de soja (PB_{FS}), farelo de algodão 38% (PB_{FA}) e combinação de farelo de soja com farelo de algodão 38% (PB_{FS+FA}) durante o período de transição de águas-secas, sobre o consumo, digestibilidade de componentes da dieta, eficiência de síntese de proteína bruta microbiana e desempenho produtivo bezerras de corte lactentes sob pastejo em *Urochloa Decumbens*. Para tal, foram utilizadas vinte quatro bezerras com idade e peso médio inicial de 3 meses e 113 Kg respectivamente. O delineamento foi inteiramente casualizado com quatro tratamentos e seis repetições; os piquetes utilizados, com uma média de 4,5 ha de área e com disponibilidade média de matéria seca potencialmente digestível (MSpd) de 1575,11 kg/ha. Os suplementos foram formulados para serem 25% de proteína bruta. Os animais do tratamento controle receberam somente mistura mineral (MM) *ad libitum*; nos demais tratamentos os suplementos foram fornecidos em 0,4% do peso corporal (PC). A quantidade de suplemento oferecida às bezerras foi ajustada no início de cada período de acordo ao peso corporal no final do período anterior. Não verificou-se efeito ($P>0,10$) das diferentes fontes protéicas sobre o GMD entre os animais que receberam suplementos múltiplos, assim como não foi verificada diferença no GMD entre os suplementados com suplemento múltiplo e suplementados com mistura mineral. Os consumos em kg/dia de CNF e PB foram maiores para as bezerras suplementadas com suplemento múltiplo do que para as bezerras que receberam apenas mistura mineral. Os coeficientes de digestibilidade aparente total da CNF foram superiores ($P<0,10$) para os animais suplementados. A suplementação com baixa quantidade de suplemento múltiplo durante o período de transição águas - seca não melhora ($P>0,10$) o ganho de peso de bezerras de corte lactentes em condições de boa disponibilidade e qualidade das pastagens. O farelo de algodão 38% pode substituir o farelo de soja ou ser utilizado em associação ao farelo de soja em suplementos múltiplos para bezerras de corte lactentes.

ABSTRACT

CONTRERAS MÁRQUEZ, David Esteban, Sc., Universidad Federal de Viçosa, March 2013. **Nutritional and production parameters for meat heifer calves and cows on pastures.** Advisor: Mário Fonseca Paulino.

This thesis was prepared based on an experiment using Nelore and crossbred heifer calves with zebu predominance, pasture fed and supplemented with different protein sources. The objective of this study was to evaluate the effects of multiple supplementation using protein sources of soybean meal (PB_{FS}), cottonseed meal 38% (PB_{FA}) and a combination of soybean meal with cottonseed meal 38% (PB_{FS+FA}) during the transition period between wet and dry season. Studies observed intake, digestibility of diet components, efficiency of microbial protein synthesis and yield performance for beef heifer calves grazing *UrochloaDecumbens*. A completely randomized design with four treatments and six repetitions was used. Twenty four calves with ages of 3 months and initial body weight of 113 kg were divided in pastures averaged 4.5 ha in area and average availability of potentially digestible dry matter (MSPD) of 1575.11 kg / ha. The supplements were formulated for 25% of crude protein. Animals in the control treatment received only mineral mixture (MM) ad libitum, the other treatments used supplements at 0.4% body weight (PC). The amount of supplement offered to heifers was adjusted at the beginning of each period according to body weight at the end of the previous period. There was no effect ($P > 0.10$) of different protein sources on average daily gain (GMD) between animals receiving multiple supplements. No difference was observed in average daily gain on animals supplemented with multiple supplements and supplemented with mineral mixture. The consumption in kg/day of CNF and PB was higher for calves supplemented with multiple supplements than the calves that received only mineral mixture. The apparent digestibility coefficients of total CNF was higher ($P < 0.10$) for the supplemented animals. Multiple levels of supplementation during the transition period does not improve ($P > 0.10$) weight gain of beef heifers calves under conditions of good quality and availability of pastures. The 38% cottonseed meal can replace soybean meal or be used in combination with soybean meal in multiple supplements for beef heifer calves.

1. INTRODUÇÃO

No cenário competitivo em que se encontra o mercado da carne bovina brasileira, questões como a segurança alimentar, bem-estar animal, constância na oferta de produtos de qualidade e procedência, bem como o desenvolvimento de sistemas de produção sustentáveis, desafiam a cadeia da carne bovina brasileira à necessidade de sistemas produtivos que assegurem tais questões; sendo assim, buscam-se modelos de produção que permitam redução do ciclo produtivo e que sejam economicamente viáveis e ambientalmente corretos. Dentre esses sistemas produtivos, procuram-se aqueles que potencializem o ganho durante a primeira fase de vida produtiva do animal, já que a curva de crescimento se caracteriza por ser crescente antes de chegar ao ponto de inflexão, ou seja, na fase de vida jovem o crescimento é mais acelerado, o bezerro apresenta maior conversão alimentar, podendo alcançar ou até superar no momento da desmama 50,0% do seu peso ao abate, isto por apresentar tecido magro (músculo, osso e vísceras) também em crescimento, associado com deposição de proteína (Silveira et al., 2001 e Araújo et al., 2005).

A maior parte da carne produzida no Brasil é proveniente de animais criados em sistemas de produção em ambientes pastoris, onde a capacidade de fornecer nutrientes para produção animal varia qualitativa e quantitativamente no decorrer do ano, por influencia das condições climáticas. Quando o animal é exposto a estas variações na alimentação, o seu desempenho reside na sua habilidade para colher e utilizar os recursos alimentares disponíveis sob as condições ambientes existentes (Paulino et al., 2010).

Estes sistemas de produção de bovinos de corte que apresentam menor controle sobre as variáveis ambientais, com reflexos na quantidade e qualidade das forrageiras, normalmente apresentam ciclos acima de 20 meses. Para diminuir esses ciclos de

produção é necessária a aplicação de alternativas tecnológicas para sustentabilidade da produção. Dentre as alternativas, destaca-se o uso do sistema pasto - suplemento que viabiliza a engorda de bovinos durante a época seca e potencializa o ganho durante a época de crescimento das forrageiras, possibilitando ganhos de até 1,2 kg / dia (Paulino et al., 2008).

Como discutido anteriormente, a tendência em aperfeiçoar os componentes do sistema presume aumentar a densidade de nutrientes nos sistemas de produção; assim, uma vez atingido o potencial máximo de produção em pastagens exclusivas, a suplementação com concentrado torna-se uma ferramenta importante para aumentar a produção por animal com impacto positivo na eficiência de utilização da terra. A ação operacional conseqüente é a introdução do sistema pasto/suplemento. Para tal, alimentos concentrados têm sido utilizados, de maneira geral, como complemento das dietas e devem suprir as deficiências das forragens que são oferecidas aos animais o que se reflete em mudanças na disponibilidade de energia dietética, magnitude dos pools de precursores bioquímicos do metabolismo e desempenho animal (Paulino et al., 2010).

A aplicação desses sistemas nutricional é necessário já que, considerando energia e proteína como nutrientes limitantes, evidencia-se que a partir da 9ª e 15ª semana de vida, para energia e proteína respectivamente, o leite já não consegue fornecer a energia necessária para o bezerro ganhar em torno de 800 g/dia. Portanto, para que bezerros (as) Nelores consigam atingir peso á desmama acima dos 200 kg, torna-se necessário suplementá-los, via sistema creep-feeding, a partir do segundo mês de vida (Veiga et al., 2010).

Sendo assim, busca-se no sistema de produção de bovinos de corte em pastejo, índices produtivos e reprodutivos compatíveis com a bovinocultura de ciclo curto (super precoce) em regime de pastagens. Em relação às fêmeas, busca-se o acasalamento das

novilhas em idades próximas aos dezesseis meses; além disso, as vacas devem ser capazes de produzir um bezerro por ano. Sob essa ótica, ganho de peso alto e contínuo desde a fase de amamentação é fundamental para o sucesso do sistema de produção (Paulino et al., 2002).

É necessário garantir o aporte de nutrientes necessários para que as fêmeas atinjam peso corporal que as permita externar puberdade e maturidade sexual nas idades definidas geneticamente. O aspecto nutricional é determinante, ou seja, em populações com alto mérito genético, as novilhas que recebem níveis nutricionais adequados e apresentem bom ganho de peso pré e pós - desmama têm uma maior precocidade sexual e, por consequência uma menor idade ao primeiro parto (Paulino et al., 2006).

A suplementação estratégica, com a utilização de suplementos múltiplos apresenta como prioridade o suprimento da deficiência de compostos nitrogenados. Estes compostos nitrogenados são utilizados pela microflora do rúmen para síntese de proteína microbiana. Sendo assim, os ruminantes necessitam de proteína na dieta como fonte de nitrogênio para a produção de proteína microbiana no rúmen. Esta é o principal componente da proteína metabolizável na maioria das situações produtivas.

As compreensões de como os ruminantes respondem às variações no fornecimento de nutrientes, bem como as interações entre estes, é fundamental para estimar as exigências nutricionais dos animais, estimarem o seu desempenho, e atuar de forma estratégica para melhorar a eficiência de utilização de nutrientes (Schroeder & Titgemeyer, 2008).

O farelo de algodão é normalmente usado como substituto parcial ou integral do farelo de soja, principalmente em regiões onde há presença da cultura do algodão, haja vista que o farelo de algodão passa a se tornar produto de alta disponibilidade no mercado e com preço competitivo. O algodoeiro é a segunda mais importante fonte de

suplemento protéico disponível para a alimentação animal, ultrapassada apenas pela soja (Nuvital, 2009).

Desta forma, objetivou-se avaliar o desempenho e características nutricionais de bezerras suplementadas a pasto, utilizando-se como fonte protéica o farelo de algodão 38%, farelo de soja ou a combinação de farelo de soja com farelo de algodão. Avaliaram-se também características nutricionais e produtivas de vacas de corte sob condições de pastejo.

2. MATERIAL E MÉTODOS

2.1. Local, Animais, precipitação pluviométrica, delineamento experimental e suplementos

O experimento foi conduzido no Setor de Bovinocultura de Corte do Departamento de Zootecnia da Universidade Federal de Viçosa, localizada no município de Viçosa-MG no período de Fevereiro de 2012 a Julho de 2012, correspondendo ao período de transição água-seca. O experimento teve duração de 150 dias divididos em cinco períodos experimentais de trinta dias.

Foram utilizadas vinte quatro bezerras de corte Nelores e mestiças com predominância de sangue zebu com idades e pesos médios iniciais, de 90 dias e 113 kg respectivamente, e suas respectivas mães com idades e pesos médios iniciais, de seis anos e 450 kg, respectivamente.

A área experimental, na qual os animais foram alocados, era composta por quatro piquetes de 4,5 ha cada, cobertos uniformemente com gramínea *Urochloa decumbens* (capim – Braquiária) providos de bebedouros e cochos sendo estes cobertos e com acessos privativos para as bezerras.

Durante os meses experimentais os dados climáticos apresentaram uma máxima e mínima de 110,2 e 8,4 mm/ mês, respectivamente, para precipitação pluviométrica, e 22,5 e 17,7 °C respectivamente para temperatura (Figura 1).

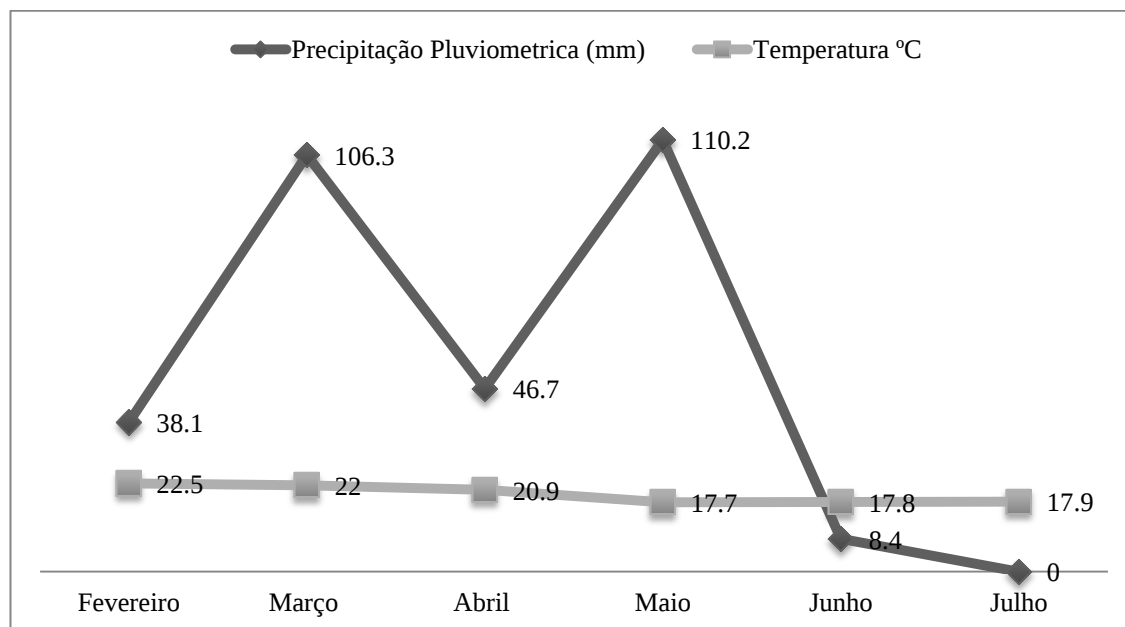


Figura 1 - Precipitação em milímetros e temperaturas °C durante o período experimental.

O delineamento experimental foi inteiramente casualizado com quatro tratamentos e seis repetições. Foram avaliados quatro suplementos múltiplos. A composição dos suplementos múltiplos está exposta na (Tabela 1). O teor de proteína bruta nos suplementos múltiplos foi de, aproximadamente, 25%. As diferentes fontes protéicas avaliadas foram: farelo de soja, farelo de algodão 38% e a combinação de farelo de soja com farelo de algodão 38% para os tratamentos PB_{FS}, PB_{FA}, PB_{FS+FA}, respectivamente, mais um grupo controle, no qual, as bezerras receberam apenas mistura mineral (MM) *ad libitum*. A mistura uréia: sulfato de amônia (9:1) foi utilizada para ajustar o teor de proteína bruta dos suplementos em razão das diferenças nos teores de proteína bruta entre os alimentos protéicos, sendo que a variação no teor de uréia entre os suplementos foi de no máximo 1% com base na matéria natural do suplemento, com a finalidade de que não houvesse influencia do nível de uréia nos suplementos dos animais. Os suplementos foram fornecidos na quantidade de 0,4% do peso corporal do

animal. A quantidade de suplemento fornecida foi ajustada no início de cada período experimental. As vacas receberam apenas mistura mineral *ad libitum*. Os suplementos foram fornecidos para as bezerras diariamente, às 10h00, em comedouros conjuntos, dimensionado para permitir o acesso simultâneo dos animais.

Tabela 1– Composição percentual dos suplementos, com base na matéria natural.

Item	Suplementos			
Ingredientes	PB _{FA}	PB _{FS}	PB _{FA+FS}	MM
Mistura mineral ¹ (MM)	5,0	5,0	5,0	100
Uréia/SA	1,5	0,5	1,0	—
Grão de milho moído	24,5	28,0	26,0	—
Grão de sorgo moído	24,0	27,0	26,0	—
Farelo de Soja (FS)	—	39,5	20,0	—
Farelo de algodão 38% (FA)	45,0	—	22,0	—

¹Composição percentual: Fosfato bicálcico, 50,00; cloreto de sódio, 47,15; sulfato de zinco, 1,50; sulfato de cobre, 0,75; sulfato de cobalto, 0,05; iodato de potássio, 0,05 e sulfato de magnésio: 0,5.

Ao início do experimento e durante o período experimental, quando necessário, todos os animais foram submetidos ao controle de ectoparasitos e endoparasitos. No início e no final do experimento, os animais foram pesados após jejum de 14 horas, para determinação do ganho de peso total e posterior cálculo do ganho médio diário. No início do experimento e a cada 30 dias, os animais foram pesados sem jejum para acompanhamento do desempenho e desenvolvimento dos animais.

A variação do escore corporal das vacas foi determinada pela diferença entre o escore de condição corporal final e inicial. Foi utilizada a escala de pontuação de 1 a 9 pontos, recomendada pelo NRC (1996). A pontuação foi obtida por três avaliadores devidamente treinados, a atribuição das notas ocorreu de forma independente entre os avaliadores.

Para estimar a produção média de leite das vacas, foram realizadas três coletas de leite aos 15, 75 e 135 dias após o início do experimento. As bezerras foram separadas das mães às 15h00 horas do dia anterior à coleta de leite. Às 17h30 as bezerras foram novamente colocadas junto das suas mães para que mamassem todo o leite, sendo separadas novamente às 18h00, e assim permanecendo por um período de doze horas, em curral com acesso à água. As vacas foram soltas em um piquete próximo e no dia seguinte às 06h00, a ordenha foi executada manualmente por um funcionário treinado, após a aplicação de ocitocina. A produção diária de leite de cada vaca foi estimada como a produção do período (considerando-se a hora da separação das bezerras e a hora de ordenha de cada vaca), ajustada para 24 horas. Em cada período experimental foram coletadas amostras de leite utilizadas para determinação do teor de proteína, gordura, lactose e sólidos totais. As amostras foram analisadas no aparelho MilkoScan™ Minor, pelo método da espectrofotometria de infravermelho próximo.

A cada sete dias os animais foram rotacionados entre os piquetes, de modo que todos os grupos de animais permanecessem o mesmo tempo em cada piquete, tendo as mesmas condições ambientais ao longo do experimento (disponibilidade de pasto, localização da água e comedouro, relevo e sombreamento), visando a eliminação de possíveis diferenças entre os mesmos e interferências sobre os resultados.

2.2. *Procedimentos experimentais e amostragens.*

2.2.1. Determinação de MS e MS_{pd} por hectare: No décimo quinto dia de cada período experimental foram realizadas coletas do pasto através do corte rente ao solo de quatro áreas delimitadas por um quadrado metálico de 0,5 x 0,5 m, escolhidas de maneira aleatória em cada piquete experimental. Após a coleta, cada amostra foi pesada e a partir das amostras de cada piquete foi elaborada amostra composta para

determinação da disponibilidade total de matéria seca/ha (MS) e posterior cálculo da disponibilidade de matéria seca potencialmente digestível/ha (MSpd). As amostras foram levadas imediatamente à estufa com circulação forçada de ar a 60°C por 72 horas.

A MSpd foi estimada segundo a seguinte equação (Paulino et al., 2008):

$$MSpd: 0,98 (100 - FDN) + (FDN - FDNi)$$

Onde **FDN**: Fibra em detergente neutro e **FDNi**: FDN indigestível, como % da MS.

2.2.2. Avaliação qualitativa do pasto consumido: A amostragem para avaliação qualitativa do pasto consumido pelos animais foi realizada via simulação manual de pastejo a cada 15 dias. Essa amostra foi pesada e levada imediatamente à estufa com circulação forçada de ar a 60°C por 72 horas e moída em moinho de facas (1 mm), sendo feita posteriormente uma amostra composta por período experimental.

2.2.3. Ensaio de Digestibilidade: Após 70 dias do início do experimento, foi realizado tanto nas vacas como nas bezerras um ensaio digestivo com duração de 9 dias para avaliação do consumo e digestibilidade dos componentes da dieta e avaliação da síntese de proteína microbiana. Foram utilizados seis dias destinados à adaptação dos animais ao dióxido de titânio (TiO₂) e ao óxido crômico (Cr₂O₃) e três dias de coletas de fezes em horários diferenciados, 15h00, 10h00 e 6h00, visando obter amostras de fezes representativas de cada animal durante o período experimental. O óxido crômico (Cr₂O₃), foi fornecido enrolado em cartuchos de papel (Detmann et al., 2001), na quantidade de 10 gramas para as bezerras e 20 gramas para vacas por dia, foi aplicado com auxílio de um aplicador metálico diretamente no esôfago, sempre às 10h00 e o dióxido de titânio (TiO₂), foi misturado ao suplemento a ser distribuído às bezerras em quantidade equivalente a 1% do suplemento (Titgemeyer et al., 2001). O óxido crômico foi utilizado para estimar a produção de matéria seca fecal, o dióxido de titânio para

estimar o consumo individual de suplemento pelas bezerras. Para estimar o consumo de MS de pasto foi utilizado como indicador interno a FDNi (Detmann et al., 2001).

2.2.4. Coleta de fezes: As amostras de fezes foram coletadas imediatamente após a defecação ou diretamente no reto dos animais, em quantidades aproximadas de 300 g, sendo identificadas por animal e secas em estufa com circulação forçada de ar (60°C/ 72 horas). As amostras foram moídas em moinho de facas (1 e 2 mm). No quinto dia do ensaio digestivo foi realizada uma simulação manual de pastejo, em cada piquete separadamente, sendo estas amostras usadas para a estimação do consumo e dos coeficientes de digestibilidade dos componentes da dieta.

2.2.5. Coleta de Urina: No último dia do ensaio para avaliação das características nutricionais, realizou-se uma coleta de amostras “spot” de urina (10 mL), em micção espontânea quatro horas após o fornecimento de suplemento nas bezerras. Após a coleta, as amostras de urina foram diluídas em 40 mL de H₂SO₄ (0,036 Normal) para evitar destruição bacteriana dos derivados de purinas, e congeladas a -20 °C para posterior análises laboratoriais em quanto aos teores de uréia, ácido úrico, alantoína e creatinina.

2.2.6. Coleta de Sangue: As amostras de sangue foram coletadas via punção da veia jugular quatro horas após o fornecimento de suplemento nas bezerras, utilizando-se tubos de coleta de vácuo, com gel acelerador da coagulação, sendo as amostras imediatamente centrifugadas e o soro congelado (-20°C), para posterior análise do teor de uréia.

2.3. Análises Químicas

2.3.1. Amostras de forragem e concentrados: Nas amostras de forragem obtidas via simulação manual do pastejo e dos concentrados foram quantificados os

teores de matéria seca (MS), matéria mineral (MM), proteína bruta (PB), extrato etéreo (EE) segundo Silva & Queiroz (2002), fibra em detergente neutro corrigido para cinzas e proteínas (FDNcp), segundo Mertens (2002), utilizando-se α -amilase termoestável e omitindo-se o uso de sulfito de sódio; fibra em detergente neutro indigestível (FDNi), segundo Valente et al. (2011), obtida após a incubação em sacos (F57 Ankom®) *in situ* por 288 horas (Tabela 2). Nas amostras de forragem destinadas ao cálculo da massa de MS e MSpd foram quantificados os teores de MS; FDNcp e FDNi, conforme descrito anteriormente.

Os carboidratos não fibrosos (CNF) foram estimados segundo adaptações das recomendações de Hall (2000), utilizando-se a seguinte equação.

$$CNF: 100 - (\%PB - \%PBU + \% \text{ de Uréia}) + \% FDNcp + \%EE + \%Cinzas$$

Onde, PBU: PB do suplemento advinda da Uréia; FDNcp: FDN corrigida para Cinzas e Proteínas.

Tabela 2 – Composição química dos suplementos e da forragem.

Item ¹	Suplementos			Forragem ⁴	Forragem ⁵
	PB _{FA}	PB _{FS}	PB _{FA+FS}		
Matéria Seca ²	88,72	88,34	88,63	23,27	19,69
Matéria orgânica ³	92,88	92,65	93,18	91,95	92,52
Proteína bruta ³	24,09	22,32	22,49	10,83	13,73
NNP ³	13,53	3,66	2,75	6,69	
Extrato Etéreo ³	2,90	2,18	2,50	1,72	0,66
FDNcp ³	31,61	20,20	24,09	58,91	57,44
FDNi ³	10,08	0,65	4,81	17,09	10,69
Carboidratos não fibrosos ³	35,60	50,26	45,92	20,49	20,69

¹NNP – Nitrogênio não protéico; FDNcp – fibra em detergente neutro corrigida para cinzas e proteína; FDNi – fibra em detergente neutro indigestível. ²/ Em %/kg de matéria natural. ³/ Em %/kg de matéria seca. ⁴/Média das amostras obtidas por simulação manual do pastejo durante todo o período experimental. ⁵/Média das amostras obtidas durante o ensaio para avaliação das características nutricionais.

2.3.2. Amostras de fezes: Foi elaborada uma amostra composta de fezes com base no peso seco ao ar, por animal, dos três dias de coleta, as quais foram armazenadas em potes plásticos, devidamente identificadas e posteriormente analisadas quanto aos teores de cromo, por espectrofotometria de absorção atômica (Willians et al.,1962); dióxido de titânio por colorimetria (Titgemeyer et al., 2001). Avaliaram-se também os teores de MS; PB; EE; FDNcp; FDNi e MM, conforme descrito anteriormente.

A excreção da matéria seca fecal foi estimada com base na razão entre a quantidade do indicador fornecido e sua concentração nas fezes:

$$\text{Matéria Seca Fecal (g/dia): } \frac{\text{Quantidade Fornecida do Indicador (g)} \times 100}{\text{Concentração do Indicador nas Fezes (\%)}}$$

A estimativa do consumo individual de suplemento foi obtida através da seguinte equação:

$$CISup: ((EF \times CIFI) / IFG) \times SupFG$$

Em que **CISup**: Consumo individual de suplemento (kg/dia); **CIFI**: Concentração do indicador nas fezes do animal (kg/kg); **IFG**: Indicador presente no suplemento fornecido ao grupo (kg/dia); **SupFG**: Quantidade de suplemento fornecida ao grupo de animais ou tratamento (kg/dia).

A estimação do consumo voluntário de MS forragem (CMSF) foi realizada empregando-se como indicador interno o FDN indigestível, empregando-se a seguinte equação proposta por Detmann et al. (2001):

$$CMSF \text{ (kg/dia): } (EF \times CIF) / CIFO$$

Em que **CIF**: Concentração do indicador nas fezes (kg/kg); **CIFO**: Concentração do indicador na forragem (kg/kg); **EF**: Excreção fecal (kg/dia).

O consumo de matéria seca total foi a soma do consumo de concentrado e de volumoso, mais a matéria seca do leite.

O consumo de matéria seca digerida (MSd) foi calculado multiplicando-se o consumo de MS pelo coeficiente de digestibilidade aparente total da MS. Já o consumo de fibra em detergente neutro digerida (FDNd) foi calculado multiplicando-se o consumo de FDN pelo coeficiente de digestibilidade total da FDN.

A estimação do teor de FDNi nas fezes, nas amostras de pastos obtidas via simulação manual de pastejo e nos suplementos foi obtida após incubação *in situ* por 288 horas conforme sugerido por Valente et al. (2011).

2.3.3. Amostras de Urina e Sangue: As análises de creatinina, ácido úrico e uréia foram realizadas no equipamento automático para bioquímica, marca Mindray, modelo: BS200E, utilizando-se kits de determinação da Bioclin. A quantificação da creatinina foi realizada utilizando-se a metodologia cinética colorimétrica, onde a creatinina reage com o picrato alcalino em meio tamponado, obtendo-se um cromógeno cuja absorbância é proporcional à concentração de creatinina na amostra, medida no comprimento de onda de 510 nm. Os cromógenos inespecíficos são eliminados por uma pré-leitura, pois estes têm formação imediata.

A metodologia para a determinação do ácido úrico foi a enzimática colorimétrica, a partir da utilização de reagente enzimático, contendo: tampão, 4-aminoantipirina, azida sódica, peroxidase e uricase. A intensidade da cor cereja formada no cromógeno é diretamente proporcional à concentração de ácido úrico na amostra, que é medida no comprimento de onda 505 nm (490 - 540 nm).

O método para a quantificação da uréia é o cinético de tempo fixo. Primeiramente a ureia é hidrolisada em amônia e dióxido de carbono pela urease. A

seguir, a glutamato desidrogenase na presença de amônia e α -cetoglutarato, oxida o NADH para NAD⁺. A oxidação de NADH a NAD⁺, medida pela diminuição de absorbância é proporcional à concentração de uréia na amostra, que é lida espectrofotometricamente entre 334 - 365 nm.

As análises de alantoína foram realizadas pelo método colorimétrico, conforme método de Chen e Gomes (1992).

O volume urinário diário foi estimado pela relação entre a excreção diária de creatinina (EC), adotando-se como referência a equação proposta por Costa e Silva (2012), e a sua concentração nas amostras “spot”:

$$EC (g/dia): 0,0345 \times PC^{0.9491}.$$

Em que **PC**: Peso corporal.

A excreção total de derivados de purinas foi calculada pela soma das quantidades de alantoína e ácido úrico excretados na urina, expressas em mmol/dia, obtidas pelo produto entre a concentração das mesmas na urina pelo volume urinário estimado.

As purinas absorvidas (Y, mmol/dia) foram calculadas a partir da excreção de derivados de purinas (X, mmol/dia), por intermédio da equação descrita por Barbosa et al. (2011).

$$Y: (X - 0,301 \times PV^{0,75}) / 0,80$$

Em que **0,80**: Recuperação de purinas absorvidas como derivados de purinas; **0,301 x PV^{0,75}**: Excreção de purinas de origem endógena por kg de peso metabólico por dia (Barbosa et al., 2011).

A síntese ruminal de compostos nitrogenados (X, g Nmic/dia), foi calculada em função das purinas absorvidas (Y, mmol/dia), utilizando-se a equação descrita por Barbosa et al., (2011)

$$X: 70 \times Y / (0,93 \times 0,1369 \times 1000)$$

Em que **70**: Conteúdo de N de purinas (mg N/mol); **0,93**: Digestibilidade verdadeira das purinas bacterianas e **0,1369**: Relação N purinas: N total nas bactérias.

A eficiência microbiana (g PBmic/ kg NDT) foi obtida pela razão entre a produção de proteína bruta microbiana (PBmic), expressa em gramas, e a quantidade consumida de nutrientes digestíveis totais (NDT), expressa em quilogramas.

2.4. Análises estatísticas

Os resultados foram submetidos à análise de variância, adotando-se para todos os procedimentos estatísticos o nível de 10% de probabilidade para o erro tipo I, utilizando-se o programa *Statistical Analysis System* (SAS). O peso corporal inicial foi utilizado como co-variável e quando esta variável foi não significativa a mesma foi retirada do modelo. Os resultados foram analisados por contrastes ortogonais sendo: (A) animais suplementados versus não suplementados. (B) tratamento PB_{FA+FS} versus PB_{FA} e PB_{FS}. (C) tratamento PB_{FA} versus PB_{FS}.

3. RESULTADOS

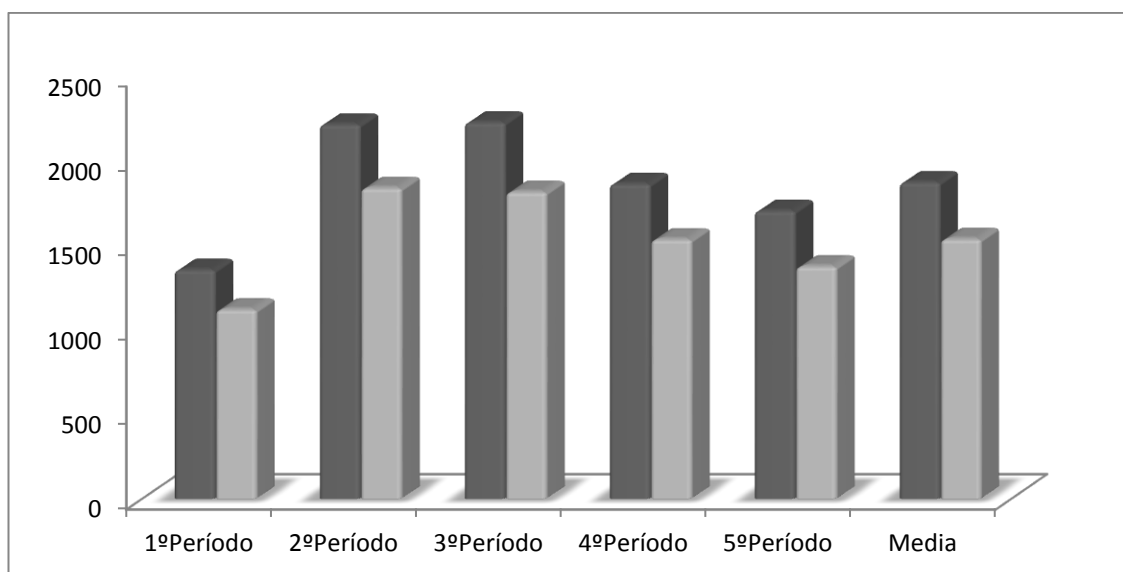


Figura 2 – Disponibilidade em Kg/ha de Matéria Seca Total (MS) e Matéria Seca Potencialmente Digestível (MSpd) durante os períodos experimentais.

No presente estudo, os percentuais encontrados de MS potencialmente digestível (MSpd) da planta inteira em relação à quantidade de MS total (MS) foi de 82,69; 83,04; 81,53, 82,40 e 80,70%, respectivamente para 1º Período (Fevereiro/março), 2º Período (Março/abril), 3º Período (Abril/maio), 4º Período (Maio/Junho), 5º Período (Junho/Julho). As disponibilidades médias de MS e MSpd durante todo o período experimental foram de 1870 e 1535 Kg/ha, respectivamente.

A forragem obtida via simulação manual de pastejo apresentou teor médio de Proteína bruta (PB) de 10,83% na MS, correspondente com 108,4 gr de PB/Kg de MS de pasto.

O ganho médio diário (GMD) das bezerras foi de 626,7; 665,5; 664,5 e 702,2 g/dia para os tratamentos MM, PB_{FA}, PB_{FS} e PB_{FA+FS}, respectivamente.

Tabela 3 – Médias, desvio padrão e indicativos de significância dos contrastes das médias para peso corporal inicial (PCI), peso corporal final (PCF) e ganho médio diário (GMD) para as bezerras suplementadas e não suplementadas durante a época de transição água-seca.

Item	Tratamentos				Desvio padrão	Contraste Valor – P ¹		
	MM	PB _{FA}	PB _{FS}	PB _{FA + FS}		A ²	B ³	C ⁴
PCI ⁵	110	112	108	111				
PCF ⁵	204,5	211,9	207,5	216,1	0,107	0,107	0,182	0,418
GMD ⁶	627,7	678,8	646,6	705,5	0,112	0,112	0,189	0,385

¹/Indicativos de significância dos contrastes das médias entre: ²/Animais suplementados e não suplementados.

³/PB_{FA+FS} vs PB_{FA} e PB_{FS}. ⁴/PB_{FA} vs PB_{FS}. ⁵/em kg. ⁶/em gramas/dia.

São apresentadas na Tabela 4 as estimativas de consumo pelas bezerras. Os consumos em kg/dia de CNF e PB foram maiores para as bezerras suplementadas com suplemento múltiplo do que para as bezerras que receberam apenas mistura mineral. O consumo de suplemento foi de 490, 530 e 354 g/dia, respectivamente para os tratamentos PB_{FA}, PB_{FS} e PB_{FA+FS}.

Tabela 4 – Médias, desvio padrão, e indicativos de significância dos contrastes das médias para consumo dos componentes da dieta consumida pelas bezerras suplementadas e não suplementadas com suplemento múltiplo na época de transição água-seca.

Item ¹	Suplementos				Desvio padrão	Contraste Valor – P ²		
	MM	PB _{FA}	PB _{FS}	PB _{FA+FS}		A ³	B ⁴	C ⁵
Matéria seca	2,90	3,04	2,94	3,00	0,656	0,676	0,951	0,727
Matéria seca do pasto	1,91	1,78	1,61	1,68	0,656	0,392	0,961	0,598
Matéria seca do leite	0,98	0,77	0,80	0,96	0,287	0,310	0,216	0,839
Proteína bruta	0,49	0,56	0,53	0,57	0,110	0,086	0,458	0,612
Extrato etéreo	0,40	0,32	0,32	0,38	0,097	0,153	0,211	0,939
FDNcp	1,12	1,16	1,05	1,01	0,376	0,779	0,538	0,555
Carboidratos não fibrosos	0,36	0,54	0,53	0,51	0,146	0,003	0,644	0,943
Nutrientes digestíveis totais	2,12	2,22	2,17	2,24	0,471	0,580	0,760	0,802
Matéria seca digerida	2,06	2,16	2,16	2,21	0,465	0,466	0,748	0,999
FDN digerida	0,74	0,75	0,77	0,68	0,254	0,935	0,472	0,888
g/kg de PC								
Matéria seca	16,35	16,53	16,24	16,19	2,252	0,978	0,876	0,836
Matéria seca da forragem	10,67	9,59	8,69	9,07	3,023	0,306	0,966	0,627
FDNcp ¹	6,25	6,30	5,75	5,47	1,698	0,634	0,543	0,597

¹/FDNcp: Fibra em detergente neutro corrigida para cinzas e proteínas. ²/Indicativos de significância dos contrastes das médias entre: ³/Animais suplementados e não suplementados.

⁴/PB_{FA+FS} vs PB_{FA} e PB_{FS}. ⁵/PB_{FA} vs PB_{FS}.

Na Tabela 5 estão expostas as estimativas dos coeficientes de digestibilidade aparente total dos componentes das dietas recebidas em função do suplemento fornecido aos animais. A suplementação aumentou o coeficiente de digestibilidade aparente total dos CNF, sem ter efeito sob os demais nutrientes da dieta. Encontrou-se aumento ($P<0,10$) da digestibilidade aparente total do EE para o tratamento PB_{FA} , e aumento ($P<0,10$) da digestibilidade aparente total da FDNcp para o tratamento PB_{FS} .

Na Tabela 6 estão expostos os parâmetros da nutrição protéica. Os animais que receberam suplementação múltipla apresentaram aumento ($P<0,10$) na concentração de nitrogênio uréico plasmático e urinário em comparação animais suplementados apenas com mistura mineral. Dentre os animais que receberam suplementos múltiplos, os do tratamento PB_{FA+FS} (combinação das fontes protéicas) apresentaram uma menor concentração de nitrogênio uréico plasmático e urinário em comparação aos demais animais suplementados.

Não houve diferenças significativas para o peso corporal final, ganho médio diário e escore de condição corporal final para as vacas em função dos tratamentos aplicados as suas bezerras, assim como não houve diferenças em relação ao consumo e a digestibilidade dos componentes da dieta (Tabela 7).

Não houve diferença ($P>0,10$) em relação à produção e composição do leite produzido pelas matrizes em função dos tratamentos aplicados as bezerras, indicando que a suplementação das bezerras não alterou o comportamento de amamentação. A média de produção de leite foi de 6,13 kg por dia, com 3,5% de proteína bruta, 4,8% de gordura e 4,39% de lactose (Tabela 7).

Tabela 5 – Médias, desvio padrão e indicativos de significância dos contrastes das médias para os coeficientes de digestibilidade aparente total dos componentes da dieta em bezerras suplementadas e não suplementadas durante a época de transição água-seca.

Item	Suplementos				Desvio padrão	Contraste Valor – P ³		
	MM	PB _{FA}	PB _{FS}	PB _{FA+FS}		A ⁴	B ⁵	C ⁶
Matéria seca ¹	0,712	0,710	0,740	0,736	0,042	0,441	0,618	0,242
Proteína bruta ¹	0,795	0,787	0,803	0,811	0,042	0,790	0,485	0,546
Extrato Etéreo ¹	0,800	0,896	0,814	0,886	0,078	0,678	0,429	0,077
FDNcp ^{1,2}	0,667	0,645	0,743	0,675	0,047	0,179	0,235	<,0001
Carboidratos não fibrosos ¹	0,447	0,661	0,660	0,617	0,124	0,0002	0,360	0,986
Nutrientes digestíveis totais ¹	0,736	0,731	0,743	0,746	0,052	0,879	0,748	0,720

^{1/} em kg/kg. ^{2/} FDNcp: Fibra em detergente neutro corrigida para cinzas e proteínas. ^{3/} Indicativos de significância dos contrastes das médias entre: ^{4/} Animais suplementados e não suplementados. ^{5/} PB_{FA+FS} vs PB_{FA} e PB_{FS}. ^{6/} PB_{FA} vs PB_{FS}.

Tabela 6 – Médias, desvio padrão e indicativos de significância dos contrastes das médias para nitrogênio microbiano (Nmic), nitrogênio uréico sérico (NUS), nitrogênio uréico urinário (NUU), purinas absorvidas (Pabs), eficiência microbiana (EFmic).

Item	Suplementos				Desvio padrão	Contraste Valor – P ¹		
	MM	PB _{FA}	PB _{FS}	PB _{FA+FS}		A ²	B ³	C ⁴
Nmic ⁵	35,93	44,17	35,17	41,10	13,34	0,4392	0,8012	0,1854
NUS ⁶	13,16	16,43	14,73	18,12	3,10	0,0129	0,0583	0,2593
NUU ⁷	21,80	41,83	29,61	35,86	12,14	0,0005	0,0174	0,1616
<i>Eficiência microbiana</i>								
EFmic ⁸	107,06	126,65	104,21	117,96	35,04	0,5962	0,8905	0,2967
Nmic/Ning	39,73	45,70	35,64	38,45	13,17	0,9753	0,7470	0,2130

¹/Indicativos de significância dos contrastes das médias entre: ²/Animais suplementados e não suplementados. ³/PB_{FA+FS} vs PB_{FA} e PB_{FS}. ⁴/PB_{FA} vs PB_{FS}. ⁵/ gr/dia. ⁶/mg/dl. ⁷/gr/L.

⁸/PBmic/Kg de NDT consumido.

Tabela 7 - Estatística das variáveis estudadas para as matrizes em relação da suplementação das crias.

Item	Vacas		Desvio padrão	Contraste Valor – P ¹
	A ²	B ³		
Ganho médio diário ⁴	0,108	0,178	0,170	0,114
Escore de condição corporal final	4,1	4,3	0,550	0,771
Consumo de matéria seca ⁴	16,481	16,946	4,076	0,789
Consumo de FDN ⁴	9,651	9,685	2,431	0,636
Consumo de Proteína bruta ⁴	2,116	2,371	0,556	0,657
Consumo de extrato etéreo ⁴	0,326	0,335	0,080	0,788
Consumo de carboidratos não fibrosos ⁴	3,136	3,287	0,739	0,937
Consumo de NDT ⁴	10,102	10,536	2,624	0,848
Digestibilidade da matéria seca ⁵	0,632	0,640	22,820	0,696
Digestibilidade da FDN ⁵	0,667	0,670	25,250	0,968
Digestibilidade da proteína bruta ⁵	0,744	0,759	32,280	0,362
Digestibilidade do extrato etéreo ⁵	0,212	0,265	0,072	0,224
Digestibilidade de CNF ⁵	0,610	0,609	0,060	0,688
Digestibilidade de NDT ⁵	0,516	0,514	0,021	0,418
Nitrogênio microbiano ⁶	106,086	138,603	38,239	0,063
Eficiência microbiana ⁷	66,999	86,424	25,617	0,008
Produção de leite ⁸	6,70	5,75	1,912	0,692

¹/Indicativos de significância dos contrastes das médias. ²/mães de Bezerras que receberam só mistura mineral. ³/mães de Bezerras que receberam suplementação múltipla. ⁴/em kg/dia. ⁵/em kg/kg. ⁶/gr/dia.. ⁷/PBmic/Kg de NDT consumido. ⁸/L/dia.

4. DISCUSSÃO

Em geral, vacas Nelore atingem seu máximo de produção (4,7 L/dia) nos primeiros 30 dias de lactação, permanecendo estável até os 90 dias, quando a produção declina rapidamente até atingir a média diária de 2,7 L aos cinco meses (Valle et al., 1996).

Ainda que o aumento da produção de leite permitisse aumentar o peso à desmama dos bezerros, não se pode esquecer que o nível nutricional das matrizes, na maior parte dos sistemas de produção, é limitante para suportar níveis elevados de produção de leite. Por outro lado, à medida que o rúmen se desenvolve, a dependência de leite materno pelo bezerro é reduzida. Portanto, para dar suporte ao máximo desenvolvimento de bezerros torna-se importante a suplementação alimentar.

Para os animais produzidos em ambientes pastoris, o seu desempenho está sujeito às variações qualitativas e quantitativas que ocorrem nas pastagens, estas variações irão depender diretamente das condições ambientais como precipitação pluviométrica e temperatura. Nas empresas que trabalham com estação de monta na época das águas, os animais na fase de cria estarão sujeitos aos efeitos da sazonalidade das forragens já que esta época corresponde com a transição de águas para seca.

Baseado nas premissas anteriores de diminuição de nutrientes via leite e diminuição da qualidade e quantidade das pastagens, é possível levantar hipóteses de que animais que recebem só mistura mineral nesta fase apresentariam menor desempenho em comparação aqueles que recebem suplementação múltipla, já que estes vão ter um maior aporte de nutrientes, porém suas exigências não serão afetadas.

Contrário esta hipótese não houve diferença significativa ($P>0,10$) para ganho médio diário entre animais suplementados com suplemento múltiplo e suplementados

com mistura mineral, possivelmente pela variação de precipitação pluviométrica que se apresentou nos meses que se desenvolveu a pesquisa como se mostra na Figura 1. Para o ano 2012, a precipitação foi de 308 mm, mas distribuídos 98% nos primeiros quatro meses de pesquisa apenas com um mês de seca marcante. Como resultado, o pasto coletado via simulação manual de pastejo durante os períodos experimentais apresentou um teor médio de PB de 10,83% - 108,3 g de PB/kg de MS (Tabela 2).

Estes valores de PB se encontram acima dos reportado por Barros et al., (2012) de 7,46%, Lazzarini et al. (2009) de 7-8% necessários para adequado aproveitamento da FDN; e acima de 10% que é o teor necessário para maximizar o consumo de pasto, de acordo com Sampaio et al. (2009). Com isto, a suplementação múltipla não afetou o consumo, o aproveitamento da fibra e o desempenho (Tabela 3). Com base no peso final das bezerras e das vacas, a disponibilidade média de MSpd foi de 92,82 g de MSpd/kg de PC. Estes valores estão acima dos sugeridos por Paulino et al. (2004), de 40-50 g MSpd/kg de PC, necessários para obter desempenho satisfatório dos animais em pastejo em relação ao mérito genético dos animais.

Em teoria, animais lactentes suplementados, diminuem o consumo de leite e como consequência as vacas diminuem a produção leiteira melhorando a resposta do escore corporal. Neste estudo, não houve diferença significativa na produção de leite, ganho médio diário e escore de condição corporal das vacas em relação à suplementação com suplementos múltiplos para as bezerras, possivelmente devido à baixa quantidade de suplemento fornecido (Tabela 7).

Animais suplementados apresentaram maior consumo de PB e CNF (Tabela 4), possivelmente pelo consumo de matéria seca do suplemento, já que não houve diferença no consumo de matéria seca de forragem assim como não houve diferença no consumo de matéria seca do leite.

O consumo de proteína bruta foi maior para os animais que receberam suplementos múltiplos e não houve diferença em relação ao consumo de PB entre os animais que receberam suplementos múltiplos. A média de consumo de PB em kg/dia foi de 0,49; 0,56; 0,53 e 0,57, respectivamente, para os tratamentos MM, PB_{FA}, PB_{FS} e PB_{FA+FS}. No entanto, não houve diferença em relação ao GMD entre os animais que receberam suplemento múltiplo e os animais que receberam apenas mistura mineral, possivelmente porque o consumo de NDT não acompanhou o consumo de proteína, ou seja, não houve diferença ($P>0,10$) no consumo de NDT entre animais suplementados com suplementos múltiplos e os animais que receberam apenas mistura mineral, pois, o suplemento foi fornecido em pequenas quantidades e a suplementação não aumentou o consumo de forragem, desta forma, não houve aumento no consumo de NDT.

A suplementação animal com suplementos múltiplos na maioria dos casos melhora a digestibilidade dos componentes da dieta por fornecer os substratos necessários para os microrganismos do rúmem, com isto bactérias fibrolíticas aumentariam em número e capacidade de degradação da fibra. No presente trabalho houve maior ($P<0,10$) digestibilidade do CNF em animais suplementados, possivelmente este aumento é devido à presença de compostos mais facilmente digeríveis na dieta dos animais que receberam suplemento múltiplo e ao efeito da menor proporção da fração metabólica fecal em relação ao nutriente ingerido nos animais que receberam suplementos múltiplos (Cabral et al., 2006; Barros et al., 2011).

Para os animais que receberam suplementos múltiplos, os do tratamento PB_{FA} apresentaram maior digestibilidade do EE que animais do tratamento PB_{FS}, no entanto, estes últimos apresentaram maior ($P<0,10$) digestibilidade da FDNcp possivelmente pelo fato do farelo de algodão apresentar maior concentração de FDNi (Tabela 2).

O nitrogênio uréico sérico esta diretamente relacionado com o maior consumo de proteína bruta, por isso que animais suplementados apresentaram maior ($P>0,10$) concentração de NUS por apresentar maior consumo de PB.

Animais não suplementados apresentaram menor concentração ($P<0,10$) de nitrogênio uréico urinário possivelmente em resposta a melhor eficiência na utilização de nitrogênio plasmático.

5. CONCLUSÕES

A suplementação com baixa quantidade de suplemento múltiplo em sistema de creep-feeding durante o período de transição águas - seca não melhora o ganho de peso de bezerras de corte lactentes em condições de boa disponibilidade e qualidade das pastagens. O farelo de algodão 38% pode substituir o farelo de soja ou ser utilizado em associação ao farelo de soja em suplementos múltiplos para bezerras de corte lactentes.

6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ARAÚJO, J.; ZAWADZKI, F.; FERREIRA, S. et al. Efeitos da suplementação alimentar de bezerros mestiços sobre o peso à desmama e taxa de prenhes de vacas multíparas Nelore. **Archivos Latinoamericanos de Producción Animal**, v. 13, n. 3, p. 92-96, 2005.
- BARBOSA, A. M.; VALADARES, R. F.; VALADARES FILHO.; PINA, D. S.; DETMANN, E.; LEÃO, M. I. Endogenous fraction and urinary recovery of purine derivatives obtained by different methods in Nellore cattle, **Journal of Animal Science**, v. 89, p. 510-519, 2011.
- BARROS, L. V.; PAULINO, M. F.; VALADARES FILHO, S. C.; DETMANN, E.; SILVA, F. G.; VALENTE, E. E. L.; LOPES, S. A.; MARTINS, L. S. Replacement of soybean meal by cottonseed meal 38% in multiple supplements for grazing beef heifers. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.40, p. 852-859, 2011.
- BARROS, L. V. Estratégias de suplementação para fêmeas bovinas de corte em diferentes fases do ciclo produtivo. **Teses Universidade Federal de Viçosa – Departamento de Zootecnia**. 2012.
- CABRAL, L. S.; VALADARES FILHO, S. C.; DETMANN, E.; MALAFAIA, P. A. M.; ZERVOUDAKIS, J. T.; SOUZA, A. L.; VELOSO, R. G.; NUNES, P. M. M. Consumo e digestibilidade dos nutrientes em bovinos alimentados com dietas à base de volumosos tropicais. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.35, p. 2406-2412, 2006.
- CHEN, X. B.; GOMES, M. J. Estimation of microbial protein supply to sheep and cattle basid on urinary excretion of purine derivatives-an overview of the technical details. Occasional publication. **Buchsburnd Aberdeen**, p. 21, 1992.
- COSTA E SILVA, L. F.; VALADARES FILHO, S. C.; CHIZZOTTI, M. et al. Creatinine excretion and relationship with body weight of Nellore cattle. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 41, p. 807-810, 2012.
- DETMANN, E.; PAULINO, M. F.; ZERVOUDAKIS, J. T.; VALADARES FILHO, S. C.; EUCLIDES, R. F.; LANA, R. P.; QUEIRÓZ, D. S. Cromo e Indicadores internos na determinação do Consumo de novilhos mestiços, suplementados, a pasto. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.30, p.1600 – 1609, 2001.
- HALL, M.B.; AKINYODE, A. Cottonseed hulls: working with with a novel fiber source. In: **Annual Florida Ruminant Nutrition Symposium**, v. 11, p. 179-186, 2000.

- LAZZARINI, I.; DETMANN, E.; SAMPAIO, C. B.; PAULINO, M. F.; VALADARES FILHO, S.C.; SOUZA, M.A.; OLIVEIRA, F.A. Intake and digestibility in cattle fed low-quality tropical forage and supplemented with nitrogenous compounds. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 38, p. 2021-2030, 2009.
- MERTENS, D.R. Gravimetric determination of amylase-treated neutral detergent fiber in feeds with refluxing in beaker or crucibles: collaborative study. **Journal of AOAC International**, v. 85, p. 1217-1240, 2002.
- NUVITAL. **O Algodão na Nutrição de Bovinos**. Disponível em [http: < //www.nuvital.com.br >](http://www.nuvital.com.br) Acesso em: fevereiro de 2009.
- NATIONAL RESEARCH COUNCIL – NRC. **Nutrient requirements of beef cattle**. 7.ed. Washington, D.C.:National Academy, p. 242, 1996.
- PAULINO, M.F.; ZERVOUDAKIS, J. T.; MORAES, E. H. K. et al. Bovinocultura de ciclo curto em pastagens. IN: SIMPOSIO DE PRODUCAO DE GADO DE CORTE, 3, Viçosa. **Anais...** Viçosa: SIMCORTE, p.153- 196, 2002.
- PAULINO, M. F.; FIGUEIREDO, D. M.; MORAES, E. H. B. K.; PORTO, M. O.; SALES, M. F. S.; ACEDO, T. S.; VILLELA, S. D. J.; VALADARES FILHO, S. C. Suplementação de bovinos em pastagens: uma visão sistêmica. In: **Proceedings of 4rd Symposium of beef cattle production** (Departamento de Zootecnia-UFV, Viçosa, Brazil), p. 93-139, 2004.
- PAULINO, M. F.; ZAMPERLINI, B.; FIGUEIREDO, D. M. et al. Bovinocultura de precisão em pastagens. In: SIMPÓSIO DE PRODUÇÃO DE GADO DE CORTE, 5, Viçosa. **Anais...** Viçosa: SIMCORTE, p. 361-412, 2006.
- PAULINO, M. F.; DETMANN, E.; VALADARES FILHO, S. C. et al. Bovinocultura funcional nos trópicos. IN: SIMPÓSIO DE PRODUÇÃO DE GADO DE CORTE, 6, Viçosa. **Anais...** Viçosa: SIMCORTE, p. 275-306, 2008.
- PAULINO, M. F.; DETMANN, E.; VALADARES FILHO, S. C. et al. Bovinocultura programada. IN: SIMPÓSIO DE PRODUÇÃO DE GADO DE CORTE, 7, Viçosa. **Anais...** Viçosa: SIMCORTE, p. 267-298, 2010.
- SAMPAIO, C. B., DETMANN, E., LAZZARINI, I., SOUZA, M.A., PAULINO, M.F., VALADARES FILHO, S.C. Rumen dynamics of neutral detergent fiber in cattle fed low-quality tropical forage and supplemented with nitrogenous compounds. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.38, p. 560-569, 2009.
- SCHROEDER, G. F.; TITGEMEYER, E. C. Interaction between protein and energy supply on protein utilization in growing cattle: a review. **Livestock Science**, v.114, p. 1-10, 2008.

- SILVA, D. J.; QUEIROZ, A. C. Análise de alimentos: Métodos químicos e biológicos. 3ª Edição. Viçosa: UFV, imp. univ. P. 165, 2002.
- TITGEMEYER; E.C.; ARMENDARIZ, C. K.; BINDEL, D. J.; GREENWOOD, R. H.; LOEST, C. A. Evaluation of titanium dioxide as a digestibility marker for cattle. **Journal of Animal Science**, v.79, p. 1059-1063, 2001.
- VALADARES FILHO, S. C.; MARCONDES, M. I.; CHIZZOTTI, M. L.; PAULINO, P. V. R. Exigências nutricionais de zebuínos puros e cruzados **BR-CORTE**. 2.ed. Viçosa: DZO - UFV, p. 193, 2010.
- VALENTE, T. N. P.; DETMANN, E.; QUEIROZ, A. C. et al. Evaluation of rumen degradation profiles of forages using made from different textiles. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.40, p. 2565-2573, 2011.
- VALLE, E. R; ENCARNAÇÃO, R. O; THIAGO, L. R. Métodos de desmama para aumento da eficiência reprodutiva de bovinos de corte. **Campo grande-MS: EMBRAPA-CNPGC**, p. 23, 1996.
- VEIGA, P. P.; ALVES, M. F.; TOLEDO, L. H.; VALADARES FILHO.; DETMANN, E. Exigências nutricionais de vacas e bezerros nelores. **BR – CORTE** 2ª Edição, p. 175-192, 2010.
- WILLIAMS, C. H.; DAVID, D. J.; IISMA, O. The determination of chromic oxide in faeces samples by atomic absorption spectrophotometry. **Journal of Agricultural Science**, v. 59, p. 381-385, 1962.