

JOANIS TILEMAHOS ZERVOUDAKIS

**SUPLEMENTOS MÚLTIPLOS DE AUTO CONTROLE DE CONSUMO E
FREQUÊNCIA DE SUPLEMENTAÇÃO, NA RECRIA DE NOVILHOS DURANTE
OS PERÍODOS DAS ÁGUAS E TRANSIÇÃO ÁGUAS- SECA**

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

**VIÇOSA
MINAS GERAIS – BRASIL
2003**

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

T

Z58s

2003

durante

Zervoudakis, Joanis Tilemahos, 1974-

Suplementos múltiplos de auto controle de consumo e
frequência de suplementação, na recria de novilhos

os períodos das águas e transição águas-seca / Joanis

Tilemahos Zervoudakis. – Viçosa : UFV, 2003.

78p. : il.

Orientador: Mário Fonseca Paulino

Tese (doutorado) – Universidade Federal de Viçosa

1. Bovino de corte - Desempenho. 2. Bovino de corte -
Consumo. 3. Bovino de corte - Digestibilidade. 4. Suple-
mentos alimentares para animais. 5. *Brachiaria decumbens*
na nutrição de novilhos. I. Universidade Federal de

Viçosa.

II. Título.

CDD 19.ed. 636.2085

CDD 20.ed. 636.2085

JOANIS TILEMAHOS ZERVOUDAKIS

**SUPLEMENTOS MÚLTIPLOS DE AUTO CONTROLE DE CONSUMO E
FREQUÊNCIA DE SUPLEMENTAÇÃO, NA RECRIA DE NOVILHOS
DURANTE OS PERÍODOS DAS ÁGUAS E TRANSIÇÃO ÁGUAS- SECA**

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

Aprovada: 18 de fevereiro de 2003.

Prof. Sebastião de C. Valadares Filho
(Conselheiro)

Prof. Edenio Detmann

Prof^a. Rilene Ferreira Diniz Valadares

Prof. Antonio Bento Mancio

Prof. Mário Fonseca Paulino
(Orientador)

A Deus.

Ao meu pai Tilemahos (“in memoriam”).

À minha mãe Célia.

Aos meus sobrinho Matheus e Vithória.

Às minhas irmãs Alexandra e Istefânia.

AGRADECIMENTO

À Universidade Federal de Viçosa e ao Departamento de Zootecnia, pela oportunidade de realização deste curso.

Ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq), pela concessão da bolsa de estudo.

Ao Professor Mário Fonseca Paulino, pela eficiente orientação, pela amizade, pelos valiosos ensinamentos na área de suplementação a pasto e pelo exemplo de conduta profissional.

Ao Professor Sebastião de Campos Valadares Filho pelos inestimáveis aconselhamentos e ensinamentos, que muito contribuíram para minha formação profissional.

Aos Professores, Rilene Ferreira Diniz Valadares, Edenio Detmann, e Antonio Bento Mancio pelas valiosas críticas e sugestões apresentadas.

Aos Professores Rogério de Paula Lana e Augusto César de Queiroz pelos ensinamentos e agradável convivência.

À Professora Maria Ignez Leão, pelas intervenções cirúrgicas para fistulação dos animais.

Ao amigo Luciano da Silva Cabral, pela agradável convivência, pelos inestimáveis ensinamentos na área de nutrição de ruminantes e pelo constante exemplo de caráter, competência e postura profissional.

Ao amigo Edenio Detmann pela gratificante convivência, pela amizade sincera, pelos valiosos ensinamentos e pelo imprescindível auxílio na realização deste nosso trabalho.

À bolsista de iniciação científica Darcilene Maria Figueiredo, pela fundamental colaboração para realização deste trabalho.

Aos sempre amigos Alberto Magno Fernandes, Alexandre Lima de Sousa (Bodão) e Eduardo H. Kling Bevittori de Moraes, pela valiosa amizade, pelos preciosos auxílios na realização deste trabalho e pelos inesquecíveis momentos de descontração.

Aos amigos e colegas de curso: Andréia Luciane, Cláudio Vieira, Cláudio Samara, Marquinhos, Andrezão (Capitão), Karla, Pedro Veiga, Kelvin, Ricardo Vieira (Carlos Sueli), Luciano Melo, Antônio Gesualdi (Toninho), Viviane Gláucia, Vicente, Fernando Rufião, Emerson e Roberta, Rafael H.T.B. Góes, Daniel, Kamila Andreatta, Salete, Fernanda e Acyr, Pollianna (SBZ), Andréia Vittori, Dorismar, Fernanda, kênia, Rogério Lopes, Magno, Antônio Faciola, José Antônio de Freitas, Mara, Cláudio Vitor, André Sorriso, Rivelino, Fabiano, Luís Itavo, Cristina Veloso, Renné, Luciana Rennó, Sherlânea, Alfredo, Gláucon, Stradiotti Júnior, Eduardo Gaúcho, Jaílson (Ratinho), Marcus Vinícius, Marco Aurélio Bonfim, Mônica e Poliana, Cláudio Mistura, Ricardo (Cazuza), Manú, Guto, Guga, Alex, Mário e Fernanda, Chico Rennó, Eduardo Terra e Luciene, e José Geraldo pela amizade e agradável convivência.

Aos funcionários e amigos da Fazenda Experimental de Capinópolis (CEPET): José Maria e Osvanda, José Humberto Dutra (Bill), Francisco Cláudio, Paulão, Acácio (Jacaré), Sebastião Mariano, Bica, Josmar, José Raimundo e Maurinho, pelo inestimável apoio e pela amizade sincera.

Aos funcionários do Laboratório Animal, Marcelo, José Geraldo e Joécio, do Laboratório de Nutrição Animal, Fernando, Monteiro, Wellington, Waldir e Vera e demais funcionários do Departamento de Zootecnia, pela colaboração.

A todos que contribuíram direta ou indiretamente para a realização deste trabalho.

BIOGRAFIA

JOANIS TILEMAHOS ZERVOUDAKIS, filho de Tilemahos Mihail Zervoudakis e Célia Magda Zervoudakis, nasceu em Barbacena, Minas Gerais, em 3 de abril de 1974.

Em julho de 1997, graduou-se em Zootecnia pela Universidade Federal de Lavras.

Em agosto de 1997, iniciou o curso de Mestrado em Zootecnia, na Universidade Federal de Viçosa, realizando seus estudos na área de Nutrição de Ruminantes.

Em agosto de 1999, iniciou o curso de Doutorado em Zootecnia, na Universidade Federal de Viçosa, na área de Nutrição de Ruminantes, submetendo-se à defesa de tese em 18 de fevereiro de 2003.

ÍNDICE

	Página
RESUMO.....	vii
ABSTRACT	x
INTRODUÇÃO GERAL.....	1
Referências Bibliográficas	5
CAPÍTULO 1 - Suplementos de Auto Controle de Consumo para Recria de Novilhos no Período das Águas: Desempenho e Digestibilidade	
1.1 - Introdução	7
1.2 - Material e Métodos	8
1.3 - Resultados e Discussão	18
1.4 - Conclusões	32
1.5 - Referências Bibliográficas	32
CAPÍTULO 2 - Suplementos de Auto Controle de Consumo para Recria de Novilhos durante o Período de Transição Seca-Águas: Desempenho e Digestibilidade	
2.1 - Introdução	38
2.2 - Material e Métodos	39
2.3 - Resultados e Discussão	43
2.4 - Conclusões	57
2.5 - Referências Bibliográficas	58
CAPÍTULO 3 - Frequência de Suplementação de Novilhos Mestiços em Recria, Durante os Períodos das Águas e Transição Águas-Seca	
3.1 - Introdução	62
3.2 - Material e Métodos	63
3.3 - Resultados e Discussão	67
3.4 - Conclusões	75
3.5 - Referências Bibliográficas	75
CONCLUSÕES GERAIS.....	77

RESUMO

ZERVOUDAKIS, Joanis Tilemahos, D.S., Universidade Federal de Viçosa, fevereiro de 2003. **Suplementos Múltiplos de Auto controle de Consumo e Frequência de Suplementação, na Recria de Novilhos Durante os Períodos das Águas e Transição Águas- Seca.** Orientador: Mário Fonseca Paulino. Conselheiros: Sebastião de Campos Valadares Filho e Rogério de Paula Lana.

Objetivando avaliar, no Experimento 1, o efeito de suplementos de auto controle de consumo sobre o desempenho e parâmetros da cinética ingestiva e digestiva de novilhos mestiços recriados em pastagem de *Brachiaria decumbens* durante o período das águas, utilizaram-se 24 animais mestiços não - castrados, com idade e peso médios iniciais de 12 meses e 172 kg, respectivamente, para o ensaio de desempenho; além de quatro novilhos mestiços fistulados no rúmen, abomaso e esôfago, para estudo dos parâmetros nutricionais. Forneceram-se sal mineral (SAL) e suplementos à base de: uréia, mistura mineral, milho grão triturado e farelo de soja (MFS); uréia, mistura mineral, farelo de soja e farelo de glúten de milho (FGFS); e, uréia, mistura mineral, farelo de trigo e farelo de soja (FTFS), com teor protéico médio de 53,60% de PB. Não se verificou efeito da suplementação sobre os ganhos médios diários ($P>0,05$), que foram de: 0,820; 0,950; 1,020 e 0,970 kg/animal/dia, respectivamente, para SAL, MFS, FGFS e FTFS. Não houve diferenças ($P>0,05$) entre os consumos de MS, MO, MS do pasto, MO do pasto, CT, FDN e CNF, que apresentaram valores médios de 9,66; 9,14; 8,19; 7,33; 6,18 e 1,24 kg/dia. Entretanto, verificaram-se efeitos significativos ($P<0,05$) para o consumo de PB, sendo que os animais suplementados apresentaram consumo de PB superior (51%) aos animais controle (SAL). Não houve influência da suplementação sobre a taxa de passagem ruminal (L) e o tempo médio de retenção total no trato gastrointestinal (TMRT), sendo os valores médios encontrados para L e TMRT de $0,0251 \text{ h}^{-1}$ e 88,00 horas, respectivamente. Verificou-se efeito da suplementação sobre a concentração

de amônia ruminal (NH_3) ($P < 0,05$) e interação tratamento x tempo ($P < 0,05$), sendo que a suplementação propiciou maiores concentrações de NH_3 (27,71 mg NH_3/dl) em relação ao tratamento controle (SAL). A suplementação não influenciou as digestibilidades aparente total, ruminal e intestinal da MS, MO, CT, FDN e CNF ($P > 0,05$). Verificou-se efeito da suplementação sobre a digestibilidade aparente da PB ($P < 0,05$), sendo que as dietas contendo suplementos apresentaram maiores digestibilidade aparente da PB em relação ao controle. Verificou-se que os animais suplementados excretaram maiores quantidades de N – uréia na urina (95,28 g/dia) ($P < 0,05$) em relação aos animais controle (46,90 g/dia). Não se verificou efeito dos tratamentos sobre a eficiência de síntese de proteína microbiana expressa nas diferentes formas. Objetivou-se, no Experimento 2, avaliar a influência de suplementos de auto controle de consumo sobre o desempenho e parâmetros ingestivos e digestivos de novilhos recriados em pastagens de *Brachiaria decumbens* durante o período de transição águas-seca. Utilizaram-se 28 novilhos mestiços, não castrados, com idade e pesos médios iniciais de 14-15 meses e 249 kg, respectivamente, para o ensaio de desempenho além de quatro novilhos mestiços fistulados no rúmen, abomaso e esôfago, para estudo dos parâmetros nutricionais. Forneceram-se sal mineral (SAL) e suplementos à base de: mistura mineral, sal comum e milho grão triturado (MGS); mistura mineral, uréia e milho grão triturado (UMG); e, mistura mineral, uréia, milho grão triturado e farelo de soja (UMGFS), com diferentes teores protéicos. Houve efeito da suplementação ($P < 0,05$) sobre os ganhos médios diários, que foram de: 0,385; 0,380; 0,454 e 0,538 kg, respectivamente, para os tratamentos SAL, MGS, UMG e UMGFS. Os suplementos não propiciaram diferenças significativas para os consumos de MS, MO, MS do pasto, MO do pasto, CT; FDN e CNF, que apresentaram valores médios de 9,01; 7,85; 8,09; 7,39; 6,86; 5,69 e 1,23 kg/dia. Contudo, observaram-se efeitos significativos ($P < 0,05$) quanto ao consumo de PB, sendo os maiores consumos de PB obtidos com a utilização dos suplementos UMGFS e UMG. Não se verificou efeito dos tratamentos ($P > 0,05$) quanto aos parâmetros de cinética de trânsito de partículas, sendo os valores médios encontrados para L e TMRT de 0,018 h^{-1} e 106,93 horas, respectivamente. Verificou-se efeito da suplementação sobre a concentração de amônia ruminal ($P < 0,05$) e interação suplementação x tempo ($P < 0,05$).

Obtiveram-se maiores valores de NH_3 para os suplementos UMGFS (31,25 mg/dl) e UMG (24,22 mg/dl). A suplementação não influenciou as digestibilidades aparente total, ruminal e intestinal da MS, MO, CT, FDN e CNF ($P>0,05$). Verificou-se efeito da suplementação sobre a digestibilidade aparente da PB ($P<0,05$), sendo que as dietas contendo o suplemento UMGFS apresentaram maiores digestibilidade da PB em relação aos demais tratamentos. Verificou-se maiores excreções de N-uréia e eficiência microbiana ($P<0,05$) para o suplemento UMGFS. Com o Experimento 3, objetivou-se avaliar a influência do fornecimento de suplementos múltiplos em diferentes freqüências, sobre o desempenho de novilhos recriados em pastagens de capim Mombaça durante o período das águas e período de transição águas - seca. Utilizaram-se 24 novilhos mestiços, não castrados, com idade e pesos médios iniciais de 10 meses e 138 kg, respectivamente, para o 1º ensaio (período das águas) e 20 novilhos mestiços, não castrados, com idade e pesos médios iniciais de 13 meses e 218 kg, respectivamente, para o 2º ensaio (período de transição águas-seca). No 1º ensaio forneceram-se o suplemento (10% mistura mineral, 40% milho grão triturado e 50% farelo de soja), em quantidades de 500g/animal, em diferentes freqüências semanais e o tratamento controle (SAL). No 2º ensaio forneceram-se o suplemento (10% mistura mineral; 5% uréia/sulfato de amônio; 42,5% farelo de trigo e 42,5% promil 21), em quantidades de 500g/animal, em diferentes freqüências semanais e o tratamento controle (SAL). Em ambos ensaios, não se verificou efeito da suplementação e das freqüências de suplementação sobre o desempenho dos animais ($P>0,05$).

ABSTRACT

ZERVOUDAKIS, Joanis Tilemahos, D.S., Universidade Federal de Viçosa, February of 2003. **Self-fed multiple supplements and supplementation frequency, in growing steers during rainy season and transition rainy season-dry season.** Adviser: Mário Fonseca Paulino. Committee members: Sebastião de Campos Valadares Filho and Rogério de Paula Lana.

Twenty four crossbred steers, with average initial age and weight of 12 months and 172 kg, respectively, grazing *Brachiaria decumbens*, in the rainy season, were used in the performance essay to evaluate, in the Experiment 1, the effect of supplements of self feed on the performance and parameters of ingestive kinetic, besides four crossbred steers, fistulated in the rumen, abomasum and esophagus were used for evaluating nutritional parameters. Mineral salt (SAL) and supplements based on: urea, mineral mix, grounded corn grain and soybean meal (MFS); urea, mineral mix, soybean meal and corn gluten meal (FGFS); and urea, mineral mix, wheat bran and soybean meal (FTFS), with average protein content of 53.60% CP, were fed. It was not observed effect ($P>0.05$) of supplementation on the average daily gain, of 0.820, 0.950, 1.020 and 0.970 kg/animal/day, respectively, for SAL, MFS, FGFS e FTFS. No differences ($P>0.05$) were observed for the intakes of DM, OM, DM of pasture, OM of pasture, TC, NDF and NFC, that presented average values of 9.66, 9.14, 8.19, 7.33, 6.18 and 1.24 kg/day. However, significant ($P>0.05$) effects were observed for CP intake, and the supplemented animals showed CP intake higher (51%) than the control animals (SAL). There was no effect of supplementation on the ruminal passage rate (L) and the average total retention time in the gastrointestinal tract (TMRT), with average values of L and TMRT of 0.0251 h^{-1} and 88.00 hours, respectively. There was effect ($P> 0,05$) of supplementation on the ruminal ammonia concentration (NH_3) and interaction treatment x time ($P>0.05$), and the supplementation presented higher NH_3 concentrations (27.71 mg NH_3/dl) in relation to the control treatment (SAL). There was no

effect ($P>0,05$) of supplementation on the total, ruminal and intestinal apparent digestibility of DM, OM, TC, NDF and NFC. There was effect ($P>0,05$) of supplementation on the CP apparent digestibility ($P>0.05$), and the diets with supplements showed higher values of CP apparent digestibility than the control. The animals supplemented excreted higher N contents-urea in the urine (95.28 g/day) ($P>0,05$) than the control animals (46.90g/day). No effect of treatments on the efficiency of microbial protein synthesis express by different forms was observed. In the Experiment 2, twenty-eight four crossbred steers, with average initial age and weight of 14-15 months and 249 kg, respectively, grazing *Brachiaria decumbens*, in the rainy-dry season, were used in the performance essay to evaluate the effect of supplements of self feed on the performance and ingestive and digestive parameters, besides four crossbred steers, fistulated in the rumen, abomasum and esophagus were used for evaluating nutritional parameters. Mineral salt (SAL) and supplements based on: mineral mix, salt, and grounded corn grain (MGS); mineral mix, salt, and grounded corn grain (MGS); mineral mix, urea and grounded corn grain (UMG), and mineral mix, urea, grounded corn grain and soybean meal (UMGFS), with different protein contents, were fed. There was effect of supplementation ($P>0.05$) on the average daily gains of: 0.385, 0.380, 0.454 and 0.538 kg, respectively, for the treatments SAL, MGS, UMG and UMGFS. The supplements showed no significant differences for the intakes of DM, OM, DM of pasture, OM of pasture, TC, NDF and NFC, that showed average values of 9.01; 7.85; 8.09; 7.39; 6.86; 5.69 and 1.23 kg/day. However, significant ($P>0.05$) effects were observed for the CP intake, with greater values when the supplements UMGFS and UMG were used. No effect ($P>0.05$) of treatments were used for the parameters of particulate transit kinetic, with average values of L and TMRT of 0.018 h^{-1} and 106.93 hours, respectively. There was effect ($P<0.05$) of supplementation on the ruminal ammonia concentration and interaction supplementation x time ($P<0.05$). Greater values of NH_3 were obtained for the supplementation UMGFS (31.25 mg/dl) and UMG (24.22 mg/dl). There was no effect ($P>0.05$) for supplements UMGFS (31.25 mg/dl) and UMG (24.22 mg/dl). There was no effect ($P>0.05$) of supplementation on the apparent total, ruminal and intestinal digestibility of DM, OM, TC, NFC. There was effect ($P>0.05$) of

supplementation on the CP apparent digestibility ($P < 0.05$), and the diets with supplement UMGFS showed higher CP digestibility than the other treatments. Higher values of N-urea excretions and microbial efficiency ($P < 0.05$) were observed for the supplement UMGFS. Twenty-four crossbred steers, with average initial age and weight of 10 months and 138 kg, respectively, in the first essay (rainy season); twenty crossbred steers, with average initial age and weight of 13 months and 218 kg, respectively, in the second essay (rainy-dry season) grazing Mombaça grass, in the rainy season and rainy-dry season, were used to evaluate, in the Experiment 3, the effect of multiple supplements, fed at different frequency, on the performance. In the 1st essay, 500 g/animal of supplement (10% mineral mix, 40% grounded corn grain and 50% soybean meal) were fed at different weekly frequency and the control treatment (SAL). In the 2nd essay, 500 g/animal of supplement (10% mineral mix; 5% urea/ammonio sulfate; 42,5% wheat bran and 42.5% promil 21) were fed at different weekly frequency and the control treatment (SAL). In both essays, no effect ($P > 0.05$) of supplementation and frequencies of supplementation on the animal performance was observed.

Introdução Geral

O desempenho de bovinos de corte ou de leite em sistemas produtivos baseados em gramíneas tropicais encontra-se abaixo do seu potencial genético, devido à sazonalidade produtiva destas espécies e à sua baixa qualidade. No Brasil Central, as gramíneas dos gêneros *Brachiaria* e *Panicum* são as mais amplamente utilizadas, e, em função dos fatores acima relatados, tais gramíneas fornecem apenas de 30 a 50% das exigências nutricionais diárias de bovinos mantidos em sistema de pastejo. Neste sentido, o desempenho destes animais é influenciado principalmente pela ingestão reduzida de nutrientes (Kichel et al., 2002).

Dentro deste contexto, a pecuária de corte nacional caracteriza-se como um ciclo onde ocorre ganhos e perdas sucessivas, os quais afetam a produção de carne, resultando conseqüentemente em uma pecuária de ciclo longo e com baixa rentabilidade.

Contudo, Bürgi (2002) ressaltou certa evolução nos índices produtivos da pecuária de corte nacional nos últimos anos, os quais podem ser visualizados mediante avaliação da idade média de abate dos machos, que caiu de 4-5 anos, em 1980, para 3-4 anos no ano de 2000. Essa redução na idade média de abate ocorreu como conseqüência direta de uma redução no período de recria.

Adicionalmente, nos últimos 20 anos os pecuaristas passaram a dispor de gramíneas, como as braquiárias, e lançaram mão da utilização de técnicas de suplementação e manejo de pastagem, as quais contribuíram de forma significativa para a redução das perdas de peso de animais em recria, principalmente durante o período seco do ano. Neste sentido, bezerros desmamados podem ser recriados mais rapidamente até o peso de 12-13 arrobas, a partir do qual geralmente se inicia a fase de terminação.

Em função da sazonalidade quantitativa e qualitativa das pastagens tropicais, a meta principal da suplementação de animais mantidos na fase de recria seria reduzir as deficiências nutricionais destas pastagens, para estimular a sua digestibilidade e o consumo, aumentando, dessa forma, o desempenho dos animais.

Contudo, constata-se que os custos requeridos com o transporte e a distribuição diária de suplementos para bovinos em pastejo são bastante expressivos. Neste sentido, visualizam-se formulações de suplementos que fornecidos no sistema de auto-alimentação, permitam o controle do consumo pelo próprio animal, nos níveis pré-estabelecidos, facilitando desta forma o manejo e racionalizando a utilização da mão-de-obra na distribuição destes suplementos nas pastagens, a qual pode ser realizada de acordo com uma periodicidade semanal ou mesmo quinzenal (Paulino et al., 2001).

Desta forma, na formulação destes suplementos destinados a animais mantidos na fase de recria, utilizam-se controladores de consumo, tais como o sal (Paulino et al., 1996) e a uréia (Paulino et al., 1983, 1985, 1993, Gomes Jr. et al., 2001).

Objetivando promover crescimento contínuo durante a fase de recria, mantendo níveis de desempenho superiores a 400g/dia, em sistemas de produção do novilho “superprecoce de pasto”, com abate em torno de 18 a 20 meses, Gomes Jr. et al. (2001) testaram diferentes fontes de proteína em suplementos múltiplos durante o período da seca, destacando a importância da compatibilidade das fontes de proteína para a adequada utilização de uréia nestes suplementos formulados no sistema de auto-alimentação.

Contudo, durante o período das águas e período de transição águas-seca, ainda são escassos os estudos relacionando a utilização de controladores de consumo associados a outras fontes de proteína, principalmente no que se refere a formulação de suplementos de auto consumo, destinados a suplementação de bovinos na fase de recria.

Posteriormente, objetivando-se garantir o fornecimento contínuo de animais e, ou acelerar a taxa de crescimento no período de transição águas-seca, visando

evitar que determinados lotes de animais entrem no auge da seca, suplementações estratégicas neste período podem ser utilizadas, fazendo-se necessário portanto, maiores estudos nesta área, principalmente com relação à possíveis interações existentes entre o suplemento e a pastagem e conseqüente consumo e desempenho animal.

No sentido de se buscar maior racionalização de mão-de-obra na distribuição da suplementação, uma outra linha de pesquisa, que se refere à freqüência de suplementação vem se destacando em vários estudos em outros países, carecendo ainda de maiores investigações em condições e sistemas de produção tropicais.

Alguns estudos não têm relatado efeitos detrimenais sobre o desempenho animal, quando suplementos protéicos foram fornecidos em intervalos de 48 horas (Hunt et al., 1989), 72 horas (McIlvain e Shoop, 1963, citados por Krehbiel et al., 1998), ou 96 horas (Coleman & Wyatt, 1982).

De acordo com Nolan & Leng (1972), citados por Krehbiel et al. (1998), a reciclagem de amônia absorvida no rúmen pode suportar fermentações entre os tempos de suplementação. Contudo, os mecanismos fisiológicos associados com a manutenção do desempenho com a suplementação em intervalos não freqüentes não tem sido ainda elucidados.

Adicionalmente, constata-se que sistemas de suplementação de bovinos em pastejo constituem uma opção viável para os pecuaristas, pois além de não requererem atividade agrícola para produção de volumosos, como requerem os confinamentos, permitem significativas melhorias nos índices de produtividade do rebanho e melhoram as condições de manejo das pastagens (Paulino et al., 2001). Entretanto, verifica-se que maiores estudos são necessários principalmente no que se refere a utilização de controladores de consumo, bem como estratégias e freqüências de suplementação no período das águas e período de transição águas-seca.

Com o presente trabalho objetivou-se avaliar o desempenho, o consumo e as digestibilidades dos nutrientes em bovinos de corte recriados em sistema de pastejo durante o período das águas e período de transição águas-seca,

utilizando-se associações de diferentes fontes de energia e proteína na composição de suplementos múltiplos fornecidos em sistema de auto controle de consumo, e o desempenho de novilhos recriados em sistema de pastejo com diferentes frequências de suplementação.

Referências Bibliográficas

- BÜRGI, O Superprecoce – Tecnologias, Custos e Resultados. In: VII ENCONTRO NACIONAL DO NOVILHO PRECOCE CUIABÁ-MT. 2002. CD-ROM.
- COLEMAN, S.W. WYATT, R.D. Cottonseed meal or small grains forage as protein supplements fed at different intervals. **Journal of Animal Science**. 55:11-17, 1982.
- GOMES JR., P.; PAULINO, M.F.; DETMANN, E.; et al. Fontes de proteínas em suplementos múltiplos para recria de novilhos durante a época seca. In: ANAIS DA XXXVIII REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA. Piracicaba/SP, 2001. CD-ROM.
- HUNT, C.W.; PARKINSON, J.F.; ROEDER, R.A et al. The delivery of cottonseed meal at three different time intervals to steers fed low-quality grass hay: Effects on digestion and performance. **Journal of Animal Science**. 67:1360-1366, 1989.
- KICHEL; A.N.; CANO, C.C.P.; CASTRO, C.R.C; et al. Sistemas Intensivos de Pastejo: Produtividade e Rentabilidade. In: VII ENCONTRO NACIONAL DO NOVILHO PRECOCE CUIABÁ-MT. 2002. CD-ROM.
- KREHBIEL, C.R.; FERRELL, C.L.; FREETLY, H.C. 1998. Effects of frequency of supplementation on Dry matter intake and net portal and hepatic flux of nutrients in mature ewes that consume low-quality forage. **Journal of Animal Science**. 76:2464-2473, 1998.
- PAULINO, M.F.; DETMANN, E.; ZERVOUDAKIS, J.T. Suplementos múltiplos para recria e engorda de bovinos em pastejo. In: II SIMPÓSIO DE PRODUÇÃO DE GADO DE CORTE, Viçosa, 2001. **Anais...** Viçosa:,2001. p.187-231.
- PAULINO, M.F.; BORGES, L.E.; CARVALHO, P.P. et al. Cloreto de sódio em suplementos múltiplos sobre o desenvolvimento de novilhos mestiços em pastejo, durante a época seca. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 33., 1996, Fortaleza. **Anais...**, Fortaleza: Sociedade Brasileira de Zootecnia, 1996. p.19.

PAULINO, M.F.; RUAS, J.R.M., LEITE, R.D. Efeitos de diferentes níveis de uréia sobre o desenvolvimento de novilhos mestiços em pastoreio. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 30, 1993, Rio de Janeiro, **Anais...**, Rio de Janeiro: Sociedade Brasileira de Zootecnia, 1993.p.538.

PAULINO, M.F.; BORGES, L.E.; BORGES, G.N. Efeitos de diferentes níveis de uréia em suplementos múltiplos sobre o desenvolvimento de novilhas mestiças. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 22, 1985, Balneário de Camboriú, **Anais...**, Balneário de Camboriú: Sociedade Brasileira de Zootecnia, 1985. p.148.

PAULINO, M.F.; SILVA, H.M., RUAS, J.R.M. et al. Efeitos de diferentes níveis de uréia sobre o desenvolvimento de novilhas zebus. **Arquivo Brasileiro Medicina Veterinária e Zootecnia**, v.35, n.2, p.231-245.1983.

Capítulo 1

Suplementos de Auto Controle de Consumo para Recria de Novilhos no Período das Águas: Desempenho e Digestibilidade

1.1. Introdução

Tendência observada mundialmente, o controle e a diminuição no consumo de gorduras pelos consumidores é uma realidade que não pode ser desprezada na pecuária nacional. Neste sentido, a extensão territorial e de pastagens e a terminação de gado recebendo forragens verdes, favorece a produção e terminação de bovinos em condições de menor acúmulo de gordura corporal (Luchiari Filho, 1998).

Por outro lado, a situação de pastagem tropical impõe limites nutricionais para se alcançar peso de abate com idade inferior aos 30 meses de idade. Para se atender esta nova demanda do mercado, faz-se necessário a utilização da suplementação durante as fases de recria (pasto) e engorda (pasto ou confinamento). Portanto, o ajuste nutricional entre a curva de oferta das pastagens e a curva de demanda dos bovinos em pastejo é uma necessidade para se alcançar maior precocidade dos sistemas de produção de carne. Este ajuste pode ser feito com o uso da suplementação alimentar. Entretanto, sua incorporação ao sistema produtivo só ocorrerá, se houver uma relação custo/benefício favorável (Thiago & Silva, 2002).

Dentre os custos envolvidos no processo de suplementação, o transporte e a distribuição diária de suplementos para bovinos em pastejo são bastante expressivos. Assim, a utilização de suplementos de auto controle de consumo, permite a regulação de ingestão de suplemento pelo próprio animal, facilitando desta forma o manejo e racionalizando a utilização de mão - de - obra na distribuição destes suplementos nas pastagens, a qual pode ser realizada em uma

periodicidade semanal ou mesmo quinzenal. Assim, na formulação destes suplementos para recria de bovinos, são utilizados controladores de consumo como o sal e a uréia (Paulino et al., 2001).

Alimentos ricos em proteína, como os farelos de soja e de algodão são fontes amplamente utilizadas na composição de suplementos múltiplos para bovinos em pastejo. Estes alimentos atuam de forma a estimular maior digestão ruminal da forragem, aumentando a extração de energia a partir da forragem, reduzindo o tempo de retenção da digesta ruminal e permitindo, conseqüentemente, maior consumo de forragem pelo animal (Lusby et al., 1998).

Estudos avaliando os efeitos de diferentes fontes e concentrações de PB em suplementos múltiplos de auto controle de consumo verificaram pequena influência das diferentes fontes e concentrações de PB sobre a digestibilidade dos nutrientes (Driedger & Loerch, 1999). Entretanto, a maioria dos estudos avaliando a suplementação de bovinos com suplementos de auto controle de consumo, têm sido conduzidos principalmente durante o período seco do ano, sendo ainda escassos os estudos visando avaliar a viabilidade da utilização de suplementos de auto controle de consumo na recria de bovinos durante o período das águas.

Desta forma, objetivou-se, neste estudo, avaliar a influência de suplementos de auto controle de consumo, no desempenho e digestibilidade de novilhos, recriados a pasto, durante o período das águas.

1.2. Material e Métodos

O experimento foi conduzido nas dependências da Central de Experimentação, Pesquisa e Extensão do Triângulo – Universidade Federal de Viçosa, localizado no município de Capinópolis-MG, entre os meses de dezembro de 2000 a fevereiro de 2001.

A área experimental destinada aos animais para avaliação de desempenho foi constituída por 4 piquetes de 3 ha, cobertos uniformemente com gramínea *Brachiaria decumbens* Stapf., providos de bebedouros e comedouros cobertos.

Foram utilizados 24 novilhos mestiços Holandês-Zebu, não-castrados, com idade e pesos médios iniciais de 12 meses e 172 kg, respectivamente, distribuídos aleatoriamente entre os tratamentos, assim constituídos:

SAL - controle, mistura mineral;

MFS – suplemento constituído de mistura mineral, uréia/sulfato de amônio (9:1), milho grão triturado e farelo de soja;

FGFS - suplemento constituído de mistura mineral, uréia/sulfato de amônio (9:1), farelo de glúten de milho (Promil) e farelo de soja;

FTFS - suplemento constituído de mistura mineral, uréia/sulfato de amônio (9:1), farelo de trigo e farelo de soja.

Os animais foram pesados ao início e final do experimento após serem submetidos a jejum de sólidos e líquidos de 18 horas.

A cada 28 dias (duração de cada período experimental) foram realizadas pesagens intermediárias dos animais, sendo posteriormente os mesmos rotacionados entre os piquetes, visando reduzir possíveis variações entre piquetes experimentais. Todos animais foram submetidos ao controle de ecto e endoparasitas no início do experimento.

A composição percentual dos suplementos encontra-se na Tabela 1.1. Os suplementos foram fornecidos *ad libitum*, diariamente às 10:00 h, monitorando-se as quantidades fornecidas e as possíveis sobras de suplementos. Os dados climáticos referentes ao período experimental são apresentados na Tabela 1.2.

Tabela 1.1 - Composição percentual dos suplementos e teores de nutrientes digestíveis totais (NDT) e proteína bruta (PB), com base na matéria natural

Itens	Tratamentos			
	SAL	MFS	FGFS	FTFS
Proporções dos Ingredientes (%)				
Mistura Mineral ¹	100,0	10	10	10
Uréia/Sulfato de Amônio (9:1)	---	10	10	10
Farelo de Soja	---	50	30	40
Milho Grão Triturado	---	30	---	---
Farelo de Glúten de Milho ²	---	---	50	---
Farelo de Trigo	---	---	---	40
Composição				
NDT (%) ³	---	66,21	61,03	61,50
PB (%)	---	54,16	53,86	52,84

¹ Composição percentual: fosfato bicálcico, 48,61; cloreto de sódio, 48,61; sulfato de zinco, 1,46; sulfato de cobre, 0,72; sulfato de magnésio, 0,50; sulfato de cobalto, 0,05 e iodato de potássio, 0,05.

² Promil 21 – CARGIL nutrição animal.

³ Estimado segundo valores propostos por Valadares et al. (2002).

No primeiro dia de cada período experimental foi realizada a coleta de pastagem para determinação da disponibilidade total de matéria seca/ha, através do corte ao nível do solo de 5 áreas delimitadas por um quadrado metálico de 0,5 x 0,5 m, escolhidas aleatoriamente em cada piquete experimental dos animais em desempenho.

Para o estudo dos parâmetros nutricionais, foram utilizados quatro novilhos ½ ExZ, castrados, com peso médio inicial de 426 kg, fistulados no esôfago, segundo técnica descrita por Van Dyne e Torrel (1964), rúmen e abomaso, segundo recomendações de Leão et al. (1978).

Tabela 1.2 – Médias para temperaturas máximas e mínimas e precipitação total, no período de novembro de 2000 a março de 2001¹

Meses	Temperatura do ar (°C)		Precipitação Total (mm)
	Médias Mensais		
	Máximas	Mínimas	
Novembro de 2000	30,17	20,16	307,40
Dezembro de 2000	30,37	20,77	484,70
Janeiro de 2001	30,69	20,08	175,20
Fevereiro de 2001	32,45	20,81	95,40
Março de 2001	31,49	20,25	99,60

^{1/} Fonte: Estação meteorológica – CEPET/UFV.

A área experimental destinada aos novilhos fistulados foi constituída de quatro piquetes de 0,4 ha, cobertos uniformemente com a gramínea *Brachiaria decumbens* Stapf., providos de bebedouro e comedouro coberto. O experimento foi estruturado em delineamento em quadrado latino, com quatro tratamentos e quatro períodos experimentais com duração de 21 dias, sendo os sete primeiros destinados à adaptação dos animais.

No primeiro dia do período experimental foi realizada a coleta de pastagem dos piquetes dos novilhos fistulados, para avaliar a disponibilidade total de matéria seca/ha, de forma semelhante ao descrito anteriormente.

A avaliação da dieta ingerida pelos animais foi realizada utilizando a extrusa esofágica, que foi coletada às 7:00 h dos nos dias 5 e 21 de cada período experimental, com o auxílio de bolsas coletoras com fundo telado, após os animais serem submetidos a um jejum prévio de 12 horas, segundo recomendações de Minson et al. (1976). As amostras foram posteriormente compostas em amostra única por animal/período.

A quantificação dos compostos degradados no rúmen e da síntese de proteína microbiana realizou-se a partir de amostras de digesta abomasal, cujas coletas foram realizadas entre o oitavo e décimo terceiro dia do período experimental, seguindo a distribuição: 8º dia (18:00 h), 9º dia (16:00 h), 10º dia

(14:00 h), 11º dia (12:00 h), 12º dia (10:00 h) e 13º dia (8:00 h). Após secagem em estufa de ventilação forçada (55°C), as amostras foram compostas, proporcionalmente, com base no peso seco ao ar, por animal/período. Para estimativa do fluxo de matéria seca abomasal, foi utilizado como indicador a FDA indigestível, determinada segundo metodologia descrita por Cochran et al. (1986), estabelecendo-se a relação entre a ingestão diária do indicador e sua concentração no abomaso.

Para estimativa do pH e da concentração de amônia no líquido ruminal, as amostras foram coletadas manualmente, no 13º dia do período experimental, imediatamente antes da suplementação e 6 horas após o fornecimento do suplemento (10:00 e 16:00 h, respectivamente), na região de interface líquido/sólido do ambiente ruminal e filtradas por uma camada tripla de gaze. As análises de pH foram feitas imediatamente após a coleta por intermédio de peagâmetro digital. Para determinação de amônia, separou-se uma alíquota de 40 mL, a qual foi adicionado 1 ml de HCl 1:1, sendo acondicionada em recipiente de vidro com tampa de polietileno, identificada e congelada a -20°C para posterior análise.

O isolamento de bactérias ruminais foi realizado no 14º dia do período experimental por intermédio da técnica descrita por Cecava et al. (1990), imediatamente antes e 6h após o fornecimento do suplemento. Utilizou-se formaldeído P.A. como agente conservante do líquido ruminal, na proporção de 10 mL/L.

No décimo quinto dia do período experimental foi feita a coleta de urina, na forma de amostra "spot", realizada quatro horas após o fornecimento do suplemento, durante micção espontânea dos animais. As amostras após diluição foram constituídas por 15 mL de urina e 135 mL de ácido sulfúrico 0,036 N, segundo Valadares et al. (1999). As amostras foram imediatamente congeladas a -20°C (Valadares et al., 1999) para posterior determinação da concentração de creatinina e uréia urinária.

O procedimento de estimativa da excreção fecal e da cinética de trânsito foi baseado no fornecimento de indicador externo, em procedimento de dose única,

sendo empregado como indicador o cromo mordantado à fibra, produzido conforme descrição de Udén et al. (1980). Em virtude de problemas encontrados para coleta de extrusa, decorrentes do processo de fistulação, a base fibrosa para produção do indicador foi retirada de amostras de simulação do pastejo animal coletadas no quinto dia do período experimental, conforme Johnson (1978). Posteriormente, procedeu-se a tríplice moagem das amostras de pastejo simulado em moinho tipo Willey sem peneira, visando simulação do processo de mastigação pelo animal, conforme sugerido por Detmann (2002).

Forneceram-se 100g de fibra mordantada/animal, no 16º dia do período experimental, às 8:00 h. As amostras fecais foram coletadas nos tempos 0, 6, 12, 18, 24, 30, 36, 42, 48, 60, 84, 108 e 144 horas após o fornecimento do indicador, segundo recomendações de Detmann et al. (2001). A cinética de trânsito foi estimada por intermédio do ajustamento à curva de excreção fecal do indicador, do modelo unicompartimental, gama 2, tempo-dependente, descrito por France et al. (1988):

$$C_t = Z (t - \tau)L^2 \exp[-L(t-\tau)]$$

Em que: C_t = concentração fecal do indicador no tempo “t” (ppm); t = tempo após o fornecimento do indicador (horas); L = parâmetro taxa tempo-dependente relativo ao fluxo ruminal de partículas (h^{-1}); Z = parâmetro sem interceptação biológica direta (ppm·h); e τ = tempo decorrido entre a aplicação e o aparecimento do indicador nas fezes (horas).

O tempo médio de retenção total e a excreção fecal foram estimados pelas equações (France et al., 1988):

$$TMRT = \frac{2}{L} + \tau$$

$$EF = \frac{D}{Z} \times 24$$

em que: TMRT = tempo médio de retenção total (horas); EF = excreção fecal (kg/dia); D = dose de cromo (mg); e L, Z e τ como definidos anteriormente.

A estimação do consumo voluntário foi realizada empregando-se como indicador interno a FDA indigestível, conforme descrito anteriormente, empregando-se a equação proposta por Detmann et al. (2001a):

$$\text{CMS (kg/dia)} = \{[(\text{EF} \times \text{CIF}) - \text{IS}] / \text{CIFO}\} + \text{CMSS}$$

em que:

CIF = concentração do indicador nas fezes (kg/kg);

CIFO = concentração do indicador na forragem (kg/kg);

CMSS = consumo de matéria seca de suplemento (kg/dia);

EF = excreção fecal (kg/dia); e

IS = indicador presente no suplemento (kg/dia).

A estimação do fluxo diário de matéria seca abomasal foi realizado empregando-se como indicador interno a FDA indigestível, de acordo com a equação:

$$\text{FMA} = (\text{EF} \times \text{CIF}) / \text{CIAB}$$

FMA = Fluxo de matéria seca abomasal;

CIAB = Concentração de indicador nas amostras de digesta abomasal (kg/kg).

Todo o material coletado foi imediatamente congelado em freezer a -20°C para posteriormente ser analisado no Laboratório de Nutrição Animal do Departamento de Zootecnia da Universidade Federal de Viçosa.

As análises de matéria seca (MS), matéria orgânica (MO), nitrogênio total (NT), extrato etéreo (EE) e lignina foram realizadas de acordo com as técnicas descritas por Silva & Queiroz (2002). As determinações de fibra em detergente neutro (FDN) e fibra em detergente ácido (FDA) seguiram o método de extração de micro - FDN por intermédio de autoclavagem da amostra (Pell e Shofield,

1993), com devidas correções de procedimento para a presença de amido, proteínas e cinzas (Van Soest et al., 1991). A concentração de amônia no líquido ruminal foi estimada pelo sistema micro-Kjeldahl, sem digestão ácida e utilizando-se como base para destilação o hidróxido de potássio (2N), após centrifugação prévia da amostra a 1.000 x g, por 15 minutos. A estimação da concentração de cromo nas amostras fecais e de fibra mordantada foi realizada conforme técnica descrita por Willians et al. (1962).

A quantificação da biomassa microbiana nas amostras de rúmen e abomaso foi realizada por intermédio do emprego de bases purinas como indicadores, conforme Ushida et al. (1985). Contudo, em virtude de problemas encontrados durante o isolamento de bactérias ruminais, no presente estudo adotou-se a relação N purina: N total de 0,117, proposta por Rennó (1999).

Utilizou-se como referencial para medição da eficiência de síntese de proteína microbiana as unidades: g N microbiano/kg carboidratos degradados no rúmen (CHODR), g N microbiano/kg matéria orgânica aparentemente degradada no rúmen (MODR) e g PB microbiana/kg de NDT consumido. Os carboidratos totais foram determinados conforme Sniffen et al. (1992).

Os carboidratos não fibrosos (CNF) dos suplementos foram estimados de acordo com Hall (2000), utilizando desconto para porcentagem de PB oriunda de fontes de nitrogênio não protéico (NNP):

$$\text{CNF} = 100 - [(\% \text{ PB total} - \% \text{ PB uréia} + \% \text{ massa uréia}) + (\% \text{ FDNcp}) + \% \text{ EE} + \% \text{ Cinzas}]$$

O teor de nutrientes digestíveis totais (NDT OBS) das dietas foi calculado por intermédio da equação proposta pelo NRC (2001):

$$\text{NDT}(\%) = \text{PB}_D + \text{FDN}_D + \text{CNF}_D + \text{EE}_D * 2,25$$

onde, PB_D , é a PB digestível; FDN_D , a FDN digestível, CNF_D , os CNF digestíveis e, EE_D , o extrato etéreo digestível.

O teor de NDT estimado (NDT EST) foi feito de acordo com as equações citadas pelo NRC (2001):

$$NDT (\%) = CNF_{digest} + PB_{digest} + (AG_{digest} \times 2,25) + FDN_{digest} - 7.$$

Carboidratos não fibrosos digestíveis (CNF_{digest}) = $0,98 \times (100 - [(FDN - PIDN) + PB + EE + Cinzas]) \times$ Fator de Ajuste no Processamento;

PB digestível Forragens ($PB_{digestf}$) = $PB \times \exp[-1,2 \times (PIDA/PB)]$;

PB digestível Concentrado ($PB_{digestc}$) = $[1 - (0,4 \times (PIDA/PB))] \times PB$;

Ácidos Graxos digestíveis (AG_{digest}) = $(EE - 1)$;

Nota: Se $EE < 1$, então $AG_{digest} = 0$.

FDN_{digest} = $0,75 \times (FDN_n - L) \times [1 - (L/FDN_n)^{0,667}]$

Nas equações acima:

PIDN = N insolúvel em detergente neutro x 6,25;

PIDA = N insolúvel em detergente ácido x 6,25;

L = Lignina em detergente ácido;

FDN_n = FDN - PIDN.

Todos os valores são expressos em %MS.

As concentrações de creatinina e uréia nas amostras de urina foram analisadas por intermédio de kits comerciais. O volume total urinário foi estimado por intermédio da relação entre a excreção de creatinina e sua concentração na amostra de urina, adotando-se como padrão o valor de 27,76 mg/kg PV (Rennó et al., 2002).

As análises referentes ao desempenho dos animais experimentais foram conduzidas em um delineamento inteiramente casualizado, segundo o modelo:

$$y_{ij} = \mu + t_i + e_{ij}$$

em que

μ = constante geral;

t_i = efeito do suplemento i , sendo $i = 1, 2, 3$ e 4 ;

e_{ij} = erro aleatório, associado a cada observação, pressuposto NID $(0, \sigma^2)$.

As variáveis referentes aos parâmetros nutricionais foram analisadas em delineamento em quadrado latino, sendo as comparações entre médias de tratamentos realizadas por intermédio do teste de Newman Keulls, adotando-se o nível de significância de 5%, conforme o modelo:

$$y_{ijk} = \mu + a_i + \beta_j + d_k + e_{ijk},$$

em que:

μ = constante geral;

a_i = efeito do suplemento i , sendo $i = 1, 2, 3, 4$ e 5 ;

β_j = efeito referente ao animal ou seqüência de tratamentos j , sendo $j = 1, 2, 3$ e 4 ;

d_k = efeito referente ao período experimental k , sendo $k = 1, 2, 3$ e 4 ; e

e_{ij} = erro aleatório, associado a cada observação, pressuposto NID $(0, \sigma^2)$.

Para comparações entre médias, adotou-se o teste de Newman Keulls, sendo que todas as análises foram realizadas por intermédio do programa Saeg - UFV (1995), adotando-se o nível de significância de 5%.

As análises estatísticas para as variáveis pH e concentrações ruminais de amônia foram realizadas por intermédio da subdivisão de parcelas em função dos tempos de avaliação.

1.3. Resultados e Discussão

A disponibilidade média de matéria seca nas pastagens durante os períodos experimentais é apresentada na Figura 1. Foram observados valores médios de disponibilidade de matéria seca de 10.385 kg/ha, os quais propiciaram condições adequadas para que os animais exercessem seu pastejo seletivo.

A composição bromatológica da extrusa e dos suplementos é apresentada na Tabela 1.3. Foram observados valores médios de 10,82% para PB, sendo este valor superior aos valores obtidos por Detmann (1999) e Zervoudakis et al. (2001), os quais obtiveram médias de 9,9 e 8,8% PB, respectivamente; e inferiores aos obtidos por Paulino et al. (2002) que encontraram valores médios de 11,71% PB para *Brachiaria decumbens* durante o período das águas, via simulação do pastejo animal.

Os valores referentes a FDN das amostras de extrusa (66,62% FDN) foram inferiores aos relatados por Detmann (1999), 71,72% FDN, e próximos aos valores observados por Paulino et al. (2002), que encontraram FDN média de 66,22% em amostras de *Brachiaria decumbens* obtidas via simulação do pastejo animal.

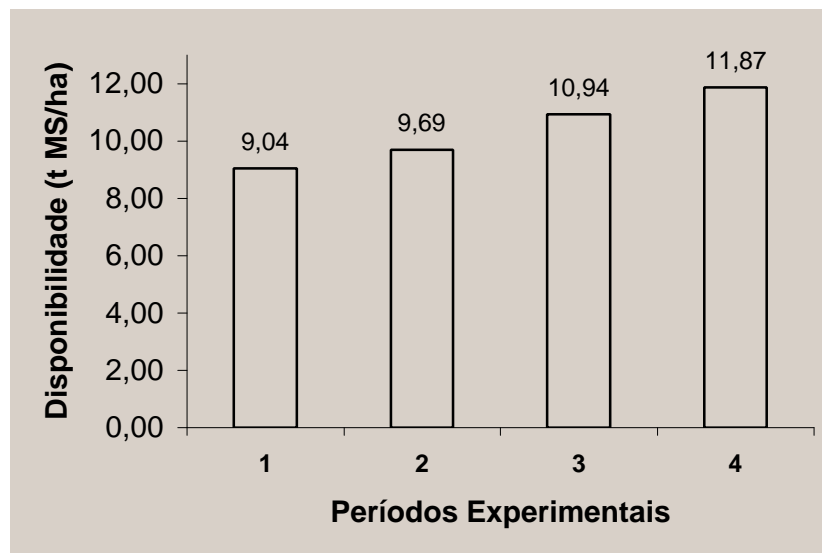


Figura 1 - Disponibilidade total de matéria seca para a pastagem nos períodos experimentais.

Em virtude da elevada disponibilidade de matéria seca durante os períodos experimentais, os animais selecionaram forragem de boa composição bromatológica (Tabela 1.3), os quais propiciaram adequado aporte de nutrientes, conforme pode ser visualizado na Tabela 1.4, mediante análise do desempenho dos animais controle (SAL), que apresentaram ganhos médios diários em torno de 820 g.

As médias para peso vivo inicial (PVInicial), final (PVFinal), ganho de peso médio diário (GMD) e consumo de suplementos são apresentadas na Tabela 1.4. Verifica-se que os níveis de 10% de mistura mineral e 10% de uréia na composição dos suplementos, foram efetivos em controlar o consumo em torno de 680 g/animal/dia (0,4% PV), os quais situam-se entre os valores de 0,4-0,5% PV preconizados por Paulino et al. (2001) para recria de novilhos superprecoces a pasto.

Os resultados encontrados para ganho médio diário dos animais submetidos somente a suplementação com mistura mineral (SAL), foram próximos aos obtidos por Zervoudakis et al. (2001), os quais encontraram ganhos médios de 890 g/dia, durante o período das águas, em pastagens de *Brachiaria decumbens* com alta disponibilidade de MS/ha (6.736 kg MS/ha).

Os suplementos MFS, FGFS e FTFS atenderam aos requerimentos de NDT e de PB em torno de 11,78; 11,61 e 11,11%; e 46,93; 49,91 e 46,49%, respectivamente, estimados segundo o NRC (1996), para um animal de 200 kg e com ganho médio de 1 kg/dia.

Embora não tenham sido verificadas diferenças significativas para o desempenho dos animais suplementados, quando comparado aos animais controle (SAL), constata-se que os animais suplementados apresentaram em média desempenho 20% superior aos animais suplementados apenas com mistura mineral (SAL)

Tabela 1.3 - Composição bromatológica dos suplementos e da extrusa esofágica, com base na matéria seca

Itens ¹	Extrusa	Suplementos			
		SAL	MFS	FGFS	FTFS
MS (%)	13,17	---	90,93	90,38	91,29
Cinzas ²	10,63	---	3,69	4,61	4,37
MO ²	89,37	---	96,31	95,39	95,63
PB ²	10,82	---	54,16	53,86	52,84
NIDN ³	6,54	---	5,39	8,74	6,13
NIDA ³	5,37	---	3,27	2,78	2,35
EE ²	0,59	---	3,00	2,19	2,38
CT ^{2,4}	77,96	---	54,35	54,54	55,61
FDN ²	66,62	---	10,42	23,07	20,87
CNF ²	11,34	---	43,93	31,47	34,74
FDA ²	29,05	---	6,33	8,15	7,43
Lignina ²	3,09	---	0,55	0,95	1,01
FDAi ²	12,64	---	0,57	2,27	2,29

¹ MS – matéria seca; MO – matéria orgânica; PB – proteína bruta; EE – extrato etéreo; CT – carboidratos totais; FDN – fibra em detergente neutro; CNF – carboidratos não fibrosos; FDA – fibra em detergente ácido; FDAi – fibra em detergente ácido indigestível; NIDN – nitrogênio indigerível em detergente neutro; NIDA – nitrogênio indigerível em detergente ácido; NDT – nutrientes digestíveis totais.

² % MS. ³ % dos compostos nitrogenados totais. ⁴ CT = FDNcp + CNF.

Neste sentido, o fornecimento de fontes protéicas com diferentes degradabilidades ruminais (FGFS) propiciaram ganhos adicionais em torno de 200 g/dia superior aos animais do tratamento controle (SAL). Apesar da menor magnitude dos ganhos obtidos com a suplementação no período das águas quando comparados a suplementação durante o período seco do ano, enfoque diferenciado deve ser dado a suplementação neste período, tendo em vista que fatores como precocidade produtiva e reprodutiva, menor tempo de permanência dos animais nos pastos e maior giro de capital devem ser avaliados dentro do sistema produtivo como um todo, na busca de maior intensificação da pecuária de ciclo curto.

Tabela 1.4 – Valores médios para peso vivo inicial (PV Inicial) e final (PV final), ganhos de peso total (GDP Total) e médio diário (GMD, g/dia) e consumo de suplemento (g/dia)

Itens	Tratamentos			
	SAL	MFS	FGFS	FTFS
PV Inicial (kg)	162,2	177,5	176,8	171,5
PV Final (kg)	230,7	257,3	262,2	253,0
GDP Total (kg)	68,5	79,8	85,4	81,5
GMD ¹	820	950	1020	970
Consumo Suplemento	52	693	690	658

¹Efeito relativo a tratamento não significativo pelo teste F (P>0,05).

Resultados semelhantes ao do presente estudo foram encontrados por Marcondes et al. (2002), que objetivando avaliar o desempenho de animais recriados em pastagens de *Brachiaria decumbens* durante o período das águas, utilizaram suplementos múltiplos energéticos ou protéicos com diferentes degradabilidades ruminais, encontrando desempenhos superiores dos animais suplementados com PDR e PNDR em relação aos animais submetidos a suplementação energética (milho) e mineral. De acordo com estes autores, os ganhos adicionais obtidos com a suplementação protéica seriam influenciados em maior escala pelo fornecimento de proteína metabolizável do que pela energia fornecida pelos suplementos, sendo que os suplementos contendo PNDR e fornecidos em quantidades diárias de 1 kg (0,5%PV) foram mais efetivos no fornecimento de proteína metabolizável para os animais do que os suplementos contendo PDR.

Neste sentido, Poppi & McLennan (1995) ressaltaram que durante o período das águas, as pastagens não apresentam deficiências em PB, contudo a alta degradabilidade da PB da pastagem induz a transferências incompletas da proteína da forragem para os intestinos, o que provoca perdas excessivas de compostos nitrogenados na forma de amônia. Adicionalmente, Detmann (2002) destacou que, embora durante os períodos seco e chuvoso do ano as deficiências nutricionais estejam relacionadas à proteína, a mudança do período seco para o período chuvoso altera o enfoque dado a essa deficiência, transformando-a de dietética em metabólica.

No presente estudo, os suplementos: MFS; FGFS e FTFS apresentaram em torno de 46,32; 46,74 e 44,86% PDR e 7,84; 7,12 e 7,98% PNDR, respectivamente. Adicionalmente, foram observados consumos de PDR e PNDR para as dietas contendo os suplementos MFS, FGFS e FTFS de 250; 250 e 230 g/dia e 60; 60 e 60 g/dia, respectivamente, estimados segundo valores do NRC (2001), considerando-se uma taxa de passagem de $0,05 \text{ h}^{-1}$.

Os valores referentes aos consumos médios em kg/dia para os animais fistulados, são expressos na Tabela 1.5. Verifica-se que as diferentes fontes protéicas em suplementos múltiplos de auto controle do consumo, não propiciaram diferenças significativas ($P > 0,05$) para os consumos de MS, MO, MS do pasto, MO do pasto, CT; FDN e CNF, que apresentaram valores médios de 9,66; 8,68; 9,14; 8,19; 7,33; 6,18 e 1,24 kg/dia.

De acordo com Köster et al. (1996), estímulos no consumo de forragem mediante o fornecimento de PDR em suplementos, são grandemente dependentes das características da forragem consumida, no que se refere a disponibilidade protéica e fermentabilidade inerente, bem como do status nutricional do animal, relacionado aos requerimentos relativos de proteína.

Adicionalmente, Van Soest (1994) ressaltou que a reciclagem de N é um dos fatores-chave responsáveis pelos menores efeitos da suplementação protéica sobre o consumo e digestão, quando a forragem basal apresenta teores protéicos acima de 7% PB, como verificados no presente estudo.

Por outro lado, observaram-se efeitos significativos ($P < 0,05$) para o consumo de PB, sendo que os animais suplementados apresentaram consumo de proteína superior (51%) aos animais suplementados apenas com mistura mineral (SAL). Entre os diferentes suplementos fornecidos não se verificaram diferenças significativas quanto ao consumo de proteína, tendo em vista que os suplementos apresentavam teores protéicos equivalentes.

Tabela 1.5 – Médias e coeficientes de variação (CV) para os consumos de: matéria seca (MS), matéria orgânica (MO), matéria seca do pasto (MSP), matéria orgânica do pasto (MOP), proteína bruta (PB), carboidratos totais (CT), fibra em detergente neutro (FDN), e carboidratos não fibrosos (CNF) em kg/dia e MS, MO, FDN, MSP e MOP em % PV, observados para os diferentes tratamentos experimentais em animais fistulados

Itens	Tratamentos				CV (%)
	SAL	MFS	FGFS	FTFS	
	Kg/dia				
MS ¹	8,50	10,27	10,26	9,61	17,78
MO ¹	7,61	9,20	9,25	8,65	17,71
MSP ¹	8,50	9,52	9,59	8,95	18,83
MOP ¹	7,61	8,53	8,60	8,03	18,83
PB ²	0,90 ^b	1,38 ^a	1,39 ^a	1,29 ^{ab}	14,68
CT ¹	6,62	7,69	7,75	7,25	18,31
FDN ¹	5,66	6,41	6,55	6,10	18,55
CNF ¹	0,96	1,28	1,20	1,15	15,80
	% PV				
MS ¹	1,93	2,27	2,27	2,27	16,41
MO ¹	1,73	2,04	2,05	2,04	15,62
FDN ¹	1,29	1,42	1,45	1,44	15,25
MSP ¹	1,94	2,11	2,12	2,11	14,72
MOP ¹	1,73	1,89	1,90	1,90	17,92

^{1/} Efeito relativo a tratamento não significativo pelo teste F (P>0,05).

^{2/} Valores seguidos com letras sobrescritas diferentes na mesma linha diferem entre si pelo teste SNK (P<0,05).

Moore et al. (1999) em extensa revisão, avaliando o efeito de diferentes estratégias de suplementação, ressaltaram que, de forma geral, suplementos tendem a propiciar aumentos no consumo de forragem, quando o consumo de proteína destes é maior do que 0,05% PV.

Neste sentido, os suplementos utilizados neste estudo possibilitaram consumos de PB de 0,22; 0,22; e 0,20% PV, respectivamente, para MFS, FGFS e

FTFS, sendo estes valores superiores aos preconizados por Moore et al. (1999) para obtenção de incrementos no consumo de forragem por animais suplementados a pasto.

No presente estudo, embora não tenham sido verificadas diferenças significativas para os diferentes suplementos, observou-se influência positiva da suplementação sobre os consumos de MS e MO, que apresentaram, respectivamente, consumos médios em torno de 18 e 19% superiores aos animais controle (SAL), o que pode justificar em parte os melhores desempenhos apresentados pelos animais suplementados.

Os valores médios referentes a taxa de passagem ruminal (L) e tempo médio de retenção total no trato gastrointestinal (TMRT) são apresentados na Tabela 1.7. Não houve influência dos diferentes tratamentos sobre tais parâmetros, sendo os valores médios encontrados para as variáveis L e TMRT de 0,0251 h⁻¹ e 88,00 horas, respectivamente.

Os resultados obtidos no presente estudo concordam com vários estudos (Hess et al., 1996; Detmann, 1999; Mathis et al. 2000; Detmann, 2002) em que não se observaram maiores efeitos da suplementação sobre parâmetros relacionados à cinética de trânsito de partículas.

Tabela 1.6 – Médias e coeficientes de variação (CV) para a taxa de passagem ruminal (L) (h⁻¹) e tempo médio de retenção total no trato gastrointestinal (TMRT) (horas) para os diferentes tratamentos

Itens	Tratamentos				
	SAL	MFS	FGFS	FTFS	CV(%)
L ¹	0,0254	0,0255	0,0262	0,0233	9,85
TMRT ¹	86,42	86,72	82,69	96,10	14,68

^{1/} Efeito relativo a tratamento não significativo pelo teste F (P>0,05).

Posteriormente, os resultados obtidos no presente estudo quanto às variáveis relacionadas à cinética de trânsito, são concordantes com as afirmações de Judkins et al. (1987), citados por Detmann (1999), os quais ressaltaram que em situações onde a dieta selecionada apresenta teores protéicos superiores a 8%, a suplementação tende a não influenciar a taxa de passagem ruminal.

Os valores médios da concentração de N-NH₃ ruminal são expressos na Tabela 1.7. Verificou-se para a concentração de amônia ruminal interação tratamento x tempo (P<0,05). Neste sentido, o fornecimento de suplementos múltiplos de auto controle de consumo foi efetivo em propiciar maiores concentrações de amônia ruminal (NH₃) em relação ao tratamento controle (SAL), indicando desta forma, elevação de N no sistema. Não foram encontradas diferenças mais acentuadas entre os suplementos fornecidos, os quais apresentaram valores médios de concentração de amônia ruminal de 27,71 mg/dL de líquido ruminal, seis horas após o fornecimento dos suplementos.

Tabela 1.7 – Médias para os valores de concentrações de amônia ruminal (NH₃)(mg/dl), antes (0 h) e 6 horas (6 h) após a suplementação, para os diferentes tratamentos

Horários	Tratamentos			
	SAL	MFS	FGFS	FTFS
	NH ₃ Ruminal ^{1, 2}			
0 h	5,80 ^{Aa}	12,59 ^{Ba}	9,28 ^{Ba}	13,06 ^{Ba}
6 h	9,02 ^{Ab}	30,06 ^{Aa}	29,38 ^{Aa}	23,70 ^{Aa}

^{1/} Valores seguidos com letras sobreescritas minúsculas diferentes na mesma linha diferem entre si pelo teste SNK (P<0,05).

^{2/} Valores seguidos com letras sobreescritas maiúsculas diferentes na mesma coluna diferem entre si pelo teste SNK (P<0,05).

A amônia é a principal fonte de nitrogênio (N) para a síntese de proteína no rúmen. Estudos com N marcado (N¹⁵) indicaram que entre 42 e 100% do N microbiano ruminal é derivado da amônia. Neste sentido, as concentrações de amônia no rúmen flutuam acentuadamente, de menos do que 1 mM (1,4 mg/dL), observado em alguns animais alimentados com forragens com conteúdo de proteína extremamente baixo, a 40 mM (56 mg/dL), observados temporariamente após alimentação, em animais alimentados com fontes protéicas rapidamente degradadas ou mesmo fontes de nitrogênio não protéico, como a uréia (Wallace et al., 1997).

As concentrações de amônia ruminal encontradas neste estudo para todos tratamentos, encontram-se acima dos valores de 5 mg/dL líquido ruminal, sugeridos por Satter & Slyter (1974) como críticos para adequada degradação microbiana dos compostos fibrosos. Entretanto, quando se considera as concentrações de amônia ruminal de 10 mg/dL de líquido ruminal, sugeridas por Leng (1990) para maximização de consumo em condições tropicais, constata-se que somente o fornecimento de suplementos foi efetivo.

Tem sido sugerido que este excesso aparente de amônia ruminal poderia ser necessário para suficiente penetração da amônia nos sítios de digestão dos alimentos. A amônia poderia facilmente ser limitante dentro daquele microambiente, dependendo da natureza da dieta.

As espécies microbianas variaram enormemente entre os diferentes tecidos e espécies vegetais, sendo possível explicação dos efeitos diferenciados das concentrações de nitrogênio amoniacal ruminal sobre a taxa de fermentação dos diferentes alimentos (Wallace et al., 1997).

Os valores médios referentes às digestibilidades aparente total, ruminal e intestinal da MS, MO, PB, CT, FDN e CNF são apresentados na Tabela 1.8. Não se observou efeito dos diferentes tratamentos ($P>0,05$) sobre essas digestibilidades.

Elizalde et al. (1998), avaliando os efeitos de diferentes níveis e fontes de proteína e energia em suplementos múltiplos contendo milho grão e farelo de glúten de milho, também não observaram efeitos sobre a digestibilidade da MO e FDN.

Tabela 1.8 – Valores médios e coeficientes de variação para as digestibilidades aparente total, ruminal e intestinal da matéria seca (MS), matéria orgânica (MO), proteína bruta (PB), carboidratos totais (CT), fibra em detergente neutro (FDN), carboidratos não fibrosos (CNF) e NDT observado (NDT OBS) e estimado (NDT EST) das dietas experimentais – animais fistulados

Itens	Tratamentos				CV (%)
	SAL	MFS	FGFS	FTFS	
Digestibilidade total (%)					
MS ³	62,94	69,33	67,10	66,40	5,55
MO ³	60,67	67,40	65,79	64,74	6,36
PB ⁴	53,71 ^b	66,07 ^a	64,51 ^a	66,79 ^a	6,34
CT ³	63,88	69,96	68,12	66,92	6,10
FDN ³	62,23	67,90	66,19	63,86	7,82
CNF ³	73,59	82,07	80,53	84,33	6,25
Digestibilidade ruminal					
MS ^{1,3}	42,88	49,16	52,22	45,16	10,23
MO ^{1,3}	39,00	47,17	50,44	42,88	10,59
PB ^{2,3}	14,58	23,64	29,12	26,45	37,47
CT ^{1,3}	50,51	57,83	60,94	52,62	7,64
FDN ^{1,3}	54,50	59,83	61,68	57,50	5,69
CNF ^{1,3}	27,14	52,86	61,17	41,09	30,98
Digestibilidade intestinal					
MS ^{1,3}	20,06	20,17	14,88	21,24	18,55
MO ^{1,3}	21,67	20,23	15,35	21,86	15,13
PB ^{2,3}	51,43	54,64	50,65	60,03	16,49
CT ^{1,3}	13,37	12,13	7,18	14,30	28,94
FDN ^{1,3}	7,73	8,07	4,51	6,36	48,37
CNF ^{1,3}	46,45	29,21	19,36	43,24	6,25
	Extrusa			Dietas	
NDT OBS	56,37	63,32	61,69	60,99	-----
NDT EST ⁵	52,70	53,56	53,32	52,92	-----

¹% do total ingerido; ² expresso em % da quantidade que chegou no local

³ Efeito relativo a tratamento não significativo pelo teste F (P>0,05).

⁴ Valores seguidos com letras sobrescritas diferentes na mesma linha diferem entre si pelo teste SNK (P<0,05); ⁵NDT EST – NDT estimado segundo NRC (2001).

Em todos tratamentos verificou-se maior digestão dos componentes fibrosos (FDN) da dieta no rúmen, o que seria benéfico no fornecimento de energia para o crescimento e síntese de proteína microbiana.

Desta forma, um dos elementos chave na eficiência de conversão do pasto em produto animal é a sincronização entre o suprimento de amônia para o rúmen e o suprimento de substratos produtores de energia, provenientes dos carboidratos da forragem (Dove, 1996).

Observaram-se elevadas digestões dos CNF no rúmen para as dietas em que se utilizou a suplementação, sendo obtidos valores médios de 51,70%. Contudo, para o tratamento controle (SAL) observou-se menores valores de digestão dos CNF no rúmen e maiores valores de digestão intestinal.

Na Tabela 1.8 são apresentados os valores referentes ao NDT observado (NDT OBS) e estimado (NDT EST) segundo equação proposta pelo NRC (2001). Foram verificados valores superiores para o NDT OBS em relação ao NDT EST, o que pode ser atribuído ao efeito associativo entre os ingredientes utilizados na composição dos suplementos e a forragem consumida pelos animais.

Neste sentido, Moore et al. (1999) em ampla revisão de literatura, avaliando o efeito de diferentes suplementos sobre a utilização de forragens, destacou que a base de dados construída em sua revisão, forneceu grande evidência de que os efeitos associativos em dietas baseadas em forragem ocorrem e são importantes quantitativamente, sendo que as alterações no consumo voluntário de forragem podem variar de - 1% a + 1% PV. Posteriormente, os desvios entre o desempenho esperado e observado com a utilização de suplementação são explicados pelos efeitos associativos dos suplementos sobre o consumo e disponibilidade de energia da dieta total.

No presente estudo, o fornecimento de suplementos foi efetivo em propiciar efeito aditivo no consumo de forragem, em torno de 1,25 kg MS pasto/kg de MS de suplemento consumido.

Adicionalmente, verificou-se efeito da suplementação sobre a digestibilidade aparente da PB ($P < 0,05$), sendo que as dietas contendo suplementos apresentaram maiores digestibilidades da PB, em média 65,79%, em relação ao

tratamento controle (SAL), que apresentou digestibilidade da PB de 53,71%. Os maiores valores relativos à digestibilidade da PB das dietas contendo suplementos, indicam que parte dessa proteína foi perdida no rúmen na forma de amônia, conforme pode ser verificado pelas maiores concentrações de nitrogênio amoniacal ruminal - NH_3 (Tabela 1.7) e excreção de uréia (Tabela 1.9), observados pelo fornecimento de suplementos.

Na Tabela 1.9 são expressos os valores médios referentes à excreção urinária de uréia em g/dia e em mg/kg PV e de nitrogênio oriundo da uréia (N-uréia), eficiência microbiana (EFMIC) expressa nas diferentes formas, e fluxos de nitrogênio total (NT) e nitrogênio microbiano (NMIC). Verificou-se diferença significativa entre os tratamentos para a excreção urinária de N – uréia ($P < 0,05$), sendo que os animais suplementados excretaram maiores quantidades de N - uréia na urina (95,28 g/dia) em relação aos animais controle (SAL) ($P < 0,05$), que apresentaram valores médios de excreção urinária de N - uréia de 46,90 g/dia.

Os maiores valores de excreção de uréia e N - uréia observados nos animais suplementados, se devem aos maiores consumos e digestibilidades da PB destas dietas, que induziram maiores concentrações ruminais de N amoniacal e conseqüentemente, maiores concentrações de N - uréia na urina.

Marini & Van Amburgh (2003), avaliando o efeito do nível de N na dieta sobre a cinética e reciclagem de uréia, também constataram que o aumento no conteúdo de N da dieta proporcionou maiores concentrações de amônia ruminal e de excreção de N na urina, destacando que a reciclagem de uréia em ruminantes em crescimento seria regulada pelo consumo de N.

Neste sentido, Satter & Slyter (1974) destacam que, concentrações de N-NH_3 superiores a 5 mg/100 ml de fluído ruminal representam um excesso que não é utilizado para a síntese microbiana, implicando no aumento da excreção de nitrogênio e do custo energético para síntese de uréia. No presente estudo, os valores médios de nitrogênio amoniacal ruminal para os animais suplementados situaram-se em torno de 27,71 mg N-NH_3 / dL de líquido ruminal, o que implica em

possíveis perdas de $N-NH_3$, decorrentes de menor sincronização entre proteína e energia no rúmen.

Posteriormente, tem sido relatado que a maior parte do nitrogênio utilizado pelos microrganismos ruminais está na forma de amônia e as bactérias são eficientes em assimilar amônia até satisfazer os seus requerimentos, que são estabelecidos pela disponibilidade de carboidratos fermentáveis, pela produção de ATP e pela eficiência de conversão das células microbianas. A amônia em excesso é absorvida pela parede do rúmen e no fígado é convertida a uréia. Esta conversão custa para o animal 12 kcal/g de nitrogênio (Van Soest, 1994).

Huntington et al. (2001), avaliando o efeito de diferentes fontes protéicas sobre o metabolismo de N de novilhos em crescimento, constataram que o aumento na proteína de escape (PNDR) de 36% (suplemento contendo farelo de soja) para 65% da PB (suplemento contendo farelo de glúten de milho e farinha de sangue), resultou em reduções na produção de uréia endógena e excreção de N-uréia na urina.

Não se verificou efeito dos diferentes tratamentos sobre a eficiência de síntese de proteína microbiana. Elizalde et al. (1998), utilizando fontes protéicas e energéticas em suplementos, também não verificaram diferenças entre os tratamentos para a eficiência de síntese de proteína microbiana, expressa em g de N microbiano/kg de MODR, encontrando valores de 26,80 para o tratamento controle (somente pasto) e valores médios de 27,73 g de para os animais suplementados.

No presente estudo, os valores referentes à eficiência de síntese de proteína microbiana para os animais controle (SAL) e suplementados foram de 26,68 e 26,74 g de N microbiano/kg de MODR, respectivamente.

Adicionalmente, de acordo com Elizalde et al. (1998), os efeitos das fontes de energia (amido ou fibra) presentes nos suplementos sobre a digestão de matéria orgânica e síntese de proteína microbiana podem ser dependentes do nível de suplementação e do tipo e qualidade da forragem basal.

Os resultados obtidos no presente estudo estão de acordo com as afirmações de Elizalde et al. (1998), visto que não foram verificadas maiores

diferenças na utilização de amido/milho (MFS) ou fibra/farelo de trigo (FTFS) sobre a eficiência de síntese de proteína microbiana dos animais submetidos à suplementação durante o período das águas.

Tabela 1.9 – Médias e coeficientes de variação (CV) para excreção urinária de uréia (g/dia) e (mg/kg PV), nitrogênio oriundo da uréia (N -Uréia) e eficiência microbiana (EFMIC), expressa como g N microbiano/kg CTR (1), g N microbiano/kg MODR (2) e g PB microbiana/100 g NDT (3) e fluxo abomasal de nitrogênio total (NT) e nitrogênio microbiano (NMIC) obtidas para os diferentes tratamentos experimentais

Itens	Tratamentos				
	SAL	MFS	FGFS	FTFS	CV (%)
Uréia (g/dia) ²	100,65 ^b	214,22 ^a	207,70 ^a	191,49 ^a	17,62
Uréia (mg/kg PV) ²	233,15 ^b	479,47 ^a	460,84 ^a	460,92 ^a	18,35
N – Uréia (g/dia) ²	46,90 ^b	99,82 ^a	96,79 ^a	89,23 ^a	17,62
				EFMIC	
1 ¹	25,07	25,73	25,32	28,67	9,70
2 ¹	26,68	26,34	25,04	28,84	7,91
3 ¹	11,27	11,45	11,64	12,63	7,73
NT ^{1,2}	135,42	128,20	128,91	142,14	4,81
NMIC ^{2,3}	81,75 ^b	120,77 ^a	119,23 ^a	121,28 ^a	2,61

^{1/} Efeito relativo a tratamento não significativo pelo teste F (P>0,05).

^{2/} g/dia.

^{3/} Valores seguidos com letras sobrescritas diferentes na mesma linha diferem entre si pelo teste SNK (P<0,05).

O NRC (2001) preconiza que a eficiência de síntese de proteína microbiana é de 13,0 g de PB microbiana/ 100 g de NDT. Contudo, no presente estudo, os valores obtidos para eficiência microbiana foram inferiores ao valor acima relatado, sendo próximos apenas para o tratamento FTFS (12,63 g PB microbiana/100 g NDT).

Adicionalmente, não se verificou diferenças entre os tratamentos experimentais para o fluxo de nitrogênio total (NT), sendo obtido fluxo médio de NT de 133,67 g/dia. Contudo, observou-se efeito da suplementação sobre o fluxo

de nitrogênio microbiano (NMIC), sendo que o fornecimento de suplementos propiciou um aumento de 47,31% em relação ao tratamento controle.

1.4. Conclusões

Embora a utilização de fontes diferenciadas de proteína e energia na elaboração de suplementos de auto controle de consumo, não influenciou o desempenho de novilhos recriados durante o período das águas em pastagens de *Brachiaria decumbens* de alta qualidade, foram obtidos ganhos adicionais em torno de 20%, os quais são de grande relevância na intensificação da pecuária de ciclo curto em pastagens.

1.5. Referências Bibliográficas

- CECAVA, J.M.; MERCHEN, N.R., GAY, L.C. et al. Composition of ruminal bacteria harvested from steers as influenced by dietary energy level, feeding frequency, and isolation techniques. **Journal of Dairy Science**, v.73, n.9. p.2480-2488, 1990.
- COCHRAN, R.C., ADAMS, D.C., WALLACE, J.D. et al. Predicting digestibility of different diets with internal markers: Evaluation of four potential markers. **Journal of Animal Science**, v.63. n.5. p.1476-1483, 1986.
- DETMANN, E. **Níveis de proteína bruta em suplementos múltiplos para terminação de bovinos em pastejo: Desempenho produtivo, simulação e validação de parâmetros da cinética digestiva**. Viçosa, MG: UFV, 2002. 83p. Dissertação (Doutorado em Zootecnia) – Universidade Federal de Viçosa, 2002.
- DETMANN, E., CECON, P.R., PAULINO, M.F. et al. Estimação de parâmetros da cinética de trânsito de partículas em bovinos sob pastejo por diferentes seqüências amostrais. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.30. n.1. p.222-230, 2001.

- DETMANN, E., PAULINO, M.F., ZERVOUDAKIS, J.T. et al. Cromo e indicadores internos na estimação do consumo de novilhos mestiços, suplementados, a pasto. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.30. n.5.p.1600-1609, 2001a.
- DETMANN, E. **Cromo e constituintes da forragem como indicadores, consumo e parâmetros ruminais em novilhos mestiços suplementados, durante o período das águas**. Viçosa, MG: UFV, 1999. 103p. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) – Universidade Federal de Viçosa, 1999.
- DOVE, H. The ruminant, the rumen and the pasture resource: nutrient interactions in the grazing animal. In: HODGSON, J., ILLUS, A.W. (Eds.) **The ecology and management of grazing systems**. CAB Internacional, p.219-246, 1996.
- DRIEDGER, L. J.; LOERCH, S. C. Effects of protein concentration and source on nutrient digestibility by mature steers limit-Fed high-Concentrate diets. **Journal of Animal Science**, 77:960-966. 1999.
- ELIZALDE, J.C., CREMIN, J.D., FAULKNER, D.B. et al. Performance and digestion by steers grazing tall fescue and supplement with energy and protein. **Journal of Animal Science**, 76:1691-1701, 1998.
- FRANCE, J., DHANOA, M.S; SIDDON, R.C. et al. Estimating the fecal producing by ruminants from faecal marker concentration curves. **J. Theor. Biol.**, v. 135, n. 2. p.383-391, 1988.
- HALL, M. B. Calculation of non-structural carbohydrate content of feeds that contain no-protein nitrogen. University of Florida, 2000. P. A –25 (Bulletin 339, April – 2000).
- HESS, B.W., KRYSL, L.J., JUDKINS, M.B. et al. Supplemental corn or wheat bran for steers grazing endophyte-free fescue pasture: effects on live weight gain, nutrient quality, forage intake, particulate and fluid kinetics, ruminal fermentation, and digestion. **Journal of Animal Science**, 74:1116-1125, 1996.
- HUNTINGTON, G.; POORE, M.; HOPKINS, B. et al. Effect of ruminal protein degradability on growth and N metabolism in growing beef steers. **Journal of Animal Science**, v.79. p.533-541, 2001.
- KÖSTER, H.H., COCHRAN, R.C., TITGEMEYER, E.S. et al. Effect of increasing degradable intake protein on intake and digestion of low-quality, Tallgrass-Prarie forage by beef cows. **Journal of Animal Science**, v.74. p.2473-2481, 1996.
- JOHNSON, A.D. Sample preparation and chemical analysis of vegetation. In: t' MANNEJTE, L. (Ed). **Measurement of grassland vegetation and animal production**. Aberystwyth: Vommonwealth Agricultural Bureau. p. 96-102. 1978.

- LEÃO, M.I., COELHO DA SILVA, J.F., CARNEIRO, L.H.D.M. Implantação de fístula ruminal e cânula duodenal reentrante em carneiros, para estudos de digestão. **Ceres**, v.25. n.1.p.42-54, 1978.
- LENG, R.A. Factors affecting the utilization of “poor-quality” forages by ruminants particularly under tropical conditions. **Nut. Res. Rev.**, 3: 277-303, 1990.
- LUCHIARI FILHO, A. Perspectivas da pecuária de corte brasileira. In: SIMPÓSIO SOBRE PRODUÇÃO INTENSIVA DE GADO DE CORTE, 1998, Campinas-SP. **Anais...**Campinas, p. 1-10, 1998.
- LUSBY, K., STEVENS, V., APPLE, K. **Supplementing the cow herd**. Oklahoma Cooperative Extension Service, 1998. OSU-3010 URL: <http://www.ansi.okstate.edu/exten/beef>.
- MARCONDES, P.C.F.; ALVES, J.B.; ISEPON, O.J. et al. Desempenho de bovinos em pastagens de *Brachiaria decumbens* suplementados com proteína e energia no período das águas. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 39.,2002, Recife, **Anais...**Recife: Sociedade Brasileira de Zootecnia, 2002. CD-ROM.
- MARINI, J. C.; VAN AMBURGH, M. E. Nitrogen metabolism and recycling in holstein heifers. **Journal of Animal Science**. v.81.p. 545 – 552. 2003.
- MATHIS, C. P.; COCHRAN, R. C.; HELDT, J. S. et al. Effects of supplemental degradable intake protein on utilization of medium – to low – quality forages. **Journal of Animal Science**. v.78.p. 224 – 232. 2000.
- MINSON, D.J., STOBBS, T.H., HEGARTY, M.P. et al. Measuring the nutritive value of pasture plants. In: SHAW, N.H., BRYAN, W.W. (Eds.) **Tropical pasture research**. Oxford: CAB International. 1976, p.308-33.
- MOORE, J.E.; BRANT, M.H.; KUNKLE, W.E.; et al. Effects of supplementation on voluntary forage intake, diet digestibility, and animal performance. **Journal of Animal Science**. v.77, suplement. 2. p.122-135, 1999.
- NATIONAL RESEARCH COUNCIL – NRC. **Nutrients requirements of dairy cattle**. 7.ed. National Academy Press, Washington, D.C., 2001, 381p.
- NATIONAL RESEARCH COUNCIL - NRC. **Nutrient requirements of beef cattle**. 7.ed. Washington, D.C: 1996. 243p.

- PAULINO, M.F.; MORAES, E.H.K. B. de; ZERVOUDAKIS, J.T.; et al. Suplementação de novilhos mestiços recriados em pastagens de *Brachiaria decumbens* durante o período das águas: Desempenho. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 39.,2002, Recife, **Anais...**Recife: Sociedade Brasileira de Zootecnia, 2002. CD-ROM.
- PAULINO, M.F.; DETMANN, E.; ZERVOUDAKIS, J.T. Suplementos múltiplos para recria e engorda de bovinos em pastejo. In: II SIMPÓSIO DE PRODUÇÃO DE GADO DE CORTE, Viçosa, 2001. **Anais...** Viçosa:,2001. p.187-231.
- PAULINO, M.F. Suplementos múltiplos para recria e engorda de bovinos em pastagens. In: CONGRESSO NACIONAL DOS ESTUDANTES DE ZOOTECNIA, 1998, Viçosa. **Anais...** Viçosa: Associação Mineira dos Estudantes de Zootecnia, 1998, p.173-188.
- PELL, A.N., SCHOFIELD, P. 1993. Computerized monitoring of gas production to measure forage digestion in vitro. **Journal of Dairy Science**, v.76, n.4. p.1063-1073.
- POPPI, D.P., McLENNAN, S.R. Protein and energy utilization by ruminants at pasture. **Journal of Animal Science**, v. 73, p. 278-290, 1995.
- RENNÓ, L.N., VALADARES FILHO, S.C.; VALADARES, R.F.D., et al. 2002. Estimativas da excreção urinária de derivados de purinas e da produção de proteína microbiana em novilhos alimentados com níveis crescentes de uréia na ração. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 39.,2002, Recife, **Anais...**Recife: Sociedade Brasileira de Zootecnia, 2002. CD-ROM.
- RENNÓ, L. N. **Produção de proteína microbiana utilizando derivados de purinas na urina, concentração plasmática de uréia e excreções de uréia e creatinina em novilhos.** Viçosa, MG: UFV, 1999. 95p. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) – Universidade Federal de Viçosa, 1999.
- RUSSELL, J.B., O'CONNOR, J.D., FOX, D.G. et al. A net carbohydrate and protein system for evaluating cattle diets: I. Ruminal fermentation. **Journal of Animal Science**, v.70. n.12. p.3551-3561, 1992.
- SATTER, L.D., SLYTER, L.L. Effect of ammonia concentration on rumen microbial protein production in vitro. **British Journal Nutritional**, v.32, p.199. 1974.
- SILVA, D.J. e QUEIROZ, A. C. **Análise de alimentos: métodos químicos e biológicos.** 3ª Ed. Viçosa: UFV, imp. Univ. 165p. 2002.
- SNIFFEN, C.J., O'CONNOR, J.D., VAN SOEST, P.J. et al. A net carbohydrate and protein sytem for evaluating cattle diets: II – Carbohydrate and protein availability. **Journal of Animal Science**, 70:3562-3577, 1992.

- THIAGO, L.R.L.S e SILVA, J.M. Suplementação Alimentar para Produção do Novilho Precoce. In: VII ENCONTRO NACIONAL DO NOVILHO PRECOCE CUIABÁ-MT. 2002. CD-ROM.
- UDÉN, P., COLUCCI, P.E, VAN SOEST, P.J. Investigation of chromium, cerium and cobalt as markers in digesta. Rate of passage studies. **J. Sci. Food Agr.**, v.31.n.7.p.625-632, 1980.
- UNIVERSIDADE FEDERAL DE VIÇOSA – UFV. SAEG – **Sistema de análises estatísticas e genética**. Viçosa, MG, 1995. (Apostila).
- USHIDA, K., LASSALAS,B., JOUANY,J.P. Determination of assay parameters for RNA analysis in bacterial and duodenal samples by spectrophotometry. Influence of treatment and preservation. **Reprod. Nutr. Develop.**, 25:1037-1046, 1985.
- VALADARES FILHO, S. C.; ROCHA JÚNIOR, V. R.; CAPELLE, E. R. **CQBAL 2.0**. Tabelas Brasileiras de Composição de Alimentos para Bovinos, Viçosa. 279p. 2002.
- VALADARES, R. F. D., BRODERICK, G.A., VALADARES FILHO, S.C. et al. Effect of replacing alfalfa silage with high moisture corn on ruminal protein synthesis estimated from excretion of total purine derivatives. **Journal of Dairy Science**, v.82. n.11. p.2686-2696, 1999.
- VAN DYNE, G.M., TORREL, D.T. Development and use of the esophageal fistula: a review. **Journal Range Manage.**, v.17. n.1. p. 7-14, 1964.
- VAN SOEST, J.P. **Nutritional ecology of the ruminant**. Ithaca: Cornell University Press, 2a. ed. 476p., 1994.
- VAN SOEST, P.J., ROBERTSON, J.B., LEWIS, B.A. Methods for dietary fiber, and nonstarch polysaccharides in relation to animal nutrition. **Journal of Dairy Science**, v.74. n.10. p.3583-3597, 1991.
- WALLACE, R.J., ONODERA, R., COTTA, M.A. Metabolism of nitrogen-containing compounds. In: **The rumen microbial ecosystem**, ed. HOBSON, P.N., STEWART, C.S., p.283-328, 1997.
- WILLIAMS, C.H., DAVID, D.J., IISMA, O. The determination of chromic oxide in faeces samples by atomic absorption spectrophotometry. **Journal Agricultural Science**, v.59. n.3. p.381-385, 1962.

ZERVOUDAKIS, J. T., PAULINO, M. F., DETMANN, E., et al. Desempenho e Características de carcaça de Novilhos suplementados no período das águas. **Revista Brasileira de Zootecnia**. Viçosa-MG: , v.30, n.4, p.1381 - 1389, 2001.*

ZIMMER, A.H., EUCLIDES FILHO, K. As pastagens e a pecuária de corte brasileira. In: SIMPÓSIO INTERNACIONAL SOBRE PRODUÇÃO ANIMAL EM PASTEJO, 1997, Viçosa-MG. **Anais...**Viçosa:UFV, 1997, p.349-379.

Capítulo 2

Suplementos de Auto controle de Consumo para Recria de Novilhos durante o Período de Transição Águas- Seca: Desempenho e Digestibilidade

2.1. Introdução

As pastagens são a base da alimentação de rebanhos estabelecidos nas regiões tropicais sendo a partir da interação existente entre as exigências nutricionais e o valor nutritivo destas pastagens, obtido o desempenho animal, o qual pode ser satisfatório ou não. Frente a um desempenho não-satisfatório, há necessidade de se promover a suplementação dos animais, a qual deve ser conveniente do ponto de vista técnico-econômico (Andrade, 1993).

Contudo, um dos fatores preponderantes com relação à produção de animais em sistema de suplementação a pasto consiste na definição dos objetivos principais desta suplementação dentro do sistema de produção existente. Conseqüentemente, deve-se estabelecer estratégias de fornecimento de nutrientes que viabilizem, da melhor forma possível, os padrões de crescimento estabelecidos pelo sistema de produção (Paulino, 1998).

Paulino et al. (2002) destacaram a importância de um melhor conhecimento do valor nutricional das gramíneas tropicais, no estabelecimento de estratégias de exploração da bovinocultura de ciclo curto em pastejo. Neste sentido, com o avançar do período seco do ano, são verificadas diferenças marcantes quanto à composição bromatológica destas gramíneas, notadamente das frações nitrogenadas.

Portanto, quando se objetiva promover, durante a fase de recria, crescimento contínuo dos animais, mantendo níveis de desempenho superiores a 700 g/dia, em sistemas de produção do “novilho super precoce a pasto”, com

abate em torno de 18 a 20 meses, suplementações estratégicas durante o período de transição águas-seca podem ser utilizadas.

Devido aos custos envolvidos com o transporte e distribuição diária de suplementos serem bastante significativos, a utilização de controladores de consumo (sal e uréia) nestes suplementos permite maior racionalização de mão de obra envolvida em estratégias de suplementação a pasto.

Vários estudos têm sido conduzidos, avaliando a utilização de misturas sal - uréia - mineral na obtenção de ganhos moderados de peso (Paulino & Ruas, 1988; Paulino et al., 1993; e Paulino et al., 1996). Contudo, quando se objetiva obter maiores ganhos, a inclusão de fontes de proteína natural em misturas sal - uréia – mineral, têm resultado em desempenhos superiores (Gomes Jr. et al., 2000).

Tomich et al. (2002) avaliando a utilização de suplementos múltiplos na recria de novilhos, destacaram que a utilização de misturas múltiplas contendo sal e uréia propiciaram superioridade de cerca de 21% no desempenho dos animais, quando comparado ao tratamento controle.

Contudo, estratégias de suplementação utilizando suplementos de auto controle de consumo têm sido predominantes durante o período seco do ano, sendo escassos os estudos avaliando o efeito destas estratégias de suplementação durante o período de transição águas-seca.

Objetivou-se neste estudo, avaliar a influência de suplementos de auto controle de consumo, elaborados para fornecer minerais; minerais e energia; minerais, energia e compostos nitrogenados não protéicos; e minerais, energia e proteína, no desempenho e digestibilidade de novilhos recriados a pasto, durante a fase de transição entre os períodos de águas e seca.

2.2. Material e Métodos

O experimento foi conduzido nas dependências da Central de Experimentação, Pesquisa e Extensão do Triângulo – Universidade Federal de

Viçosa, localizado no município de Capinópolis-MG, durante o período de transição águas-seca, entre os meses de fevereiro a junho de 2001.

A área experimental destinada aos animais para avaliação de desempenho constituiu-se de 4 piquetes de 3 ha, cobertos uniformemente com gramínea *Brachiaria decumbens* Stapf., providos de bebedouros e comedouros cobertos.

Para o experimento de desempenho foram utilizados 28 novilhos mestiços Holandês-Zebu, não castrados, com idade e pesos médios iniciais de 14 meses e 249 kg, respectivamente, distribuídos aleatoriamente entre os tratamentos, assim constituídos:

SAL - controle, mistura mineral;

MGS – suplemento constituído de milho grão triturado, mistura mineral e sal comum;

UMG - suplemento constituído de uréia/sulfato de amônio (9:1), milho grão triturado e mistura mineral;

UMGFS - suplemento constituído de uréia/sulfato de amônio (9:1), milho grão triturado, farelo de soja e mistura mineral.

Os animais foram pesados no início e final do experimento após serem submetidos a jejum de sólidos e líquidos de 18 horas.

A cada 28 dias (duração de cada período experimental) foram realizadas pesagens dos animais, sendo posteriormente os mesmos rotacionados entre os piquetes, visando reduzir possíveis variações entre piquetes experimentais. Todos animais foram submetidos ao controle de ecto e endoparasitas no início do experimento.

A composição percentual dos ingredientes nos suplementos é apresentada na Tabela 2.1.

Tabela 2.1 – Composição percentual dos suplementos, teores de nutrientes digestíveis totais (NDT) e proteína bruta (PB), com base na matéria natural

Itens	Tratamentos			
	SAL	MGS	UMG	UMGFS
	Proporções dos Ingredientes (%)			
Mistura Mineral ¹	100,0	15	15	15
Uréia/Sulfato de Amônio (9:1)	---	---	15	15
Sal Comum	---	15	---	---
Farelo de Soja	---	---	---	35
Milho Grão Triturado	---	70	70	35
	Composição (%)			
NDT (%) ²	---	59,95	58,34	58,34
PB (%)	---	6,65	47,69	61,07

¹ Composição percentual: fosfato bicálcico, 48,61; cloreto de sódio, 48,61; sulfato de zinco, 1,46; sulfato de cobre, 0,72; sulfato de magnésio, 0,50; sulfato de cobalto, 0,05 e iodato de potássio, 0,05.

² Estimado segundo valores relatados por Valadares et al. (2002).

Os suplementos foram fornecidos *ad libitum*, diariamente às 10:00 h, monitorando-se as quantidades fornecidas e as possíveis sobras de suplementos.

Os dados climáticos referentes ao período experimental são apresentados na Tabela 2.2.

No primeiro dia de cada período experimental realizou-se a coleta de pastagem para determinação da disponibilidade total de matéria seca/ha, através do corte ao nível do solo de 5 áreas delimitadas por um quadrado metálico de 0,5 x 0,5 m, escolhidos aleatoriamente em cada piquete experimental dos animais em desempenho.

Tabela 2.2 – Médias para temperaturas máximas e mínimas e precipitação total, no período de janeiro de 2001 a junho de 2001¹

Meses	Temperatura do ar (°C)		Precipitação Total (mm)
	Médias Mensais		
	Máximas	Mínimas	
Janeiro de 2001	30,69	20,08	175,20
Fevereiro de 2001	32,45	20,81	95,40
Março de 2001	31,49	20,25	99,60
Abril de 2001	31,74	19,51	101,70
Mai de 2001	28,16	15,63	133,30
Junho de 2001	27,03	14,67	3,40

^{1/} Fonte: Estação meteorológica – CEPET/UFV.

Para o estudo dos parâmetros nutricionais, foram utilizados quatro novilhos ½ ExZ, castrados, com peso médio inicial de 453 kg, fistulados no esôfago, segundo técnica descrita por Van Dyne e Torrel (1964), rúmen e abomaso, segundo recomendações de Leão et al. (1978).

A área experimental destinada aos novilhos fistulados foi constituída de quatro piquetes de 0,4 ha, cobertos uniformemente com a gramínea *Brachiaria decumbens* Stapf., providos de bebedouro e comedouro coberto. O experimento foi estruturado em delineamento em quadrado latino, com quatro tratamentos e quatro períodos experimentais com duração de 21 dias, sendo os sete primeiros destinados à adaptação dos animais.

No primeiro dia do período experimental foi realizada a coleta de pastagem dos piquetes dos novilhos fistulados, para avaliar a disponibilidade total de matéria seca/ha, de forma semelhante ao descrito anteriormente.

A avaliação da dieta ingerida pelos animais foi realizada utilizando a extrusa esofágica, que foi coletada às 7:00 h dos nos dias 5 e 21 de cada período experimental, com o auxílio de bolsas coletoras com fundo telado, após os animais serem submetidos a um jejum prévio de 12 horas, segundo recomendações de

Minson et al. (1976). As amostras foram posteriormente compostas em amostra única por animal/período.

As descrições referentes às metodologias para coletas amostrais e análises laboratoriais foram semelhantes às descritas no item 1.2 do Capítulo 1, assim como as análises estatísticas.

2.3. Resultados e Discussão

As disponibilidades médias das pastagens durante os períodos experimentais são apresentadas na Figura 2. Foram observadas disponibilidades médias de matéria seca em torno de 9.427 kg/ha, propiciando desta forma, condições adequadas para que os animais exercessem pastejo de forma seletiva.

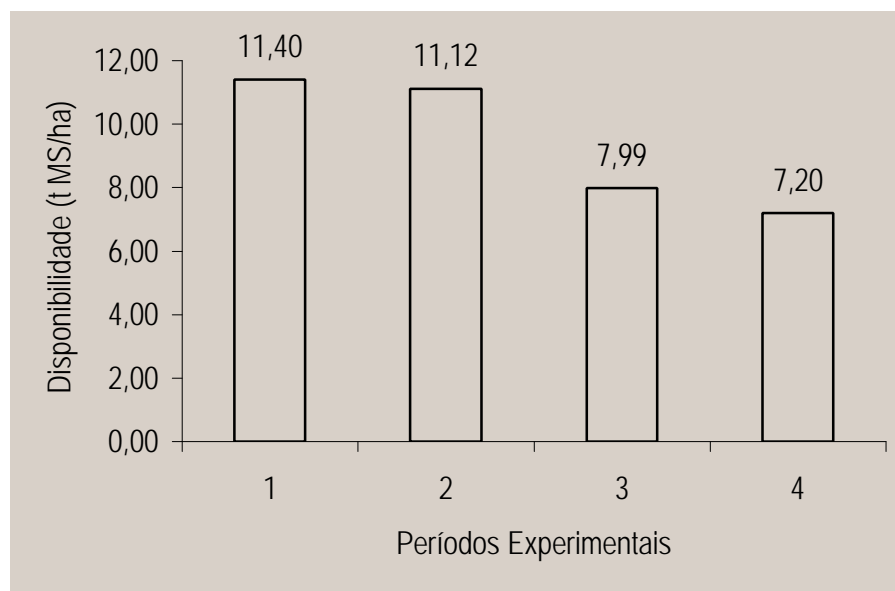


Figura 2 – Disponibilidade total de matéria seca para a pastagem nos períodos experimentais.

Na Tabela 2.3 são apresentados os valores referentes à composição bromatológica da extrusa esofágica de animais em pastagens experimentais de *Brachiaria decumbens* durante a transição entre os períodos das águas e seco, e dos suplementos. Observaram-se valores médios quanto a composição protéica das pastagens de 8,68% PB, os quais são superiores aos valores de 6,97% PB obtidos por Kabeya et al. (2000) para pastagens de *Brachiaria decumbens* durante a transição entre os períodos chuvoso e seco do ano, via simulação manual do pastejo animal.

Com relação aos teores de FDN das pastagens experimentais, verificaram-se valores médios em torno de 69,80%, próximos aos encontrados por Kabeya et al.(2000) durante o período de transição águas-seca, os quais observaram valores médios de 70,44% FDN para amostras de *Brachiaria decumbens* obtidas via simulação manual do pastejo animal.

Quando comparados à composição bromatológica de amostras de *Brachiaria decumbens* obtidas durante o período das águas (Tabela 1.3), verificam-se menores teores proteicos, bem como aumentos nas porcentagens de FDN, FDAi, NIDN e NIDA com o avançar do período seco do ano.

Tendo em vista que em sistemas produtivos baseados na utilização de pastagens, a qualidade da forragem constitui elemento fundamental influenciando o desempenho animal, é de extrema importância uma melhor caracterização qualitativa e estrutural das pastagens nos diferentes períodos do ano.

Neste sentido, Paulino et al. (2002) ressaltaram que a produtividade de animais em pastejo depende do suprimento de nutrientes da forragem, sua composição e mudanças de características com o tempo, sendo que ao longo do ano ocorre naturalmente grande heterogeneidade de composição, maturação e palatabilidade relativa de partes/espécies de plantas

Portanto, o conhecimento das alterações de nutrientes nas plantas forrageiras disponíveis para animais em pastejo nos diferentes períodos do ano, seria útil visando a melhor utilização desta forragem, a predição de deficiências de nutrientes e a formulação de estratégias mais precisas e eficientes de suplementação.

Tabela 2.3 - Composição bromatológica dos suplementos e da extrusa esofágica, com base na matéria seca

Itens ¹	Extrusa	Suplementos			
		SAL	MGS	UMG	UMGFS
MS (%)	15,36	---	91,45	91,47	91,82
Cinzas ²	8,60	---	1,39	1,39	2,86
MO ²	91,40	---	98,61	98,61	97,14
PB ²	8,68	---	6,65	47,69	61,07
NIDN ³	6,75	---	5,89	5,89	4,95
NIDA ³	5,99	---	4,42	4,42	3,18
EE ²	0,90	---	4,47	4,47	2,99
CT ^{2,4}	81,71	---	87,49	69,25	55,88
FDN ²	69,80	---	10,53	10,53	9,40
CNF ²	11,91	---	76,96	58,72	46,48
FDA ²	31,44	---	2,76	2,76	4,98
Lignina ²	3,80	---	0,15	0,15	0,41
FDAi ²	15,49	---	0,80	0,80	0,56

^{1/} MS – matéria seca; MO – matéria orgânica; PB – proteína bruta; EE – extrato etéreo; CT – carboidratos totais; FDN – fibra em detergente neutro; CNF – carboidratos não fibrosos; FDA – fibra em detergente ácido; FDAi – fibra em detergente ácido indigestível; NIDN – nitrogênio indigerível em detergente neutro; NIDA – nitrogênio indigerível em detergente ácido; NDT – nutrientes digestíveis totais.

^{2/} % na MS. ^{3/} % dos compostos nitrogenados totais. ^{4/} CT = FDNcp + CNF.

Assim, Paulino et al. (2002) salientaram a importância de uma melhor estratificação dos períodos ao ano, em função das características quantitativas e qualitativas das forragens. Adicionalmente, tendo em vista que o estágio de crescimento afeta intensamente os níveis nutritivos em plantas forrageiras, tem-se um ciclo de suprimento/qualidade de forragem distinto durante o ano constituído das seguintes fases: transição secas-águas; águas; transição águas-seca e seca.

Portanto, informações sobre as características e composição da forragem pastejada podem ajudar na elucidação dos resultados variáveis que têm sido obtidos em estratégias de suplementação a pasto (Krysl & Hess, 1993).

Na Tabela 2.4 são apresentados os valores médios referentes aos pesos vivo inicial (PV Inicial), pesos vivo final (PV Final), ganho de peso médio diário (GMD), e consumo de suplementos. Constata-se que a inclusão de níveis de mistura mineral de 15% e de uréia ou sal branco (cloreto de sódio) de 15%, foi efetivo em controlar o consumo médio de suplementos em níveis de 468 g/dia (0,17% PV); níveis estes, próximos aos valores de 0,1-0,3% PV, preconizados por Paulino et al. (2001) para recria de novilhos precoces em sistemas de suplementação a pasto.

Tabela 2.4 – Valores médios para as variáveis peso vivo inicial (PV Inicial) e final (PV final), ganhos de peso total (GDP Total) e médio diário (GMD, g/dia) e consumo de suplemento (g/dia)

Itens	Tratamentos			
	SAL	MGS	UMG	UMGFS
PV Inicial (Kg)	284,43	249,86	249,0	249,71
PV Final (Kg)	291,57	292,43	299,86	310,00
GDP Total (Kg)	43,14	42,47	50,86	60,29
GMD ¹	385 ^b	380 ^b	454 ^{ab}	538 ^a
Consumo Suplemento	54	440	480	483

^{1/} Valores seguidos com letras sobrescritas diferentes na mesma linha diferem entre si pelo teste SNK (P<0,05).

Houve efeito da suplementação (P<0,05) no período de transição águas-seca sobre o GMD de novilhos mestiços mantidos em pastagens de *Brachiaria decumbens*. Verificou-se no presente estudo, que o suplemento mineral - protéico - energético (UMGFS) foi efetivo em proporcionar desempenhos superiores aos tratamentos: mineral (SAL) e mineral - energético (MGS) em torno de: 40% e 42%, respectivamente.

Tal fato possivelmente se deve a melhor composição do suplemento UMGFS, o qual apresentava em sua composição fontes naturais de proteína (farelo de soja), que além de apresentar excelente perfil de aminoácidos, possivelmente possibilitou otimização tanto na eficiência microbiana como na utilização da pastagem, propiciando consequentemente desempenhos superiores. Posteriormente, constata-se também que a adição de fontes naturais de proteína a suplementos de baixo consumo seria benéfico no que se refere ao fornecimento

de ácidos graxos de cadeia ramificada (isoácidos) aos microrganismos ruminais (Paulino et al., 2001).

Ressalta-se no presente estudo o desempenho inferior dos animais submetidos a suplementação mineral - energética (MGS) o qual apresentava inadequada proteína em sua composição.

Os suplementos MGS, UMG e UMGFS atenderam aos requerimentos de NDT e de PB em torno de 8,45; 9,22 e 9,03%; e 4,25; 33,27 e 42,87%, respectivamente, estimados segundo NRC (1996), para um animal de 250 kg e com ganho médio de 0,5 kg/dia.

Adicionalmente, os suplementos: MGS; UMG e UMGFS apresentaram em torno de 3,96; 45,02 e 55,02% PDR e 2,69; 2,67 e 6,05% PNDR, sendo observados consumos de PDR e PNDR para as dietas contendo os suplementos MGS; UMG e UMGFS de 4; 140 e 200 g/dia e 20; 20 e 40 g/dia, respectivamente, estimados segundo valores do NRC (2001), considerando-se uma taxa de passagem de 0,05 h⁻¹.

Os valores referentes aos consumos médios em kg/dia para os animais fistulados, são apresentados na Tabela 2.5. Verifica-se que as diferentes associações de fontes de proteína e energia em suplementos múltiplos de auto controle do consumo, não propiciaram diferenças significativas para os consumos de MS, MO, MS do pasto, MO do pasto, CT; FDN e CNF, que apresentaram valores médios de 9,01; 7,85; 8,09; 7,39; 6,86; 5,69 e 1,23 kg/dia, respectivamente. Contudo, verificou-se efeito significativo para o consumo de CNF (P<0,05), sendo que o fornecimento de suplementos propiciou maiores consumos de CNF em relação ao tratamento controle (SAL).

Observaram-se também, efeitos significativos (P<0,05) para os diferentes suplementos, quanto ao consumo de PB. Neste sentido, ressalta-se no presente estudo os maiores consumos de PB obtidos com a utilização do suplemento UMGFS, seguido pelo suplemento UMG, em virtude dos maiores teores protéicos destes suplementos, 61,07 e 47,69% PB, respectivamente.

Moore et al. (1999) em ampla revisão, avaliando o efeito de diferentes suplementos sobre a utilização de forragens, destacaram que, de forma geral, as

maiores respostas à suplementação foram obtidas com a utilização de forragens de melhor qualidade e quando o consumo de PB do suplemento foi maior do que 0,05% PV. No presente estudo, os consumos de PB do suplemento foram de 0,01; 0,09 e 0,11% do PV, respectivamente, para os suplementos MGS, UMG e UMGFS.

Portanto os resultados encontrados neste estudo, no que se refere ao desempenho dos animais (Tabela 2.4) estão de acordo com as afirmações de MOORE et al (1999) evidenciando assim, os maiores desempenhos dos animais suplementados com o tratamento UMGFS, que possibilitaram maior consumo de PB do suplemento (0,11% PV) e da dieta total (1,01 kg PB/dia).

Os parâmetros relativos a taxa de passagem ruminal (L) e tempo médio de retenção total no trato gastrointestinal (TMRT) são apresentados na Tabela 2.6. Não se verificaram efeitos significativos ($P>0,05$) dos diferentes tratamentos para as variáveis relacionadas à cinética de trânsito de partículas, sendo os valores médios encontrados para as variáveis L e TMRT de $0,018 \text{ h}^{-1}$ e 106,93 horas, respectivamente.

Resultados semelhantes aos observados neste estudo, foram encontrados por Hess et al. (1996), que não verificaram efeito da suplementação sobre a taxa de passagem de partículas, enchimento gastrointestinal e taxa de passagem de fluídos.

Tabela 2.5 – Médias e coeficientes de variação (CV) para os consumos de: matéria seca (MS), matéria seca do pasto (MSP), matéria orgânica do pasto (MOP), matéria orgânica (MO), proteína bruta (PB), carboidratos totais (CT), fibra em detergente neutro (FDN) e carboidratos não fibrosos (CNF) em kg/dia, e MS, MO, FDN, MSP e MOP em % PV, observados para os diferentes tratamentos experimentais – animais fistulados

Ítems	Tratamentos				CV(%)
	SAL	MGS	UMG	UMGFS	
	Kg/dia				
MS ¹	8,52	8,99	8,86	9,19	6,70
MO ¹	7,79	7,78	7,70	8,07	6,98
MSP ¹	8,52	8,04	7,91	8,32	7,30
MOP ¹	7,79	7,35	7,23	7,60	7,30
PB ²	0,74 ^c	0,72 ^c	0,91 ^b	1,01 ^a	6,11
CT ¹	6,96	6,95	6,69	6,95	7,09
FDN ¹	5,94	5,66	5,57	5,85	7,25
CNF ²	1,02 ^b	1,29 ^a	1,12 ^a	1,10 ^a	6,04
	% PV				
MS ¹	1,81	1,93	1,90	1,97	5,94
MO ¹	1,65	1,66	1,65	1,74	7,58
FDN ¹	1,26	1,21	1,19	1,26	6,87
MSP ¹	1,81	1,72	1,69	1,79	6,54
MOP ¹	1,65	1,57	1,54	1,64	8,15

^{1/} Efeito relativo a tratamento não significativo pelo teste F (P>0,05).

^{2/} Valores seguidos com letras sobreescritas diferentes na mesma linha diferem entre si pelo teste SNK (P<0,05).

Adicionalmente, Brandyberry et al. (1991), utilizando 19,5% de cloreto de sódio como agente limitante de consumo em suplementos múltiplos (28% PB), não verificaram efeito da utilização de sal sobre o enchimento ruminal. Contudo, a taxa de diluição ruminal de fluídos foi maior para novilhos recebendo sal em seus suplementos, sendo as alterações no fluxo ruminal de dietas baseadas em

forragem, atribuídas a elevada osmolaridade ruminal e aumento no consumo de água com o aumento dos níveis de sal.

Tabela 2.6 – Médias e coeficientes de variação (CV) para a taxa de passagem ruminal L (h⁻¹) e tempo médio de retenção total no trato gastrointestinal (TMRT) (horas) para os diferentes tratamentos

Itens	Tratamentos				
	SAL	MGS	UMG	UMGFS	CV(%)
L ¹	0,018	0,017	0,018	0,019	5,03
TMRT ¹	108,88	113,63	104,14	101,08	6,63

¹Efeito relativo a tratamento não significativo pelo teste F (P>0,05).

Na Tabela 2.7 são expressos os valores referentes ao pH e concentrações ruminais de nitrogênio amoniacal em função dos diferentes tratamentos.

O crescimento de bactérias celulolíticas é retardado em circunstâncias onde o pH ruminal é reduzido a níveis inferiores a 6,2 (Orskov, 1982). Portanto, conforme pode ser visualizado na Tabela 2.7, em todos os tratamentos o pH ruminal manteve-se acima do mínimo sugerido como crítico para adequada atividade celulolítica.

O pH ruminal têm sido proposto como o principal fator contribuindo para redução na digestão e consumo de forragens, quando amido é fornecido na dieta de ruminantes. Contudo, as maiores proporções de milho utilizadas no suplemento MGS (70% Milho) não atuaram de forma deletéria na redução do pH ruminal dos novilhos submetidos a esta suplementação.

Verificou-se efeito da suplementação sobre a concentração de amônia ruminal (P<0,05) e interação tratamento x tempo (P<0,05), sendo observados maiores valores de NH₃ para o suplemento UMGFS, seguido pelo suplemento UMG, os quais apresentaram concentrações médias ruminais de NH₃ de 31,25 e 24,22 mg/dl, respectivamente, seis horas após a suplementação.

Tabela 2.7 – Médias para os valores de pH e concentrações de amônia ruminal (NH₃)(mg/dl), antes (0) e 6 horas (6) após a suplementação, para os diferentes tratamentos

Horários	Tratamentos			
	SAL	MGS	UMG	UMGFS
pH Ruminal ^{1,2}				
0 h	6,68B	6,68B	6,74B	6,76B
6 h	6,92A	6,82A	6,96A	6,94A
NH ₃ Ruminal ^{1,2}				
0 h	4,90Ab	4,38Ab	7,26Bb	17,61Ba
6 h	6,49Ac	4,81Ac	24,22Ab	31,35Aa

^{1/} Valores seguidos com letras minúsculas diferentes na mesma linha diferem entre si pelo teste SNK (P<0,05).

^{2/} Valores seguidos com letras maiúsculas diferentes na mesma coluna diferem entre si pelo teste SNK (P<0,05).

Embora os níveis ótimos de concentração de amônia ruminal ainda sejam controversos, é reconhecido que os requerimentos de NH₃ pelos microrganismos ruminais é influenciado pela disponibilidade e taxa de fermentação dos substratos (NRC, 1985).

Apenas nos tratamentos SAL, UMG e UMGFS, as concentrações de amônia ruminal após seis horas, se mantiveram em níveis acima de 5 mg/dL de líquido ruminal (Satter & Slyter, 1974), considerados como mínimos para adequada fermentação ruminal da fibra. Entretanto, quando se consideram os valores de concentração de amônia ruminal, preconizados por Leng (1990), 10 mg/dL de líquido ruminal, como ideais para maximização do consumo voluntário em condições tropicais, verificou-se que, somente os suplementos UMG e UMGFS, apresentaram concentrações superiores aos valores sugeridos.

Destaca-se no presente estudo as baixas concentrações de NH₃ ruminal verificadas pelo fornecimento do suplemento MGS, o qual possuía grande proporção de milho em sua composição (70%). Zinn & Owens (1983) ressaltaram que baixas concentrações de amônia ruminal observadas pelo fornecimento de suplementos com grande quantidades de milho pode ser devido a menor

degradabilidade ruminal da proteína do milho. Adicionalmente, competição direta por N entre bactérias amilolíticas e celulolíticas pode posteriormente limitar a celulólise ruminal.

Dentro deste enfoque, suplementos contendo milho e com inadequada proteína degradada no rúmen induziriam baixas concentrações de amônia ruminal que juntamente com a depressão do pH, poderiam reduzir o crescimento microbiano, prejudicando com isso a digestão da fibra. Posteriormente, os microrganismos fermentariam a forragem mais lentamente, retardando com isso a taxa de passagem e reduzindo tanto o consumo como o desempenho dos animais.

No presente estudo, embora não tenham sido verificadas maiores alterações quanto aos parâmetros relacionados ao pH e à cinética de trânsito, verificou-se desempenho inferior dos animais suplementados com MGS, quanto comparados aos demais suplementos (UMG e UMGFS) e desempenhos próximos ao tratamento testemunha (SAL).

Resultados semelhantes aos encontrados no presente estudo foram observados por Bodine & Purves (2003), que em amplo estudo avaliando diferentes associações de proteína e energia em suplementos múltiplos, ressaltaram ausência de resultados positivos pela adição de farelo de soja (PDR) sobre o consumo e taxa de passagem, quando comparados ao suplemento contendo milho como ingrediente basal e com inadequada concentração de PDR.

Adicionalmente, de acordo com Bodine & Purves (2003), os resultados obtidos podem ser atribuídos a alterações no comportamento de pastejo dos animais, a ampla oportunidade de seleção da dieta pelos animais em pastejo e às altas variações associadas com a utilização de dados provenientes de indicadores, ou alguma combinação destes fatores.

Por outro lado, Elizalde et al. (1999) ressaltaram que a depressão na digestão de forragens com a adição de grãos aumenta em função do teor de fibra da forragem basal ou quando a qualidade desta forragem declina, possivelmente, devido aos microrganismos digestores de fibra contribuírem mais para a digestão de forragens de baixa qualidade do que para forragens de qualidade superior.

Dentro deste contexto, Griswold et al. (2003) não verificaram efeito de diferentes níveis de uréia e PDR sobre a digestibilidade de FDN ou de CNF. Adicionalmente, os referidos autores sugeriram que nas circunstâncias em que foram conduzidos seus estudos, as bactérias que degradam hemicelulose teriam sido capazes de competir de forma efetiva com as bactérias que degradam carboidratos não estruturais pelo N proveniente de peptídeos e aminoácidos, quando o N foi limitante, suportando desta forma, um tamanho populacional suficiente para degradar efetivamente a hemicelulose da dieta. Nestas circunstâncias o nitrogênio amoniacal poderia ser necessário apenas para suportar crescimento e atividade de bactérias celulolíticas.

Os valores médios referentes às estimativas das digestibilidades aparente total, ruminal e intestinal da MS, MO, PB, CT, FDN e CNF e NDT observado (NDT OBS) e NDT estimado (NDT EST) são apresentados na Tabela 2.8. Não se observou efeito dos diferentes tratamentos ($P > 0,05$) sobre essas digestibilidades. Resultados próximos aos obtidos neste estudo foram observados por Chico et al. (1971), que utilizando suplemento basal e suplemento contendo 30% de sal branco em substituição aos ingredientes do suplemento basal, não encontraram maiores diferenças entre os suplementos quanto a digestibilidade aparente da MS, celulose e proteína.

Observaram-se valores superiores do NDT OBS em relação ao NDT EST, o que pode ser atribuído ao efeito associativo entre alimentos, que pode ter contribuído para uma melhor dinâmica na degradabilidade ruminal dos nutrientes, quando foram utilizados mistura de ingredientes e/ou alimentos (Tabela 2.8).

No presente estudo verificaram-se diferenças significativas entre os tratamentos quanto a digestibilidade ruminal da PB, sendo que o suplemento UMGFS apresentou maiores valores de digestibilidade ruminal da PB, quando comparado aos demais tratamentos. A maior digestibilidade ruminal da PB observada mediante o fornecimento do suplemento UMGFS pode ser explicada como efeito direto do maior consumo de PB observado neste tratamento, o que pode ser evidenciado pelas maiores concentrações de nitrogênio amoniacal

ruminal - NH_3 (Tabela 2.7) e excreção de uréia e N-uréia (Tabela 2.9) observados pelo fornecimento do suplemento UMGFS.

Os valores médios referentes à excreção urinária de uréia em g/dia e em mg/kg PV e de nitrogênio oriundo da uréia (N-uréia), eficiência microbiana (EFMIC) expressa nas diferentes formas e fluxos de nitrogênio total (NT) e nitrogênio microbiano (NMIC), são apresentados na Tabela 2.9. Houve efeito dos diferentes tratamentos ($P < 0,05$) sobre a excreção urinária de uréia e de N-uréia. Neste sentido, constata-se que a excreção de N-uréia demonstrou comportamento crescente em função do aumento do nível protéico dos suplementos, verificando-se maiores excreções de N-uréia para o suplemento UMGFS (90,03 g/dia), indicando desta forma, que possivelmente não houve sincronização adequada entre a energia gerada para o crescimento microbiano com a degradação mais rápida da proteína.

Dentro deste enfoque, um dos elementos-chave na eficiência de conversão de forragens a produto animal é a sincronização entre o suprimento de amônia e o suprimento de substratos energéticos provenientes da digestão da forragem (Dove, 1996).

Em circunstâncias onde se observa baixa disponibilidade de energia e alta de proteína, elevadas quantidades de aminoácidos provenientes da proteólise são deaminados e utilizados como fonte de energia (Russell et al., 1992). Conseqüentemente, em função da maior produção de amônia, o seu excesso é excretado na forma de uréia na urina.

Verificou-se efeito significativo da suplementação sobre a eficiência microbiana expressa nas diferentes formas ($P < 0,05$), sendo que o suplemento UMGFS apresentou valores superiores aos demais tratamentos, para a eficiência microbiana expressa em g N microbiano/kg CTDR e em g PB microbiana/100g NDT, que foram de 30,14 g e 13,10, respectivamente.

Tabela 2.8 – Valores médios e coeficientes de variação para as digestibilidades aparente total, ruminal e intestinal da matéria seca (MS), matéria orgânica (MO), proteína bruta (PB), carboidratos totais (CT), fibra em detergente neutro (FDN), carboidratos não fibrosos (CNF) e NDT observado (NDT OBS) e estimado (NDT EST) das dietas experimentais – animais fistulados

Itens	Tratamentos				
	SAL	MGS	UMG	UMGFS	CV(%)
Digestibilidade total (%)					
MS ¹	56,24	59,09	57,79	59,63	5,11
MO ¹	54,80	55,25	53,48	56,29	5,77
PB ¹	46,60	46,41	54,55	56,11	13,66
CT ¹	57,62	59,20	56,64	58,54	6,45
FDN ¹	61,89	56,70	56,91	58,70	5,88
CNF ¹	56,14	78,47	73,01	69,30	14,47
Digestibilidade ruminal					
MS ^{1,3}	46,48	49,41	44,39	47,12	6,50
MO ^{1,3}	42,92	41,03	39,30	42,09	10,59
PB ^{2,4}	7,50 ^b	8,63 ^b	15,05 ^b	27,42 ^a	42,94
CT ^{1,3}	54,22	51,73	48,23	49,78	5,73
FDN ^{1,3}	57,22	54,31	51,66	54,10	6,14
CNF ^{1,3}	29,25	29,45	38,29	32,73	31,35
Digestibilidade intestinal					
MS ^{1,3}	9,76	9,68	13,40	12,51	27,58
MO ^{1,3}	11,88	14,22	14,18	14,20	24,01
PB ^{2,3}	49,45	50,72	50,65	56,29	20,46
CT ^{1,3}	3,40	7,47	8,41	8,76	58,56
FDN ^{1,3}	4,67	2,39	5,25	4,60	61,96
CNF ^{1,3}	26,89	49,02	34,72	36,57	36,92
	Extrusa		Dietas		
NDT OBS	55,18	57,89	58,80	58,88	-----
NDT EST ⁵	51,40	52,21	52,21	52,00	-----

¹ % do total ingerido; ² expresso em % da quantidade que chegou no local

³ Efeito relativo a tratamento não significativo pelo teste F (P>0,05).

⁴ Valores seguidos com letras sobrescritas diferentes na mesma linha diferem entre si pelo teste SNK (P<0,05). ⁵ NDT EST – NDT estimado segundo NRC (2001).

Os valores médios obtidos para produção de PB microbiana pelo fornecimento do suplemento UMGFS (13,10 g PB microbiana/ 100g NDT) foram próximos aos valores de eficiência microbiana de 13,0 g PB microbiana/100g NDT, preconizados pelo NRC (2001). Adicionalmente, as maiores eficiências microbianas obtidas com o fornecimento de farelo de soja no suplemento UMGFS em comparação com o suplemento UMG, possivelmente foram observadas em função do fornecimento de aminoácidos e peptídeos pela suplementação com UMGFS em relação ao fornecimento somente de N amoniacal (UMG).

Dentro deste enfoque, Hoover & Stockes (1991) ressaltaram que o fornecimento de aminoácidos, peptídeos e misturas de aminoácidos e peptídeos, melhoram o crescimento microbiano em relação ao meio contendo somente N - amoniacal, destacando que o ótimo crescimento microbiano é dependente da disponibilidade de formas orgânicas de N.

Conforme pode ser visualizado na Tabela 2.9, a adição de PDR ao suplemento UMG quando comparado ao suplemento MGS (inadequada PB e PDR) propiciou maior aporte de N na forma de amônia, possibilitando consequentemente maior eficiência microbiana, expresso em função de CTDR e MODR.

Neste sentido, os menores valores encontrados para eficiência microbiana expresso em função do CTDR para o suplemento MGS, são condizentes com as afirmações de Hespell (1983), citados por Hoover & Stockes (1991), de que extensivas fermentações de carboidratos podem ocorrer em culturas com inadequadas concentrações de N, mas o crescimento microbiano será limitado devido a um desacoplamento entre energia e proteína, resultando em baixa produção de proteína microbiana por unidade de carboidrato digerido.

Adicionalmente, Griswold et al. (2003), conduzindo estudos em fermentadores, verificaram que aumentos na digestão de N pela infusão de uréia causaram elevações nas concentrações de N amoniacal e reduções nas concentrações de N – peptídeos, sugerindo desta forma, que N – peptídeos teriam sido a principal forma nitrogenada limitando o crescimento microbiano (Griswold et al., 2003).

Tabela 2.9 – Médias e coeficientes de variação (CV) para excreção urinária de uréia (g/dia) e (mg/kg PV), nitrogênio oriundo da uréia (N -Uréia) e eficiência microbiana (EFMIC), expressa como g N microbiano/kg CTDR (1), g N microbiano/kg MODR (2) e g PB microbiana/100g NDT (3) e fluxo abomasal de nitrogênio total (NT) e nitrogênio microbiano (NMIC) obtidos para os diferentes tratamentos experimentais

Itens	Tratamentos				
	SAL	MGS	UMG	UMGFS	CV(%)
Uréia (g/dia) ¹	51,83 ^b	65,03 ^b	103,55 ^{ab}	193,20 ^a	55,06
Uréia (mg/kg PV) ¹	111,17 ^b	135,89 ^b	227,48 ^{ab}	411,86 ^a	52,25
N – Uréia (g/dia) ¹	24,15 ^b	30,30 ^b	48,25 ^{ab}	90,03 ^a	55,06
			EFMIC		
1 ¹	22,93 ^c	24,94 ^{bc}	26,89 ^b	30,14 ^a	5,62
2 ¹	24,56 ^b	26,59 ^{ab}	28,04 ^a	29,81 ^a	5,67
3 ¹	9,78 ^b	12,85 ^a	10,51 ^b	13,10 ^a	5,35
NT ^{1,2}	159,62 ^b	168,80 ^{ab}	169,67 ^b	216,49 ^a	5,82
NMIC ^{1,2}	88,27 ^b	88,03 ^b	91,69 ^b	107,31 ^a	12,55

^{1/} Valores seguidos com letras sobrescritas diferentes na mesma linha diferem entre si pelo teste SNK (P<0,05).

^{2/} g/dia.

Verificou-se efeito significativo da suplementação (P<0,05) sobre os fluxos de NT e NMIC, sendo que o fornecimento do suplemento UMGFS propiciou maiores fluxos em relação aos demais tratamentos, apresentando valores de 216,49 e 107,31 g/dia, respectivamente para NT e NMIC.

2.4. Conclusões

O fornecimento de suplementos mineral – protéico – energético, em regime de auto controle de consumo para recria de novilhos durante o período de transição águas-seca, foi efetivo em proporcionar melhores desempenhos dos animais suplementados em relação aos animais não suplementados.

Suplementos de auto controle de consumo com maiores níveis protéicos contendo fontes naturais de proteína (UMGFS) propiciaram maiores valores de eficiência de síntese de proteína microbiana e fluxos de nitrogênio total e microbiano.

O fornecimento de suplementos de auto controle de consumo contendo altas proporções de milho (mineral - energético) devem ser extensivamente avaliados.

2.5. Referências Bibliográficas

- ANDRADE, P. Alimentação de bovinos em épocas críticas. In: NUTRIÇÃO DE BOVINOS. CONCEITOS BÁSICOS E APLICADOS. Piracicaba, 1993. **Anais...** Piracicaba: FEALQ, 1993. p.239-250.
- BODINE, T.N.; PURVIS II, H.T. Effects of supplemental energy and/or degradable intake protein on performance, grazing behavior, intake, digestibility, and fecal and blood indices by beef steers grazed on dormant native tallgrass prairie. **Journal Animal Science**. v.81, p.304-317, 2003.
- BRANDBYBERRY, S.D.; COCHRAN, R.C.; VANZANT, E.S.; et al. Influence of supplementation method on forage use and grazing behavior by beef cattle grazing bluestem range. **Journal Animal Science**. v.69, p.4128-4136, 1991.
- CHICO, C.F.; SHULTZ, T. A.; RIOS, J. Self-feeding salt supplement to grazing steers under tropical conditions. **Journal Animal Science**. v.33, p.142-146, 1971.
- DOVE, H. The ruminant, the rumen and the pasture resource: nutrient interactions in the grazing animal. In: HODGSON, J., ILLUS, A.W. (Eds.) **The ecology and management of grazing systems**. CAB Internacional, 1996. p.219-246.
- ELIZALDE, J.C.; MERCHEN, N.R.; FAULKNER, D.B. Supplemental cracked corn for steers fed fresh alfafa: I. Effects on digestion of organic matter, fiber, and starch. **Journal Animal Science**. v.77, p.457-466, 1999.
- GOMES JR., P.; PAULINO, M.F.; DETMANN,E.; et al. Fontes de proteínas em suplementos múltiplos para recria de novilhos durante a época seca. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 38., 2001, Piracicaba. **Anais...**Piracicaba: Sociedade Brasileira de Zootecnia, 2001. CD-ROM.

- GRISWOLD, K.E.; APGAR, G.A.; BOUTON, J. et al. Effects of urea infusion and ruminal degradable protein concentration on microbial growth, digestibility, and fermentation in continuous culture. **Journal Animal Science**. v.81, p.329-336, 2003.
- HESS, B.W., KRYSL, L.J., JUDKINS, M.B. et al. Supplemental corn or wheat bran for steers grazing endophyte-free fescue pasture: effects on live weight gain, nutrient quality, forage intake, particulate and fluid kinetics, ruminal fermentation, and digestion. **Journal Animal Science**, 74:1116-1125, 1996.
- HOOVER, W.H.; STOKES, S.R. Balancing carbohydrates and proteins for optimum rumen microbial yield. **Journal Dairy Science** v.74, p.3630-3644, 1991.
- KABEYA, K.S.; PAULINO, M.F.; VALADARES FILHO, S.C. et al. Suplementação de novilhos mestiços no período de transição águas-seca: 1- Consumo e Ganho de peso. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 37., 2000, Viçosa. **Anais...Viçosa: Sociedade Brasileira de Zootecnia**, 2000. CD-ROM.
- KRYSL, L.J.; HESS, B.W. Influence of supplementation on behavior of grazing cattle. **Journal Animal Science**, v.71, p.2546-2555, 1993.
- LENG, R.A. Factors affecting the utilization of "poor-quality" forages by ruminants particularly under tropical conditions. **Nut. Res. Rev.**, 3: 277-303, 1990.
- MOORE, J.E.; BRANT, M.H.; KUNKLE, W.E.; et al. Effects of supplementation on voluntary forage intake, diet digestibility, and animal performance. **Journal Animal Science** v.77, suplement. 2. p.122-135, 1999.
- NATIONAL RESEARCH COUNCIL – NRC. **Nutrients requirements of dairy cattle**. 7.ed. National Academy Press, Washington, D.C., 2001, 381p.
- NATIONAL RESEARCH COUNCIL - NRC. **Nutrient requirements of beef cattle**. 7.ed. Washington, D.C: 1996. 243p.
- NATIONAL RESEARCH COUNCIL – NRC. **Ruminant nitrogen usage**. Washington, DC., 138p., 1985.
- ORSKOV, E.R. 1982. **Protein nutrition in ruminants**. Academic Press, New York. 178p.

- PAULINO, M.F.; ZERVOUDAKIS, J.T.; MORAES, E.H.K. B. de; et al. Bovinocultura de Ciclo Curto em Pastagens. In: III SIMPÓSIO DE PRODUÇÃO DE GADO DE CORTE, Viçosa, 2002. **Anais...** Viçosa:,2002. p.153-196.
- PAULINO, M.F.; DETMANN, E.; ZERVOUDAKIS, J.T. Suplementos múltiplos para recria e engorda de bovinos em pastejo. In: II SIMPÓSIO DE PRODUÇÃO DE GADO DE CORTE, Viçosa, 2001. **Anais...** Viçosa:,2001. p.187-231.
- PAULINO, M.F. Suplementos múltiplos para recria e engorda de bovinos em pastagens. In: CONGRESSO NACIONAL DOS ESTUDANTES DE ZOOTECNIA, 1998, Viçosa. **Anais...** Viçosa: Associação Mineira dos Estudantes de Zootecnia, 1998, p.173-188.
- PAULINO, M. F.; BORGES, L. E.; CARVALHO, P. P. et al. Cloreto de sódio em suplementos múltiplos sobre o desenvolvimento de novilhos mestiços em pastejo, durante a época seca. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 33., 1996, Fortaleza. **Anais...** Fortaleza: Sociedade Brasileira de Zootecnia, 1996. p. 19-20.
- PAULINO, M. F.; RUAS, J. R. M.; LEITE, R. D. Efeitos de diferentes níveis de uréia sobre o desenvolvimento de novilhos mestiços em pastoreio. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 30., 1993, Rio de Janeiro. **Anais...** Rio de Janeiro: Sociedade Brasileira de Zootecnia, 1993. p. 538.
- PAULINO, M.F.; RUAS, J.R.M. Considerações sobre a recria de bovinos de corte. **Informe Agropecuário**,v.13, n.153/154, p.68-80. 1988.
- RUSSELL, J.B., O'CONNOR, J.D., FOX, D.G. et al. A net carbohydrate and protein system for evaluating cattle diets: I. Ruminant fermentation. **Journal Animal Science**, v. 70 n.12, p.3551-3561, 1992.
- SATTER, L.D., SLYTER, L.L. Effect of ammonia concentration on rumen microbial protein production in vitro. **British Journal Nutritional**, v.32, p.199. 1974.
- TOMICH, T. R.; LOPES, H.O.S.; PIRES, D.A.A. et al. Suplementação com mistura múltipla contendo uréia como fonte de nitrogênio para bovinos em pastagens de braquiária no período das águas. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 39.,2002, Recife, **Anais...**Recife: Sociedade Brasileira de Zootecnia, 2002. CD-ROM.
- VALADARES FILHO, S. C.; ROCHA JÚNIOR, V. R.; CAPELLE, E. R. **CQBAL 2.0**. Tabelas Brasileiras de Composição de Alimentos para Bovinos, Viçosa. 279p. 2002.

ZINN, R.A.; OWENS, F.N. Site de protein digestion in steers: Predictability.
Journal Animal Science, v.56. p. 707. 1983.

Capítulo 3

Freqüência de Suplementação de Novilhos Mestiços em Recria Durante os Períodos das Águas e Transição Águas-Seca

3.1.Introdução

As pastagens representam a forma mais prática e econômica de alimentação dos bovinos, constituindo a base de sustentação da pecuária de corte brasileira. Entretanto, verifica-se que a maioria dessas se encontra na região dos Cerrados, nas áreas de menor fertilidade ou em áreas marginais, as quais são exploradas de maneira extrativista. Em virtude disso, constata-se que, apesar de ter havido grande incremento na área das pastagens cultivadas, a densidade bovina é, em média, menor que uma unidade animal por hectare, o que possibilita produções inferiores a 40 kg de peso vivo por hectare/ano (Faria et al., 1996).

Torna-se necessário, portanto, a implementação de melhorias na eficiência do processo produtivo, de modo que incrementos em produtividade permitam tornar a pecuária de corte mais rentável e competitiva, frente a outras alternativas de uso do solo.

Com relação aos ruminantes, é conhecido que os mesmos possuem capacidade de reciclar quantidades substanciais de nitrogênio (N) pela transferência de uréia através da parede do rúmen ou via saliva. Adicionalmente, as bactérias ruminais hidrolizam uréia a amônia e utilizam o N proveniente da amônia para síntese de proteína microbiana. Dentro deste contexto, os ruminantes reabsorveriam então, porções de N na forma de aminoácidos, bases purínicas ou amônia (Krehbiel et al. 1994)

Pesquisas recentes têm proporcionado forte embasamento quanto ao fato de que raramente a digestão de forragens têm sido deprimida em uma maior extensão em decorrência da redução na freqüência de suplementação, refletindo

desta forma, a capacidade da reciclagem de nitrogênio (N) em tamponar infreqüentes suprimentos de N proveniente das dietas de ruminantes (Hunt et al., 1989; McIlvain e Shoop, 1963, citados por Krehbiel et al., 1998; Coleman e Wyatt, 1982).

A freqüência com que suplementos com maiores níveis protéicos podem ser fornecidos, pode ser reduzida sem provocar maiores transtornos em termos de desempenho animal. Contudo, em contraste com as observações anteriores, o fornecimento de suplementos baseados em grãos e com baixa concentração protéica, em diferentes freqüências, tem produzido resultados variáveis (Farmer et al., 2001).

A redução na freqüência de suplementação permite ao produtor uma oportunidade de redução no tempo, mão-de-obra e equipamentos associados com a suplementação, permitindo desta forma, maior racionalização em termos de mão-de-obra na propriedade.

Objetivou-se, no presente trabalho, avaliar o desempenho de novilhos recriados a pasto, em diferentes freqüências de suplementação durante os períodos das águas e transição águas-seca.

3.2. Material e Métodos

3.2.1 . Experimento 1

O experimento foi conduzido nas dependências da Central de Experimentação, Pesquisa e Extensão do Triângulo – Universidade Federal de Viçosa, localizado no município de Capinópolis-MG, durante o período das águas, entre os meses de dezembro de 2000 a fevereiro de 2001.

A área experimental constituiu-se de quatro piquetes de 1 ha, cobertos uniformemente com *Panicum maximum*, cultivar Mombaça, providos de bebedouros e comedouros cobertos.

Tabela 3.1 – Médias para temperaturas máximas e mínimas e precipitação total, no período de novembro de 2000 a março de 2001¹

Meses	Temperatura do ar (°C)		Precipitação Total (mm)
	Médias Mensais		
	Máximas	Mínimas	
Novembro de 2000	30,17	20,16	307,40
Dezembro de 2000	30,37	20,77	484,70
Janeiro de 2001	30,69	20,08	175,20
Fevereiro de 2001	32,45	20,81	95,40
Março de 2001	31,49	20,25	99,60
Abril de 2001	31,74	19,51	101,70
Mai de 2001	28,16	15,63	133,30
Junho de 2001	27,03	14,67	3,40

^{1/} Fonte: Estação meteorológica – CEPET/UFV.

Foram utilizados 24 novilhos mestiços Holandês-Zebu, não castrados, com idade e pesos médios iniciais de 10 meses e 138 kg, respectivamente, distribuídos aleatoriamente entre os tratamentos, representados por diferentes frequências de fornecimento de suplemento, constituído de 10% de mistura mineral, 40% de milho grão triturado e 50% de farelo de soja.

A quantidade de 3500g de suplemento foi fornecida semanalmente para cada animal, em duas vezes (segundas e quintas), três vezes (segundas, quartas e sextas) ou diariamente, sempre às 10:00 horas. Outro grupo de animais recebeu suplementação mineral à vontade, diariamente no mesmo horário.

Os animais foram pesados no início e final do experimento após serem submetidos a jejum de sólidos e líquidos de 18 horas.

A cada 28 dias (duração de cada período experimental) foram realizadas pesagens intermediárias dos animais, sendo posteriormente os mesmos rotacionados entre os piquetes, visando reduzir possíveis variações entre piquetes experimentais. Todos animais foram submetidos ao controle de ecto e endoparasitas no início do experimento.

No primeiro dia de cada período experimental realizou-se a coleta de pastagem para determinação da disponibilidade total de matéria seca/ha, através do corte ao nível do solo de 5 áreas delimitadas por um quadrado metálico de 0,5 x 0,5 m, escolhidos aleatoriamente em cada piquete experimental dos animais em desempenho.

No presente estudo (Experimentos 1 e 2), em decorrência da utilização dos animais fistulados em outros estudos (Capítulos 1 e 2), e devido à estrutura da forragem durante o período experimental ter sido inapropriada para realização de simulação manual de pastejo animal, utilizou-se as amostras referentes à disponibilidade das pastagens, como indicativo da qualidade da forragem disponível para pastejo animal.

As análises referentes ao desempenho dos novilhos foram conduzidas em um delineamento inteiramente casualizado, segundo o modelo:

$$y_{ij} = \mu + t_i + e_{ij}$$

em que

μ = constante geral;

t_i = efeito da freqüência de suplementação i , sendo $i = 1, 2, 3$ e 4 ;

e_{ij} = erro aleatório, associado a cada observação, pressuposto NID $(0, \sigma^2)$.

Para comparações entre médias, adotou-se o teste de Newman Keulls, sendo que todas as análises foram realizadas por intermédio do programa Saeg - UFV (1995), adotando-se o nível de significância de 5%.

3.2.2 . Experimento 2

O local de execução foi o mesmo relatado no Experimento 1 deste capítulo, sendo conduzidos durante o período de transição águas-secas, entre os meses de março a junho de 2001. Os dados climáticos referentes aos dois ensaios experimentais são apresentados na Tabela 3.1.

A área experimental constituiu-se de 4 piquetes de 1 ha, cobertos uniformemente com *Panicum maximum*, cultivar Mombaça, providos de bebedouros e comedouros cobertos.

Foram utilizados 20 novilhos mestiços Holandês-Zebu, não castrados, com idade e pesos médios iniciais de 13 meses e 218 kg, respectivamente, distribuídos aleatoriamente entre os tratamentos, representados por diferentes freqüências de fornecimento de suplemento, constituído de 10% mistura mineral; 5% uréia/sulfato de amônio; 42,5% farelo de trigo e 42,5% promil 21.

A quantidade de 3500g de suplemento foi fornecida semanalmente para cada animal, em duas vezes (segundas e quintas), cinco vezes (segundas, terças, quartas, quintas e sextas) ou diariamente, sempre às 10:00 horas. Outro grupo de animais recebeu suplementação mineral à vontade, diariamente no mesmo horário.

Os animais foram pesados no início e final do experimento após serem submetidos a jejum de sólidos e líquidos de 18 horas.

A cada 28 dias (duração de cada período experimental) foram realizadas pesagens intermediárias dos animais, sendo posteriormente os mesmos rotacionados entre os piquetes, visando reduzir possíveis variações entre piquetes experimentais. Todos animais foram submetidos ao controle de ecto e endoparasitas no início do experimento.

No primeiro dia de cada período experimental realizou-se a coleta de pastagem para determinação da disponibilidade total de matéria seca/ha, através do corte ao nível do solo de 5 áreas delimitadas por um quadrado metálico de 0,5 x 0,5 m, escolhidos aleatoriamente em cada piquete experimental dos animais em desempenho.

As descrições referentes às metodologias utilizadas nos experimentos 1 e 2 para análises bromatológicas das amostras de forragem e de suplemento foram semelhantes às descritas no item 1.2 do Capítulo 1.

A análise estatística referente ao ensaio de desempenho foi semelhantes às relatadas no item 3.2.1.

3.3. Resultados e Discussão

3.3.1 . Experimento 1

A disponibilidade média de matéria seca durante o experimento conduzido no período das águas foi de 11.920 kg de MS/ha, propiciando condições adequadas para que os animais exercessem pastejo seletivo (Figura 3.1). Todavia, nas pastagens utilizadas no presente estudo (experimentos 1 e 2), constatou-se visualmente e subjetivamente, maiores proporções de talos e baixas proporções de folhas, o que posteriormente pode ter subestimado o desempenho dos animais experimentais.

Neste sentido, estudos têm comprovado que o consumo máximo de forragens ocorre quando os animais estão em pastagens com alta densidade de folhas acessíveis. Mesmo quando a disponibilidade de matéria seca é alta, a quantidade de caule e material morto limitarão o consumo (Stobbs,1975; citado por Hodgson & Silva, 2002).

Dentro deste enfoque, Forbes (1988) destacou que em pastagens de clima temperado, o tamanho do bocado é influenciado principalmente pela altura do relvado, enquanto que em pastagens de clima tropical, a densidade foliar e a relação folha/caule apresentam maior importância na limitação do tamanho do bocado.

Portanto, é provável que nas condições observadas no presente estudo, animais submetidos às maiores ofertas de pasto, porém com menor disponibilidade de folhas, necessitem de maiores tempos de pastejo para obtenção de dieta com maior valor nutricional, o que pode em última instância aumentar os gastos energéticos envolvidos com o processo de pastejo, prejudicando conseqüentemente o desempenho animal.

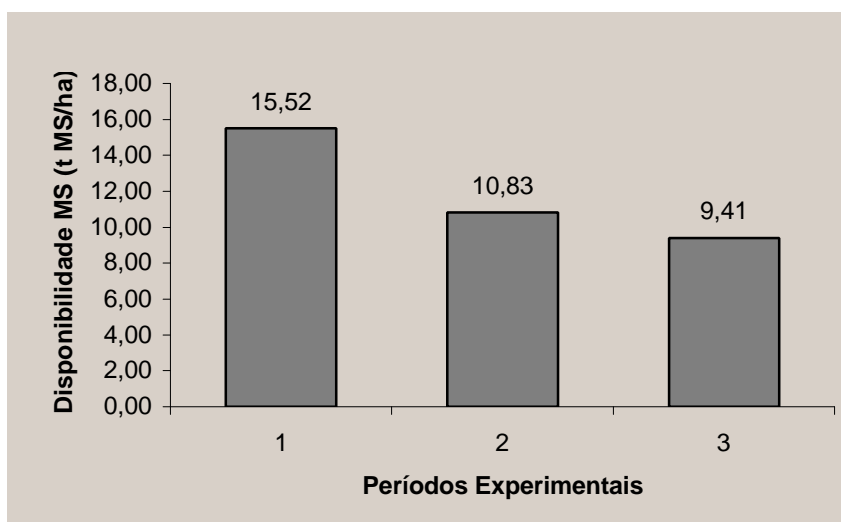


Figura 3.1 – Disponibilidade total de matéria seca para a pastagem nos períodos experimentais.

A composição bromatológica do suplemento e do capim Mombaça é apresentada na Tabela 3.4.

Verificaram - se teores de PB e FDN de 6,21 e 74,51 e 27,44 e 11,93%, respectivamente, para o capim Mombaça e para o suplemento. No presente estudo (Experimento 1), o suplemento fornecido apresentou em torno de 19,46 e 7,98% de PDR e PNDR, respectivamente.

Tabela 3.4 - Composição bromatológica do suplemento e do capim Mombaça, com base na matéria seca

Itens	Pasto	Suplemento
MS (%)	34,25	79,33
Cinzas ²	11,29	3,88
MO ²	88,71	86,11
PB ²	6,21	27,44
NIDA ³	12,75	0,13
EE ²	0,86	3,09
CT ²	81,64	65,59
FDN ²	74,51	11,93
CNF ²	7,13	53,66
FDA ²	43,27	6,72
Lignina ²	7,44	0,57

^{1/} MS – matéria seca; MO – matéria orgânica; PB – proteína bruta; EE – extrato etéreo; CT – carboidratos totais; FDN – fibra em detergente neutro; CNF – carboidratos não fibrosos; FDA – fibra em detergente ácido; NIDA – nitrogênio indigerível em detergente ácido.

^{2/} % MS. ^{3/} % dos compostos nitrogenados totais.

Os valores médios referentes ao desempenho dos animais em termos de ganho médio diário são apresentados na Tabela 3.5. Não se verificou efeito da suplementação sobre o desempenho dos animais ($P>0,05$) bem como diferenças significativas entre as diferentes freqüências de suplementação.

Foram observados ganhos adicionais em torno de 100 g/dia para os animais submetidos à suplementação diária e duas vezes/semana e de 50 g/dia para os animais suplementados três vezes/semana em relação ao tratamento testemunha (SAL), embora sem significância estatística ($P>0,05$).

Tabela 3.5 – Valores médios para as variáveis peso vivo inicial (PV Inicial) e final (PV final), ganhos de peso total (GDP Total) e médio diário (GMD, g/dia) e consumo de suplemento (g/dia) – Experimento 1

Itens	Tratamentos			
	SAL	Diário	3 vezes/semana	2 vezes/semana
PV Inicial (Kg)	136,00	139,50	138,17	139,33
PV Final (Kg)	202,33	214,17	208,50	214,17
GDP Total (Kg)	66,33	74,60	70,33	74,83
GMD ¹	790	890	840	890
Consumo Suplemento	50	500	500	500

¹Efeito relativo a tratamento não significativo pelo teste F ($P > 0,05$).

De acordo com Krehbiel et al. (1994), ruminantes reciclam quantidades substanciais de nitrogênio (N) pela transferência de uréia através da parede do rúmen ou via saliva. Adicionalmente, as bactérias ruminais hidrolizam uréia a amônia e utilizam o N proveniente da amônia para síntese de proteína microbiana.

Dentro deste contexto, Beaty et al. (1994) sugeriram que ruminantes alimentados com suplementos com elevado teor protéico em intervalos não freqüentes foram eficientes em sustentar elevados níveis de amônia ruminal mesmo nos dias que não foram suplementados.

Embora os ganhos adicionais da suplementação não tenham se apresentando de forma mais expressiva, os ganhos próximos obtidos para as diferentes freqüências de suplementação em comparação com a suplementação diária, concordam com a afirmação de Beaty et al. (1994), indicando portanto, que a reciclagem de N, possivelmente possibilitou ambiente adequado para a digestão da fibra, mesmo nos dias em que os animais não foram suplementados.

3.3.1 . Experimento 2

As pastagens experimentais durante o período de transição águas-seca (Experimento 2) apresentaram disponibilidade média de 9.910 kg de MS/ha, as quais possivelmente apresentaram condições satisfatórias para adequado pastejo seletivo (Figura 3.2). Contudo, observou-se nestas pastagens mesmo

comportamento relatado no experimento conduzido durante o período das águas, que se refere à baixa relação folha/caule.

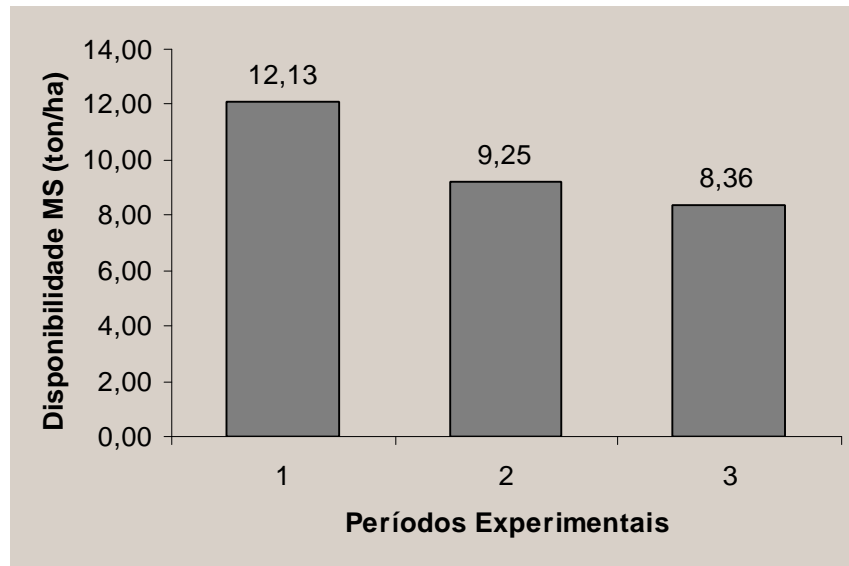


Figura 3.2 – Disponibilidade total de matéria seca para a pastagem nos períodos experimentais.

Os valores médios referentes a composição bromatológica do capim Mombaça e do suplemento são apresentados na Tabela 3.6. Foram observados valores de PB e FDN de 5,75 e 76,71; 31,18 e 25,79%, respectivamente para o capim - Mombaça e para o suplemento. Adicionalmente, o suplemento fornecido apresentou em torno de 25,67 e 5,51% de PDR e PNDR, respectivamente.

Na composição bromatológica das amostras de pastagens apresentadas na Tabela 3.6, observam-se maiores valores referentes aos componentes fibrosos da forragem durante o período de transição águas-seca, em comparação aos valores observados para a mesma gramínea durante o período das águas (Tabela 3.4). Adicionalmente, foram verificados aumentos nos teores de NIDN e reduções nos teores de PB com o avançar do período seco do ano.

Desta forma, torna-se de fundamental importância o conhecimento das alterações de nutrientes nas pastagens disponíveis para os animais durante todo o ano, no sentido de se promover melhor utilização desta forragem, e predição de deficiências de nutrientes e estratégias de suplementação mais precisas e eficientes.

Tabela 3.6 - Composição bromatológica do suplemento e do capim Mombaça, com base na matéria seca

Itens	Pasto	Suplemento
MS (%)	36,17	75,27
Cinzas ²	8,88	3,96
MO ²	91,12	81,02
PB ²	5,75	31,18
NIDA ³	13,95	0,08
EE ²	1,13	2,90
CT ²	84,24	61,96
FDN ²	76,71	25,79
CNF ²	7,53	36,17
FDA ²	41,64	7,82
Lignina ²	6,84	1,25

^{1/} MS – matéria seca; MO – matéria orgânica; PB – proteína bruta; EE – extrato etéreo; CT – carboidratos totais; FDN – fibra em detergente neutro; CNF – carboidratos não fibrosos; FDA – fibra em detergente ácido; NIDA – nitrogênio indigerível em detergente ácido.

^{2/} % MS. ^{3/} % dos compostos nitrogenados totais.

Na Tabela 3.7 são apresentados os valores médios referentes ao desempenho dos animais submetidos a diferentes freqüências de suplementação durante o período de transição águas-seca.

Conforme observado durante o período das águas, não foram verificadas diferenças marcantes da suplementação e das freqüências de suplementação sobre o ganho médio diário dos animais em relação ao tratamento controle (P>0,05).

A magnitude dos ganhos obtidos com a suplementação em diferentes freqüências de fornecimento durante o período de transição águas-seca, foram próximas às obtidas durante o período das águas, sendo observados ganhos adicionais em torno de 80, 60 e 75 g/dia, respectivamente, para as freqüências: diário, cinco vezes e duas vezes/semana, em relação aos animais não suplementados (SAL).

Tabela 3.7 – Valores médios para as variáveis peso vivo inicial (PV Inicial) e final (PV final), ganhos de peso total (GDP Total) e médio diário (GMD, g/dia) e consumo de suplemento (g/dia) – Experimento 2

Itens	Tratamentos			
	SAL	Diário	5 vezes/semana	2 vezes/semana
PV Inicial (Kg)	219,60	217,60	216,80	216,20
PV Final (Kg)	247,80	267,80	253,40	253,20
GDP Total (Kg)	46,33	52,75	50,67	52,67
GMD ¹	570	650	630	645
Consumo Suplemento	50	500	500	500

¹Efeito relativo a tratamento não significativo pelo teste F (P>0,05).

Bohnert et al. (2002) avaliando a influência da degradabilidade da proteína e da freqüência de suplementação sobre o desempenho e eficiência de utilização do nitrogênio (N), constataram que a suplementação com menor freqüência (a cada três dias e a cada seis dias) de PDR e PNDR para bovinos consumindo forragem de baixa qualidade (5% PB), resultou em desempenho e eficiência de utilização de N similar aos animais suplementados diariamente.

Dentro deste enfoque, é possível que ruminantes possam ser eficientes em manter níveis adequados de nitrogênio entre períodos de suplementação. Adicionalmente, este processo de manutenção de N pode ser atribuído à possíveis alterações na permeabilidade do trato gastrointestinal à uréia e/ou regulação da excreção de uréia (Bohnert et al., 2002).

Posteriormente, Bohnert et al. (2002a) observaram que a degradabilidade da PB e a freqüência de suplementação não afetaram a síntese de N bacteriano (g N bacteriano/kg MODR).

Neste sentido, constata-se que ruminantes são capazes de manter um ambiente ruminal produtivo, no que se refere a adequada digestão da fibra e cinética de fluídos e de partículas, quando suplementados em intervalos maiores de tempo com suplementos contendo PDR e/ou PNDR (Bohnert et al., 2002b).

Adicionalmente, Huston et al. (1990), avaliando diferentes freqüências de suplementação, observaram menores variações no consumo de suplementos para os animais suplementados três vezes e uma vez/semana, comparado com os animais suplementados diariamente, sendo atribuído este comportamento a menor competição pelo suplemento entre os grupos suplementados em intervalos de menor freqüência.

Desta forma, constata-se que o fornecimento de suplementos em intervalos maiores de tempo poderia ser útil também no controle mais uniforme do consumo de suplementos entre os animais, reduzindo portanto, efeitos de dominância.

A magnitude moderada dos ganhos observados no presente estudo pode ser atribuída às condições das pastagens, que podem ter atuado de forma a limitar melhores desempenhos dos animais.

Portanto, uma importante consideração a ser feita com relação a suplementação protéica em intervalos não freqüentes, refere-se ao potencial de reciclagem de N, contribuindo para o pool de N degradado disponível para os animais. Desta forma, diferentes freqüências de suplementação de bovinos em pastejo devem ser ainda avaliadas, caracterizando-se sempre as pastagens e os suplementos, bem como as quantidades a serem fornecidas.

Neste sentido, a suplementação de bovinos em pastejo em intervalos não freqüentes, possibilita melhor utilização das pastagens, bem como reduções na dominância animal e nos custos com mão-de-obra envolvidos no preparo e distribuição dos suplementos.

3.3. Conclusões

O fornecimento de suplementos múltiplos em diferentes freqüências e com diferentes fontes protéicas, não influenciou o desempenho de novilhos recriados em pastagens de capim Mombaça com baixa relação folha/caule, durante o período das águas e período de transição águas-seca.

Mais estudos são necessários visando avaliar possíveis interações existentes entre as pastagens, os suplementos e as diferentes freqüências de fornecimento dos suplementos.

3.4. Referências Bibliográficas

- BEATY, J.L.; COCHRAN, R.C., LINTZENICH, B.A., et al. Effect of frequency of supplementation and protein concentration in supplements on performance and digestion characteristics of beef cattle consuming low-quality forages. **Journal of Animal Science**. v. 72. p.2475-2486, 1994.
- BOHNERT, D. W.; SCHAUER, C. S.; DEL CURTO, T. Influence of rumen protein degradability and supplementation frequency on performance and nitrogen use in ruminants consuming low-quality forage: Cow performance and efficiency of nitrogen use in wethers. **Journal of Animal Science**. v.80, p.1629-1637. 2002.
- BOHNERT, D. W.; SCHAUER, C. S.; BAUER, M. L.; et al. Influence of rumen protein degradability and supplementation frequency on steers consuming low-quality forage: I – Site of digestion and microbial efficiency. **Journal of Animal Science**. v.80, p.2967-2977. 2002a.
- BOHNERT, D. W.; SCHAUER, C. S.; BAUER, M. L.; et al. Influence of rumen protein degradability and supplementation frequency on steers consuming low-quality forage: II – Ruminal fermentation characteristics. **Journal of Animal Science**. v.80, p.2978-2988. 2002b.
- COLEMAN, S.W.; WYATT, R.D. Cottonseed meal or small grains forage as protein supplements fed at different intervals. **Journal of Animal Science**. V.55, p.11-17, 1982.

- FARIA, V.P., PEDREIRA, C.G.S., SANTOS, F.A.P. Evolução do uso de pastagens para bovinos. In: SIMPÓSIO SOBRE MANEJO DE PASTAGEM, 13, Piracicaba, 1996. **Anais...** Piracicaba: FEALQ,1996. p.1-14.
- FARMER, C. G.; COCHRAN, R.C.; SIMMS, D.D.; et al. The effects of several supplementation frequencies on forage use and the performance of beef cattle consuming dormant tallgrass prairie forage. **Journal of Animal Science**. v. 79. p. 2276-2285. 2001.
- FORBES, T.D.A. Researching the plant animal interface: The investigation of ingestive behaviour in grazing animals. **Journal of Animal Science**. v.66, p.2369-2379. 1988.
- HODGSON, J.; SILVA, S. C. Options in tropical pasture management. In: ANAIS DE PALESTRAS DA XXXIX REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA. Recife/PE, p.180-202. 2002.
- HUNT, C.W.; PARKINSON, J.F.; ROEDER , R.A et al. The delivery of cottonseed meal at three different time intervals to steers fed low-quality grass hay: Effects on digestion and performance. **Journal of Animal Science**. v.67, p.1360-1366, 1989.
- HUSTON, J. E.; LIPPKE, H.; FORBES, T.D.A. et al. Effects of supplemental feeding interval on adult cows in western Texas. **Journal of Animal Science**. v.77, p.3057-3067. 1999.
- KREHBIEL, C.R.; FERRELL, C.L.; FREETLY, H.C Effects of frequency of supplementation on Dry matter intake and net portal and hepatic flux of nutrients in mature ewes that consume low-quality forage. **Journal of Animal Science**. v.76, p.2464-2473.1998.
- UNIVERSIDADE FEDERAL DE VIÇOSA – UFV. SAEG – **Sistema de análises estatísticas e genética**. Viçosa, MG, 1995. (Apostila).

Conclusões Gerais

A partir dos resultados obtidos no presente estudo é possível destacar as seguintes conclusões:

1. O fornecimento de suplementos de auto controle de consumo não influenciou as variáveis relacionadas à cinética digestiva, cinética de trânsito de partículas, eficiência de síntese de proteína microbiana e desempenho de novilhos recriados durante o período das águas em pastagens de *Brachiaria decumbens* com alta qualidade, contudo, foram obtidos ganhos adicionais em torno de 20%, os quais são de grande relevância na intensificação da pecuária de ciclo curto em pastagens.
2. A utilização de suplementos mineral - protéico - energético, fornecidos em regime de auto controle de consumo, durante o período de transição águas-seca, melhorou o desempenho de novilhos recriados em pastagens de *Brachiaria decumbens*;
3. O fornecimento de fontes naturais de proteína (farelo de soja) em suplementos de auto controle de consumo, proporcionou maiores valores de eficiência de síntese de proteína microbiana e desempenho de novilhos recriados durante o período de transição águas-seca;
4. Suplementos de auto controle de consumo com grandes proporções de milho e com inadequada proteína (mineral - energético), devem ser criteriosamente avaliados;
5. Suplementos múltiplos com diferentes fontes protéicas e distribuídos em diferentes freqüências, não influenciaram o desempenho de novilhos mestiços

recriados em pastagens de capim Mombaça com baixa relação folha/caule, durante o período das águas e período de transição águas-seca.