

DANIEL MARINO GUEDES DE CARVALHO

**Fontes de energia em suplementos múltiplos para
bovinos em pastejo no período da seca**

C u i a b á - M T

2008

Livros Grátis

<http://www.livrosgratis.com.br>

Milhares de livros grátis para download.

DANIEL MARINO GUEDES DE CARVALHO

**Fontes de energia em suplementos múltiplos para
bovinos em pastejo no período da seca**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ciência Animal da Universidade Federal de Mato Grosso para a obtenção do título de Mestre em Ciência Animal

Área de Concentração: Nutrição e Produção de Ruminantes.

Orientador: Prof. Dr. Joanis Tilemahos Zervoudakis

Co-Orientador: Prof. Dr. Luciano da Silva Cabral

C u i a b á - M T

2008

UNIVERSIDADE FEDERAL DE MATO GROSSO
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIA ANIMAL

FICHA CATALOGRÁFICA

CIP - Catalogação na publicação

C331f Carvalho, Daniel Marino Guedes de.
 Fontes de energia em suplementos múltiplos para bovinos em pastejo no período da seca. / Daniel Marino Guedes de Carvalho. - Cuiabá, 2008.
 91 f. ; il.

Dissertação (Mestre em Ciência Animal) – Programa de Pós-Graduação em Ciência Animal, Universidade Federal de Mato Grosso.
Orientador(a): Prof. Dr. Joanis Tilemahos Zervoudakis.
Co-orientador: Prof. Dr. Luciano da Silva Cabral.

1. Zootecnia. 2. Nutrição Animal. 3. Suplementos Alimentares para Animais. 4. Mistura para Animais. 5. Nutrientes para Animais. I. Universidade Federal de Mato Grosso.

CDU 636.085.2

Bibliotecária Valéria Oliveira dos Anjos CRB1/1713

Fonte: CDU (2007)

AUTORIZO A REPRODUÇÃO E DIVULGAÇÃO TOTAL OU PARCIAL DESTES TRABALHOS, POR QUALQUER MEIO CONVENCIONAL OU ELETRÔNICO, PARA FINS DE ESTUDO E PESQUISA, DESDE QUE CITADA A FONTE.

CERTIFICADO DE APROVAÇÃO

Aluno: Daniel Marino Guedes de Carvalho

Título: FONTES DE ENERGIA EM SUPLEMENTOS MÚLTIPLOS PARA BOVINOS EM PASTEJO NO PERÍODO DA SECA

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ciência Animal da Universidade Federal de Mato Grosso para a obtenção do título de Mestre em Ciência Animal

Aprovada em:

Banca Examinadora:

Prof. Dr. Joanis Tilemahos Zervoudakis
(FAMEV/UFMT) (Orientador)

Prof. Dr. Luciano da Silva Cabral
(FAMEV /UFMT) (Co-Orientador)

Prof. Dr. Eduardo Henrique Bevitori Kling de Moraes
(UFMT/SINOP)

Dra. Rosane Cláudia Rodrigues
(DCR/CNPQ/UFMT)

Prof. Dr. Fernando de Paula Leonel
(Serrana Nutrição Animal)

Dedicatória

A Deus

Aos meus pais Francisco Guedes e Clélia Marino

Aos meus irmãos Caio, Fernando e Keila

Aos meus amigos

Agradecimentos

A Deus, pela força nos momentos difíceis, e pela oportunidade da minha salvação em Jesus Cristo.

À Capes pela bolsa concedida. OBRIGADO

Ao CNPq e à Fapemat, pelo financiamento dos recursos para a construção do setor de Nutrição de Bovinos a Pasto da fazenda experimental da Universidade Federal de Mato Grosso. OBRIGADO!

À Universidade Federal de Mato Grosso, pela oportunidade do meu aperfeiçoamento profissional. OBRIGADO!

Ao meu papai, Francisco Guedes de Carvalho, pelo incentivo, ajuda, carinho, pelas palavras de dureza ditas em momento difíceis, pela vida, por minha educação. Por tudo isso só posso dizer uma coisa: Te amo!

A minha mamãe, Clélia Marino, pelas conversas nos momentos em que só a mãe sabe o que o filho precisa. Obrigado por tudo. Te amo!

Ao meu Irmão e Amigo, Caio, pela amizade, ajuda, companheirismo, compromisso, dedicação, preocupação e pelo carinho de irmão, que só pode existir quando há amor. Também te amo mano!

Ao meu mano Fernando, pela amizade, pelas conversas no msn, enfim, por você existir. Valeu mano. Te amo!

A minha irmã Keila, a mulher mais linda da família, por todos os muitos beijos dados a mim por você, e também pelos que você ainda vai me dar. Te amo!

A minha cunhada, Valdete Carvalho, pelo carinho, paciência, amizade, ajuda e por me agüentar na sua casa por um bom tempo. Te amo também!

Ao meu Orientador Prof. Dr. Joanis Tilemahos Zervoudakis, por todo o esforço e empenho para que a minha entrada no programa de Pós-graduação fosse concluída, pela orientação, confiança, amizade, e por ter descordado das minhas opiniões em alguns momentos. Por tudo isso e muito mais, OBRIGADO!

Ao meu Co-Orientador Prof. Dr. Luciano da Silva Cabral, pela amizade, confiança, ajuda, dedicação, pelo conhecimento passado nas disciplinas, pela troca de idéias e experiências. OBRIGADO!

Ao Prof. João Garcia Caramori Junior, ensinamentos, por me ouvir nos momentos de dificuldade, e pelos conselhos. OBRIGADO!

Ao Prof. Eduardo H. B. K. de Moraes, pela troca de experiências, pelas sugestões na aplicação de cromo nos animais do experimento de desempenho e por ter nos concedido duas ótimas estagiarias. OBRIGADO!

Ao Companheiro de mestrado Nelcino Francisco de Paula, pela luta, esforço, dedicação com a qual enfrentou comigo as batalhas na fazenda experimental da Universidade Federal de Mato Grosso. VALEU!

Ao amigo e companheiro Alisson Ferreira Alves, pela amizade, convívio, ajuda, dedicação, pelas conversas e pela troca de experiências e idéias. OBRIGADO!

AO agora Zootecnista e Mestrando André Alves de Oliveira, por toda a ajuda, empenho, dedicação sem a qual teria sido muito mais difícil tocar os experimentos. Valeu Guerreiro!

Ao Amigo e futuro Médico Veterinário Jefesson Cochek, pelo exemplo de dedicação, paciência, alegria e competência, sem os quais os seis meses de fazenda teriam sido muito mais difíceis. OBRIGADO!

Ao companheiro Eder Toledo, por todo o empenho com o preparo do material para as incubações de forragem, pelos momentos de descontração e alegria, e por toda a ajuda. VALEU!

A Thais Tanaka Medeiros, pelo suporte nas ações experimentais extra campo, nos laboratórios da FAMEV, pelas conversas e amizade. VALEU!

A amiga e futura Agrônoma, Dayse Felix do Nascimento, pela dedicação, amizade, companheirismo, ajuda, força, raça, enfim, por tudo que você fez e representou na condução do experimento e como amiga. OBRIGADO!

Ao Companheiro Rafael (PUF), pelo convívio, amizade e ajuda na condução do experimento. VALEU!

Ao companheiro Daniel Ubiali, pelo convívio, amizade e pela ajuda no experimento.

As estagiarias Joceli (NIKITA) e Lucicleia (LÚ), pela ajuda, amizade, dedicação e coragem demonstradas durante a estadia de vocês na fazenda experimental. VALEU MUITO!

Ao Douglas, secretário da Pós-Graduação, pela amizade, ajuda e bom humor. VALEU DOGLÃO!

Ao Senhor João Guerreiro (*in memoriam*), por ter cedido os animais para o experimento de desempenho. MUITO OBRIGADO!

Ao Senhor Alicio Nunes, pela compreensão e ajuda durante minha estada na fazenda experimental. OBRIGADO!

As estagiárias Camila e Talita, pelo convívio na fazenda experimental. VALEU!

A Maria Cristina e Carol, pela ajuda com as amostras de sangue, pela amizade e companheirismo. VALEU MENINAS!

A todos amigos e colegas da primeira turma de mestrado, os pioneiros de Paradigma: Welton, Júnior, Danillo, Evandro, Valney, Antônio, Marcelino, Flávia, Giselde, Patricia, Priscila. VALEU MUITO, OBRIGADO!

Aos companheiros da Pós-graduação em Agricultura Tropical, Leandro Miranda e Carla Cabral, pela amizade, troca de experiências e convívio. VALEU!

Aos meus amigos de graduação Joiceilton Gomes, Liliam Moreira e Josyani Limeira, por todos os momentos de dificuldades durante a nossa graduação em Aquidauana.

Ao meu amigo de infância Robson Ruy Oliveira Barbosa, por nossa amizade e pelas dificuldades superadas juntos desde a nossa meninice. VALEU AMIGÃO!

A todos que contribuíram de forma direta ou indireta, na realização deste trabalho.

EPIGRAFE

“...Ainda que eu ande pelo vale da sombra da morte, não sofrerei mal algum, porque tu estás ao meu lado.”

Bíblia Sagrada

RESUMO

CARVALHO, Daniel Marino Guedes,. Universidade Federal de Mato Grosso, Maio de 2008. **Fontes de energia em suplementos múltiplos para bovinos no período da seca.** Orientador: Joanis Tilemahos Zervoudakis. Co-orientador: Luciano da Silva Cabral.

Objetivou-se avaliar o efeito de diferentes fontes energéticas em suplementos múltiplos no período da seca, sobre os ganhos de peso total (GP Total), ganho médio diário (GMD), consumo de forragem, digestibilidade dos nutrientes e custos de produção. Avaliou-se suplementos contendo grão de milho moído (SM), casca de soja (SCS), grão de sorgo moído (SS) e grão de milheto moído (SMI), além do tratamento controle (SAL) para o experimento de parâmetros nutricionais. Foram utilizados 20 novilhos Nelore e anelorados, não castrados, com peso médio inicial de 160 kg para determinação do desempenho. Os parâmetros nutricionais foram avaliados em cinco animais, com idade e peso médios iniciais de 18 meses e 270 kg, respectivamente, canulados no rúmen e distribuídos em 5 piquetes de 0,24 hectare, em delineamento quadrado latino 5 x 5. Os suplementos continham em média 36% de PB e foram fornecidos diariamente aos animais na quantidade de 1 Kg/animal/dia, por volta das 10:00 horas da manhã, com o monitoramento das possíveis sobras de suplemento. No primeiro dia de cada período experimental foram feitas coletas de forragem para determinação da disponibilidade de matéria seca por ha e da composição químico bromatológica da forragem ingerida pelos animais. Os consumos de suplemento foram de 0,976; 0,930; 0,886 e 0,951 kg/animal/dia, respectivamente para os tratamentos SS, SM, SMI e SCS. Não se verificou diferença entre os tratamentos para PV Final, GP Total e GMD. Os GMD para os tratamentos SS, SMI, SM e SCS foram respectivamente de 0,751; 0,713; 0,752 e 0,786 kg/animal/dia. O tratamento SCS proporcionou ganhos de peso com menor custo de produção. Não foram observadas diferença ($P>0,05$) para o consumo de matéria seca total, consumo de matéria seca de forragem e para os consumos de PB, FDN, EE, MO e CT em função dos suplementos utilizados. Também não foram encontradas diferenças para as digestibilidades da MS, MO, PB, FDN, EE e CT para os diferentes tratamentos. O fornecimento dos suplementos alteraram a concentração de amônia apenas entre os suplementos e o tratamento SAL, sendo os valores encontrados de 9,30; 21,98; 19,28; 20,23 e 16,94 mg de N-NH₃/dL de líquido ruminal para os tratamentos SAL, SMI, SCS, SM e SS respectivamente, não sendo

encontrada diferenças entre as fontes energéticas avaliadas. O pH foi alterado pelas fontes energéticas, com valores encontrados de 6,65;6,61; 6,55; 6,52 e 6,45 para os tratamentos SAL, SMI, SCS, SM e SS respectivamente. Não foram encontradas diferenças ($P>0,05$) para as concentrações de nitrogênio uréico no plasma entre as fontes de energia utilizadas, sendo encontrada apenas diferença entre os animais recebendo o tratamento SAL e os animais suplementados, sendo os valores encontrados de 18,20; 38,00; 40,60; 37,40 e 37,60 para os tratamentos SAL, SS, SCS, SM e SMI respectivamente.

Palavras chave: amônia, consumo, desempenho, N - uréico, pH, Suplementação

ABSTRACT

CARVALHO, Daniel Marino Guedes,. Universidade Federal de Mato Grosso, Maio de 2008. **Sources of energy in multiple supplements to cattle during the dry season.** Orientador: Joanis Tilemahos Zervoudakis. Co-orientador: Luciano da Silva Cabral.

The object of this study was to evaluate the effects of different energy sources in multiple supplements during the dry season, under the weight gain total (GP Total), average daily weight gain (GMD), intake of forage, nutrients digestibility and production cost. Were evaluated supplements with ground corn (SM), soya husk (SCS), ground sorghum (SS) and ground pearl millet (SMI), besides the treatment control (SAL), to the nutritional parameters. 20 Nelore calves and calves without defined breed, non-castrated with average initial weight of 160 kg, were used to the performance determination. The nutritional parameters were evaluated in five animals with average weight of 270kg and age of 18 months. with rumen fistulated and distributed in 5 pickets of 0,24 hectare each in latin square 5 X 5. The supplements had 36% of crude protein basis on dry remains and the animals received 1,0 kg/animal/day at 10:00 a.m. of supplement with daily observation for possible leftovers. On the first day of each experimental period were collected samples of grazing to the dry matter disponibility/ha and the Chemical composition evaluation ingested by the animals. The intake of supplement were 0,976; 0,930; 0,886 e 0,951 kg/animal/há respectively to the treatments SS, SM, SMI e SCS. There was not found difference ($p > 0,005$) between the treatments to PV Final, GP Total, GMD. The GMD to the treatments SS, SMI, SM e SCS were respectively of 0,751; 0,713; 0,752 e 0,786 kg/animal/day. The SCS treatment had gains of weight with less production cost. There was not found differences ($p > 0,005$) to the intake of dry matter total, intake of dry matter of forage and to the intake of PB, FDN, EE, MO e CT in function of the supplements used. Also were not found differences ($p > 0,005$) to the digestibility of MS, MO, PB, FDN, EE e CT to the different treatments. The supplement supplies changed the ammonia concentration just between the supplements and the SAL treatment, and the values were 9,30; 21,98; 19,28; 20,23 and 16,94 mg of de $N-NH_3/dL$ of ruminal liquid to the treatments SAL, SMI, SCS, SM and SS respectively, not found difference between the sources of energy evaluated. The pH was changed by the energy sources with values 6,65; 6,61; 6,55; 6,52

and 6,45 to the treatments SAL, SMI, SCS, SM and SS respectively. There was not found differences ($P>0,005$) to the plasma urea nitrogen concentration between the energy sources used, just found difference between the animals receiving SAL treatment and the animals receiving supplements with the values of 18,20; 38,00; 40,60; 37,40 and 37,60 mg/dL to the SAL, SS, SCS, SM and SMI treatments, respectively.

KEY WORDS: ammonia, intake, performance, urea nitrogen, pH, supplementation.

BIOGRAFIA

Daniel Marino Guedes de Carvalho, filho de Francisco Guedes de Carvalho e Clélia Marino, nasceu em Presidente Prudente, São Paulo, no dia 14 de agosto de 1982.

Em Fevereiro de 2006, concluiu o Curso de Graduação em Zootecnia pela Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul, na Unidade Universitária de Aquidauana.

Em Março de 2006, iniciou o curso de Mestrado em Ciência Animal pela Universidade Federal de Mato Grosso, desenvolvendo estudos na área de Nutrição e Produção de Ruminantes, submetendo-se à defesa de tese em 19 de Maio de 2008.

LISTA DE FIGURAS

Página

Capítulo 1:

Figura 1 - Disponibilidade de matéria seca total (MST), de folha verde (MSFV), de folha seca (MSFS), de colmo verde (MSCV) e de colmo seco (MSCS) da *Brachiaria brizanta* cv. Marandú em cada período experimental..... 51

Figura 2. Desenvolvimento ponderal dos animais experimentais por tratamento..... 54

Capítulo 2:

Figura 1. Disponibilidade de matéria seca total (MST), de folha verde (MSFV), de folha seca (MSFS), de colmo verde (MSCV) e de colmo seco (MSCS) da *Brachiaria brizanta* cv. Marandú em cada período experimental..... 69

Figura 2. Curva média para valores de pH em função dos tratamentos..... 72

Figura 3. Curva média para as concentrações de N-NH³ em função dos tratamentos..... 73

LISTA DE TABELAS

Página

Capítulo 1:

Tabela 1. Precipitação pluviométrica e temperaturas máximas, mínimas e médias para dois meses anteriores e para os meses experimentais.....	47
Tabela 2. Composição percentual dos suplementos na matéria natural.....	48
Tabela 3. Teores médios de MS, MO, PB, nitrogênio insolúvel em detergentes neutro (NIDN), EE, MM, CT, FDN, CNF, FDA, celulose, hemicelulose, lignina, DIVMS e DIVMO em amostras de pastejo simulado em cada período experimental para <i>Brachiaria brizanta</i> cv. Marandú.....	52
Tabela 4. Teores médios de MS, MO, PB, EE, MM, CT e FDN em amostras de suplementos, com base na matéria seca.....	53
Tabela 5. Teores médios de MS, MO, PB, EE, MM, CT, CNF e FDN em amostras de ingredientes usados na formulação dos suplementos, com base na matéria seca.....	53
Tabela 6. Valores médios de peso vivo inicial (PV Inicial) e final (PV Final), ganhos de peso total (GP Total), ganho médio diário (GMD) e consumo de suplemento para os diferentes tratamentos experimentais.....	54
Tabela 7. Custo dos ingredientes, suplementos e indicadores econômicos de produção.....	56
Tabela 8. Efeito da suplementação sobre o consumo de MS total (CMST), consumo de MS suplemento (CMSS), consumo de MS de forragem (CMSF), CPB, CEE, CFDN, CMO e CCT de bovinos em pastejo.....	57
Tabela 9. Efeito da suplementação sobre a digestibilidade aparente total da MS, MO PB, FDN, EE e CT de bovinos em pastejo.....	58

Capítulo 2:

Tabela 1. Precipitação pluviométrica e temperaturas máxima, mínima e média de dois meses anteriores e dos meses experimentais.....	66
Tabela 2. Composição percentual dos suplementos na matéria natural.....	66
Tabela 3. Teores médios de MS (MS%), MO, PB, nitrogênio insolúvel em detergentes neutro (NIDN), EE, MM, CT, FDN, CNF, FDA, celulose, hemicelulose, lignina, DIVMS e DIVMO em amostras de pastejo simulado em cada período experimental para <i>Brachiaria brizanta</i> cv. Marandú.....	70
Tabela 4. Teores médios de MS (MS%), MO, PB, EE, MM, CT e FDN em	

amostras de suplementos, com base na matéria seca..... 70

Tabela 5. Médias e coeficientes de variação (CV) para os valores de pH e concentrações de nitrogênio amoniacal ruminal (N-NH₃) (mg/dL), em função dos diferentes tratamentos..... 71

Tabela 6. Concentrações plasmáticas de nitrogênio ureico no plasma de bovinos suplementados no período da seca..... 73

SUMÁRIO

	Página
1. INTRODUÇÃO.....	19
2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA.....	24
2.1. Manejo de pastagens.....	24
2.2. Manejo de pastagem com foco na suplementação no período de seca....	26
2.3. Manejo para quantidade x manejo para qualidade.....	28
2.4. Considerações sobre forrageiras tropicais.....	29
2.5. Consumo de forragem por bovinos em pastejo.....	31
2.6. Efeitos associativos entre pasto e suplemento.....	32
2.7. Desempenho de animais em sistema pasto-suplemento.....	34
2.8. Parâmetros ruminais de novilhos suplementados a pasto.....	37
2.9. Referencias bibliográficas.....	39
Capítulo 1: Fontes de energia em suplementos múltiplos para o período da seca: Desempenho, consumo, digestão e análise econômica.....	44
Introdução.....	45
Material e Métodos.....	46
Resultados e Discussão.....	50
Conclusões.....	58
Literatura Citada.....	59
Capítulo 2: Fontes de energia em suplementos múltiplos para o período da seca: pH e amônia ruminal.....	63
Introdução.....	64
Material e Métodos.....	65
Resultados e Discussão.....	68
Conclusões.....	74
Literatura Citada.....	74
CONCLUSÕES GERAIS.....	78
Anexos.....	79

1. INTRODUÇÃO

A visão holística e o enfoque sistêmico vêm sendo há alguns anos considerados como a maneira adequada de se estabelecerem atividades bem estruturadas e competitivas em diferentes campos da atividade econômica. Na pecuária de corte, esta percepção tem feito parte do discurso tanto da academia quanto das instituições de pesquisa, porém, recentemente é que este discurso vêm se transformando em providências concretas. Se por um lado, os pesquisadores começam a sentir a importância desta visão, por outro, o setor privado entendeu que a integração possibilita maior competitividade, amplia mercados e permite a agregação de valor. Assim, originaram-se as chamadas “Alianças Mercadológicas”, que nada mais são que a integração organizada entre os segmentos da cadeia produtiva da carne bovina (EUCLIDES FILHO, 2004).

A cadeia produtiva da carne bovina brasileira tem se fortalecido, contribuindo para colocar o agronegócio em condição de destaque na economia nacional. Para que esse processo continue, há necessidade de melhoria contínua dos setores envolvidos, principalmente aqueles que formam as cadeias produtivas estruturadas com base na produção animal, isso porque a entrada do Brasil no mercado internacional da carne torna a competição com outros países eminente. Embora a exportação de produtos cárneos tenha elevada importância para o agronegócio brasileiro, deve ser dada a devida importância ao mercado interno, que com 170 milhões de habitantes constitui um grande mercado consumidor (EUCLIDES FILHO et al, 2004).

Nos últimos 30 anos a área ocupada por pastagens no Brasil passou de 154,1 para 177,7 milhões de hectares, resultado de um aumento expressivo nas áreas de pastagens cultivadas. Como consequência, houve um decréscimo nas áreas de pastagens nativas, que passaram a representar aproximadamente 45% do total (99.650 milhões até 1995), ou seja, houve um crescimento de 300% na área de pastagens cultivadas. A maior proporção de áreas ocupadas por pastagens nativas na década de 70 correspondia ao ecossistema Cerrado, atualmente responsável por cerca de 50% da produção de carne do país e cerca de 49,5 milhões de hectares de pastagens cultivadas (SILVA E NASCIMENTO JUNIOR, 2006).

Infelizmente, os índices médios de desempenho zootécnico do rebanho brasileiro ainda são muito baixos (e.g. 30 kg de carne/ha/ano; idade ao abate de machos aos 45 meses; idade a primeira cria de fêmeas aos 48 meses). Várias podem ser as causas dessa

ineficiência, mas seguramente grande parte da explicação está relacionada com a concepção equivocada do conceito de sistema de produção animal em pastagens e de intensificação do processo produtivo. Nesse contexto, o caráter multidisciplinar e interativo dos componentes solo-planta-animal-meio e o conhecimento das respostas de plantas e animais a estratégias de manejo do pastejo são componentes-chave para a implementação de sistemas de produção sustentáveis e competitivos. Essas são características que correspondem à marca registrada dos países considerados desenvolvidos na atividade pecuária e que seguramente permitiriam ao país desfrutar de seu real potencial para produção animal (SILVA E NASCIMENTO JUNIOR, 2006).

Apesar de ser uma atividade que está presente em todo o país, a pecuária de corte brasileira, apresenta índices médios de produtividade muito aquém do potencial. Todavia, as pressões impostas pelo mercado, exigem do setor uma reestruturação baseada na eficiência. Recentemente, a essa demanda por eficiência, associou-se a necessidade de se ter um produto final com qualidade, ambientalmente correto, rentável e sustentável, na mais ampla concepção do termo (EUCLIDES FILHO et al., 2004).

Dessa forma, a nutrição influencia o desempenho produtivo de todas as categorias de animais, assim grande parte dos problemas do rebanho bovino de corte, incluindo os reduzidos ganhos de na pré e pós-desmama, podem ser atribuídos ao consumo insuficiente de energia e/ou proteína (Simms et al., 1998 citados por NICODEMO et al., 2002 e PAULINO, 2004).

Alem dos quesitos genética, sanidade e manejo, o desempenho de animais em pastejo é produto da quantidade de alimento ingeridos, pela quantidade de nutrientes contidos a dieta ingerida e pela eficiência na qual esses animais utilizam esses nutrientes (PAULINO, 2004).

A pecuária de corte Brasileira se caracteriza pelo sistema extensivo de produção em pastos naturais e cultivados. Por efeito climático existe uma grande estacionalidade na produção de forragem, concentrando a maior parte da produção no período das águas (cerca de 80%), com crescimento limitado e declínio da qualidade na seca, às vezes limitando o consumo de matéria seca pelo animal, incorrendo em baixa produtividade animal (FERNANDES e CAVAGUTI, 2003; ZIMMER, 1997; EUCLIDES et al., 2007).

As forrageiras tropicais em consequência da estacionalidade da produção não fornecem quantidades suficientes de nutrientes para a produção máxima dos animais (EUCLIDES, 2004; EUCLIDES et al., 2001).

Dessa forma, as principais limitações são, pelo menos, durante a metade do ano, a disponibilidade limitada de forragem verde e o seu reduzido valor nutritivo durante a maior parte do período de rebrotação ativa da planta (t'Mannetje 1983, citado por EUCLIDES, 2004).

Assim a suplementação de bovinos de corte em pastejo torna-se necessária quando os nutrientes não são fornecidos pela forragem em balanço adequado e/ou quantidade para satisfazer os requisitos do animal e/ou as metas de desempenho estabelecidas (PAULINO, 2002).

Os bovinos geralmente sofrem de carências múltiplas, envolvendo proteína, energia, minerais e vitaminas. Assim, na suplementação e/ou complementação das pastagens, deve-se levar em consideração a ocorrência de deficiências simultâneas, formulando-se suplementos de natureza múltipla, envolvendo a associação de fontes de nitrogênio não protéico, minerais, fontes naturais de proteína, energia e vitaminas, visando proporcionar o crescimento contínuo dos bovinos em pastejo (PAULINO et al., 2003).

Nos últimos anos, têm-se usado principalmente na estação seca, suplementos múltiplos, os quais consistem em formulações que fornecem além de macro e micro minerais, proteína e energia. Segundo Paulino et al. (1995) e Euclides (2000), o uso de suplemento múltiplo tem o objetivo de estimular o consumo da forragem e melhorar a sua digestibilidade, não possuindo efeito de suplementação direta, demonstrando, portanto, um efeito aditivo e/ou não substitutivo.

Dentro desse contexto, a suplementação de animais mantidos em pastejo com pequenas quantidades de alimentos concentrados, torna-se uma alternativa para eliminar, ou ao menos diminuir, os efeitos da menor qualidade da forragem ofertada aos animais no período de estiagem, na tentativa de diminuir a idade à primeira cria de fêmeas e a idade ao abate de machos (PAULINO 2002).

Vale lembrar que as quantidade de nutrientes fornecidas aos animais, estão sempre ligadas as metas de desempenho almejadas e a relação custo – benefício do uso do suplemento.

Nessa linha de pensamento, o estudo dos ingredientes empregados na formulação e produção dos suplementos, quer seja ela mineral, protéica ou energética, é uma etapa indispensável dentro do processo produtivo, pois fornece subsídio aos nutricionistas no momento da adequação das dietas.

Em estratégias de suplementação para produção de novilhos precoce a pasto, a utilização de suplementos múltiplos no período da seca, onde a forragem é de baixa qualidade, é de fundamental importância para aumentar o ganho de peso dos animais nessa fase de criação, contribuindo para a diminuição do período para o animal que o animal chegue ao ponto de abate.

Dentro desse contexto, o estudo de fontes de energia alternativas ao milho para compor os suplementos, e de fundamental importância, tanto do ponto de vista nutricional, quanto do ponto de vista econômico, na procura de alimentos que proporcionem desempenhos melhores ou iguais ao milho e proporcionem menores custo de produção por arroba de ganho.

Portanto, objetivou-se com esse trabalho avaliar os efeitos da utilização de diferentes fontes energéticas em suplementos múltiplos no período da seca, sob o desempenho animal, custo da suplementação e parâmetros nutricionais.

BIBLIOGRAFIA

EUCLIDES FILHO, K.; CORRÊA, E. S.; EUCLIDES V. P. B. **Boas práticas na produção de bovinos de corte . In:** Curso de Manejo Nutricional em Bovinos de Corte - Adoção de Boas Práticas na Produção Animal. Embrapa Gado de Corte. Campo Grande - MS, 163 p. 2004.

EUCLIDES FILHO, K. O enfoque de cadeia produtiva como estratégia para produção sustentável de carne bovina. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA,41., 2004, Campo Grande. **Anais...**Rio de Janeiro: Sociedade Brasileira de Zootecnia, 568 p. 2004.

EUCLIDES, V.P.B. **Alternativas para Intensificação da Produção de Carne Bovina em Pastagem.** 1. ed. Brasília: EMBRAPA. v. 1, 64 p. 2000.

EUCLIDES, V. P. B.; EUCLIDES FILHO K.; COSTA, F. P.; FIGUEIREDO,G. R. Desempenho de Novilhos F1 Angus-Nelore em Pastagens de *Brachiaria decumbens* Submetidos a Diferentes Regimes Alimentares. **Rev. bras. zootec.**, 30(2):470-481, 2001.

EUCLIDES,V. P. B.; FLORES, R.; MEDEIROS, R. N.; OLIVEIRA, M. P. Diferimento de pastos de braquiária cultivares Basilisk e Marandu na região do Cerrado. **Pesq. agropec. bras.** Brasília, v.42, n.2, p.273-280, fev. 2007.

EUCLIDES, V. P. B. PRODUÇÃO INTENSIVA DE CARNE BOVINA EM PASTO. **In: Segundo Simpósio de Gado de Corte. SINCORTE. Viçosa – MG. 358 pg. 2004.**

FERNANDES, B. L.; CAVAGUTI, E. Novas Tendências de aditivos para Suplementação de Bovinos. **In: III Simpósio de Pecuária de Corte: Realidade e Desafios.** 178p. Lavras – MG: UFLA, 2003.

NICODEMO, M. L. F.; SATURNINO, H. M. **Nutrição e reprodução de bovinos.** **In:** Eficiência no manejo reprodutivo: sucesso no rebanho de cria. Embrapa Gado de Corte. Campo Grande - MS, 134 p, 2002.

PAULINO, M. F. Estratégias de suplementação para Bovinos em Pastejo. **In: I Simpósio de Produção de Gado de Corte.** 483 p. Viçosa – MG. 2002.

PAULINO, M.F.; ARRUDA, M.L.R.; RUAS, J.R.M. et al. Efeito do farelo de trigo em substituição ao milho desintegrado com palha e sabugo, em suplementos múltiplos, sobre o desenvolvimento de bezerros nelore em pastoreio. **In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 32, 1995, Brasília, DF. Anais...**Brasília:1995. p.250-252.

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.** 483 p. Viçosa – MG. 2003.

PAULINO, M. F. Suplementação de Bovinos em Pastejo: Uma Visão Sistêmica.**In: IV Simpósio de Produção de Gado de Corte.** 483 p. Viçosa – MG. 2004.

SILVA, S. C.; NASCIMENTO JÚNIOR. D. **Sistema intensivo de produção de pastagens.** II Congresso Latino-Americano de Nutrição Animal (II CLANA). Palestra Técnica. 2006

ZIMMER, A. H., EUCLIDES FILHO, K. **As pastagens e a pecuária de corte brasileira.** **In:** Simpósio Internacional sobre produção animal em pastejo. Viçosa, **Anais.** UFV, 1997. p. 349-378. 1997.

2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

2.1. MANEJO DE PASTAGENS

A produção de bovinos sob condições de pastejo depende fundamentalmente da produção de forragem. Daí, a importância do manejo correto das pastagens, que deve objetivar: maximização da produção forrageira e da eficiência de uso da forragem produzida, conciliando com a perenidade da pastagem (GOMIDE e GOMIDE, 1999).

A condição do clima tropical, de alta irradiação solar e temperatura, associada à intensa precipitação nos períodos de primavera e verão, proporciona às gramíneas tropicais altas taxa de amadurecimento, aumentando a espessura da parede celular rapidamente. Assim, as forrageiras de clima tropical devem ser colhidas em estágio de crescimento mais novo devido o seu elevado ritmo de crescimento. Torna-se razoável propor que o intervalo entre ciclos de pastejo seja estabelecido para permitir elevada produção de matéria seca sem comprometer a qualidade da forragem em um nível em que o desempenho animal não seja prejudicado. Deste modo, torna-se importante determinar, pela época, intensidade e pelo intervalo entre pastejos, o equilíbrio entre a produção de matéria seca e a qualidade da forragem produzida (PAULINO, 1999).

A utilização de pastejo como um tratamento pré-condicionante para melhorar a qualidade de forragem e prolongar o período de alto valor nutritivo, beneficia o desempenho dos bovinos e aparece como uma das principais ferramentas no manejo das pastagens. Estas práticas de pastejo interrompem o processo de maturação normal das gramíneas, prolongando o estágio de crescimento vegetativo através de períodos de rebrota múltiplos, possibilitando o pastejo de partes de unidades morfológicas (folhas e colmos) novas, tenras, suculentas, retendo (conservando) aportes significativos de nutrientes, em equilíbrio na dieta dos bovinos (PAULINO et al., 2002).

Para Reis et al. (1997) no manejo das pastagens é necessário considerar o conceito de pressão de pastejo, ou seja, a carga animal em relação à quantidade de forragem disponível em determinado período.

Sendo assim, pastagens submetidas à lotação contínua (pastejo contínuo) e elevada pressão de pastejo caracterizam-se por apresentar baixo Índice de Área Foliar (IAF) e numerosos perfilhos, enquanto altos valores de IAF e presença de perfilhos grandes e pouco numerosos são características de pastagens submetidas a pastejo leniente (BIRCHAM e HODGSON, 1983 citados por GOMIDE e GOMIDE, 1999).

Adicionalmente, os autores supracitados salientam que o pastejo pesado proporciona a redução de perdas de folhas por senescência o que, juntamente com maior população de perfilhos do relvado, até certo ponto compensa a menor produção bruta de forragem decorrente do menor IAF da gramínea. Assim, a produção líquida de forragem (produção bruta – senescência) corresponde a uma faixa relativamente larga de valores de IAF.

Vale ressaltar que o IAF é função do número de perfilhos e a área foliar destes perfilhos, sendo a área foliar da planta determinado por: taxa de aparecimento de folhas no perfilho, o tamanho das folhas, a taxa de alongamento, arranjo e arquitetura ao longo do perfilho e o processo de senescência das primeiras folhas. O aparecimento e a senescência de folhas são os processos de maior relevância a caracterizar o fluxo de biomassa em um relvado e a determinar o IAF da forragem, juntamente com sua população de perfilhos (GOMIDE e GOMIDE, 1999).

Enquanto estreita relação folha/colmo decorre de baixa taxa de lotação no sistema de lotação contínua, no pastejo rotativo, esta relação varia inversamente com o período de descanso do piquete. Intervalo prolongado entre pastejos é indesejável por potencializar perdas de folhas por senescência, que se tornam maiores sob condições de desfolha apenas parcial do relvado durante o período de ocupação do piquete, isto é, período de pastejo. No sistema de pastejo rotacionado, a intensa desfolha do relvado contribui para uma mais eficiente utilização da forragem disponível durante o período de pastejo e, indiretamente, para diminuir as perdas por senescência e morte de folhas no período de descanso subsequente ao pastejo. Nestas condições, enfatiza-se a importância fundamental da observância de uma adequada duração do período de descanso objetivando a maximização da produtividade da pastagem em termos de produto animal por hectare (GOMIDE e GOMIDE, 1999).

Assim, Paulino et al. (2004) mencionaram que o manejo de pastagem presume a adoção de metas de condição de pasto (estrutura do dossel forrageiro) necessárias para geração de produção eficiente de forragem e desempenho animal satisfatório. Deste modo, o conceito de controle do processo de pastejo deve passar, obrigatoriamente, pelo controle das características estruturais do dossel forrageiro. O desenvolvimento de estratégias de manejo do pastejo, baseadas no uso de parâmetros descritores de condição do pasto e indicadores da qualidade da dieta em oferta, deve permitir integrar variáveis que relacionem mecanismos de rebrota, a estrutura do pasto e o consumo e eficiência de utilização pelos animais em pastejo.

Neste contexto, Paulino et al. (2001; 2002) introduziram os conceitos de manejo para quantidade e manejo para qualidade como elemento integrador da interface planta – animal, fornecendo uma ligação relevante entre valor nutritivo e manejo de pastagens, na perspectiva de encontrar o balanço ótimo entre os requisitos concorrentes de plantas e animais, ou seja, manter área foliar suficiente para assegurar interceptação eficaz de luz incidente e colher a forragem produzida da forma mais eficiente e com o melhor valor nutritivo possível, reduzindo a senescência e a concentração de colmos, para possibilitar o equilíbrio ótimo entre produção por área e desempenho animal. A introdução de nutrientes adicionais, via adubação e suplementação permite os ajustes de sintonia fina no processo.

2.2. MANEJO DE PASTAGEM COM FOCO NA SUPLEMENTAÇÃO NO PERÍODO DE SECA

Para Euclides (1994), em sistemas de exploração de pastagens em que a lotação é fixa durante o ano, podem ocorrer flutuações marcantes na oferta de forragens em função das diferentes taxas de crescimento das plantas. Desta forma, deve-se ajustar a lotação da pastagem em função de sua potencialidade sazonal produtiva, de modo que o desempenho animal não seja prejudicado nos períodos críticos de produção de forragens. Reis et al.(1997) ressaltaram que se a lotação da pastagem for determinada com base na produção de forragem da época mais favorável ao crescimento das plantas, haverá otimização do seu uso neste período. Entretanto, corre-se o risco de que no período seco tenha-se quantidade insuficiente para a manutenção do peso dos animais.

Nesse sentido, dentre as técnicas de manejo para se ajustar a pressão de pastejo, o diferimento de pastagens deve ser lembrado, pois é um manejo estratégico de pastagem que consiste basicamente em selecionar determinadas áreas e vedá-las à entrada de animais no final da estação de crescimento, período de chuvas. A utilização desta técnica visa corrigir a defasagem de produção de forragem durante o ano, proporcionando forragem na forma de feno em pé para pastejo direto durante o período de baixa produção e disponibilidade de alimento (PAULINO, 1999).

É importante ressaltar que na maioria dos sistemas de vedação de pastagens, com uso de forrageiras tropicais, o que se produz é um volumosos com baixa proporção de folhas e alto conteúdo de fibra (REIS et al., 1997).

Deste modo, o diferimento sem critérios técnicos, pode levar a um acúmulo de colmo maduro e material morto. Em função disso, Paulino et al. (2001; 2002) recomendaram o emprego do manejo para qualidade, imediatamente antes da vedação no final do período de crescimento, associado à escolha de espécies/cultivares que apresentem potencial para acúmulo de forragem com elevada relação folha/colmo e colmos mais finos e tenros.

No sistema de pastejo diferido, o animal pode realizar o pastejo seletivo; desta forma, há possibilidade dele ingerir os nutrientes necessários à sua manutenção e mesmo produção, pois a forragem ingerida apresenta valor nutritivo mais elevado que a forragem disponível na pastagem (REIS et al., 1997).

Euclides (1995) em avaliação de pastagens de gramíneas de clima tropical observou a ocorrência de elevado acúmulo de material morto, sendo que o consumo e a produção animal, geralmente, não estão correlacionados com o total de forragem disponível, entretanto, estão associados com a disponibilidade de matéria seca verde (MSV). Portanto à partir da avaliação das interações entre a disponibilidade de forragem e seu valor nutritivo, pode-se estabelecer um manejo mais adequado para uma determinada pastagem.

Euclides et al. (1993) verificaram ganho de peso máximo de 0,58 Kg/dia quando a disponibilidade média de MSV dos capins Colônia, Tobiata e Tanzânia foi de 900 Kg/ha. Quando estas pastagens apresentavam valores de MSV disponível inferiores a esses, o que limitou a produção animal foi a quantidade de forragem. Porém, quando a disponibilidade foi adequada, o valor nutritivo das plantas foi o fator limitante, uma vez que o ganho máximo foi reduzido à metade do potencial dos animais.

Em estudo com sete espécies forrageiras na forma de “feno em pé”, Euclides et al. (1990) observaram que *Brachiaria decumbens*, *Brachiaria humidicola* e *Cynodon plectostachyum* destacaram-se como as mais promissoras para a utilização neste sistema de manejo. Foram observadas produções de 2.875; 2847 e 1889 Kg de MSV/ha, respectivamente, para *Brachiaria decumbens*, *Brachiaria humidicola* e *Cynodon plectostachyum*. De acordo com os autores, janeiro é a melhor época de vedação das pastagens de gramíneas do gênero *Brachiaria*, enquanto as de *Cynodon* podem ser vedadas em janeiro ou fevereiro, para o Brasil central.

Costa et al. (1993, 1998), recomendaram a vedação escalonada das pastagem para sua utilização em períodos diferentes durante a seca. Estes autores recomendam a vedação de parte dos pastos em fevereiro, para serem utilizados em pastejo pelos

animais em junho e julho, e outra parte vedada em março para ser utilizada agosto e setembro, períodos esses onde a relação qualiquantitativa da forrageira se encontra em melhor condição.

2.3. MANEJO PARA QUANTIDADE X MANEJO PARA QUALIDADE

Com o início da estação de crescimento das forrageiras (estação chuvosa) observa-se melhores condições para ganho de peso dos animais. Ao longo da estação de pastejo, com o acúmulo de matéria seca residual, aumenta a fração estrutural da pastagem, diluindo a qualidade geral do material disponível (PAULINO et al., 2001).

Este manejo permitindo grande acúmulo de matéria seca, com aumento da fração estrutural da planta (colmos), é baseado na manutenção do meristema apical da planta. Assim, Paulino et al. (2001) denominaram o manejo baseado na manutenção do meristema apical de manejo para quantidade, que permite à planta forrageira rebrota vigorosa e rápida, uma vez que ela se processa à partir da área foliar remanescente, além da produção e expansão de novas folhas originadas do meristema apical.

Entretanto, como o crescimento do colmo não é interrompido pela eliminação do meristema apical, observa-se que, mesmo a intervalos frequentes de pastejo, ocorre acúmulo de material residual, caracterizado pela presença de colmos lignificados e partes mortas da planta, capaz de afetar negativamente o consumo de forragem pelos animais (PAULINO, 1999).

Segundo Paulino et al. (2001), pode-se observar que em sistemas de pastejo contínuo que promove desfolha parcial sem eliminação do meristema apical, o acúmulo de material residual é acentuado e constante à medida que avança a estação de crescimento. Nota-se aumento expressivo na disponibilidade de matéria seca (MS) total da pastagem, porém com acúmulo de colmos e diminuição da disponibilidade da fração folha verde. No entanto, a relação folha/colmo é alterada com uma diminuição da porcentagem de folhas na MS total e um grande aumento de colmo na estrutura do relvado. Como a relação folha/colmo é um índice do valor nutritivo da forragem, ao lado da altura do relvado e da disponibilidade de biomassa (Gomide e Gomide, 1999), o comportamento ingestivo do animal pode ser afetado com essas mudanças estruturais da pastagem, podendo haver diminuição no desempenho animal que, de acordo com Reis et al. (2006), reflete a qualidade da forragem.

Sobre esse aspecto Euclides (2004) ressaltam que geralmente em condições de lotação contínua, a qualidade média da forragem disponível é inferior àquela observada na forragem sob lotação rotacionada, uma vez que na lotação contínua, o animal tem maior oportunidade de seleção e a forrageira rejeitada continua decrescendo em qualidade. Assim, a pastagem disponível será uma combinação de rebrota e da forragem recusada.

Assim, as características ideais da pastagem para aumentar o consumo de matéria seca pelo animal, são determinadas quando ocorre eliminação do meristema apical dos perfilhos primários em pastejos estratégicos (manejo para qualidade). Após a eliminação, a planta mantém o meristema apical baixo, apresenta rebrota através de gemas basilares, mantendo elevada percentagem de folhas e perfilhos novos, colocando à disposição do animal material rico em folhas e colmos novos, em quantidade e densidade que contribuem para aumentar o consumo (PAULINO et al., 2001).

Deste modo, pode-se definir manejo para qualidade como um conjunto de práticas/atividades destinadas a alterar a morfologia ou retardar a maturidade da planta, com a meta de aumentar o nível de nutrientes digestíveis na dieta para bovinos e garantir desempenho compatível com a bovinocultura de ciclo curto. Em nível de relvado procura-se a remoção de material senescente, aumentar a disponibilidade ou melhorar a acessibilidade a perfilhos imaturos, tenros, suculentos; sob o ponto de vista morfológico, procura-se uma alta relação folha: colmo, proporcionando uma maior quantidade de tecidos com células contendo paredes celulares menos lignificadas. Assim, o manejo para qualidade procura substituir colmos e folhas senescentes ou em início de senescência, por caules jovens e folhas recém-expandidas (PAULINO et al., 2002).

2.4. CONSIDERAÇÕES SOBRE FORRAGEIRAS TROPICAIS

Um dos principais componentes do sistema de produção de ruminantes em pastejo, é a alimentação, em especial, as forragens, que em um sistema de produção tropicais constituem o principal substrato energético do sistema de produção (PAULINO, 2004).

Segundo t'Mannetje (1983) citado por EUCLIDES (2004) as principais limitações são, pelo menos, durante a metade do ano, a baixa disponibilidade de

ferragem verde e o seu reduzido valor nutritivo durante a maior parte do período de rebrota.

O que se busca em uma ferrageira é a capacidade de atender pelo maior período possível às demandas nutricionais dos animais. No entanto, se por um lado as ferrageiras variam em qualidade, por outro, os requisitos nutricionais dos animais também não são constantes durante sua vida, ou mesmo no decorrer do ano. Estes variam em função de diversos fatores, tais como: idade, estado fisiológico, sexo, grupo genético, peso e escores corporais. Assim, considerando-se sistemas de produção nos quais se buscam índices elevados de eficiência, somente em situações particulares, e por pouco tempo, mesmo durante o verão, estas ferrageiras seriam capazes de possibilitar que animais tivessem suas exigências atendidas (EUCLIDES, 2000a).

Com o desenvolvimento das plantas, ocorrem modificações na sua estrutura (menor relação folha:caule), com aumento nos teores de compostos estruturais e diminuição no conteúdo celular. Este fato ocasiona queda na digestibilidade e, conseqüentemente, uma ferragem de baixo valor nutritivo.

Na maioria dos casos o nutriente que se torna o maior limitante nas ferrageiras tropicais é a proteína bruta (PB), problema esse que é mais acentuado no período seco do ano, onde esses níveis podem chegar a 2-3% da MS, dependendo da espécie ferrageira.

Conforme Reis et al. (2004), o conteúdo de proteína na ferragem apresenta influência acentuada sobre o desempenho animal de duas maneiras. A primeira, por não atender à exigência em proteína para máximo ganho de peso, havendo desequilíbrio na relação nutrientes digestíveis totais:proteína; a segunda, por não atender aos níveis mínimos de 6% a 7% de proteína bruta na dieta, o que limita o crescimento e desenvolvimento de microrganismos ruminais, responsáveis pela degradação dos nutrientes oriundos da fração fibrosa da ferragem. Como conseqüência, as taxas de digestão e de passagem decrescem, afetando negativamente o consumo de matéria seca.

Com a maturação das ferragens, ocorre diminuição no valor nutritivo, com elevação na percentagem de matéria seca e nos constituintes da parede celular, como: a celulose, a hemicelulose e a lignina, bem como diminuição na concentração de proteína bruta (GOMES JR. et al., 2002; PEREIRA, 2002; GARCIA et al., 2004). A redução nos teores de proteína bruta (PB) pode ser decorrente da diminuição na proporção de folhas e aumento na proporção de colmos e de inflorescências (VAN SOEST, 1994). Valores

de digestibilidade *in vitro* da matéria seca na *B. decumbens* tem variado de 60% a 70% na forragem imatura e de 50% a 60% na forragem madura (EUCLIDES, 2004).

2.5. CONSUMO DE FORRAGEM POR BOVINOS EM PASTEJO

Na avaliação do consumo dos animais em pastejo, deve-se atentar que fatores nutricionais e não nutricionais têm influencia marcante na quantidade de forragem consumida. Os fatores não-nutricionais seriam aqueles relacionados ao comportamento ingestivo dos animais em pastejo e os fatores nutricionais aqueles relacionados a aspectos inerentes à digestibilidade, composição química da forragem e fatores metabólicos. Esses fatores são também conhecidos por comportamentais e não-comportamentais, respectivamente (HODGSON, 1990).

Em um primeiro momento, a habilidade do animal em colher a forragem (fatores não-nutricionais) são os mais importantes limitando o consumo. A estrutura do dossel forrageiro e o comportamento ingestivo dos animais em pastejo, incluindo a seleção da dieta, tempo de pastejo, tamanho do bocado e taxa de bocados têm efeito nesta fase. Nessa fase o consumo é muito sensível às mudanças em massa de forragem, de forma que qualquer erro no dimensionamento da oferta de forragem pode resultar em grande impacto no desempenho animal. Todavia, em um segundo momento, fatores nutricionais como digestibilidade, tempo de retenção do bolo alimentar no rúmen e concentração de produtos metabólicos parecem ser importantes reguladores da ingestão de forragem (POPPI et al., 1987).

De acordo com Reis e Da Silva (2006) essa divisão em fases, contudo, não deve ser considerada de forma estrita, uma vez que informações acerca do comportamento ingestivo de animais em pastagens de capim-Marandu (*Brachiaria brizantha* cv Marandu), indicam a participação significativa de fatores não-nutricionais na regulação do consumo de forragem, após o momento da regulação fisiológica do consumo, especificamente quando características da forragem como comprimento, largura, espessura e resistência ao corte das lâminas foliares assumem valores relativamente altos, interferindo no tempo por bocado e, conseqüentemente na taxa de consumo dos animais.

2.6. EFEITOS ASSOCIATIVOS ENTRE PASTO E SUPLEMENTO

Efeito associativo é entendido como sendo o efeito da interação entre os componentes da dieta. Suplementos energéticos e protéicos são freqüentemente fornecidos para aumentar o desempenho animal de bovinos em pastejo, no entanto esse acréscimo pode ser maior ou menor que o esperado dependendo da quantidade e do tipo de suplemento. Esses desvios do desempenho esperado são consequência das interações entre a forrageira e suplemento, que aumenta ou decresce o consumo de forragem e consequentemente a disponibilidade de energia ingerida (EUCLIDES, 2004; MOORE *et al.*, 1999).

Os efeitos associativos positivos ocorrem quando a suplementação com grãos promove aumento no consumo de matéria seca e/ou na digestão da forragem, devido ao suprimento de nutrientes limitantes (ex. nitrogênio e fósforo), que estão presentes no suplemento, mas não na forragem basal em quantidades suficientes para atender as exigências dos animais. Os efeitos associativos negativos ocorrem quando a suplementação diminui o consumo e/ou a digestão da forragem, e podem causar redução na eficiência de utilização dos suplementos (DIXON & STOCKDALE, 1999).

Animais expostos a elevada disponibilidade de forragem, com uma quantidade limitada de concentrado podem apresentar dois efeitos distintos, os quais são denominados aditivo e substitutivo, em que o primeiro efeito é constatado pelo aumento de ganho de peso, geralmente quando se utilizam suplementos em reduzidos níveis de oferta, para correção de deficiências nutricionais específicas e o segundo efeito é verificado pela redução no consumo da forragem. Estes efeitos são influenciados pela qualidade de forragem e de modo geral, forrageiras de baixa qualidade não tem o seu consumo reduzido pelo fornecimento de concentrado, uma vez que a sua ingestão é normalmente baixa. No caso de forrageiras de boa qualidade, o fornecimento de suplementos pode causar uma redução na ingestão de forragem, caracterizando dessa forma o efeito substitutivo (EUCLIDES, 2002).

O decréscimo no consumo de matéria seca de forragem, causado pelo fornecimento de suplementos é denominado de substituição, e expresso como taxa de substituição (TS), sendo calculada como:

$$TS = (CMSF - CMSFS) / CMSS$$

Onde:

TS é a taxa de substituição;

CMSF: é o consumo de matéria seca de forragem pelos animais não suplementados;

CMSFS: é o consumo de matéria seca de forragem pelos animais suplementados; e

CMSS: é o consumo de matéria seca de suplemento

Uma taxa de substituição menor que 1 kg/kg, significa que o consumo de forragem pelos animais suplementados é maior do que os animais não suplementados, se for igual a 1 kg/kg, significa que o consumo de forragem entre os animais não suplementados e os suplementados é semelhante. A taxa de substituição seria um dos principais fatores para se explicar a variação observada na resposta de animais suplementados.

O efeito na redução do consumo e da digestibilidade da forragem é mais pronunciado com a suplementação em altos níveis (0,8 a 1,0% do peso vivo) principalmente com a presença de carboidratos não estruturais (amido e açúcares), que provocam a queda no pH ruminal e redução no crescimento das bactérias celulolíticas (HOOVER, 1986; DIXON & STOCKDALE, 1999). Já a suplementação com produtos fibrosos, que tenham altos teores de Nutrientes digestíveis totais (NDT) (>75%), e baixa proporção de CNE (<30%), tais como grão de soja, polpa cítrica, glúten de milho e resíduos de cervejaria e destilaria, resultaram em menor impacto sobre o consumo e digestibilidade (KUNKLE et al., 2000). Pode-se esperar um aumento na digestibilidade total quando o animal é suplementado em função destes suplementos terem uma maior digestibilidade quando comparado a forragem, mas estas interações podem reduzir a digestão da fibra em função da queda de pH, reduzindo com isso o consumo de MS de forragem.

Detmann et al. (2001) comparando milho e farelo de trigo em dois níveis de ingestão (1,0 e 2,0 kg/animal/dia), encontraram que a suplementação no período das águas reduziu o consumo de matéria seca, o consumo da forragem e da fibra em detergente neutro, sendo mais proeminente para os tratamentos a base de milho, mas sem efeito significativo.

Allen (1996) propôs um esquema para demonstrar a dinâmica de desaparecimento e passagem da fibra em detergente neutro potencialmente degradável (FDNpd) e indigestível (FDNi) do rúmen e verificou que à medida que a FDNpd vai sendo degradada, a proporção da FDNi em relação a esta última vai aumentando. Dessa forma a densidade da partícula também aumenta, levando esta partícula para estratos mais ventrais do rúmen, portanto mais próximos de zona de escape ruminal. Dessa forma, quanto mais rápido for o processo de degradação ruminal da FDNpd (taxa de degradação), mais rápida será a saída do resíduo não digerido do rúmen (FDNi), liberando espaço para que o animal possa consumir mais alimento.

Assim o uso de suplemento com a finalidade de aumentar a taxa de degradação ruminal da FDNpd, pode alterar o consumo de forragem por bovinos em pastejo.

2.7. DESEMPENHO DE ANIMAIS EM SISTEMA PASTO-SUPLEMENTO

Quando os animais submetidos ao pastejo de forragens tropicais não são suplementados durante o período da seca geralmente ocorre perda de peso. Esta perda está associada tanto aos aspectos quantitativos e qualitativos da pastagem quanto ao peso vivo dos animais. Animais com peso vivo acima de 350 kg perdem mais peso do que aqueles com menos de 300 kg, principalmente aos maiores requisitos de manutenção desses animais (Poppi & McLennan, 1995; Euclides Filho et al. 1997).

Sistemas de produção que retardam a idade de abate dos bovinos são menos eficientes, pois produzem animais mais velhos, maiores ou mais pesados, que sempre apresentam mais elevados requezitos nutricionais para a manutenção e atividade corporal, sendo portanto, menos compensadores pois requerem maior quantidade de alimento para produzir 1 Kg de carne, diminuindo o lucro para o produtor (SILVEIRA e CHARDULO, 2006).

Para um programa de produção contínua de carne que pretende ser eficiente e competitivo, torna-se essencial eliminar as fases negativas do desenvolvimento animal, proporcionando condições ao animal para se desenvolver normalmente durante todo o ano, a fim de que se alcancem as condições de abate mais precocemente. Para isto, faz-se necessário manter o suprimento de alimento em equilíbrio com as exigências dos animais (EUCLIDES et al., 1997).

A média de peso e idade ao abate de animais criados a pasto no Brasil em sistema tradicional de produção, fica em torno de 500 kg de peso vivo e 36 a 42 meses

de idade, respectivamente. Se considerarmos um peso à desmama de 175 kg e um peso ao abate de 480 kg, a meta de ganho para o período compreendido entre a entrada dos animais no sistema de criação e seu abate é de 305 kg, o que não é possível de se conseguir em um sistema de abate de animais em 18 ou 24 meses apenas com o uso de mistura mineral.

Os trabalhos que vêm sendo feitos, avaliando diferentes fontes energéticas demonstram vantagem para a suplementação em relação aos animais não suplementados, mas parecem apontar pouca variação entre as fontes de energia usadas nesses suplementos (SANTANA et al., 2006; PAULINO et al., 2005; NASCIMENTO et al., 2007b).

Avaliando o desempenho de animais na fase de terminação mantidos em pastagens de *Brachiaria Brizantha* CV. Marandú no período de transição seca-águas, Kabeya et al. (2002) compararam suplementos múltiplos formulados com 30% de PB e as fontes energéticas: grão de milho moído (MILHO), milho desintegrado com palha e sabugo (MDPS) e farelo de trigo (FT). Com o fornecimento de 3 kg de suplemento animal/dia, os ganhos médios diários foram de 0,85; 0,88; e 0,80 kg/animal/dia para os suplementos à base de MDPS, MILHO e FT, respectivamente, não encontrando diferenças no desempenho para as três fontes energéticas estudadas.

Estudando o desempenho de animais na fase de recria mantidos em pastagens de *Brachiaria decumbens* Stapf no período de transição seca-águas, Garcia et al (2004) compararam suplementos múltiplos formulados para 25% de PB e as seguintes fontes energéticas: milho desintegrado com palha e sabugo (MDPS), farinha de mandioca de varredura (FMV) e casca do grão de soja (CGS) fornecidos a 1,3 % do peso vivo. Os ganhos médios diários foram de 0,805; 0,858; e 0,846 kg/animal/dia. Os autores referidos acima não encontraram diferença significativa para o ganho médio diário final (GMDF), porém diferenças foram encontradas entre os períodos experimentais, sendo estas atribuídas a um possível ganho compensatório.

Paulino et al. (2005) observando o efeito de diferentes fontes energéticas em suplementos múltiplos de auto-regulação de consumo sobre o ganho médio diário (GMD), ganho de peso total (GPT), em novilhos recriados em pastagens de *Brachiaria decumbens* Stapf no período das águas, avaliaram suplementos contendo grão de milho moído (GMM), milho desintegrado com palha e sabugo (MDPS), sorgo moído (SM) e tratamento controle (mistura mineral - MM). Não foi verificada diferença entre os

tratamentos, contudo o suplemento MDPS proporcionou ganhos adicionais em torno de 220 g/animal/dia em relação ao controle-MM.

Suplementando animais mantidos em pastagens de *Brachiaria decumbens* Stapf no período das águas, Paulino et al. (2006) avaliaram o uso de diferentes formas físicas de alimentos protéicos (grão de soja inteiro e grão de soja moído) comparando-os com um suplemento múltiplo tendo como fonte de energia o milho e ainda um tratamento mistura mineral (controle). Não foram encontradas diferenças significativas para os ganhos entre os tratamentos, que foram de 0,870; 1,013; 1,005 e 1,012 para os tratamentos mistura mineral, grão de soja moído, grão de soja inteiro, milho+farelo de soja, respectivamente. Os autores ressaltaram ainda, que os ganhos adicionais dos suplementos frente a mistura mineral, apesar de não serem estatisticamente diferentes, são importantes em um sistema de produção de carne para abate de animais precoces.

Estudando o desempenho de animais na fase de recria mantidos em pastagens de *Panicum maximum* cv. Tanzânia no período da seca, Santana (2006) compararam suplementos múltiplos com as seguintes fontes energéticas: grão de milho moído (GM) e casca do grão de soja (CGS) além de um tratamento mistura mineral (controle) fornecidos a 0,8 % do peso vivo. Os ganhos médios diários foram de 0,530; 0,937; e 0,982 kg/animal/dia para os tratamentos controle, GM e CGS, respectivamente. O autor não encontrou diferença significativa para o ganho médio diário (GMD) entre as fontes energéticas, apenas entre os suplementos e o tratamento controle (mistura mineral).

Nascimento et al. (2007) trabalhando com suplementos múltiplos para terminação de novilhos no período das águas, não encontraram diferenças significativas para as diferentes fontes energéticas usadas nos suplementos, obtendo os seguintes ganhos de peso: 0,466; 0,469; 0,640; 0,602 e 0,485 kg/animal/dia para os tratamentos: mistura mineral (MM), grão de milho (GM), grão de sorgo (GS), casca de soja (CS) e farelo de trigo (FT), respectivamente.

Também trabalhando com suplementos múltiplos com diferentes fontes energéticas na recria de novilhos no período de transição seca-águas Nascimento et al (2007b) encontraram superioridade para o suplemento contendo polpa cítrica como fonte de energia em relação ao suplemento com Grão de milho moído, com indicação de um possível efeito carboidrato (repressão catabólica) sobre a degradação da forragem. Os ganhos médios diários para esse experimento foram de 0,743; 0,608; 0,740; 0,860; 0,724 kg/dia para os tratamentos mistura mineral (MM), grão de milho (GM), Grão de milheto (MLT), polpa cítrica (PC) e farelo de trigo (FT).

Moraes et al. (2006) estudando a associação de diferentes fontes energéticas (farelo de trigo e farelo de arroz) e protéicas (grão de soja e caroço de algodão) em suplementos múltiplos na recria de novilhos mestiços em pastagens de *Brachiaria brizantha* CV. Marandú, fornecidos a 0,75% do peso vivo, no período da seca, não encontraram diferenças significativas para as combinações de alimentos nos suplementos, tanto para GMD quanto para GPT e PVF. Os ganhos obtidos nesse estudo foram de: 0,589; 0,530; 0,620 e 0,606 kg/dia, respectivamente, para os tratamentos Grão de Soja/Farelo de Trigo, Grão de Soja /Farelo de Arroz, Caroço de Algodão/ Farelo de Trigo e Caroço de Algodão / Farelo de Arroz.

Com o objetivo de estudar os efeitos da substituição do grão de milho moído por farelo de trigo em suplementos múltiplos para terminação de bovinos no período da seca, fornecidos a 1% do peso vivo em pastagens de *Brachiaria decumbens*, Santos et al (2004) encontraram diferenças significativas entre os animais suplementados, não encontrando diferença entre os níveis de substituição de milho por farelo de trigo. Os ganhos de peso de para esse experimento foram de: 104, 917, 926, 934 e 882 g/animal/dia para os tratamentos, Mistura mineral, 100% milho, 60% milho/40% farelo de trigo, 40% milho/60% farelo de trigo, 100% farelo de trigo, respectivamente.

2.8. PARÂMETROS RUMINAIS EM NOVILHOS SUPLEMENTADOS EM PASTEJO

Alterações nutricionais através da suplementação da dieta representa uma forma de potencializar o desempenho de animais a pasto, por meio de estímulo da atividade microbiana ruminal. Assim, o nível de manipulação dependerá basicamente das metas de desempenho projetadas para os animais. A manipulação nutricional via suplementos deve atender aos requerimentos nutricionais dos microrganismos ruminais e dos bovinos propriamente ditos. Condições favoráveis à proliferação de microrganismos (bactérias, protozoários e fungos) são fundamentais para que os ruminantes utilizem os carboidratos estruturais dos pastos. Dessa forma, a determinação quantitativa dos processos de fermentação requer medidas precisas de taxa de produção de nitrogênio amoniacal (N-NH₃), condição de pH, e outras medidas que refletem a atividade dos microrganismos no ambiente ruminal. O pH do líquido ruminal é consequência do equilíbrio entre a produção de ácidos graxos voláteis, poder tampão da saliva e presença ou liberação de tampões ou bases dos alimentos (BURGUER et al., 2000).

Valores baixos de pH podem influenciar a fixação dos microrganismos às partículas do alimento, principalmente a fração celulose da fibra. No caso de pH abaixo de 6,2 ocorrerá redução na degradação da fibra, pela sensibilidade das bactérias celulolíticas. Valores de pH entre 6,2 e 7,1 ocorrerá o ponto ótimo para a digestão da fibra (ØRSKOV, 1988).

O pH baixo pode reduzir a digestão de proteínas, celulose, hemicelulose e pectina e causar menor efeito observado na digestão do amido. Valores de pH na faixa de 5,5 a 6,2 promove decréscimo no crescimento microbiano (HOOVER & STOKES, 1991). Em experimento conduzido para avaliar os efeitos da suplementação protéica sobre os parâmetros ruminiais de novilhas mantidas em pastagens de *Brachiaria brizantha*, Oliveira (2006) observou que os valores de pH do líquido ruminal dos animais que recebiam suplemento, não diferiram daqueles que consumiam apenas o sal mineral, em ambos os períodos (chuvoso e seco).

Goes et al. (2005), testando o efeito de diferentes níveis de suplementação para animais em pastagens de *Brachiaria brizantha* cv. Marandú, no período de transição águas-seca, encontraram diferenças para os animais suplementados em relação ao tratamento apenas com sal mineral, encontrando também interação significativa entre os tempos e tratamentos e tratamentos e tempos.

Valores de N-NH₃ ruminal (mg/dL), considerados ideais para a máxima síntese microbiana são extremamente variáveis na literatura, pois considera-se que o nível ótimo de amônia no rúmen dependerá da quantidade de energia disponível na dieta. No período das secas, a suplementação da dieta de bovinos mantidos em pastagem de capim tropical apresenta comportamento similar aos das águas, no entanto, decorrido o período de 4 a 6 horas após a suplementação, os níveis de NH₃ ficam próximos ou inferiores ao valor crítico, dependendo da qualidade e da disponibilidade de forragem (Reis et al., 2005). Nestas condições, o ambiente ruminal permanece por um longo período com concentrações inadequadas de N-amoniaco, o que pode comprometer a atividade dos microrganismos, justificando assim a suplementação protéica.

Em estudo com novilhos mantidos em pastagens de *Brachiaria decumbens*, e fornecimento de suplementos com diferentes teores de energia, Santos et al. (2004) observaram que a concentração de amônia ruminal manteve-se acima de 5mg de N-NH₃/dL de líquido ruminal, com exceção do tratamento em que os animais receberam apenas sal mineralizado.

Em pesquisa conduzida em pastagem de *Braquiária decumbens*, Paulino et al. (2005) observaram concentrações ruminais de amônia 9,61; 25,71; 24,45 e 26,04 mg/dL, respectivamente para os animais que recebia o sal mineral, grão de milho moído, milho desintegrado com palha e sabugo, sorgo moído.

Da mesma forma, Detmann et al. (2005) ao avaliarem a suplementação de bovinos mantidos em pastos de *Brachiaria decumbens*, registraram valores crescentes de N amoniacal, 13,2; 13,4; 19,6; 27,3 e 28,6mg/dL em resposta aos tratamentos, sal mineral, e níveis de PB de 12; 16; 20 e 24% no suplemento, respectivamente.

Os capítulos a seguir estão formatados nas normas da Revista Brasileira de Saúde e Produção Animal.

2.9. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALLEN, M.S. Physical constraints on voluntary intake of forages by ruminants. **Journal of Animal Science**, v.74, n.10, p.3063-3075, 1996.

BURGUER, P.J. Taxas de passagem e cinética da degradação ruminal em bezerros holandeses alimentados com dietas contendo diferentes níveis de concentrado. *Revista Brasileira de Zootecnia*, 29:225, 2000.

COSTA, N.L.; OLIVEIRA, J.R. da C.; PAULINO, V.T. Efeito do diferimento sobre o rendimento de forragem e composição química de *Brachiaria brizantha* cv. Marandu em Rondônia. **Rev. Bras. Zootec.**, v.22, p.495-505, 1993.

COSTA, N.L.; OLIVEIRA, J.R. da C.; TOWNSEND, C.R. Efeito do diferimento sobre a produção e composição química do capimelefante cv. Mott. **Pesq. Agrop. Bras.**, v.33, p.497- 500, 1998.

DETMANN, E. PAULINO, M. F.; VALADARES FILHO, S. C. CECON, P. R.; ZERVOUDAKIS, J. T.; CABRAL, L. S.; GONÇALVES, L. C.; VALADARES, R. F. D. Níveis de proteína em suplementos para terminação de bovinos em pastejo durante o período de transição seca/águas: Digestibilidade aparente e parâmetros do metabolismo ruminal e dos compostos nitrogenados. **Rev. Bras. Zootec.**, 34:1380, 2005.

DETMANN, E.; PAULINO, M.F.; ZERVOUDAKIS, J.T. Suplementação de novilhos mestiços durante a época das águas: parâmetros ingestivos e digestivos. **Rev. Bras. Zootec.**, v.30, n.4, p.1340-1349, 2001.

DIXON, R.M.; STOCKDALE, C.R. Associative effects between forages and grains: consequences for feed utilization. **Australian Journal of Agricultural Research**. Melbourne, v.50, n.5., p.757-774. 1999.

EUCLIDES, V.P.B. Valor Alimentício de espécies Forrageiras do gênero *Panicum*. In: Simpósio sobre manejo da pastagem. 12.1995. Piracicaba. **Anais...** Piracicaba. Peixoto, A. M.; MOURA, J.C.; Faria, V.P. (ed.). FEALQ. 1995. P. 245-273.

EUCLIDES, V.P.B.; FILHO, K.E.; ARRUDA, Z.J., FIGUEIREDO, G., R. **Alternativas de suplementação para redução da idade de abate de bovinos em pastagem de *Brachiaria decumbens***. Campo Grande: EMBRAPA-CNPQC, 1997. 25p

EUCLIDES FILHO, K.; EUCLIDES, V.P.B.; FIGUEIREDO, G.R. Efeito da suplementação com concentrado sobre a idade de abate e características de carcaça do animal Nelore. **Rev. Bras. de Zootec.**, v.26, n.6, p.1096-1102, 1997.

EUCLIDES FILHO, K. O enfoque de cadeia produtiva como estratégia para produção sustentável de carne bovina. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 41., 2004, Campo Grande. **Anais...** Rio de Janeiro: Sociedade Brasileira de Zootecnia, 568 p. 2004.

EUCLIDES, V. P. B.; EUCLIDES FILHO K.; COSTA, F. P.; FIGUEIREDO, G. R. Desempenho de Novilhos F1s Angus-Nelore em Pastagens de *Brachiaria decumbens* Submetidos a Diferentes Regimes Alimentares. **Rev. bras. zootec.**, 30(2):470-481, 2001

EUCLIDES, V.P.B. Estratégias de suplementação em pasto: uma visão crítica. **In: SIMPÓSIO SOBRE MANEJO ESTRATÉGICO DA PASTAGEM**, 2002, Viçosa-MG, *Anais...* Viçosa – UFV, p.437- 469. 2002.

EUCLIDES, V. P. B.; FLORES, R.; MEDEIROS, R. N.; OLIVEIRA, M. P. Diferimento de pastos de braquiária cultivares Basilisk e Marandu na região do Cerrado. **Pesq. agropec. bras.** Brasília, v.42, n.2, p.273-280, fev. 2007

EUCLIDES, V.P.B. Algumas Considerações sobre Manejo de Pastagens, EMBRAPA/CNPQC. Campo Grande. 31 p. 1994 (Documento 57).

EUCLIDES, V.P.B. **Alternativas para Intensificação da Produção de Carne Bovina em Pastagem**. 1. ed. Brasília: EMBRAPA. v. 1, 64 p. 2000.

EUCLIDES, V.P.B.; MACEDO, M.C.M.; VIEIRA, A.; OLIVEIRA, M.P. Evaluation of Panicum Cultivars Under Grazing. In: International GRASSLAND CONGRESS, 17. 1993, Palmerston North. Proceedings... Palmerston North: New Zealand Grassland Association, 1993.

EUCLIDES, V. P. B. PRODUÇÃO INTENSIVA DE CARNE BOVINA EM PASTO. **In: Segundo Simpósio de Gado de Corte. SINCORTE**. Viçosa – MG. 358 pg. 2004.

GARCIA, J.; ALCALDE, C. R.; ZAMBOM, M. A.; MARTINS, E. N.; JOBIM, C. C.; ANDRADE, S. R. D. F.; PEREIRA, M. F. Desempenho de Novilhos em Crescimento em Pastagem de *Brachiaria decumbens* Suplementados com Diferentes Fontes Energéticas no Período da Seca e Transição Seca-Águas. **Rev. Bras. Zootec.**, v.33, n.6, p.2140-2150, 2004 (Supl. 2)

GOMES, J.R.; PAULINO, M.F.; DETMANN, E. Composição químico-bromatológica da *Brachiaria decumbens* sob pastejo: proteína e carboidratos. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 39, 2002, Recife. **Anais...Recife:** Sociedade Brasileira de Zootecnia/Gmosis, [2002]. CD-ROM. Nutrição de Ruminantes. Código 0547.

GOMIDE, J. A.; GOMIDE, C. A. de M. Fundamentos e estratégias do manejo de pastagens. In: SIMPÓSIO DE PRODUÇÃO DE BOVINOS DE CORTE, 1, 1999. **Anais...** Viçosa-MG: UFV, 1999. p. 137-156.

HODGSON, J. Grazing management: science into practice. Ed. Longman Scientific & Technical. 1990. 203p.

HOOVER, C.W; STOKES, S.R. Balancing carbohydrates and proteins for optimum rumen microbial yield. **Journal Dairy Science**, 74:3630, 1991.

HOOVER, W.H. Chemical factors involved in ruminal fiber digestion. *Journal of Dairy Science*. Savoy, v.69, p.2755-2766. 1986.

KABEYA, K.S.; PAULINO, M.F.; DETMANN, E.; VALADARES FILHO, S. C.; CECON, P.R.; QUEIROZ, D. S.; JÚNIOR, P. G.; PEREIRA, O. G. Suplementação de novilhos mestiços em pastejo na época de transição água-seca:Desempenho produtivo, características físicas de carcaça, consumo e Parâmetros ruminais. **Rev. Bras. Zootec.**, v.31, n.1, p.213-222, 2002.

KUNKLE, W.E.; JOHNS, J.T.; POORE, M.H., HERD, D.B. Designing supplementation programs for beef cattle fed foragebased diets. Proceedings of the American Society of Animal Science, 2000.

MORAES, E. H. B. K.; PAULINO, M. F.; ZERVOUDAKIS, J. T.; VALADARES FILHO, S. C.; CABRAL, L. S.; DETMANN, E.; VALADARES, R. F. D.; MORAES, K. A. K. Associação de diferentes fontes energéticas e protéicas em suplementos múltiplos na recria de novilhos mestiços sob pastejo no período da seca. **Rev. Bras. Zootec.**, v.35, n.3, p.914-920, 2006

MOORE, J.E.; BRANT, M.H.; KUNKLE, W.E.; HOPKINS, D.I. Effects of supplementation on voluntary forage intake, diet digestibility, and animal performance. **Journal of Animal Science**. Savoy, v.77. suppl. 2, p.122-135. 1999.

NASCIMENTO, M. L.; PAULINO, M. F.; PORTO, M. O.;SALES, M. F. L.; FIGUEIREDO, D. M.; VALENTE, E. E. L.**Efeito de Fontes de Energia sobre o Desempenho de Novilhos Mestiços em Terminação sob Pastejo,Suplementados no**

Período das Águas.In: REUNIÃO ANAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 2007, Jaboticabal. *Anais...* Jaboticabal: SBZ, 2007. CR-ROM.

NASCIMENTO, M. L.; PAULINO, M. F.; PORTO, M. O.; SALES, M. F. L.; FIGUEIREDO, D. M.; VALENTE, E. E. L. Efeito de fontes de energia sobre o desempenho de novilhos mestiços sob pastejo, suplementados no período de transição seca/águas. In: REUNIÃO ANAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 2007b, Jaboticabal. *Anais...* Jaboticabal: SBZ, 2007b. CR-ROM.

OLIVEIRA, A.P. *Desempenho de novilhas recriadas em pastagens de Brachiaria brizantha cv. Marandu e suplementadas*. Jaboticabal: Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias/UNESP, 2006. 78p. Dissertação (Mestrado em Zootecnia)- Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias/UNESP, 2006.

ØRSKOV, E.R. *Nutrición proteica de los ruminantes*. Zaragoza: Acribia. 1988. 178p.

PAULINO, M. F.; DETMAN, E.; ZERVOUDAKIS, J. T. Suplementos Múltiplos para recria e engorda de bovinos em pastejo. In: SIMPÓSIO DE PRODUÇÃO DE BOVINOS DE CORTE, 2, 2001. *Anais...* Viçosa-MG: UFV, 2001. p. 187-232.

PAULINO, M. F. Estratégias de suplementação para Bovinos em Pastejo. **In: I Simpósio de Produção de Gado de Corte**. 483 p. Viçosa – MG. 2002.

PAULINO, M. F. Estratégias de Suplementação para bovinos em pastejo. In: SIMPÓSIO DE PRODUÇÃO DE BOVINOS DE CORTE, 1, 1999. *Anais...* Viçosa-MG: UFV, 1999. p. 137-156.

PAULINO, M. F.; FIGUEIREDO, D. M. de; MORAES, E. B. K. de; PORTO, M. O.; et al. Suplementação de Bovinos em Pastejo: Uma Visão Sistêmica. In: Simpósio de Produção de Gado de Corte, 4, 2004. *Anais...* Viçosa-MG: UFV, 2004. p. 93-144.

PAULINO, M.F; MORAES, E. H. B. K.; ZERVOUDAKIS, J. T.; ALEXANDRINO, E.; FIGUEIREDO, D. M. . Fontes de energia em suplementos múltiplos de auto-regulação de consumo na recria de novilhos mestiços em pastagens de *Brachiaria decumbens* durante o período das águas. **Rev. Bras. Zootec.**, 34:957, 2005.

PAULINO, M. F; MORAES, E. H. B. K.; ZERVOUDAKIS, J. T.; ALEXANDRINO, E.; FIGUEIREDO, D. M. Fontes de energia em suplementos múltiplos de auto-regulação de consumo na recria de novilhos mestiços em pastagens de *brachiaria decumbens* durante o período das águas. **Rev. Bras. Zootec.**, v.34, n.3, p.957-962, 2005.

PAULINO, M. F; MORAES, E. H. B. K.; ZERVOUDAKIS, J. T.; ALEXANDRINO, E.; FIGUEIREDO, D. M. Terminação de novilhos mestiços leiteiros sob pastejo, no período das águas, recebendo suplementação com soja. **Rev. Bras. Zootec.**, v.35, n.1, p.154-158, 2006.

PAULINO, M. F.; ZERVOUDAKIS, J. T.; MORAES, E. H. B. K. Bovinocultura de Ciclo Curto em Pastagens. In: SIMPÓSIO DE PRODUÇÃO DE BOVINOS DE CORTE, 3, 2002. *Anais...* Viçosa-MG: UFV, 2002. p. 153-197.

PEREIRA, A.V. Avanços no melhoramento genético de gramíneas forrageiras tropicais. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 39, 2002, Recife. **Anais...** Recife: Sociedade Brasileira de Zootecnia. Recife-PE, 2002. p. 19-41.

POPPI, D.P., HUGHES, T.P., L'HUILLIER, P.J. Intake of pasture by grazing ruminants. In: NICOL, A.M. (Ed.). *Livestock feeding on pasture*. Hamilton: New Zealand Society of Animal Production, 1987, p.55-64. (Occasional publication, no 10).

POPPI, D.P.; McLENNAN, S.R. Protein and energy utilization by ruminant at pasture. **Journal of Animal Science**, v.73, n.1, p.278-290, 1995.

REIS, R.A.; BERTIPAGLIA, L.M.A; FREITAS, D. Suplementação protéica energética e mineral em sistemas de produção de gado de corte nas águas e nas secas. In: **Pecuária de corte intensiva nos trópicos**. 1ª ed. Piracicaba: FEALQ, 2004, v.1, p. 171-226.

REIS, R.A., DA SILVA, S.C. Consumo de forragens. In Berchieli, T.T., Pires, A.V., Oliveira, S.G. *Nutrição de ruminantes*. FUNEP. Jaboticabal. 2006.

REIS; R.A.; RODRIGUES, L.R.A; PEREIRA, J.R.A. A Suplementação como estratégia de manejo da pastagem. XIII SIMPÓSIO SOBRE MANEJO DA PASTAGEM. 1996. Produção de bovinos a pasto. Anais do XIII Simpósio sobre Manejo da Pastagem (ed.). Peixoto, A.M.; Moura, J.C., Faria, V.P.- Piracicaba: FEALQ, 1997.

SANTANA, M.C.A.S. suplementação com diferentes níveis e fontes de energia para recria de novilhos em pastagens de Panicum maximum jacq cv. Tanzânia. Viçosa. Universidade Federal de Viçosa, UFV. 2006, p 61. Dissertação. (Mestrado em Zootecnia)

SANTOS, E. D. G.; PAULINO, M. F.; VALADARES FILHO, S. C.; LANA, R. P.; QUEIROZ, D. S.; FONSECA, D. M. Terminação de Tourinhos Limousin X Nelore em Pastagem Diferida de *Brachiaria Decumbens* Stapf, Durante a Estação Seca, Alimentados com Diferentes Concentrados. **Rev. Bras. Zootec.**, v.33, n.6, p.1627-1637, 2004.

SILVEIRA, A. C.; CHARDULO, L. A. L. **Sistema de produção para explorar a precocidade e qualidade da carne bovina**. II Congresso Latino-Americano de Nutrição Animal (II CLANA). Palestra Técnica. 2006

VAN SOEST, P. J. **Nutritional ecology of the ruminant**. (2ed.) New York: Cornell University Press, 1994, 476 p.

FONTES DE ENERGIA EM SUPLEMENTOS MÚLTIPLOS PARA RECRIA DE BOVINOS EM PASTEJO NO PERÍODO DA SECA: DESEMPENHO, CONSUMO, DIGESTIBILIDADE E ANÁLISE ECONÔMICA

RESUMO: Objetivou-se avaliar o efeito de diferentes fontes energéticas em suplementos múltiplos no período da seca, sobre os ganhos de peso total (GP Total), ganho médio diário (GMD), consumo de suplemento e custos de produção. Avaliou-se suplementos contendo grão de milho moído (SM), casca de soja (SCS), grão de sorgo moído (SS) e grão de milheto moído (SMI). Foram utilizados 20 novilhos Nelore e anelados, não castrados, com peso médio inicial de 160 kg. Os suplementos continham em média 36% de PB e foram fornecidos diariamente aos animais na quantidade de 1 Kg/animal/dia às 10:00 horas da manhã, com o monitoramento das possíveis sobras de suplemento. No primeiro dia de cada período experimental foram feitas coletas de forragem para determinação da disponibilidade de matéria seca/ha e da composição química bromatológica da forragem ingerida pelos animais. As disponibilidades médias de MST, MS_{pd}, MSFV, MSFS, MSCV, MSCS foram de 5.718; 3.692; 588; 1.966; 1.788 e 1.375 kg/ha. Os consumos de suplemento foram de 0,976; 0,930; 0,886 e 0,951 kg/animal/dia respectivamente para os tratamentos SS, SM, SMI e SCS. Não se verificou diferença ($P>0,05$) entre os tratamentos para PV Final, GP Total, GMD. Os GMD para os tratamentos SS, SMI, SM e SCS foram respectivamente de 0,751; 0,713; 0,752 e 0,786 kg/animal/dia. O tratamento SCS produziu ganhos de peso com menor custo. Não foram observadas diferenças ($P>0,05$) para o consumo de matéria seca total, consumo de matéria seca de forragem e para os consumos de PB, FDN, EE, MO e CT em função dos suplementos utilizados. Também não foram encontradas diferenças ($P>0,05$) para as digestibilidades da MS, MO, PB, FDN, EE e CT para os diferentes tratamentos.

Palavras-chave: Consumo, custo, fontes energéticas, ganho de peso, pasto suplementação,

SOURCES OF ENERGY IN MULTIPLE SUPPLEMENTS TO POST-WEANING CATTLE ON GRAZING DURING THE DRY SEASON: PERFORMANCE, INTAKE, DIGESTIBILITY AND ECONOMIC ANALYSIS.

ABSTRACT: The object of this study was to evaluate the different energy sources in multiple supplements during the dry season, under weight gain total (GP Total), average daily weight gain (GMD), intake of supplement and production cost. Evaluated the supplements with ground corn (SM), soya husk (SCS), ground sorghum (SS) and ground pearl millet (SMI). 20 Nelore calves and calves without defined breed, non-castrated with average initial weight of 252 kg, were used. The supplements had 36% of crude protein basis on dry remains and the animals received 1,0 kg/animal/day at 10:00 a.m. of supplement with daily observation for possible leftovers. On the first day of each experimental period were collected samples of grazing to the dry matter availability/ha and the Chemical composition evaluation ingested by the animals. The average availability of MST, MS_{pd}, MSFV, MSFS, MSCV, MSCS were 5.718; 3.692; 588; 1.966; 1.788 e 1.375 kg/ha, respectively. The intake of supplement were 0,976;

0,930; 0,886 e 0,951 kg/animal/há respectivamente to the treatments SS, SM, SMI e SCS. There was not found difference ($P>0,005$) between the treatments to PV Final, GP Total, GMD. The GMD to the treatments SS, SMI, SM e SCS were respectively of 0,751; 0,713; 0,752 e 0,786 kg/animal/day. The SCS treatment had gains of weight with less production cost. There was not found differences ($P>0,005$) to the intake of dry matter total, intake of dry matter of forage and to the intake of PB, FDN, EE, MO e CT in function of the supplements used. Also were not found differences ($P>0,005$) to the digestibility of MS, MO, PB, FDN, EE e CT to the different treatments.

KEY WORDS: Intake, costs, energy sources, gain of weight, grazing

INTRODUÇÃO

O processo de globalização vêm causando grandes mudanças em diversos setores do agronegócio. A produção de gado de corte no Brasil tem evoluído para o estabelecimento de sistemas de produção que sejam capazes de produzir, de forma eficiente, carne de boa qualidade a baixo custo. Além disso, estes sistemas precisam ser competitivos, sustentáveis e capazes de produzir animais para abate com menos de 42 meses de idade, que é a média nacional (EUCLIDES et al., 2001).

As forrageiras tropicais podem proporcionar ganhos de peso acima de 1 kg/animal/dia durante a época das águas, em condições não limitantes de oferta de forragem. Entretanto, a produtividade animal nos trópicos ainda é baixa, principalmente devido à distribuição estacional e variação qualitativa da forragem. Portanto, algumas deficiências em nutrientes associadas à sazonalidade da produção e do valor nutritivo das forrageiras, necessitam ser corrigidas. Existem várias alternativas de sistemas de manejo, tentando obter melhor distribuição de alimento durante o ano, sendo o diferimento de pasto uma opção para a época seca (PAULINO, 2004).

Entretanto, bovinos mantidos em pastejo durante o período seco do ano apresentam baixo desempenho em decorrência das limitações qualitativas e quantitativas das forragens. Quando as forragens são de baixa qualidade, o conteúdo de proteína pode ser baixo e não atender os requisitos em proteína degradada no rúmen (PDR) para crescimento microbiano e atividade fermentativa adequada (DOVE, 1996). Conseqüentemente, a taxa de digestão da parede celular poderá ser prejudicada.

Assim a suplementação de bovinos de corte em pastejo é necessária quando nutrientes não são fornecidos pela forragem em balanço adequado e/ou quantidade para satisfazer os requisitos do animal e/ou desempenho estipulado dentro do sistema de produção (PAULINO, 2002).

Os bovinos mantidos em pastejo sofrem de carências múltiplas, envolvendo proteína, energia, minerais e vitaminas. Assim, na suplementação e/ou complementação das

pastagens, deve-se levar em consideração a ocorrência de deficiências simultâneas, estabelecendo-se suplementos de natureza múltipla, envolvendo a associação de fontes de nitrogênio não protéico, minerais, fontes de proteína verdadeira, energia e vitaminas, visando proporcionar o crescimento contínuo dos bovinos em pastejo (PAULINO et al., 2003).

Segundo Sniffen et al. (1992), para que haja maior eficiência na utilização dos alimentos no rúmen, existe a necessidade de sincronia entre a liberação da proteína e da energia no rúmen, maximizando assim o uso dos nutrientes dietéticos pela microbiota ruminal.

A degradabilidade da porção fibrosa da dieta no rúmen é afetada pela composição dos alimentos energéticos fornecidos ao animal via suplementação. Assim a suplementação dietética com alimentos concentrados que tenham altas concentrações de carboidratos não estruturais, resultam em meio desfavorável às bactérias celulolíticas, por conta da queda no pH ruminal e conseqüente diminuição na degradação da fibra (RUSSEL & WILSON, 1996).

Todavia, o uso de ingredientes alternativos ricos em polissacarídeos não amiláceos (PNA), que na ocasião da sua digestão ruminal, não promovam o aumento na concentração de ácido lático, e por conta disso não diminuam o pH, pode ser uma alternativa para contornar o problema do uso de fontes ricas em amido em suplementos, não gerando assim depressão na digestão de fibra.

Além da questão nutricional, a avaliação econômica de fontes energéticas para uso na suplementação de ruminantes, torna-se de enorme importância e complexidade haja visto o número de alimentos e co-produtos oriundos da agroindústria e do processo de integração agricultura – pecuária, tais como: a casca de soja, o milho e o sorgo.

Desta forma, o objetivo deste trabalho foi avaliar a inclusão de diferentes fontes energéticas em suplementos múltiplos para a criação de novilhos em pastejo no período seco do ano, sob o desempenho, consumo, digestibilidade e avaliação econômica da suplementação.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido nas dependências do Setor de nutrição de bovinos em pastejo da fazenda experimental da Universidade Federal de Mato Grosso, localizada a 30 km de Cuiabá, no município de Santo Antonio de Leverger - MT, na região da Baixada Cuiabana, com início em 24 de Julho e término em 25 de outubro de 2007, correspondendo ao período da seca, com um total de 93 dias experimentais, sendo 84 dias para a determinação do desempenho e nove dias para a estimativa do consumo de forragem pelos animais.

A área destinada aos animais para a avaliação do desempenho foi constituída por quatro piquetes de 1,45 há cada, formados com a gramínea *Brachiaria Brizanta* cv. Marandu, providos de bebedouros e cochos cobertos. Os dados meteorológicos do período em que o experimento foi desenvolvido e dos dois meses que antecederam o início do experimento estão dispostos na Tabela 1.

Tabela 1. Precipitação pluviométrica e temperaturas máximas, mínimas e médias durante o período experimental

Meses	Precipitação (mm)	Temperatura máxima	Temperatura mínima (° C)	Temperatura média
Junho	-	31,7	16,7	24,2
Julho	38,2	31,5	15,5	23,5
Agosto	-	33,1	14,9	24,0
Setembro	0,3	37,4	20,1	18,7
Outubro	52,9	35,5	22,8	29,1

Fonte: Estação meteorológica da fazenda experimental da UFMT

Foram utilizados 20 novilhos da raça Nelore e anelados, não-castrados, com idade e pesos médios iniciais de 10 meses e 160 kg, respectivamente, distribuídos aleatoriamente entre os tratamentos, assim constituídos:

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

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

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

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

Os animais foram pesados no início e final do experimento sem jejum prévio, assim como a cada 28 dias para monitoramento do desempenho a cada período. Os animais foram rotacionados entre os piquetes a cada sete dias, visando reduzir possíveis variações entre a disponibilidade e qualidade da forragem disponível nos piquetes experimentais. Todos animais foram submetidos ao controle de ecto e endoparasitos no início do experimento.

A excreção fecal foi estimada nos nove dias subseqüentes ao último período de desempenho, com a aplicação de óxido de cromo III com auxílio de um bastão de PVC com um embolo. O óxido de cromo foi aplicado do primeiro ao oitavo dia por volta do meio dia, com coletas de fezes às 16:00; 12:00 e 06:00 dos dias sétimo, oitavo e nono respectivamente. A estimativa da excreção fecal e do consumo de matéria seca de forragem, feita utilizando as equações abaixo (DETMANN, 1999).

$$EF_{(kg/dia)} = (QFI_{(g)} / CIF_{(g/kgMS)}) * 100$$

Onde:

QIF = Quantidade fornecida do indicador (g)

CIF = Concentração do indicador nas fezes (g/kgMS)

A estimativa do consumo voluntário foi realizada empregando-se como indicador interno a FDN indigestível, conforme descrito anteriormente, empregando-se a equação:

$$CMS_{(kg/dia)} = \{[(EF_{(kg/dia)} \times CIF_{(kg/kg)}) - IS_{(kg/dia)}] / CIFO_{(kg/kg)}\} + CMSS_{(kg/dia)}$$

Onde:

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).

Para relacionar o consumo ao PV dos animais, utilizou-se como referência a média de peso entre o final do período de desempenho e uma pesagem feita após os nove dias aplicação de cromo e coleta de fezes.

A composição percentual dos suplementos com base na matéria natural encontra-se na Tabela 2. Os suplementos foram fornecidos na quantidade de 1 kg/animal, diariamente às 10:00 h, monitorando-se as possíveis sobras de suplementos.

Tabela 2. Composição percentual dos suplementos na matéria natural

Ingredientes (Kg)	Tratamentos			
	SCS	SM	SS	SMI
Farelo de soja	56,5	50,0	49,0	44,0
Casca de soja	33,5	-	-	-
Milho grão triturado	-	40,0	-	-
Sorgo grão triturado	-	-	41,0	-
Milheto grão triturado	-	-	-	46,0
Mistura mineral ¹	5,0	5,0	5,0	5,0
Uréia+S.amônio (9:1)	5,0	5,0	5,0	5,0
Nutrientes Suplemento				
PB%	36,0	36,0	36,0	36,0
NDT%	61,0	65,5	63,8	62,0

¹Mistura mineral comercial – Rico nutrição animal

No primeiro dia de cada período experimental realizou-se a coleta de amostras da forragem nos diferentes piquetes através do corte, a 5 cm do solo, de cinco áreas delimitadas por um quadrado metálico de 0,5 x 0,5 m, escolhidas aleatoriamente em cada piquete experimental (McMeniman, 1997).

Após a coleta, as amostras de cada piquete foram pesadas e homogeneizadas, e à partir dessas retiraram-se duas alíquotas compostas: uma para avaliação da disponibilidade total de matéria seca (MS/ha) e outra para análise das disponibilidades por hectare de MS de: folha verde, folha seca, colmo verde e colmo seco. A avaliação da forragem ingerida pelos animais foi realizada utilizando a técnica da simulação de pastejo, coletando-se amostras de pasto em duas linhas diagonais dentro de cada piquete no primeiro dia de cada período experimental, procurando manter sempre os mesmos amostradores, com vistas a diminuição na variabilidade dos resultados.

Das amostras destinadas à estimação da disponibilidade total de MST de forragem, foi calculado o percentual de MS potencialmente digestível (MSPD) ofertada aos animais. Esse resultado foi obtido por intermédio do resíduo insolúvel em detergente neutro avaliado após incubação *in situ* das amostras por 144 horas, segundo a equação:

$$\text{MSPD} = 0,98 \times (100 - \text{FDN}) + (\text{FDN} - \text{FDNi});$$

Onde:

0,98 = coeficiente de digestibilidade verdadeiro do conteúdo celular;

FDNi = FDN indigestível.

Todo o material coletado foi imediatamente congelado em freezer a -20°C para posterior análise de laboratório. Também foram feitas amostragens dos ingredientes usados para a formulação do suplemento e dos suplementos após misturados.

As amostras dos ingredientes e dos suplementos, foram analisadas nos laboratórios de nutrição animal e de tecnologia de alimentos da Universidade Federal de Mato Grosso, para as seguintes variáveis: matéria seca (MS), matéria orgânica (MO), proteína bruta (PB), extrato etéreo (EE), matéria mineral (MM) e fibra em detergente neutro (FDN), realizadas de acordo com as técnicas descritas por SILVA & QUEIROZ (2002).

Utilizou-se a técnica de espectroscopia de reflectância no infravermelho próximo (NIR) para determinação do valor nutritivo das amostras de forragem. As amostras foram secas a 65°C em estufa de ventilação forçada, e moídas em moinhos de faca com peneira de 1mm. Os espectros das amostras foram então colhidos e armazenados como $\log(1/R)$, onde R= reflectância na faixa de comprimento de onda de 1100 a 2498 nm, em espectrômetro FOSS NIRSystem 5000, no Laboratório de Bromatologia do Departamento de Zootecnia da Escola Superior de agricultura Luiz de Queiroz

(ESALQ-USP). Os dados foram processados utilizando-se o software WINISI versão 1.5 (Infrasoft International, Silver Spring, MD).

Para a determinação do valor nutritivo das amostras utilizaram-se curvas de calibração elaboradas conforme Shenk & Westerhaus (1991) a partir de amostras semelhantes às do presente estudo, nas quais foram determinados os teores de MS, MM, PB, EE, FDN, FDA, DIVMS, DIVMO, NIDN, celulose, hemicelulose, lignina segundo Campos et al., (2004). Os carboidratos totais (CT) foram obtidos pela equação proposta por Sniffen et al. (1992).

$$CT = 100 - (\%PB + \%EE + \%Cinzas)$$

Os carboidratos não-fibrosos (CNF), pela diferença entre CT e FDN. O NDT foi estimado com o uso da equação proposta por Capelle et al.(2001):

$$NDT = 83,79 - (0,4171 * FDN)$$

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). As análises referentes ao desempenho dos animais experimentais foram conduzidas considerando um delineamento inteiramente casualizado, segundo o modelo estatístico:

$$y_{ij} = \mu + t_i + e_{ij}, \text{ em que:}$$

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 $(0, \sigma^2)$.

Os dados foram analisados por meio de análise de variância e para comparações entre médias, adotou-se o teste de Newman Keulls, sendo todas as análises realizadas por intermédio do programa Saeg - UFV (1995), adotando-se o nível de significância de 5%.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

As disponibilidades de matéria seca total (MST), matéria seca potencialmente digestível (MSpd), de folhas verdes (MSFV), de folhas secas (MSFS), de colmos verdes (MSCV) e de colmos secos (MSCS) nas pastagens, em cada um dos períodos experimentais estão dispostas na Figura 1. Foram observados valores de disponibilidade de matéria seca total (MST) de 8.059; 6.323; 4.557; 3.935 kg/ha, respectivamente para os meses de julho, agosto, setembro e outubro com uma disponibilidade média de 5.718 kg/ha, as

quais propiciaram condições adequadas para que os animais exercessem o pastejo seletivo.

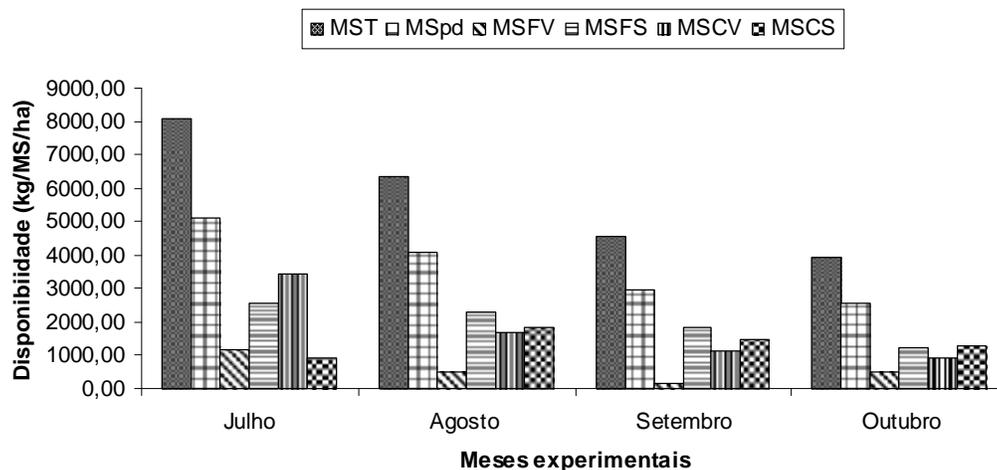


Figura 1 - Disponibilidade de matéria seca total (MST), matéria seca potencialmente digestível (MSpd), de folha verde (MSFV), de folha seca (MSFS), de colmo verde (MSCV) e de colmo seco (MSCS) da *Brachiaria brizanta* cv. Marandú em cada período experimental.

As médias observadas durante o período experimental para disponibilidade de MSFV, MSFS, MSCV, MSCS foram de 621,2; 2213,7; 2078,3; 1400 kg/ha, respectivamente. É sabido que em sistemas de produção animal a pasto, o consumo é influenciado pela disponibilidade, assim os valores encontrados no presente estudo para MST e MSpd contribuíram para o desempenho alcançado pelos animais. Segundo Euclides et al. (1989) citados por MORAES (2006), para pastagens tropicais onde há um grande acúmulo de material morto, a pressão de pastejo deve ser expressa em MS seca verde (MSV) e especialmente folhas verdes, pois não há relação entre o desempenho animal e produção por hectare quando a pressão de pastejo é calculada com base na MST, mas é positiva com o cálculo em MSV. De fato, quando disponível, o animal tende a selecionar apenas folhas verdes, recusando as folhas secas e os colmos. No entanto, conforme apresentado na Figura 1, durante o período da seca apenas 21,68% do pasto foi constituído por MSV.

Neste contexto, segundo Paulino et al. (2004) a evolução natural de conceitos é a condução do manejo de pastagem com base na oferta de MSpd, envolvendo a estrutura do pasto (massa de forragens, relação folha:colmo) e qualidade do pasto, independentemente da época do ano, quantificando assim o potencial de liberação de energia de toda a massa de forragem. No presente estudo, a disponibilidade de MSpd, devido à participação de folhas verdes e secas e colmo verdes, foi de 64,70% ou 3.692 kg/MSpd/ha, sendo considerado um bom estoque de energia potencialmente digestível para os animais. A composição químico-bromatológica da forragem obtida via simulação do pastejo é apresentada na Tabela 3.

Tabela 3. Teores médios de MS (MS%), MO, PB, nitrogênio insolúvel em detergentes neutro (NIDN), EE, CZ, CT, FDN, CNF, FDA, celulose, hemicelulose, lignina, DIVMS e DIVMO em amostras obtida via simulação de pastejo em cada período experimental para *Brachiaria brizanta* cv. Marandú.

Itens	Pastejo simulado			Média
	Julho	Agosto	Setembro	
MS	39,14	45,83	45,83	43,60
MO ¹	95,59	94,76	95,63	95,32
PB ¹	5,97	5,78	4,71	5,49
EE ¹	1,87	1,76	1,61	1,75
FDN ¹	72,89	71,57	73,71	72,72
FDA ¹	39,62	40,12	42,69	40,81
CZ ¹	4,42	5,24	4,37	4,68
CEL ¹	38,70	38,91	39,10	38,90
HEM ¹	33,27	31,45	31,03	31,92
LIG ¹	0,92	1,21	3,59	1,91
NIDN ²	42,60	43,70	44,40	43,56
CHOT ¹	87,75	87,22	89,30	88,09
CNF ¹	14,86	15,65	15,59	15,37

¹% MS; ²% do nitrogênio total;

Durante os períodos experimentais a fração do relvado que sofreu maior alteração foi a MSFV, decrescendo em disponibilidade de 1.200 kg/ha em julho para 130 kg/ha no final de setembro e 489 kg/ha em outubro, evidenciando o efeito de rebrota ao retorno das chuvas, caracterizando o início do período de transição seca-águas. Esta oscilação na disponibilidade de folhas verdes demonstra a tentativa do animal em selecionar as partes mais nutritivas da planta, em busca de uma dieta mais equilibrada do ponto de vista qualitativo, na tentativa de minimizar o efeito do período de restrição alimentar.

Nesse estudo foram observados valores médios de 5,49 % de PB para a forragem, valor este superior aos encontrados por PAULINO et al. (2002a) e GOMES JUNIOR et al. (2002) de 2,52 e 3,96% de PB respectivamente e mais próximos aos valores encontrados por BAIÃO et al. (2005), GARCIA et al. (2004) e MORAES et al.(2006) que analisando amostras obtidas via simulação manual de pastejo no período seco, obtiveram médias de 4,01; 4,45 e 5,8% PB, respectivamente. Os valores de PB situaram-se abaixo do mínimo necessário (7% PB) para garantir a fermentação dos carboidratos estruturais no rúmen (MINSON, 1990).

O valor de FDN encontrado para a forragem foi de 72,72 %, o qual esta próximo aos resultados encontrados por GARCIA et al. (2004) e MORAES et al. (2006) que analisando amostras de pastejo simulado no período seco, obtiveram médias de respectivamente 70,61 e 70,1% e inferiores aos encontrados por PAULINO et al. (2002a); GOMES JUNIOR et al. (2002) e BAIÃO et al. (2005) que encontraram valores de 75,09; 79,02 e 77,9% respectivamente.

Para o NIDN, nesse estudo foram encontrados valores médios de 46,02% da PB, concordando com o valor encontrado por MORAES et al. (2006) de 44,4% e inferiores aos encontrados por MORAES (2006) de 57,68%. Com base nos valores da análise bromatológica da forragem desse experimento, pode-se dizer que esta é de baixa qualidade, pois apresenta baixos teores de PB e elevados teores de FDN e NIDN. A composição químico-bromatológica dos suplementos está disposta na Tabela 4. A composição químico-bromatológica da forragem para o mês de Outubro foi de 27,93; 93,93; 11,72; 64,24 e 6,07 para MS, MO, PB, FDN e CZ respectivamente.

Tabela 4. Teores médios de MS (MS%), MO, PB, EE, CZ, CT e FDN em amostras de suplementos, com base na matéria seca.

Nutrientes	Suplementos experimentais			
	SCS	SM	SS	SMI
MS (%)	89,68	90,02	90,53	90,06
MO	89,63	89,42	89,85	89,03
PB ¹	47,43	46,91	43,1	48,2
EE ¹	0,71	2,63	1,57	2,62
CZ ¹	10,37	10,58	10,15	10,97
FDN ¹	75,81	19,02	21,53	19,2
CT ¹	41,49	39,88	45,18	38,21

¹Expresso em % da matéria seca

Os consumos de suplemento para os tratamentos SS, SMI, SCS e SM com base na matéria natural foram de 0,978; 0,886; 0,951 e 0,930 kg/animal/dia, respectivamente. Dessa forma os suplemento formulados para serem isoprotéicos, atenderam as exigências de 63,41; 65,23; 71,47 e 62,26% de PB e 24,57; 22,43; 16,50 e 23,56% dos requisitos em NDT dos animais, respectivamente para os tratamentos SS, SMI, SCS e SM, considerando um animal de 200 Kg de Peso vivo, com ganho de peso de 0,750 Kg/dia (VALADARES FILHO et al, 2006). Dessa forma, as exigências dos animais foram completas pelo consumo de pasto, que pode ter sido estimulado pelo consumo de suplemento (PAULINO et al. 1995), sinalizando um possível efeito aditivo causado pelo uso do suplemento como sendo catalisador da degradação da forragem no rúmen. A composição químico-bromatológica dos ingredientes usados na formulação dos suplementos está disposta na Tabela 5.

Tabela 5. Teores médios de MS (MS%), MO, PB, EE, CZ, FDN, CT e CNF e em amostras de alimentos usados na formulação dos suplementos, com base na matéria seca

Alimentos	Farelo de soja	Milho grão	Sorgo grão	Milheto grão	Casca de soja
MS (%)	90,46	89,41	90,62	91,02	89,73
MO ¹	94,06	98,58	96,28	97,82	89,93
PB ¹	45,84	9,16	10,95	15,61	11,91
EE ¹	2,14	4,08	3,24	6,85	1,81
CZ ¹	5,94	1,42	3,72	2,18	10,07
FDN ¹	20,01	13,27	25,14	17,77	67,77
CT ¹	36,09	85,34	82,09	75,36	45,21
CNF ¹	16,08	72,06	25,14	57,59	7,44

¹Expresso em % da matéria seca

Os valores de peso vivo inicial (PV Inicial) e final (PV Final), ganhos de peso total (GP Total), ganho médio diário (GMD) e consumo de suplemento para os diferentes tratamentos experimentais estão apresentados na Tabela 6. Não foram observadas diferenças significativas ($P>0,05$) para GMD em função das fontes energéticas avaliadas, cujo valor medio foi de 0,751 kg/dia. As curvas de desenvolvimento ponderal dos animais experimentais por tratamento estão dispostas na Figura 2.

Tabela 6. Valores médios de peso vivo inicial (PV Inicial) e final (PV Final), ganhos de peso total (GP Total), ganho médio diário (GMD) e consumo de suplemento para os diferentes tratamentos experimentais

Itens	Tratamentos				Média	CV (%)
	SS	SMI	SCS	SM		
PV Inicial (kg)	158,70a	157,70a	161,00a	161,20a	159,63	7,76
PV Final (kg)	221,80a	217,60a	227,00a	224,40a	222,68	10,50
GP Total (kg)	63,08a	59,88a	66,04a	63,20a	63,05	12,60
GMD (kg)	0,751a	0,713a	0,786a	0,752a	0,751	30,36
Consumo supl. (kg/dia)	0,978	0,886	0,951	0,930	0,936	-

Valores seguidos de letras iguais na linha, não diferem pelo teste SNK a 5% de significância

Segundo PAULINO (2004), as pastagens no período seco tem sua degradação ruminal afetada por características inerentes a própria planta, ao manejo empregado, época do ano entre outros, sendo estas um banco de energia latente, que pode ter seu uso potencializado pelo animal com o uso de suplementos com a função de maximizar a taxa de degradação da fibra de baixa qualidade. Dessa forma, considerando os ganhos apresentados nesse trabalho e as características da forragem aqui apresentadas, este efeito positivo do suplemento sobre a degradação da forragem parece ter ocorrido nessa situação.

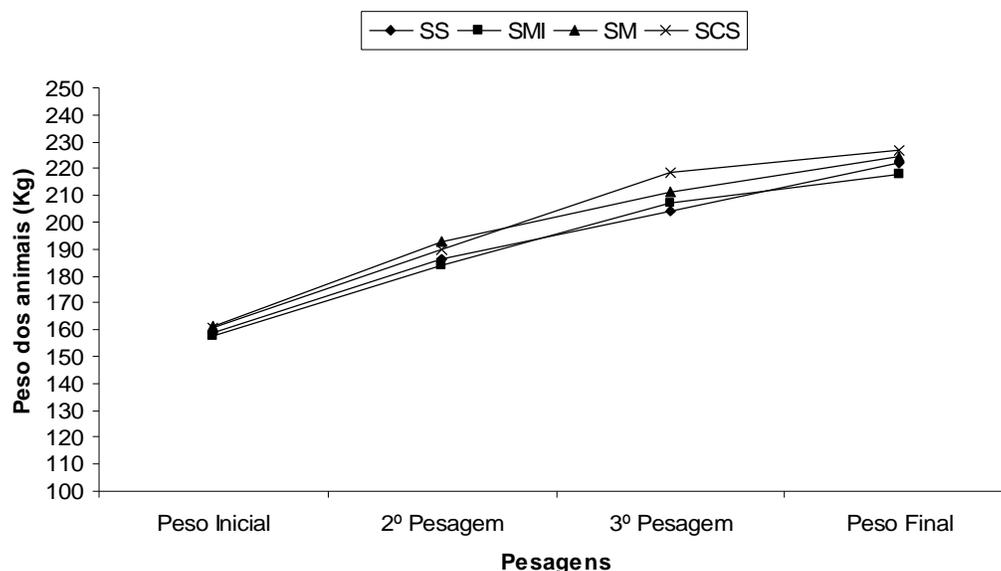


Figura 2. Desenvolvimento ponderal dos animais experimentais por tratamento.

Os ganhos de peso apresentados por RUAS et al. (2000); LEÃO et al. (2005); ZANETTI et al. (2000); ANDRADE et al. (2007); CARDOSO et al. (2007); DETMANN et al. (2004); ROCHA JUNIOR et al. (2007) e GOMES JUNIOR et al. (2002) para os animais recebendo apenas mistura mineral são de 0,353; 0,295; -0,96; 0,246; 0,230; 0,277; 0,130 e 0,90 kg/dia respectivamente, sendo estes valores sempre menores que os ganhos de peso apresentados nesse estudo, o que reforça o potencial da suplementação em melhorar o desempenho de animais em pastejo no período da seca.

MORAES et al. (2006) avaliando a associação de fontes de proteína e energia em suplementos múltiplos para a época seca do ano, encontraram ganhos de 0,589; 0,530; 0,620 e 0,606 Kg/animal/dia para os tratamentos GS/FT (grão de soja+farelo de trigo); GS/FA (grão de soja+farelo de arroz); CA/FT (caroço de algodão+farelo de trigo) e CA/FA (caroço de algodão+farelo de arroz), respectivamente, não encontrando diferenças para o uso dos diferentes suplementos, sendo esses ganhos inferiores aos encontrados no presente estudo.

Trabalhando com suplementos contendo 25% de PB, fornecidos a 1,3% do peso vivo dos animais e constituídos à base de Casca de soja (SCGS), Milho desintegrado com palha e sabugo (SMDPS) e farinha de mandioca de varredura (SFMV) e usando farelo de algodão como fonte protéica, GARCIA et al. (2004), encontraram ganhos de peso de 0,846; 0,805; e 0,858 Kg/animal/dia, respectivamente para os tratamentos descritos acima, não encontrando diferenças entre as fontes energéticas avaliadas, sendo estes ganhos superiores aos encontrados nesse trabalho com fornecimento em torno de 0,5% do peso vivo.

Usando farelo e grão de soja como fontes de proteína e milho grão (GM) e casca de soja (CS) como fontes protéicas, testadas em comparação a um tratamento controle com o fornecimento apenas de sal mineral (SM), SANTANA (2006), observou ganhos de 0,937; 0,982 e 0,530 kg/animal/dia, respectivamente para os tratamentos CS, GM e SAL, havendo diferença significativa entre os animais que receberam o tratamento controle (SAL) e os animais suplementados, porém não encontrando diferença significativa para as fontes de energia usadas nos suplementos.

Na Tabela 7 estão dispostos os custos dos ingredientes usados na formulação dos suplementos, custo dos suplementos por (Kg) e por (ton), bem como os indicadores econômicos referentes a este estudo.

Apesar do maior preço do milho em relação aos outros componentes energéticos, o suplemento SM, teve seu valor por tonelada equiparado ao do suplemento SS, isso ocorreu em função da estreita diferença entre os preços dos dois ingredientes e da maior inclusão de farelo de soja no suplemento SS. O suplemento SCS foi o de menor custo, seguido pelo SMI. O suplemento SCS foi o que proporcionou os melhores resultados, com a melhor margem bruta, custo por tonelada de suplemento de R\$ 507,1; com custo de R\$ 0,61 por kg/ganho, correspondendo a 28,76% da arroba produzida. Contribuíram

para esse resultado, os menores custos dessa fonte energética em relação as demais e o maior desempenho numérico atribuído a esse tratamento.

Tabela 7. Custo dos ingredientes, suplementos e indicadores econômicos de produção.

Ingrediente	Valores		Suplementos (kg)			
	R\$/ton	R\$/kg	SS	SMI	SM	SCS
Farelo de soja	600,00	0,60	49,00	44,00	50,00	56,50
Casca de soja	130,00	0,13	-	-	-	33,50
Milho grão	430,00	0,43	-	-	40,00	-
Milheto grão	330,00	0,33	-	46,00	-	-
Sorgo grão	400,00	0,40	41,00	-	-	-
Mistura mineral	1.340,00	1,34	5,00	5,00	5,00	5,00
Uréia: sulfato de amônio (9:1)	1.150,00	1,15	5,00	5,00	5,00	5,00
Indicadores Econômicos	Suplementos					
			SS	SMI	SM	SCS
Custo Suplemento (R\$/ton)			582,50	540,30	596,50	507,10
Custo suplemento (R\$/kg)			0,58	0,54	0,60	0,51
Consumo suplemento (Kg/dia)			0,978	0,886	0,930	0,951
Custo por dia (R\$)			0,57	0,48	0,55	0,48
GMD (g/dia)			0,751	0,713	0,752	0,786
Custo do ganho(R\$/Kg)			0,76	0,67	0,74	0,61
Custo da arroba (R\$/arroba)			22,76	20,14	22,13	18,40
Custo suplemento (% da @)			35,56	31,47	34,58	28,76
Margem bruta por @ de ganho			41,24	43,86	41,87	45,60

¹ Valores comerciais praticados no mercado local; ² Valor considerado da arroba: R\$ 64,00

O SMI com o menor consumo entre os suplementos avaliados, obteve um custo por Kg/ganho e por arroba de R\$ 0,67 e 20,14, respectivamente, correspondendo a 31,47% do preço da arroba produzida. Esse resultado demonstra o potencial de uso dos resíduos da integração lavoura-pecuária e da agroindústria na alimentação animal e em especial na formulação de suplementos. Vale lembrar que os indicadores aqui demonstrados são meramente circunstanciais, podendo se alterar em função da época do ano e da região de inserção da propriedade rural.

O desempenho animal é diretamente dependente do consumo diário de nutrientes digestíveis, que por sua vez é produto da quantidade de alimentos consumidos e dos coeficientes de digestibilidade de cada nutriente. Considerando o consumo restrito de nutrientes como o principal fator limitante da produção animal, é justificada a estimativa da ingestão de alimentos afim de explicar melhor as variações no desempenho. Os valores para consumo de MS total (CMST), consumo de MS suplemento (CMSS), consumo de MS de forragem (CMSF), PB, EE, FDN, MO e CT em função dos suplementos estão dispostos na Tabela 8.

Não foi verificada diferença significativa ($P>0,05$) para CMST e CMSF sendo os valores encontrados de 3,24; 3,65; 2,30; 2,19; 2,99; 3,40; 2,02 e 1,96 % do peso vivo para os suplementos SS, SCS, SM, SMI respectivamente. Também não foram verificadas diferenças significativas ($P>0,05$) para os consumos de CPB, CEE, CFDN, CMO e CCT.

SANTANA (2006) também não encontrou diferença significativa para as diferentes fontes energéticas usadas (Casca de soja e milho grão moído) para CMSF sendo os valores encontrados de 2,16; 1,96 e 1,91 % do peso vivo para os tratamentos Sal, CS e GM. Segundo o mesmo autor, também não foi encontrada diferença para o CMST, CFDN e CPB sendo os valores encontrados de 2,68; 2,62; 1,34; 1,33; 1,61; 1,41 % do peso vivo para os tratamentos CS e GM, corroborando com os resultados encontrados nesse trabalho.

Tabela 8. Efeito da suplementação sobre o consumo de MS total (CMST), consumo de MS suplemento (CMSS), consumo de MS de forragem (CMSF), CPB, CEE, CFDN, CMO e CCT de bovinos em pastejo

Item	Tratamentos				Média	CV (%)
	SS	SCS	SM	SMI		
	kg/dia					
CMST	7,42	8,27	5,26	4,81	6,44	62,6
CMSF	6,88	7,72	4,64	4,3	5,89	68,5
CPB	1,04	1,18	0,84	0,75	0,95	49,7
CEE	0,15	0,16	0,11	0,1	0,13	63
CFDN	4,53	5,37	3,16	2,86	3,98	65
CMO	6,95	7,74	4,91	4,49	6,02	62,9
CCT	5,76	6,4	3,97	3,64	4,94	61,3
	% do Peso vivo					
CMST	3,24	3,65	2,3	2,19	2,85	55,3
CMSF	2,99	3,4	2,02	1,96	2,59	61,2
CPB	0,46	0,52	0,37	0,34	0,42	42,3
CEE	0,06	0,07	0,05	0,04	0,06	55,7
CFDN	1,97	2,37	1,38	1,3	1,76	57,6
CMO	3,03	3,42	2,15	2,04	2,66	55,5
CCT	2,51	2,83	1,73	1,65	2,18	56,2

Médias seguidas de letras iguais na linha são diferentes pelo teste SNK a 5% de probabilidade

Trabalhando com níveis de substituição do milho (M) por farelo de trigo (FT) em suplementos múltiplos para o período da seca SANTOS (2000) não encontrou diferença significativa entre os níveis de substituição avaliados para o CFDN sendo os valores encontrados de 1,07; 1,05; 1,00; 1,12 e 1,32 % do peso vivo respectivamente para os tratamentos 100% M, 75% M: 25% FT, 75% FT:25% M e 100% FT.

O consumo de proteína bruta encontrado para todos tratamentos no presente estudo estão acima dos valores propostos por VALADARES FILHO et al.(2006) de 752,28 g/dia para um novilho zebuino não castrado ganhando 0,750 kg/dia, sendo então o consumo de proteína satisfatório para os ganhos de peso encontrados nesse trabalho.

Os valores referentes a digestibilidade total da MS, MO, PB, FDN, EE e CT em função dos suplementos estão dispostos na Tabela 9.

Tabela 9. Efeito da suplementação sobre a digestibilidade aparente total da MS, MO PB, FDN, EE e CT de bovinos em pastejo

item	Tratamentos				CV (%)
	SS	SCS	SM	SMI	
MS	64,33	70,62	61,74	65,75	14,90
MO	58,09	69,94	42,63	60,73	30,69
PB	75,80	77,40	70,67	76,70	8,71
FDN	63,60	74,29	65,06	69,57	14,89
EE	66,59	76,96	67,95	75,00	25,69
CT	74,45	80,12	75,72	74,04	8,53

Não foi encontrada diferença significativa ($P>0,05$) entre os suplementos utilizados para as digestibilidade da MS, MO, PB, FDN, EE e CT, sendo os valores médios encontrados de 65,61; 57,85; 75,14; 68,13; 71,63 e 76,08 respectivamente para os tratamentos SS, SCS, SM, SMI.

ACEDO (2004) trabalhando com suplementos a base de milho, farelo de soja e uréia, também não observou diferença para a digestibilidade da PB, EE e FDN, sendo os valores médios encontrados de 60,08; 58,85 e 52,63% respectivamente.

Trabalhando com suplemento a base de farelo de algodão, milho e uréia, MORAES (2003), também não encontrou diferença entre os suplementos usados e as digestibilidades MS, PB, EE, FDN e CT sendo os valores médios apresentados de 71,63; 60,95; 74,13; 59,85 e 65,48% respectivamente.

CONCLUSÃO

Os suplementos constituídos com diferentes fontes energéticas proporcionaram ganhos semelhantes para novilhos Nelore em pastagens de *Brachiaria brizantha* cv. Marandú, em fase de recria no período da seca. A utilização da casca de soja como fonte energética em suplemento múltiplo para o período da seca, produziu a arroba com menor custo. Não houve efeito das fontes energéticas sobre o consumo e as digestibilidades dos nutrientes.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ACEDO, T. S. Suplementos múltiplos para bovinos em terminação durante a época seca e em recria nos períodos de transição seca-águas e águas. Viçosa. Universidade Federal de Viçosa, UFV. 2004, p 56. Dissertação. (Mestrado em Zootecnia)

ANDRADE, I. F.; BAIÃO, A. A. F.; BAIÃO, E. A. M.; BAIÃO, L. A.; GUELFFI, D.; CHALFUN, L. T. F. Avaliação de suplementos para bovinos em pastejo no período seco do ano. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 44., 1995, Jaboticabal. **Anais...** Jaboticabal: Sociedade Brasileira de Zootecnia. CD-ROM. 2007.

BAIÃO, A. A. F.; ANDRADE, I. F.; BAIÃO, EDINÉIA A. M.; BAIÃO, L. A.; PÉREZ, J. R. O.; REZENDE, C. A. P.; MUNIZ, J. A.; VIEIRA, C. A. J.; BUENO, G. D. Desempenho de novilhos mestiços nelore suplementados em pastagem com diferentes níveis de concentrado no período seco do ano. **Ciênc. agrotec.**, Lavras, v. 29, n. 6, p. 1258-1264, nov./dez., 2005

CARDOSO, R. P.; FATURI, C.; SILVA, A. V.; ARAÚJO, C. V. Desempenho de novilhas mestiças Nelore x Tabapuã suplementadas com uréia durante o período seco no Nordeste Paraense. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 44., 1995, Jaboticabal. **Anais...** Jaboticabal: Sociedade Brasileira de Zootecnia. CD-ROM. 2007.

CAPELLE, E.R.; VALADARES FILHO, S.C.; COELHO da SILVA, J.F. et al. Estimativas do valor energético a partir de características químicas e bromatológicas dos alimentos. **Rev. Bras. de Zootec.**, n.30, v.6, p.1837-1856, 2001.

CAMPOS, F.P.; NUSSIO, C.M.B.; NUSSIO, L.G. Métodos de análises de alimentos. Piracicaba: FEALQ, 2004. 135 p.

DETMANN, E. Cromo e constituintes da forragem como indicadores, consumo e parâmetros ruminais em novilhos suplementados durante o período das águas. Viçosa. Universidade Federal de Viçosa, UFV. 1999, p 98. Tese. (Doutorado em Zootecnia)

DETMANN, E.; PAULINO, M. F.; ZERVOUDAKIS, J. T.; CECON, P. R.; VALADARES FILHO, S. C.; GONÇALVES, L. C.; CABRAL, L. S.; MELO, A. J. N. Níveis de Proteína Bruta em Suplementos Múltiplos para Terminação de Novilhos Mestiços em Pastejo Durante a Época Seca: Desempenho Produtivo e Características de Carcaça. **Rev. Bras. de Zootec.**, v.33, n.1, p.169-180, 2004.

DOVE, H. The ruminant, the rumen and the pasture resource: nutrient interactions in grazing animal. In: HODGSON, J.; JILLIUS, A.W. (Eds.) **The ecology and management in grazing systems**. 2.ed. London: CAB International, 1996. p.219-246.

EUCLIDES, V.P.B.; EUCLIDES FILHO, K.; COSTA, F.P. et al. Desempenho de novilhos F1 angus-nelore em pastagens de *Brachiaria decumbens* submetidos a diferentes regimes alimentares. **Rev. Bras. de Zootec.**, v.30, n.2, p.470-481, 2001.

- GOMES JÚNIOR, P.; PAULINO, M. F.; DETMANN, E.; VALADARES FILHO, S. C.; ZERVOUDAKIS, J. T.; LANA, R. P. Desempenho de Novilhos Mestiços na Fase de Crescimento Suplementados Durante a Época Seca. **Rev. Bras. de Zootec.**, v.31, n.1, p.139-147, 2002.
- GARCIA, J.; ALCALDE, C. R.; ZAMBOM, M. A.; MARTINS, E. N.; JOBIM, C. C.; ANDRADE, S. R. D. F.; PEREIRA, M. F. Desempenho de Novilhos em Crescimento em Pastagem de *Brachiaria decumbens* Suplementados com Diferentes Fontes Energéticas no Período da Seca e Transição Seca-Águas. **Rev. Bras. de Zootec.**, v.33, n.6, p.2140-2150, 2004 (Supl. 2)
- 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).
- ROCHA JÚNIOR, V. R.; MARTINS, S. C. S. G.; SOUZA, A. S.; GUEDES, M. H.; MENDES, G. A.; SALES, E. C. J.; MENEZES, G. C. C. Avaliação do desempenho de novilhos mestiços terminados a pasto suplementados com probiótico a base de *Saccharomyces cerevisiae*. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 44., 1995, Jaboticabal. **Anais...** Jaboticabal: Sociedade Brasileira de Zootecnia. CD-ROM. 2007.
- LEÃO, M. M.; ANDRADE, I. F.; BAIÃO, A. A. F.; BAIÃO, E. A. M.; BAIÃO, L. A.; PÉREZ, J. R. O.; FREITAS, R. T. F. Níveis de suplementação de novilhos mestiços Mantidos a pasto. **Ciênc. agrotec.**, Lavras, v. 29, n. 5, p. 1069-1074, set./out., 2005
- McMENIMAN, N.P. Methods of estimating intake of grazing animals. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 34., 1997, Juiz de Fora. **Anais...** Juiz de Fora: Sociedade Brasileira de Zootecnia, 1997. p.131-168.
- MORAES, E. H. B. K. Suplementos múltiplos para recria e terminação de novilhos mestiços em pastejo durante os períodos de seca e transição seca-águas. Viçosa. Universidade Federal de Viçosa, UFV. 2003, p 70. Dissertação. (Mestrado em Zootecnia)
- MORAES, E. H. B. K.; PAULINO, M. F.; ZERVOUDAKIS, J. T.; VALADARES FILHO, S. C.; CABRAL, L. S.; DETMANN, E.; VALADARES, R. F. D.; MORAES, K. A. K. Associação de diferentes fontes energéticas e protéicas em suplementos múltiplos na recria de novilhos mestiços sob pastejo no período da seca. **Rev. Bras. de Zootec.**, v.35, n.3, p.914-920, 2006
- MORAES, E. H. B. K. Desempenho e exigências de energia, proteína e minerais de bovinos de corte em pastejo, submetidos a diferentes estratégias de suplementação. Universidade Federal de Viçosa. (Tese de Doutorado). Viçosa-MG. 2006
- MINSON, D.J. **Forage in ruminant nutrition**. San Diego: Academic Press, 1990. 483p.
- PAULINO, M. F.; DETMANN, E.; VALADARES FILHO, S. C.; LANA, R. P. Soja Grão e Carço de Algodão em Suplementos Múltiplos para Terminação de Bovinos Mestiços em Pastejo. **R. Bras. de Zootec.**, v.31, n.1, p.484-491, 2002a (suplemento)

PAULINO, M. F. Estratégias de suplementação para Bovinos em Pastejo. **In: I Simpósio de Produção de Gado de Corte.** 483 p. Viçosa – MG. 2002.

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.** 483 p. Viçosa – MG. 2003.

PAULINO, M. F. Suplementação de Bovinos em Pastejo: Uma Visão Sistêmica. **In: IV Simpósio de Produção de Gado de Corte.** 483 p. Viçosa – MG. 2004.

PAULINO, M.F.; RUAS, J.R.M.; ARRUDA, M.L.R et al. Diferentes fontes de energia em suplementos múltiplos sobre o desenvolvimento de novilhas mestiças em pastagens. **In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 32., 1995, Brasília. Anais...** Brasília: Sociedade Brasileira de Zootecnia, 1995. p.252-254.

RUSSEL, J. B.; WILSON, D. B. Why are ruminal cellulolytic bacteria unable to digest cellulose at low pH. *Journal of Dairy Science*, v.79, p. 1503-1509, 1996.

RUAS, J. R. M.; TORRES, C A. A.; VALADARES FILHO, S. C.; PEREIRA, J C.; BORGES, L. E.; NETO, A. M. Efeito da Suplementação Protéica a Pasto sobre Consumo de Forragens, Ganho de Peso e Condição Corporal, em Vacas Nelore. **Rev. Bras. de Zootec.**, 29(3):930-934, 2000

SHENK, J. S.; WESTERHAUS, M.O. Population definition, Sample selection, and calibration procedures for near infrared reflectance spectroscopy. *Crop Science*, 31:469-474, 1991.

SANTANA, M.C.A.S. suplementação com diferentes níveis e fontes de energia para recria de novilhos em pastagens de *Panicum maximum* jacq cv. Tanzânia. Viçosa. Universidade Federal de Viçosa, UFV. 2006, p 61. Dissertação. (Mestrado em Zootecnia)

SANTOS, E. D. G. Terminação de bovinos em pastagens de *Brachiaria decumbens* Spaf durante a estação seca alimentados com diferentes concentrados. Viçosa. Universidade Federal de Viçosa, UFV. 2006, p 74. Dissertação. (Mestrado em Zootecnia)

SNIFFEN, C.J.; O'CONNOR, J.D.; VAN SOEST, P.J. et al. A net carbohydrate and protein system for evaluating cattle diets: II. Carbohydrate and protein availability. **Journal of Animal Science**, v.70, n.11, p.3562-3577, 1992.

SILVA, D.J.; QUEIROZ, A.C. **Análise de alimentos:** métodos químicos e biológicos. 3.ed. Viçosa, MG: Universidade Federal de Viçosa, 2002. 165p.

UNIVERSIDADE FEDERAL DE VIÇOSA - UFV. SAEG - *Sistema de análises estatísticas e genética.* Viçosa, MG, 1995. (Manual do usuário).

VALADARES FILHO, S. C.; PAULINO, P. V. R.; MAGALHÃES, K. A. Exigências Nutricionais de Zebuínos e tabela de composição de alimentos. **BR-CORTE.** Universidade Federal de Viçosa. Viçosa-MG. 2006.

ZANETTI, M. A.; RESENDE, J. M. L.; SCHALCH, F.; MIOTTO, C. M. Desempenho de Novilhos Consumindo Suplemento Mineral Proteinado Convencional ou com Uréia. **Rev. Bras. de Zootec.**, 29(3):935-939, 2000.

FONTES DE ENERGIA EM SUPLEMENTOS MÚLTIPLOS PARA O PERÍODO DA SECA: PARÂMETROS NUTRICIONAIS

RESUMO: Objetivou-se avaliar o efeito de diferentes fontes energéticas em suplementos múltiplos no período da seca sob as concentrações de N-amoniaco ruminal, pH do líquido ruminal e concentrações de uréia no plasma. Foram avaliados os seguintes tratamentos: 1- mistura mineral (SAL); 2- Sorgo, farelo de soja, uréia e mistura mineral (SS); 3- Milheto, farelo de soja, uréia e mistura mineral (SMI); 4- Casca de soja, farelo de soja, uréia e mistura mineral (SCS); 5- Milho, farelo de soja, uréia e mistura mineral (SM), todos os suplementos continham 36% de PB com base na matéria natural e foram fornecidos diariamente a 1,0 kg/animal/dia com monitoramento diário das possíveis sobras, com exceção ao tratamento SAL, que foi fornecido *ad libitum*. Os parâmetros nutricionais foram avaliados em cinco animais mestiços canulados no rúmen, com idade e peso médios iniciais de 18 meses e 270 kg respectivamente e distribuídos em cinco piquetes de 0,24 hectare, em delineamento quadrado latino 5 x 5. As disponibilidades médias de MST, MSpD, MSFV, MSFS, MSCV e MSCS foram de 3.560; 2.180; 179; 1.204; 662 e 1.514 kg/ha respectivamente. O fornecimento dos suplementos alteraram a concentração de amônia apenas entre os suplementos e o tratamento SAL, sendo os valores encontrados de 9,30; 21,98; 19,28; 20,23 e 16,94 mg/dL de líquido ruminal, para os tratamentos SAL, SMI, SCS, SM e SS respectivamente, não sendo encontrada diferenças ($P>0,05$), entre as fontes energéticas avaliadas. O pH foi alterado pelas fontes energéticas, com valores encontrados de 6,65; 6,61; 6,55; 6,52 e 6,45 para os tratamentos SAL, SMI, SCS, SM e SS respectivamente. As concentrações de nitrogênio uréico no plasma para os tratamentos SAL, SS, SCS, SM e SMI foram de 18,2; 38,0; 40,6; 37,4 e 37,6 mg/dL respectivamente, sendo encontrada diferença significativa ($P>0,05$) apenas entre os animais recebendo SAL e os animais suplementados, não sendo encontrada diferença entre as fontes energéticas avaliadas.

Palavras-chave: Casca de soja, fontes energéticas, milho, milheto, sorgo suplementação

SOURCES OF ENERGY IN MULTIPLES SUPPLEMENTS DURING THE DRY SEASON: NUTRITIONAL PARAMETERS

ABSTRACT: The object of this study was to evaluate the effects of different energy source in multiples supplements during the dry season under ruminal ammonia nitrogen, ruminal liquid pH and the plasma urea concentration. The treatment evaluated were: 1- mineral mixture (SAL); 2- Sorghum, soy bran, urea and mineral mixture (SS); 3- Pearl millet, soy bran, urea and mineral mixture (SMI); 4- Soya husk, soy bran, urea and mineral mixture (SCS); 5- Corn, soy bran, urea and mineral mixture (SM), all the supplements had 36% of crude protein basis on dry remains and the animals received 1,0 kg/animal/day of supplement with daily observation for possible leftovers excepting the SAL treatment, that were received *ad libitum*. The nutritional parameters were evaluated in five crossbreed animals with rumen fistulated, with average weight of 270kg and age of 18 months were used and distributed in five pickets of 0,24 hectares

each in latin square 5 X 5. The average availability were 3.560 of MST, 2.180 of MSpd, 179 of MSFV; 1.204 of MSFS; 662 of MSCV and 1.514 of MSCS. The supplements supplies changed the ammonia concentration just between the treatments and the SAL treatment, and the values were 9,30; 21,98; 19,28; 20,23 and 16,94 to the treatments SAL, SMI, SCS, SM e SS, respectively, no difference was found ($p>0,05$) between the energy sources evaluated. The pH was changed by the sources of energy, with that values 6,65; 6,61; 6,55; 6,52 e 6,45 to the treatments SAL, SMI, SCS, SM e SS, respectively. The urea nitrogen concentration in the plasma to the treatments SAL, SS, SCS, SM e SMI were 18,2; 38,0; 40,6; 37,4 e 37,6, respectively; with significant difference ($p>0,05$) just in the animals receiving SAL and the animals receiving supplements, no significant difference was found between the sources of energy evaluated.

Key words: Soya husk, energy sources, corn, pearl millet, sorghum, supplementation.

INTRODUÇÃO

No Brasil, consideráveis avanços na recria e terminação de bovinos em pastagens têm sido observados nos últimos anos, fruto de ajustes nos procedimentos de suplementação concentrada dentro dos novos enfoques da nutrição de ruminantes, os quais se baseiam no adequado equilíbrio entre a utilização do nitrogênio e a matéria orgânica fermentável no rúmen. Assim, a maioria das justificativas para o melhor desempenho dos animais baseia-se no fato de que oferecendo-se proteína degradável no rúmen (PDR) aumenta-se o suprimento de amônia e energia, melhorando a síntese microbiana e consequentemente o desempenho animal (PAULINO et al., 1995).

A suplementação concentrada de bovinos em pastagem pode minimizar o problema de queda no desempenho e, até mesmo, de perda de peso dos animais no período da seca. Entretanto, as opiniões sobre sua validade são variadas, existindo trabalhos nesta área que procuram não somente avaliar resultados de desempenho, como também investigar as possíveis causas em condições brasileiras. Deve-se portanto, considerar qualidade e disponibilidade da forragem, natureza da suplementação, categoria animal, nível de produção e a interação entre esses fatores. A grande variação das respostas à suplementação, provavelmente é atribuída à natureza dos suplementos, normalmente divididos em energéticos ou protéicos, à participação dos ingredientes e à interação de múltiplas condições da pastagem, seja em relação à qualidade desta ou à sua disponibilidade (FRANCO et al., 2004).

Autores como Cochran et al. (1998) vão mais adiante, enfatizando a importância da suplementação com PDR aliada a carboidratos rapidamente fermentescíveis que permitirá um maior crescimento microbiano e fermentação, aumento na degradação da fibra e, consequentemente, da taxa de passagem e ingestão voluntária.

Segundo Ørskov & Tyle (1990) citados por FRANCO et al. (2002), os substratos disponíveis para fermentação juntamente com o pH ruminal são os principais fatores determinantes da prevalência dos microrganismos no ecossistema ruminal, destacando-se a redução no pH ruminal como a principal causa isolada de efeitos associativos negativos de diversos componentes da ração sobre a sua degradabilidade.

Segundo Sniffen et al. (1992), para que haja maior eficiência na utilização dos alimentos no rúmen, existe a necessidade de sincronia entre a liberação da proteína e da energia no rúmen, maximizando assim o uso da dieta pela microbiota ruminal. Nesse contexto, a formulação de suplementos com fontes de proteína degradável no rúmen e ingredientes energéticos com rápida degradação, sem que haja queda brusca no pH ruminal e incremento nas quantidades de amônia no rúmen, podem proporcionar maior utilização da fração fibrosa da forragem disponível para pastejo.

Dentro desse enfoque Paulino et al.,(2003), que ressaltaram que bovinos geralmente sofrem de carências múltiplas, envolvendo proteína, energia, minerais e vitaminas. Assim, na suplementação e/ou complementação das pastagens, deve-se levar em consideração a ocorrência de deficiências simultâneas, estabelecendo-se suplementos de natureza múltipla, envolvendo a associação de fontes de nitrogênio solúvel, minerais, fontes naturais de proteína, energia e vitaminas (eventualmente aditivos), visando proporcionar o crescimento contínuo dos bovinos em pastejo.

Adicionalmente, constata-se que as disponibilidades ruminais de nitrogênio (N) e energia são os principais fatores que limitam o crescimento microbiano (Clark et al., 1992). A quantidade de uréia que é sintetizada no fígado é proporcional à concentração de amônia produzida no rúmen e sua concentração sanguínea está diretamente relacionada ao aporte protéico e à relação energia:proteína dietéticos (Harmeyer & Martens, 1980).

Desta forma, o objetivo deste trabalho foi avaliar os efeitos de suplementos múltiplos com diferentes fontes energéticas no período seco do ano sobre o pH e a concentração de amônia ruminal e concentração plasmática de nitrogênio uréico.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido no setor de nutrição de bovinos em pastejo da fazenda experimental da Universidade Federal de Mato Grosso, localizada à 30 km de Cuiabá, no município de Santo Antonio de Leverger - MT, na região da Baixada Cuiabana, com início em 23 de Julho e término em 23 de outubro de 2007, correspondendo ao período da seca, com um total de 91 dias de ensaio de parâmetros nutricionais. O experimento foi composto por cinco períodos experimentais de 19 dias, sendo os nove primeiros dias destinados à adaptação dos animais. A área destinada aos animais para a avaliação dos parâmetros nutricionais, foi constituída por cinco piquetes de 0,25 ha, cobertos uniformemente com a gramínea *Brachiaria Brizanta* cv. Marandu, providos de

bebedouros e cochos cobertos. Os dados meteorológicos do período em que o experimento foi conduzido estão dispostos na Tabela 1.

Tabela 1. Precipitação pluviométrica e temperaturas máxima, mínima e média durante o período experimental

Meses	Precipitação (mm)	Temperatura máxima	Temperatura mínima (° C)	Temperatura média
Junho	-	31,7	16,7	24,2
Julho	38,2	31,5	15,5	23,5
Agosto	-	33,1	14,9	24
Setembro	0,3	37,4	20,1	18,75
Outubro	52,9	35,5	22,8	29,15

Fonte: Estação meteorológica da fazenda experimental da UFMT

O delineamento experimental utilizado foi o quadrado latino 5 x 5, com cinco animais e cinco tratamentos, de maneira que todos os animais avaliaram cinco tratamentos e permaneceram durante os piquetes nos períodos experimentais. Foram utilizados cinco novilhos mestiços (½ Red-angus x ½ Nelore), com aproximadamente 15 meses de idade e peso inicial médio de 270 kg, fistulados no rúmen, distribuídos aleatoriamente entre os tratamentos, assim constituídos:

SAL - Mistura mineral

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

SS - suplemento constituído de mistura mineral, uréia/sulfato de amônio (9:1), sorgo grão triturado e farelo de soja;

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

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

Tabela 2. Composição percentual dos suplementos na matéria natural

Ingredientes (Kg)	Tratamentos				
	SAL	SCS	SM	SS	SMI
Farelo de soja	-	56,50	50,00	49,00	44,00
Casca de soja	-	33,50	-	-	-
Milho grão moído	-	-	40,00	-	-
Sorgo grão moído	-	-	-	41,00	-
Milho grão moído	-	-	-	-	46,00
Mistura mineral ¹	100,0	5,00	5,00	5,00	5,00
Uréia+S. amonia (9:1)	-	5,00	5,00	5,00	5,00
Nutrientes Suplemento					
PB%	-	36,00	36,00	36,00	36,00
NDT%	-	61,00	65,50	63,80	62,00

¹Mistura mineral comercial – Rico nutrição animal (Calcio-168g/kg; fósforo-15g/kg; Sódio-141,2g/kg; Maganesio-5g/kg)

As coletas de forragem, para estimativa das disponibilidades, foram realizadas no 1º dia experimental do primeiro período com mais 2 coletas subseqüentes a cada 30 dias, pelo corte de 5 áreas escolhidas aleatoriamente e delimitadas por um quadrado metálico com área de 0,25 m², por piquete. O corte foi feito a 5cm solo, segundo metodologia descrita por McMeniman (1997).

Após a pesagem, as amostras de cada piquete foram pesadas e homogeneizadas e à partir dessas retiraram-se duas alíquotas compostas: uma para avaliação da disponibilidade total de MS/ha e outra para análise das disponibilidades por hectare de MS de: folha verde, folha seca, colmo verde e colmo seco. A avaliação da dieta ingerida pelos animais foi realizada utilizando a técnica da simulação manual de pastejo, coletando-se amostras de pasto em duas linhas diagonais dentro de cada piquete no primeiro dia de cada um dos cinco períodos experimentais, procurando manter sempre os mesmos coletores, com vistas a diminuição na variabilidade dos resultados.

Das amostras destinadas à estimação da disponibilidade total de MST de forragem, foi calculado o percentual de MS potencialmente digestível (MSpD) ofertada aos animais. Esse resultado foi obtido por intermédio do resíduo insolúvel em detergente neutro avaliado após incubação *in situ* das amostras por 144 horas, segundo a equação:

$$\text{MSpD} = 0,98 \times (100 - \text{FDN}) + (\text{FDN} - \text{FDNi});$$

Onde:

0,98 = coeficiente de digestibilidade verdadeiro do conteúdo celular;
FDNi = FDN indigestível.

Todo o material coletado foi imediatamente congelado em freezer a -20°C para posteriores análises laboratoriais. Para determinação do valor nutritivo das amostras de forragem, utilizou-se a técnica de espectroscopia de reflectância no infravermelho próximo (NIR). As amostras foram secas a 65°C em estufa de ventilação forçada, e moídas em moinhos de faca com peneira de 1mm. Os espectros das amostras foram então colhidos e armazenados como $\log(1/R)$, onde R= reflectância na faixa de comprimento de onda de 1100 a 2498 nm, em espectrômetro FOSS NIRSystem 5000, no Laboratório de Bromatologia do Departamento de Zootecnia da Escola Superior de agricultura Luiz de Queiroz (ESALQ-USP). Os dados foram analisados utilizando-se o software WINISI versão 1.5 (Infrasoft International, Silver Spring, MD).

Para a determinação do valor nutritivo das amostras utilizaram-se curvas de calibração elaboradas conforme Shenk & Westerhaus (1991) a partir de amostras semelhantes às do presente estudo, nas quais foram determinados os teores de MS, MM, PB, EE, FDN, FDA, DIVMS, DIVMO, NIDN, celulose, hemicelulose, lignina segundo Campos et al., (2004).

As amostras dos ingredientes e suplementos foram analisadas nos laboratórios de Nutrição Animal e de Tecnologia de Alimentos da Universidade Federal de Mato Grosso, para as seguintes variáveis: matéria seca (MS), matéria orgânica (MO), nitrogênio total (NT), extrato etéreo (EE), matéria mineral (MM) e fibra em detergente neutro (FDN), realizadas de acordo com as técnicas descritas por Silva & Queiroz (2002).

Os carboidratos totais (CT) foram obtidos pela equação proposta por Sniffen et al., (1992) e os carboidratos não-fibrosos (CNF), pela diferença entre CT e FDN.

$$CT = 100 - (\%PB + \%EE + \%Cinzas)$$

O NDT foi estimado com o uso da equação proposta por Capelle et al.(2001).

$$NDT=83,79-0,4171*FDN.$$

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).

A coleta de líquido ruminal para a determinação do pH e do N-amoniacoal foi realizada no 14º dia do período experimental . O líquido ruminal foi coletado nos tempos 0, 2, 4 e 6 horas após o fornecimento do suplemento, entre as fases sólida e líquida do rúmen, em três pontos distintos com filtragem em camada dupla de tecidos de algodão. A leitura do pH foi realizada com um peagâmetro digital imediatamente após a coleta do material. Após a leitura do pH, uma alíquota de 50 ml foi acondicionada em recipiente de plástico contendo 1 mL de ácido sulfúrico (H₂SO₄) 1:1 e congelada a -20°C, para posteriores análises de N-amoniacoal. A coleta de sangue para determinação das concentrações de uréia no plasma foram coletadas no 15º do período experimental por pulsão da veia caudal quatro horas após o fornecimento do suplemento. Após coletadas as amostras foram centrifugadas e o plasma congelado a -20 °C para posterior análise.

Os dados foram analisados por meio de análise de variância e para comparações entre médias, adotou-se o teste de Newman Keulls, sendo todas as análises foram realizadas por intermédio do programa Saeg - UFV (1995), adotando-se o nível de significância de 5%.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

As disponibilidades de matéria seca total (MST), de matéria seca potencialmente digestível (MSpD), de folhas verdes (MSFV), de folhas secas (MSFS), de colmos

verdes (MSCV) e de colmos secos (MSCS) nas pastagens, em cada um dos períodos experimentais, estão dispostas na Figura 1. Foram observadas disponibilidades de MST de 4.667,06; 4.029,77 e 1.984,5 kg/ha. Segundo Minson (1990), para que não haja limitação ao pastejo animal, é necessário uma disponibilidade de MST mínima de 2.000 kg/ha, condição não observada no 5º período desse trabalho, podendo assim o consumo de MS ter sido afetado pela baixa disponibilidade de forragem.

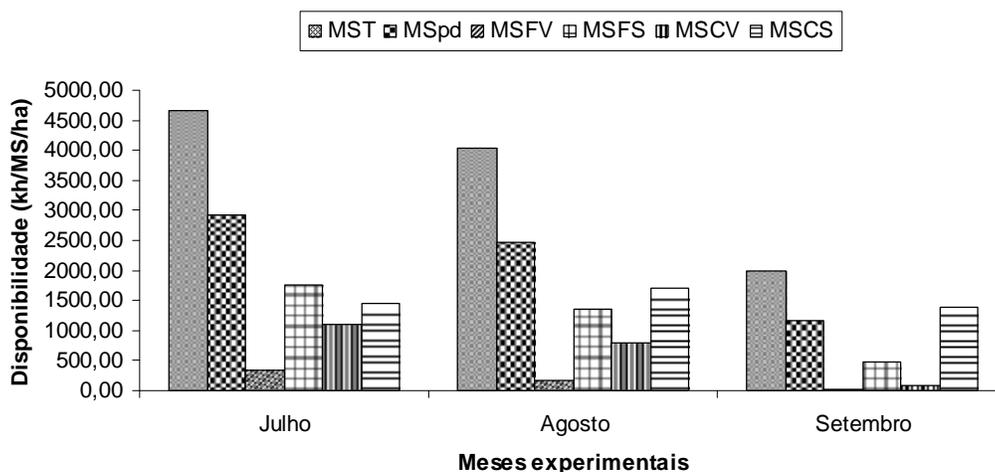


Figura 1. Disponibilidade de matéria seca total (MST), de folha verde (MSFV), de folha seca (MSFS), de colmo verde (MSCV) e de colmo seco (MSCS) da *Brachiaria brizanta* cv. Marandu em cada período experimental

Observando-se a Figura 1 pode-se notar uma diminuição gradativa nas disponibilidades de MSpd, MSFV, MSFS, MSCV entre os períodos experimentais e a manutenção da disponibilidade de MSCS. Tal fato pode ser explicado pela capacidade do animal em selecionar a sua dieta, tentando equilibrar a quantidade de nutrientes ingeridos com a estrutura do dossel forrageiro existente. Dessa forma, o animal ingere preferencialmente as frações MSFV, MSFS e MSCV.

As disponibilidades médias de MST, MSpd, MSFV, MSFS, MSCV e MSCS para este estudo foram respectivamente de 3.560,4; 2.180,7; 179,4; 1.204; 662,4 e 1514,6 kg/ha. Tal comportamento também foi observado por Moraes (2006) que trabalhando com *Brachiaria decumbens* observou médias de 1,433 t/ha, 0,110 t/ha, 0,251 t/ha, 0,201 t/ha e 0,872 t/ha, respectivamente, para MST, MSFV, MSFS, MSCV, MSCS.

A composição bromatológica da forragem obtida via simulação do pastejo é apresentada na Tabela 3. Nesse estudo foram observados valores médios de 4,87 % de PB, valor este superior aos encontrados por PAULINO et al. (2002a) e GOMES JUNIOR et al. (2002) de respectivamente 2,52 e 3,96% PB e mais próximos aos valores encontrados por BAIÃO et al. (2005) e GARCIA et al. (2004) que analisando amostras de pastejo simulado no período seco, obtiveram médias de 4,01 e 4,45 % PB, respectivamente. Os valores de PB situaram-se abaixo do mínimo necessário (7% PB) para garantir adequada fermentação dos carboidratos estruturais no rúmen (MINSON, 1990).

Tabela 3. Teores médios de MS (MS%), MO, PB, nitrogênio insolúvel em detergentes neutro (NIDN), EE, MM, CT, FDN, CNF, FDA, celulose (CEL), hemicelulose (HEM), lignina (LIG), DIVMS e DIVMO em amostras de pastejo simulado em cada período experimental para *Brachiaria brizanta* cv. Marandu

Item	Pastejo Simulado					Média
	Período 1	Período 2	Período 3	Período 4	Período 5	
MS (%)	50,30	54,80	66,19	75,75	68,45	63,10
MO ¹	97,32	96,43	96,72	97,08	96,78	96,86
PB ¹	4,82	6,15	4,47	4,21	4,69	4,87
EE ¹	1,30	1,48	1,26	1,24	1,24	1,30
FDN ¹	74,45	72,91	75,80	76,87	76,36	75,28
FDA ¹	39,46	37,62	40,13	42,16	41,26	40,12
MM ¹	2,68	3,57	3,28	2,92	3,17	3,13
CEL ¹	38,46	36,37	39,24	39,73	39,19	38,60
HEM ¹	34,99	35,29	35,68	34,71	35,10	35,15
LIG ¹	1,00	1,24	0,88	2,43	2,07	1,52
NIDN ²	51,39	51,21	49,12	46,27	48,07	49,21
CT ¹	91,20	88,81	90,99	91,63	90,89	90,70
CNF ¹	16,75	15,90	15,19	14,76	14,54	15,43
DIVMS	66,13	65,22	65,59	66,34	65,71	65,80
DIVMO	67,71	67,00	64,43	64,39	61,37	64,98

¹% MS; ²% do nitrogênio total

O teor médio de FDN encontrado para forragem no presente estudo foi de 75,28%, superior aos valores encontrados por Euclides et al. (1998, 2001) de 71,7 e 77,8% em amostras de pastejo simulado e próximas do valor encontrado por Ruas et al. (2000) de 74,4% em amostras de extrusa esofágica. Para o NIDN em % da PB, o valor encontrado no presente estudo foi de 49,21%, sendo inferior do valor encontrado por Moraes (2006) de 57,68%. A composição químico-bromatológica dos suplementos com base na matéria seca esta disposta na Tabela 4.

Tabela 4. Teores médios de MS, MO, PB, EE, MM, CT e FDN em amostras de suplementos, com base na matéria seca

Nutrientes	Suplementos experimentais			
	SCS	SM	SS	SMI
MS (%)	89,68	90,02	90,53	90,06
MO	89,63	89,42	89,85	89,03
PB ¹	47,43	46,91	43,1	48,2
EE ¹	0,71	2,63	1,57	2,62
MM ¹	10,37	10,58	10,15	10,97
FDN ¹	75,81	19,02	21,53	19,2
CT ¹	41,49	39,88	45,18	38,21

¹expressos com base na matéria seca; ²Estimado segundo Capelle et al. (2001)

Na Tabela 5 estão apresentados os valores de pH e as concentrações de nitrogênio amoniacal ruminal (N-NH₃) e os coeficientes de variação (CV%) em função dos suplementos utilizados.

Houve diferença significativa (P<0,05) para os teores de N-NH₃ entre os animais que receberam o tratamento SAL e os animais que receberam os suplementos, no entanto, não foi observada diferença (P>0,05) entre os animais suplementados com as diferentes fontes energéticas.

Os valores de N-NH₃ encontrados para o tratamento SAL de 9,3 mg/dL, são maiores que os encontrados na literatura. Goes et al. (2005) e Santos et al. (2006) encontram valores da ordem de 7,57 e 7,17 mg/dL respectivamente para os animais recebendo apenas mistura mineral durante o período da seca. A fonte energética não afetou a concentração de amônia para os animais que receberam suplementação, com médias de 21,98; 19,28; 20,23 e 16,94 mg/dL respectivamente para os tratamentos SMI, SCS, SM e SS.

Tabela 5. Médias e coeficientes de variação (CV) para os valores de pH e concentrações de nitrogênio amoniacal ruminal (N-NH₃) (mg/dL), em função dos diferentes suplementos

Item	Tratamento				
	SAL	SMI	SCS	SM	SS
pH ¹	6,65 a	6,61ab	6,55abc	6,52bc	6,45c
N-NH ₃ ²	9,30b	21,98a	19,28b	20,23a	16,94 ^a

$$^1\hat{Y} = 6,56 + 0,03643X - 0,00837499X^2$$

$$^2\hat{Y} = 9,74 + 7,30392X - 1,00771X^2$$

A concentração mínima de N-NH₃ para que a fermentação e a atividade microbiana não seja limitada, de acordo com Satter e Roffler (1979) é de 5 mg/dL de líquido ruminal. Entretanto, Mehrez (1977) relata que a máxima atividade microbiana é atingida quando o N-NH₃ alcança valores entre 19 e 23 mg/dL de líquido ruminal. Já segundo Van soest (1994) o máximo crescimento microbiano é alcançado em um nível de 10 mg/dL de N-NH₃ no líquido ruminal.

Acedo (2005) trabalhando com suplemento contendo 3,2 e 4,8% de uréia e usando milho como fonte energética no período da seca, encontrou níveis de N-NH₃ 17,62 e 19,63 mg/dL de líquido ruminal, respectivamente, corroborando com os dados aqui apresentados, demonstrando a capacidade da uréia em fornecer N rapidamente degradável para a microbiota ruminal. Nas Figuras 3 e 4 são apresentadas as curvas para o perfil dos valores de pH e nitrogênio amoniacal (N-NH₃) em mg/dL de líquido ruminal.

O pH ruminal no presente estudo foi alterado em função dos diferentes tratamentos, com superioridade para o tratamento SAL, não havendo diferença (P>0,05) entre este e

os tratamentos SMI e SCS. Não houve diferença entre os valores de pH entre os tratamentos SMI, SCS e SM e entre SCS, SM e SS. O tratamento SMI foi superior ao tratamento SS com valores de pH de 6,61 e 6,45, respectivamente. Os valores de pH do líquido ruminal mantiveram-se acima de 6,2, considerados por Orskov (1988) como limite mínimo para adequada fermentação da fibra.

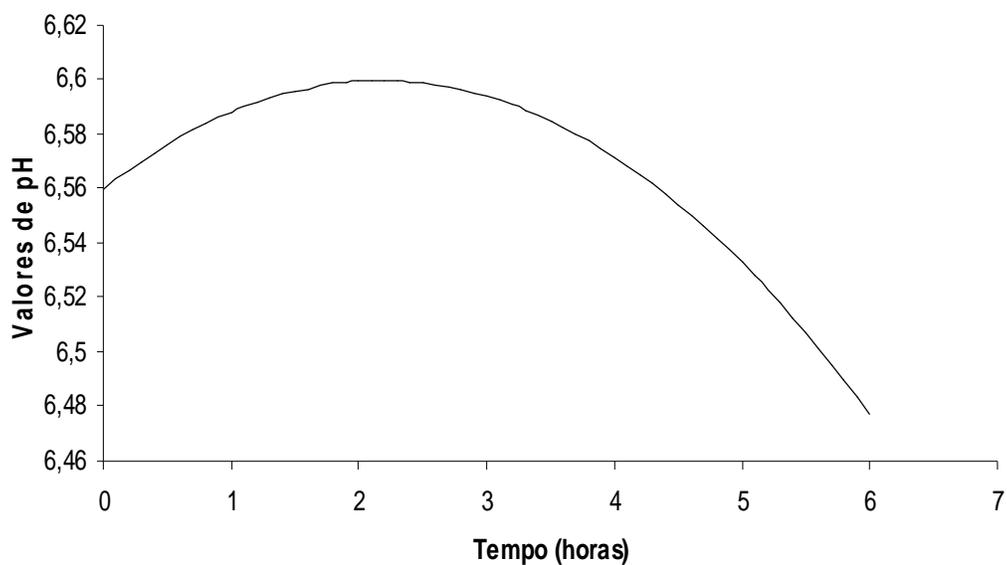


Figura 3. Curva média para valores de pH em função do tempo.

Autores como Caton & Dhuyvetter (1997), apontam como sendo alternativa a manutenção do pH em uma faixa onde a degradação da forragem não seja afetada negativamente, o uso de substratos energéticos fibrosos como a casca de soja, polpa de citrus e o farelo de trigo, evitando assim a produção ácido lático e a queda no pH, fenômeno esse comum quando se usa fontes amiláceas de carboidratos. No entanto, para os dados apresentados neste estudo, o tratamento cuja fonte de energia é proveniente de um substrato energético fibroso SCS (casca de soja), não diferiu do tratamento SM (milho grão moído) que é fonte amilácea.

No entanto, Santos et al. (2004), testando a inclusão de níveis de farelo de trigo em substituição ao milho, encontraram superioridade para os valores de pH para os tratamentos com a inclusão de farelo de trigo em função do tratamento exclusivamente com milho grão moído com fonte energética.

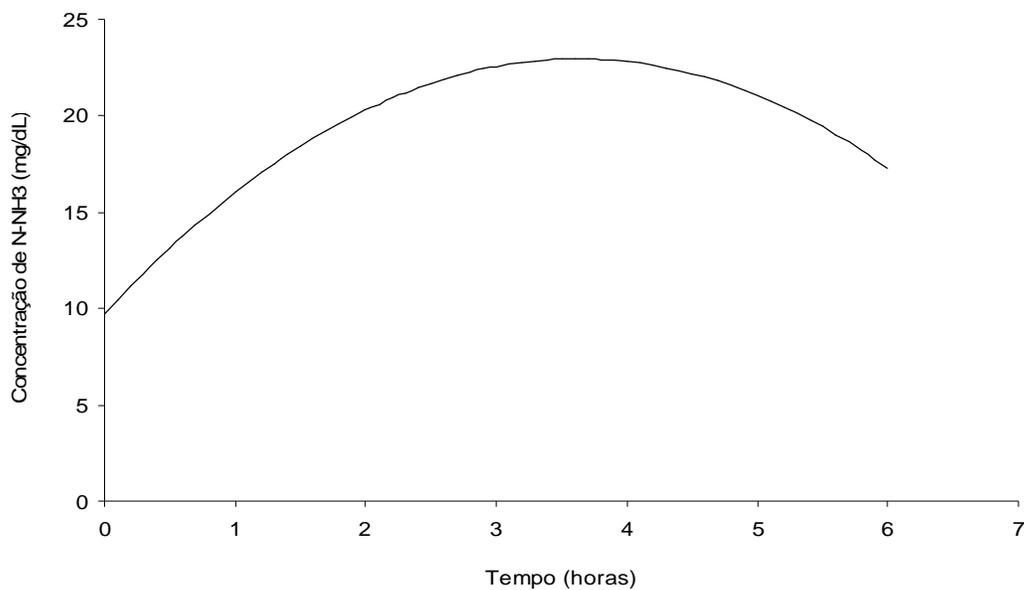


Figura 4. Curva média para as concentrações de N-NH³ em função do tempo.

Paulino et al. (2005) no período das águas, usando como fonte de energia para suplementos múltiplos grão de milho moído, milho desintegrado com palha e sabugo (MDPS) e grão de sorgo moído, não encontraram efeito significativo para a variável pH em função dos tratamentos estudados. Na Tabela 6 estão dispostos os valores para nitrogênio uréico no plasma (NUP) em função dos suplementos utilizados.

Tabela 6. Concentrações plasmáticas de nitrogênio uréico no plasma de bovinos suplementados no período da seca

Item	Tratamentos					CV (%)
	SAL	SS	SCS	SM	SMI	
NUP (mg/dL)	18,20 a	38,00 b	40,60 b	37,40 b	37,60 b	15,67

Medias seguidas de letras diferentes na linha diferem pelo teste SNK a 5% de probabilidade

Não houve diferença entre as fontes de energia usadas nos suplementos ($P < 0,05$), ocorrendo diferença apenas entre os animais suplementados e aqueles recebendo apenas o tratamento SAL.

Trabalhando com novilhos zebus alimentados com rações contendo 45% de concentrado e teores de proteína bruta de 7,0 a 14,5%, Valadares et al. (1997a) verificaram, por intermédio de análise de regressão, que a máxima produção microbiana correspondeu a concentrações de NUP variando de 13 a 15 mg/dL, o que provavelmente representaria o limite à partir do qual estaria ocorrendo perda de proteína.

VILLELA (2004), trabalhando com suplementos em torno de 40% de PB, encontrou diferença para as concentrações de NUP, para os tratamentos que continham uma fonte de energia em relação aos tratamentos apenas com fontes de proteína. No entanto os suplementos avaliados pelo autor citado acima, continham diferentes quantidades de

uréia em sua composição, o que confere a cada suplemento uma capacidade diferente de liberar N no rúmen. Os valores de NUP encontrados pelo autor foram de 17,3 mg/dL para tratamento composto apenas por farelo de soja e farelo de trigo, 21,3 mg/dL para tratamento contendo farelo de trigo e uréia (10%) e de 23,3 mg/dL para tratamento contendo farelo de algodão, farelo de trigo e uréia (5%), sendo estes valores de NUP inferiores aos encontrados nesse trabalho de 18,2; 38,0; 40,6; 37,4 e 37,6 mg/dL para os tratamentos SAL, SS, SCS, SM e SMI, respectivamente.

MORAES (2003), trabalhando com suplementos com diferentes níveis de uréia, não encontrou diferença entre os níveis usados, sendo o valor encontrado para o maior nível de uréia (3,6% de uréia na matéria natural) para NUP de 21,2 mg/dL.

Dessa forma, considerando os valores para N-amoniaco encontrados nesse trabalho, considerando a baixa qualidade da forragem e o nível de inclusão de uréia nos suplementos, os altos valores de NUP podem ser resultado da baixa utilização de N-amoniaco no rúmen, talvez em função de não sincronia entre a velocidade de liberação de N-amoniaco e energia no rúmen.

CONCLUSÕES

Os suplementos propiciaram concentrações de N-NH₃ tidas como satisfatórias à maximização da digestão da fibra, com concentrações maiores para os animais suplementados em relação ao SAL. O pH sofreu influência das fontes de energia usadas com superioridade para o tratamento SMI. A concentração de NUP não foi afetada pelas fontes energéticas, porém foi menor para o tratamento SAL.

BIBLIOGRAFIA

ACEDO, T. S. Suplementos múltiplos para bovinos em terminação durante a época da seca e em recria, nos períodos de ransição seca-águas e águas. Viçosa – MG. UFV, 2004, 56p. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) – Universidade Federal de Viçosa, 2004.

BAIÃO, A. A. F.; ANDRADE, I. F.; BAIÃO, EDINÉIA A. M.; BAIÃO, L. A.; PÉREZ, J. R. O.; REZENDE, C. A. P.; MUNIZ, J. A.; VIEIRA, C. A. J.; BUENO, G. D. Desempenho de novilhos mestiços nelore suplementados em pastagem com diferentes níveis de concentrado no período seco do ano. **Ciênc. agrotec.**, Lavras, v. 29, n. 6, p. 1258-1264, nov./dez., 2005

CATON, J.S.; DHUYVETTER, D.V. Influence of energy supplementation on grazing ruminants: requirements and responses. **Journal of Animal Science**, v.75, p.533-542, 1997.

CAMPOS, F.P.; NUSSIO, C.M.B.; NUSSIO, L.G. Métodos de análises de alimentos. Piracicaba: FEALQ, 2004. 135 p.

CLARK, J.H.; KLUSMEYER, T.H.; CAMERON, M.R. Microbial protein synthesis and flows of nitrogen fractions to the duodenum of dairy cows. **Journal of Dairy Science**, v.75, n.8, p.2304-2323, 1992.

CAPELLE, E.R.; VALADARES FILHO, S.C.; COELHO da SILVA, J.F. et al. Estimativas do valor energético a partir de características químicas e bromatológicas dos alimentos. **Rev. Bras. Zootec.**, n.30, v.6, p.1837-1856, 2001.

COCHRAN, R.C.; KÖSTER, K.C.; OLSON, J.S. et. al. Supplemental protein for grazing cattle examined. **Feedstuffs**, v.70, n.7, p.12-19, 1998.

EUCLIDES, V. P. B.; FILHO, K. E.; ARRUDA, Z. J.; FIGUEIREDO, G. R. Desempenho de Novilhos em Pastagens de *Brachiaria decumbens* Submetidos a Diferentes Regimes Alimentares. **Rev. Bras. Zootec.**, v.27, n.2, p.246-254, 1998

EUCLIDES, V. P. B.; FILHO, K. E.; COSTA, F. P.; FIGUEIREDO, G. R. Desempenho de Novilhos F1s Angus-Nelore em Pastagens de *Brachiaria decumbens* Submetidos a Diferentes Regimes Alimentares. **Rev. Bras. Zootec.**, 30(2):470-481, 2001

FRANCO, G. L.; ANDRADE, P.; BRUNO FILHO, J. R.; DIOGO, J. M. S. Parâmetros Ruminais e Desaparecimento da FDN da Forragem em Bovinos Suplementados em Pastagem na Estação das Águas. **Rev. Bras. Zootec.**, v.31, n.6, p.2340-2349, 2002.

FRANCO, A. V. M.; FRANCO, G. L. ANDRADE, P. Parâmetros Ruminais e Desaparecimento da MS, PB e FDN da Forragem em Bovinos Suplementados em Pastagem na Estação Seca. **Rev. Bras. Zootec.**, v.33, n.5, p.1316-1324, 2004.

GARCIA, J.; ALCALDE, C. R.; ZAMBOM, M. A.; MARTINS, E. N.; JOBIM, C. C.; ANDRADE, S. R. D. F.; PEREIRA, M. F. Desempenho de Novilhos em Crescimento em Pastagem de *Brachiaria decumbens* Suplementados com Diferentes Fontes Energéticas no Período da Seca e Transição Seca-Águas. **Rev. Bras. Zootec.**, v.33, n.6, p.2140-2150, 2004 (Supl. 2)

GOMES JÚNIOR, P.; PAULINO, M. F.; DETMANN, E.; VALADARES FILHO, S. C.; ZERVOUDAKIS, J. T.; LANA, R. P. Desempenho de Novilhos Mestiços na Fase de Crescimento Suplementados Durante a Época Seca. **Rev. Bras. Zootec.**, v.31, n.1, p.139-147, 2002.

GOES, R. H. T. B.; MANCIO, A. B.; LANA, R. P.; LEÃO, M. I.; ALVES, D. D.; SILVA, A. T. S. Recria de Novilhos Mestiços em Pastagem de *Brachiaria brizantha*, com Diferentes Níveis de Suplementação, na Região Amazônica. Consumo e Parâmetros Ruminais. **Rev. Bras. Zootec.**, v.34, n.5, p.1730-1739, 2005

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).

HARMEYER, J.; MARTENS, H. Aspects of urea metabolism with reference to the goat. **Journal of Dairy Science**, v.63, n.10, p.1707-1728, 1980.

MEHREZ, A. Z.;ORKOV, E. R.; McDOLNAD, I. Rates of rumen fermentation in relation to ammonia concentration. **British Journal Nutrition**. v.38, n.3, p.437-443, 1977.

MORAES, E. H. B. K. Suplementos múltiplos para recria e terminação de novilhos mestiços em pastejo durante os períodos de seca e transição seca-águas. Viçosa. Universidade Federal de Viçosa, UFV. 2003, p 70. Dissertação. (Mestrado em Zootecnia)

MORAES, E. H. B. K. Desempenho e exigências de energia, proteína e minerais de bovinos de corte em pastejo, submetidos a diferentes estratégias de suplementação. Universidade Federal de Viçosa. (Tese de Doutorado). Viçosa-MG. 2006

PAULINO, M. F.; MORAES, E. H. B. K.; ZERVOUDAKIS, J. T.; ALEXANDRINO, E.; FIGUEIREDO, D. M. Fontes de Energia em Suplementos Múltiplos de Auto-Regulação de Consumo na Recria de Novilhos Mestiços em Pastagens de *Brachiaria decumbens* durante o Período das Águas. **Rev. Bras. Zootec.**, v.34, n.3, p.957-962, 2005

PAULINO, M.F.; ARRUDA, M.L.R.; RUAS, J.R.M. et. al. Efeito do farelo de trigo em substituição ao milho desintegrado com palha e sabugo, em suplementos múltiplos, sobre o desenvolvimento de bezerros Nelore em pastoreio. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 32., 1995, Brasília. **Anais...** Brasília: Sociedade Brasileira de Zootecnia, 1995. p.250-251.

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**. 483 p. Viçosa – MG. 2003.

PAULINO, M. F.; DETMANN, E.; VALADARES FILHO, S. C.; LANA, R. P. Soja Grão e Caroço de Algodão em Suplementos Múltiplos para Terminação de Bovinos Mestiços em Pastejo. **Rev. Bras. Zootec.**, v.31, n.1, p.484-491, 2002a (suplemento)

RUAS, J. R. M.; TORRES, C A. A.; VALADARES FILHO, S. C.; PEREIRA, J C.; BORGES, L. E.;NETO, A. M. Efeito da Suplementação Protéica a Pasto sobre Consumo de Forragens, Ganho de Peso e Condição Corporal, em Vacas Nelore. **Rev. Bras. Zootec.**, 29(3):930-934, 2000

SATTER, L. D.; ROFFLE, R. E. Nitrogen requeriment and utilization in dairy cattle. **Jounal of Dairy Science**. V.58, n.8, p. 1212-1237. 1979

SANTOS, E. D. G.; PAULINO, M. F.;VALADARES FILHO, S. C.; LANA, R. P.; QUEIROZ, D. S.; FONSECA, D. M. Consumo, Digestibilidade e Parâmetros Ruminiais em Tourinhos Limousin-Nelore, Suplementados Durante a Seca em Pastagem Diferida de *Brachiaria decumbens* Stapf. **Rev. Bras. Zootec.**, v.33, n.3, p.704-713, 2004

SHENK, J. S.; WESTERHAUS, M.O. Population definition, Sample selection, and calibration procedures for near infrared reflectance spectroscopy. *Crop Science*, 31:469-474, 1991.

SNIFFEN, C.J.; O'CONNOR, J.D.; VAN SOEST, P.J. et al. A net carbohydrate and protein system for evaluating cattle diets: II. Carbohydrate and protein availability. **Journal of Animal Science**, v.70, n.11, p.3562-3577, 1992.

SILVA, D.J.; QUEIROZ, A.C. **Análise de alimentos**: métodos químicos e biológicos. 3.ed. Viçosa, MG: Universidade Federal de Viçosa, 2002. 165p.

VAN SOEST, P. J. Nutritional ecology of the ruminant. 2 ed. Ithaca. Cornell University. 476p. 1994.

VALADARES, R.F.D.; GONÇALVES, L.C.; RODRIGUEZ, N.M. et al. Níveis de proteína em dietas de bovinos. 4. Concentrações de amônia ruminal e uréia plasmática e excreções de uréia e creatinina. **Rev. Bras. Zootec.**, v.26, n.6, p.1270-1278, 1997.

VILLELA, S. D. J. Fontes de proteína em suplementos múltiplos para bovinos em pastejo. Viçosa. Universidade Federal de Viçosa, UFV. 2003, p 70. Tese. (Doutorado em Zootecnia)

CONCLUSÕES GERAIS

Com base nos resultados obtidos nesse trabalho podem ser destacadas as seguintes conclusões:

1. Apesar da diferença de pH entre as fontes energéticas usadas na composição dos suplementos, todos os valores de pH ficaram acima do limite crítico que causaria prejuízo a degradação da fibra da forragem. Os valores de N-NH₃ encontrados para os animais suplementados são considerados satisfatórios para o crescimento da microbiota ruminal.
2. Para recria de bovinos em pastejo no período da seca, quando os ganhos de peso almejados estão na casa de 0,750 kg/animal/dia, qualquer das quatro fontes energéticas pode ser utilizada como fonte de energia para suplementos múltiplos sem prejuízo para o desempenho dos animais.
3. A exploração da maximização dos ganhos de animais em recria no período da seca através do uso de suplementação pode proporcionar reduções consideráveis no período de recria com reflexo sobre a idade ao bate desses animais.
4. O retorno econômico da suplementação está sempre atrelado ao custo dos ingredientes usados e do nível de inclusão destes aos suplementos, sendo assim a análise econômica da prática da suplementação uma questão regional e circunstancial.

Anexos



Figura 1. Medição de pH.



Figura 2. Animal com cânula ruminal



Figura 3. Saquinhos de TNT após incubados por 144 horas para determinação da FDNi



Figura 4. Pesagem dos animais para determinação do desempenho (ganho de peso)



Figura 5. Animais da raça nelore usados no experimento de desempenho



Figura 6. Frasco de plástico com material para análise de laboratório



Figura 7. Pastagem recém formada do setor de nutrição de bovinos a pasto da UFMT



Figura 8. Aplicação de cromo em animais do experimento de desempenho



Figura 9. Aplicados de cromo em animais não canulados e envelopes com cromo



Figura 10. Coleta de fezes



Figura 11. Coleta de sangue

Livros Grátis

(<http://www.livrosgratis.com.br>)

Milhares de Livros para Download:

[Baixar livros de Administração](#)

[Baixar livros de Agronomia](#)

[Baixar livros de Arquitetura](#)

[Baixar livros de Artes](#)

[Baixar livros de Astronomia](#)

[Baixar livros de Biologia Geral](#)

[Baixar livros de Ciência da Computação](#)

[Baixar livros de Ciência da Informação](#)

[Baixar livros de Ciência Política](#)

[Baixar livros de Ciências da Saúde](#)

[Baixar livros de Comunicação](#)

[Baixar livros do Conselho Nacional de Educação - CNE](#)

[Baixar livros de Defesa civil](#)

[Baixar livros de Direito](#)

[Baixar livros de Direitos humanos](#)

[Baixar livros de Economia](#)

[Baixar livros de Economia Doméstica](#)

[Baixar livros de Educação](#)

[Baixar livros de Educação - Trânsito](#)

[Baixar livros de Educação Física](#)

[Baixar livros de Engenharia Aeroespacial](#)

[Baixar livros de Farmácia](#)

[Baixar livros de Filosofia](#)

[Baixar livros de Física](#)

[Baixar livros de Geociências](#)

[Baixar livros de Geografia](#)

[Baixar livros de História](#)

[Baixar livros de Línguas](#)

[Baixar livros de Literatura](#)
[Baixar livros de Literatura de Cordel](#)
[Baixar livros de Literatura Infantil](#)
[Baixar livros de Matemática](#)
[Baixar livros de Medicina](#)
[Baixar livros de Medicina Veterinária](#)
[Baixar livros de Meio Ambiente](#)
[Baixar livros de Meteorologia](#)
[Baixar Monografias e TCC](#)
[Baixar livros Multidisciplinar](#)
[Baixar livros de Música](#)
[Baixar livros de Psicologia](#)
[Baixar livros de Química](#)
[Baixar livros de Saúde Coletiva](#)
[Baixar livros de Serviço Social](#)
[Baixar livros de Sociologia](#)
[Baixar livros de Teologia](#)
[Baixar livros de Trabalho](#)
[Baixar livros de Turismo](#)