

UFRRJ

INSTITUTO DE ZOOTECNIA

PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ZOOTECNIA

DISSERTAÇÃO

**Suplementação Protéico-Energética para Novilhos Nelore x Red
Angus Criados em Sistema de Pastejo na Época Chuvosa**

Sérgio Fernandes Ferreira

2009



**UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO RIO DE JANEIRO
INSTITUTO DE ZOOTECNIA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ZOOTECNIA**

**SUPLEMENTAÇÃO PROTÉICO-ENERGÉTICA PARA NOVILHOS
NELORE x RED ANGUS CRIADOS EM SISTEMA DE PASTEJO NA
ÉPOCA CHUVOSA**

SÉRGIO FERNANDES FERREIRA

Sob a Orientação do Professor Doutor
Pedro Antônio Muniz Malafaia

e Co-orientação do Professor Doutor
João Carlos de Carvalho Almeida

Dissertação submetida como requisito parcial para obtenção do grau de **Mestre em Ciências** no Programa de Pós-Graduação em Zootecnia, Área de Concentração em Produção Animal.

Seropédica, RJ
Fevereiro de 2009

636.291

F383s

T

Ferreira, Sérgio Fernandes, 1980-

Suplementação protéico-energética para novilhos Nelore x Red Angus criados em sistema de pastejo na época chuvosa / Sérgio Fernandes Ferreira - 2009.

38. : il.

Orientador: Malafaia, Pedro Antônio Muniz.

Dissertação (mestrado) - Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Programa de Pós-Graduação em Zootecnia.

Bibliografia: f. 22-27

1. Nelore (Zebu) - Teses. 2. Suplementos dietéticos - Teses. 3. Nelore (Zebu) - Alimentação e rações - Teses. 4. Nelore (Zebu) - Criação - Teses. I. Malafaia, Pedro Antônio Muniz. II. Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro. Programa de Pós-Graduação em Zootecnia. III. Título.

Bibliotecário: _____ Data: ___/___/_____

**UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO RIO DE JANEIRO
INSTITUTO DE ZOOTECNIA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ZOOTECNIA**

SÉRGIO FERNANDES FERREIRA

Dissertação submetida como requisito parcial para obtenção do grau de **Mestre em Ciências** no Programa de Pós-Graduação em Zootecnia, área de Concentração em Produção Animal.

DISSERTAÇÃO APROVADA EM __/__/2009

Pedro Antônio Muniz Malafaia. Dr. UFRRJ
(Orientador)

Carlos Augusto Brandão de Carvalho. Dr. APTA - SP

José Paulo de Oliveira. Dr. UFRRJ

DEDICATÓRIA

“Passamos pela vida de muitas pessoas e muitas pessoas passam pela nossa vida, mas existem pessoas que vivem e convivem conosco que estas não passam, mas ficam guardadas em nossos corações para sempre.”

Aos meus filhos Ana Clara, Gabriel e Igor.
Aos meus pais Dalvo José e Edith.

Dedico a todos aqueles que acreditaram e colaboraram, ate mesmo da mais simples forma, para que este sonho se realizasse.

AGRADECIMENTOS

À Deus, pelas bênçãos, por iluminar os caminhos e por dar sabedoria quando precisei.

A minha família por tudo que tem feito por mim, formação pessoal, afeto, carinho e atenção; meu pai Dalvo, minha mãe Edith, meus irmãos Telma e Clécio e aos demais familiares que de alguma forma contribuíram.

Ao Prof. Dr. Pedro Antonio Muniz Malafaia pela amizade, orientação e confiança durante a realização deste trabalho.

Ao Prof. Dr. João Carlos de Carvalho Almeida pela amizade, co-orientação e por acreditar na concretização deste trabalho.

À Renata Cogo Clipes pela colaboração durante a condução do experimento.

Aos proprietários da Fazenda Coqueiral de Macabú, Anchieta – ES.

Ao Programa de Pós - Graduação em Zootecnia da Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro pela oportunidade.

Aos Professores e funcionários desta Universidade, que contribuíram para minha formação profissional e pessoal, em especial os professores Malafaia, João Carlos, Luis Fernando, Jorge Carlos, Carlos Augusto, José Bonifacio, Tokarnia, Carlos Elysio, Mirton, João Batista, Alexandre, Maria Luiza, José Paulo, Tres e aos funcionários Zico, Jorginho, Fátima, Nori, Paulo, Marcelo, Regina, Denis, Pedro

Aos secretários da Pós graduação Frank e Guilherme pelo apoio.

Aos Colegas e Amigos da graduação e pós-graduação, do M-5, do 516, do alojamento da pós-graduação e do 49, pelos incentivos, ajudas, tolerância e amizade.

À Erica B. F. R. Bezerra de Mello pelo incentivo, carinho, companheirismo, apoio, ensinamentos, paciência e alegria.

Aos amigos por contribuírem e pelos bons momentos:

Mala e sua família, Delegado e Eliane e filhos, Luiz Fernando, José Bonifacio, Mirton, João Batista, Carlinhos, Jorge Carlos, Galzerano, Lili, Ronan, Thiago, Dedê, JP, Vivian, Otavio, Simione, Flor, Wallace e vários outros.

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

BIOGRAFIA

Sérgio Fernandes Ferreira nascido em Salinas, no dia 16 de dezembro de 1980, uma pequena porem expressiva cidade do interior de Minas Gerais.

Desde criança já conhecia a lida no campo. Coursou de 1996 a 1998, Técnico em Agropecuária na Escola Agrotécnica Federal de Salinas em Minas Gerais. Em 1999, reingressou no campo agropecuário como profissional. Em 2002 ingressou no curso de Zootecnia na Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro (UFRRJ) em Seropédica; durante a graduação, fez estágios na área de produção animal; participou de projetos e graduou-se em 2006.

No primeiro semestre de 2007 ingressou no Mestrado do Programa de Pós-graduação em Zootecnia da UFRRJ e novamente reingressa ao campo com mais uma qualificação profissional. Em 2008 é bolsista da CAPES.

RESUMO

FERREIRA, Sérgio Fernandes, **Suplementação Protéico-Energética para Novilhos Nelore x Red Angus Criados em Sistema de Pastejo na Época Chuvosa**. 2009. 27p. Dissertação (Mestrado em Zootecnia). Instituto de Zootecnia, Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Seropédica, RJ, 2009.

O presente experimento foi conduzido com o propósito de avaliar o efeito de diferentes suplementos protéico-energéticos sobre o desempenho de novilhos mestiços F1 Nelore-Red Angus, manejados em pastagem durante o período das águas. O experimento foi conduzido na Fazenda Coqueiral de Macabú, localizada na cidade de Anchieta – Espírito Santo, no período de janeiro a maio de 2007. Os tratamentos consistiram em 4 esquemas de suplementação (controle – suplemento mineral comercial, ração, fubá e farelo de trigo), onde utilizou-se 8 novilhos por tratamento. Os animais foram criados em sistema de lotação contínua, recebendo seu respectivo tratamento, água e sendo pesados a cada 28 dias. As variáveis estudadas foram: consumo, frequência de acesso ao bebedouro, ganho de peso diário e a receita menos custo de alimentação (RMCA). O consumo estimado dos tratamentos experimentais foi 0,076, 2,77, 0,74 e 0,86 kg/animal/dia para os grupos controle, ração, fubá e f. trigo, respectivamente. Não houve diferença significativa ($P>0,05$) entre os ganhos de peso diário (em kg/animal/dia) dos grupos controle (0,67), fubá (0,95) e f. Trigo (0,78); entretanto, o desempenho dos animais do grupo ração (1,18) foi similar aos do grupo fubá e superior aos do grupo controle e f. trigo. A análise financeira dos tratamentos experimentais mostra que o grupo fubá foi o que resultou na maior RMCA, seguido do grupo controle e f. trigo. O tratamento ração (2,77 kg/dia) foi o que resultou na menor RMCA. O grupo controle teve menor frequência de acesso ao bebedouro em relação aos demais grupos; o grupo fubá e o grupo f. trigo tiveram comportamento similar, sendo que os animais tiveram três horários diários de maior frequência de acesso ao bebedouro; os animais do grupo ração tiveram maior porcentagem e distribuição de frequência de acesso ao bebedouro ao longo do dia. A suplementação protéico-energética para novilhos no período das águas promove maiores ganhos diários de peso, e conseqüentemente, maiores desempenhos em termos de peso vivo total; porém, dependendo da remuneração da arroba e do consumo do suplemento protéico-energético, essa estratégia pode não surtir efeito econômico positivo, quando comparado ao grupo controle; isto é, aquele criado apenas em pastagens de boa qualidade e recebendo apenas suplementação mineral adequada.

Palavras-chave: Bovinos de corte. Manejo nutricional. Período das águas.

ABSTRACT

FERREIRA, Sérgio Fernandes, **Proteic-energetic supplementation for Nellore x Red Angus Steers Raised in Tropical Pastures in the Wet Season**. 2009. 27p. Dissertation (Master Science in Animal Science). Instituto de Zootecnia, Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Seropédica, RJ, 2009.

This experiment was carried out to evaluate the effects of proteic-energetic supplementation for Nellore x Red Angus steers raised on tropical pastures (*Braquiaria mutica*) during the wet season. Thirty two steers were used to form 4 groups containing 8 steers each. The experimental treatments were: (1) control (pasture + commercial mineral mix), (2) concentrate (pasture + a concentrate ration, formulated to ensure a gain of 1.10 kg/day), and (3) proteic-energetic supplement containing corn (SCC plus pasture) or (4) wheat midillings (SCW + pasture). The daily weight gain, supplement intake, income over feed costs and the frequency of trough access were measured. The supplement intake was 0.076, 2.77, 0.74 and 0.86 kg/steer/day for the control, concentrate, SCC and SCW group, respectively. There were no differences in the daily weight gain between the 4 groups; the animals that received SCC had the highest gains over feed costs, and the group concentrate had the lowest one. Proteic-energetic supplementation during the wet season can, numerically, improve the daily weight gain, but this nutritional strategic must be done with caution to avoid economic losses.

Key words: Beef cattle. Protein-energy supplementation. Tropical grasses. Wet Season.

LISTA DE TABELAS

Tabela 1.	Peso médio dos animais, em kg, no início do período experimental (05/01/07).....	11
Tabela 2.	Composições dos suplementos experimentais, com base na matéria natural.....	12
Tabela 3.	Pesos médios dos grupos no decorrer e ao fim do período experimental com suplementação protéico-energética.....	15
Tabela 4.	Aspectos econômicos da suplementação protéico-energética.....	17

LISTA DE FIGURAS

Figura 1.	Ganho de peso e consumo dos suplementos experimentais.....	14
Figura 2.	Ganho médio de peso ao fim do tratamento experimental.....	15
Figura 3.	Ganho de peso em função da ingestão dos suplementos.....	17
Figura 4.	Comportamento dos animais com relação ao consumo de água.....	19

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	01
2 REVISÃO DE LITERATURA	03
2.1 Suplementação	03
2.1.1 Suplementação protéica	04
2.1.2 Suplementação energética	04
2.1.3 Suplementação protéica- energética.....	05
2.1.4 Uso de uréia em suplementos na época das águas.....	05
2.1.5 Efeito substitutivo.....	06
2.2 Resposta Produtiva à Suplementação.....	06
2.2.1 Relacionada ao animal.....	07
2.2.2 Relacionada ao pasto.....	07
2.2.3 Relacionada ao suplemento.....	08
2.2.4 Relacionado à interação pasto – animal.....	08
2.3 "Efeito Sanfona" e Crescimento Compensatório.....	09
2.4 Estratégias e Táticas.....	09
2.5 Viabilidade Econômica.....	10
3 MATERIAL E MÉTODOS	11
3.1 Localização, Animais e Manejo.....	11
3.2 Tratamentos Experimentais	11
3.3 Variáveis Estudadas	12
3.3.1 Consumo	12
3.3.2 Frequência de acesso ao bebedouro	12
3.3.3 Ganho de peso.....	12
3.3.4 Viabilidade econômica	12
3.4 Delineamento Experimental	13
4 RESULTADOS E DISCUSSÃO	14
4.1 Consumo dos Tratamentos Experimentais e Desempenho Animal	14
4.2 Viabilidade Econômica	16
4.3 Frequência de Acesso ao Bebedouro	18
5 CONCLUSÕES	21
6 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	22

1 INTRODUÇÃO

A atual conjuntura do mercado mundial de produtos agropecuários (mercado globalizado), o qual, para o Brasil, o mercado de carnes é de grande importância, exige o aprimoramento dos sistemas de produção pecuária no sentido de buscar eficiência e qualidade do produto, visando obter competitividade e sustentabilidade. Desta forma, a pecuária brasileira em seu processo de evolução está transformando os sistemas arcaicos de produção em sistemas empresariais com o objetivo de aumentar a produtividade e a rentabilidade econômica do setor, estabelecendo bases de um desenvolvimento sustentável que se caracterize por ser economicamente menos vulnerável, socialmente mais justo e ecologicamente correto.

A alimentação é um dos principais componentes do sistema de produção de bovinos, a qual é o componente mais importante dentre os fatores ambientais que influenciam o desempenho dos animais (MALAFAIA et al., 2003). A produção de bovinos no Brasil está fundamentada, principalmente na utilização das pastagens, que teoricamente, deveria suprir todos os nutrientes exigidos pelos animais (REIS et al., 1997).

No Brasil, as pastagens são consideradas a fonte de alimento mais econômica para a alimentação dos bovinos, e ao considerarmos a pecuária de corte, estima-se que mais de 90% dos animais abatidos no Brasil sejam oriundos de sistemas de produção em pasto.

Em nossas condições, no entanto, os efeitos da sazonalidade que é provocada pela distribuição desuniforme das chuvas nas regiões tropicais, radiação solar, temperatura, fotoperíodo, nutrientes e outros fatores, os quais resultam em grande amplitude na qualidade e quantidade de forragem nas pastagens. As flutuações no valor nutritivo das pastagens também ocorrem na época das chuvas, e são capazes de influenciar a produção animal (LOPES et al., 1998); esses fatores associados com o manejo inadequado, resultam na baixa qualidade, na menor produção e na sua progressiva degradação. A baixa produtividade e qualidade das pastagens implicam em pequena capacidade de suporte, elevada idade ao primeiro parto e ao abate e menor peso à desmama (140 – 150 kg), de acordo com Malafaia et al.(2003).

A produção animal é função do valor nutritivo (composição química e digestibilidade dos nutrientes), da eficiência de utilização do alimento disponível e do consumo de alimentos, que é determinante do aporte de nutrientes necessários para as exigências de manutenção e produção (HODGSON, 1990). Porém, a subnutrição é geralmente aceita como um dos mais importantes limitantes da produção de bovinos sob condições de pastejo em países tropicais.

A suplementação passa a ter padrão nutricional diferente, principalmente com menor teor protéico, devido à mudança sazonal das forrageiras na época das águas em relação à época da seca, com maior concentração de energia, proteína, minerais, vitaminas e digestibilidade. Entretanto, à medida que a estação das chuvas vai avançando, principalmente no seu terço final, o teor de proteína bruta das pastagens vai decrescendo, justificando, assim, a inclusão da proteína em pequenas proporções neste tipo de mistura (LOPES et al., 1998). Normalmente acontece que há escassez de forragem no período das secas e o desequilíbrio de energia e proteína na época das águas; esses aspectos contribuem para diminuição no desempenho dos animais.

Desta forma, o manejo nutricional para o período chuvoso deveria garantir alimentos que atendam as exigências nutricionais e corrijam desequilíbrios nutricionais, porventura existentes, no intuito de maximizar as condições favoráveis nesta época do ano com a finalidade de alcançar objetivos específicos e ou com processos práticos para que o empreendimento tenha um direcionamento positivo.

A suplementação de bovinos de corte em pastejo é necessária, quando nutrientes não são fornecidos pela dieta basal balanceada adequadamente e/ou em quantidade para satisfazer as exigências dos animais e/ou as expectativas de desempenho (PAULINO, 2000). A necessidade de prover suplemento protéico, energético e mineral aos bovinos em pastagens e as quantidades a serem fornecidas dependem das metas a serem atingidas de acordo com o planejamento de ganho de peso proposto na propriedade. Essa suplementação depende da qualidade e da disponibilidade de matéria seca do pasto, visando melhorar a digestibilidade da forragem disponível para maximizar o seu consumo (BARBOSA et al., 2007).

Há algumas décadas, a utilização de suplementos minerais é praticada em larga escala como meio de elevar os índices de produção. Entretanto, na última década, uma nova modalidade de suplementação passou a ser utilizada pelos pecuaristas. Além dos minerais limitantes, têm sido adicionadas a estes, fontes de proteína, de nitrogênio não protéico e fontes energéticas. Mais recentemente tem aumentado o interesse dos pecuaristas pela utilização de misturas múltiplas também no período das águas (COSTA et al., 2007).

Pastagens tropicais manejadas com adequada fertilização nitrogenada durante o período das águas suportam lotações superiores a cinco UA/ha. Nestas condições os animais podem responder à suplementação energética, sem vantagens para o fornecimento de suplementos com teores elevados de PB. Em pastagens com teores elevados de PB, a suplementação com fontes energéticas promove melhor utilização do nitrogênio degradável da forragem no rúmen. Isto propicia maior síntese microbiana no rúmen e, conseqüentemente, maior aporte de proteína metabolizável para o intestino. Também pode haver otimização da fermentação ruminal, com provável aumento no suprimento de energia metabolizável para o animal (COSTA et al., 2007).

Normalmente, animais respondem a suplementação extra de energia durante a época das águas, período quando a qualidade da pastagem em termos de digestibilidade e proteína são maiores que no período das secas. Suplementos energéticos associados com suplementos com alto teor de proteína não degradada no rúmen (PNDR) podem ter efeitos benéficos similares. Outra estratégia é a de suplementação com frações protéicas com altos níveis de aminoácidos essenciais, mas de baixa degradabilidade ruminal; uma mistura de aminoácidos denominada de co-limitantes (Metionina + Lisina + Treonina), mas os níveis requeridos destes aminoácidos não estão biologicamente estimados (POPPI e MCLENNAN, 1995).

A utilização de novas tecnologias representam um custo adicional por unidade produzida, e quando apresenta bons resultados biológicos, amortiza os custos fixos constituídos por gastos com serviços administrativos, impostos, depreciações de máquinas e implementos, aumentando a lucratividade da empresa. Novas tecnologias encontram restrições à sua adoção, quando aumentam os custos diretos da empresa rural. Muitas vezes, os resultados produtivos não cobrem estes custos, devido à má escolha da alternativa a ser usada ou por sua utilização ineficiente (PILAU et al., 2003).

Tendo em vista as considerações precedentes, foi conduzido o presente experimento, com o propósito de avaliar o efeito de diferentes opções de suplementação protéico-energética sobre o desempenho de novilhos mestiços durante o período das águas.

2 REVISÃO DE LITERATURA

Os sinais de esgotamento do modelo histórico de crescimento do agronegócio baseado somente em constantes acréscimos da fronteira agropecuária, sobretudo da pecuária “tradicional” de caracterização extensiva, sofrem questionamentos conceituais importantes, devendo adaptar-se à nova situação que resulta em significativas mudanças tecnológicas, estruturais e de processos de gestão para o setor. Neste início de século, transcorre uma série de processos de mudanças que redefinem, em alguns casos, e consolidam, em outros, os modelos produtivos estabelecidos e que passam a retratar a realidade e as tendências para as próximas décadas, de forma a buscar cada vez mais eficiência no processo produtivo da cadeia produtiva da agropecuária brasileira (CARRER, 2008; PEDREIRA et al., 2002).

A suplementação protéico-energética para bovinos em pastejo no período das águas, surge como mais uma ferramenta a ser utilizada como estratégia de manejo nutricional de bovinos para encurtar os ciclos de produção. Diante da grande variabilidade dos sistemas produtivos no setor pecuário brasileiro e da sensível adesão do produtor à técnica de suplementação, muitas dúvidas ainda permanecem obscuras quanto a esta prática de manejo nutricional. Há anos, os pesquisadores têm se esforçado na tentativa de equacionar integralmente a técnica de suplementação em pastagens, em decorrência da complexa interação solo x clima x forragem x animal x suplemento utilizado (BRITO, 2004).

Os empreendedores pecuários no Brasil estão se interessando cada vez mais pelos métodos racionais de alimentação, com vistas a obter economicamente um produto de melhor qualidade. Melhores métodos de alimentação e manejo devem resultar em: 1) menor idade no abate; 2) custos de manutenção mais baixos, em termos de alimentos necessários e capital investido; 3) necessidade de menor número de hectares de pastagem, por unidade animal, em menor tempo; 4) circulação mais rápida do capital investido na pecuária; e como consequência, 5) maiores lucros do empreendimento (BISSCHOFF et al., 1967).

2.1 Suplementação

As pastagens tropicais são formadas quase que exclusivamente por gramíneas, muitas vezes sem o mínimo conhecimento agrônomo e de manejo dos animais, a maior parte sem nenhum consórcio com leguminosas e ou banco de proteína, as quais podem limitar a produção animal, devido aos problemas no balanceamento de nutrientes, particularmente no balanço nitrogênio-carboidrato. A base para o sucesso envolve a necessidade de restabelecer o equilíbrio do balanço nutricional e superar deficiências possíveis e prováveis dentro do sistema (PAULINO et al., 2002)

A qualidade das forragens nas pastagens do Brasil é extremamente variável, seja nas diferentes áreas, como nas diversas épocas do ano. Essa grande variação dificulta a formulação de um suplemento apropriado para todas as condições (BISSCHOFF et al., 1967). As tentativas de se corrigir o desbalanceamento de nutrientes, pela manipulação determinada da composição dos suplementos, deve ser baseada nas deficiências específicas de cada época do ano, assim como para as diferentes áreas (PAULINO et al., 1983).

Pode-se considerar que, na maioria das situações, a forragem não contém todos os nutrientes essenciais, na proporção adequada, de forma a atender integralmente as exigências dos animais em pastejo. Assim, nutrientes suplementares são necessários para se obter níveis aceitáveis de desempenho animal. Em muitas situações o desbalanço de nutrientes pode acarretar em reduções no consumo voluntário de matéria seca. Assim a deficiência ou o baixo consumo de qualquer nutriente essencial (proteína, energia, vitaminas e minerais) pode restringir a produção animal (PAULINO, 1999).

De acordo com Malafaia et al. (2003), considera-se suplemento aquilo que se dá a mais; aquilo que serve para suprir a deficiência de...; parte que se adiciona a um todo visando aperfeiçoá-lo. Da interpretação deste conceito, suplementa-se a dieta (o pasto) e não os animais.

2.1.1 Suplementação protéica

A concentração de proteína bruta do pasto é um dos fatores que mais limitam o crescimento dos animais mantidos em pastagens tropicais. O fornecimento adicional de N (proteína verdadeira e ou nitrogênio não protéico) para animais consumindo forragens de baixa qualidade favorecem o crescimento das bactérias fibrolíticas, aumenta o consumo de matéria seca, a digestibilidade da forragem e a síntese da proteína microbiana. No caso de forragens tropicais, a produção de N microbiano no rúmen pode ser limitada também pelo suprimento de substratos facilmente fermentescíveis; assim pequenas quantidades de grãos, no caso de animais em crescimento, pode elevar a quantidade de N microbiano que chega ao intestino delgado e permite melhorar o desempenho dos animais, pois pode, permite incrementar o consumo voluntário da forragem e melhorar o balanço energético do animal em pastejo (REIS et al., 1997; MALAFAIA et al., 2003). De acordo com Milford e Minson (1966) teores de PB abaixo de 7% limitam a atividade dos microrganismos do rúmen e, conseqüentemente, a ingestão de forragem.

A suplementação com proteína de baixa degradação ruminal permite a absorção de aminoácidos no intestino, resultando em efeito positivo sobre o consumo de forragem e o desempenho animal (SIEBERT e HUNTER, 1982), desde que haja quantidades adequadas de nitrogênio no rúmen para manter nível de amônia suficiente para a eficiente degradação da fração fibrosa. Ao observar o comportamento linear do desempenho dos animais e dos níveis de N-NH₃, em função dos níveis de PB, Moraes et al. (2006) inferiu que o efeito positivo da suplementação protéica em bovinos sob pastejo durante o período chuvoso também foi maximizado pelos maiores níveis de N-NH₃ no ambiente ruminal. Dessa forma, este maior aporte de N propiciaria maximização da síntese de proteína microbiana, com conseqüências positivas sobre o consumo de nutrientes, a taxa degradação dos constituintes da parede celular e o desempenho animal.

O incremento no desempenho animal em função da suplementação protéica pode não ser devido apenas ao maior consumo de forragem, mas devido às mudanças na digestibilidade ou na eficiência de utilização dos nutrientes (MALAFAIA et al., 2003).

Na terminologia zootécnica – suplemento protéico – é conceituado como sendo a mistura de uréia e/ou alimento(s) protéico(s) acrescida de NaCl e sal mineral (MALAFAIA et al., 2003).

2.1.2 Suplementação Energética

Quando a disponibilidade de energia da pastagem for muito baixa em relação às exigências dos animais, alguma forma de suplementação energética torna-se necessária. O consumo de forrageiras com elevadas concentrações de N solúvel é outra situação que favorece a utilização de suplementos energéticos (MALAFAIA et al., 2003). A suplementação energética poderia ocorrer indiretamente através do fornecimento de proteína. Esse tipo de suplementação aumenta a digestibilidade de forragens de baixa qualidade e também o seu consumo, resultando em maior ingestão de energia digestível (PARSONS e ALLISON, 1991). Suplementos energéticos com alto teor de proteína não degradada no rúmen (PNDR) podem ter efeitos benéficos similares.

Em pastagens com concentrações elevadas de PB, a suplementação com fontes energéticas promove melhor utilização do nitrogênio degradável da forragem. Isto propicia maior síntese microbiana no rúmen e, conseqüentemente, maior aporte de proteína metabolizável para o intestino. Também pode haver otimização da fermentação ruminal, com provável aumento no suprimento de energia metabolizável para o animal (COSTA et al., 2007).

Suplementos energéticos geralmente possuem maior coeficiente de digestibilidade da matéria seca (MS) que as forragens, de modo que o fornecimento destes suplementos geralmente melhora o coeficiente de digestibilidade da MS da dieta total. Contudo, a extensão desta melhoria depende da proporção de suplementos energéticos na dieta, da digestibilidade da MS da forragem e do suplemento e principalmente do efeito do suplemento sobre a atividade dos microrganismos do rúmen (PAULINO et al., 2005).

Na terminologia zootécnica – suplemento energético – é conceituado como sendo uma mistura de alimento(s) energético(s) acrescida de NaCl e sal mineral (MALAFAIA et al., 2003).

2.1.3 Suplementação Protéica – Energética

Após os resultados positivos do uso de suplementação protéico-energética na época seca, esta tem sido também usada na época das águas com maior ênfase. No período chuvoso, na grande maioria, a maior oferta de forragem existente, compatibiliza com a melhor qualidade nutricional, com maior concentração de proteína, de fósforo, de fração de carboidratos solúveis e potencialmente digeríveis e menor concentração de lignina (PAULINO et al., 2000).

Também tem sido usado o argumento de que no período chuvoso, em função do aumento das concentrações protéicas das gramíneas e da alta taxa de degradabilidade ruminal desta fração, haveria um excesso de nitrogênio em relação a disponibilidade de energia. Deste modo, parte do nitrogênio, além de não estar sendo utilizado, estaria consumindo energia para excreção urinária na forma de uréia. A suplementação passa a ter nível nutricional diferente (principalmente menor concentração de uréia) devido à mudança sazonal das forrageiras na época das águas em relação à época da seca, com maiores teores de energia, proteína, minerais e digestibilidade (POPPI e McLENNAN, 1995).

Incrementos no ganho de peso em bovinos consumindo forragens com médio teor protéico requerem suplementos energéticos, sendo os resultados dependentes do nível de suplementação, da digestibilidade da forragem e do suplemento, bem como da ação deste, sobre os microrganismos ruminais (HESS et al., 1996).

Em condições tropicais, na época das águas, são necessários valores mínimos de 7 - 8 % de proteína bruta (PB) para que a exigência mínima de N para os microrganismos seja atendida. Além da necessidade de N, é necessário que ocorra uma sincronia entre a disponibilidade de energia e proteína, em meio ruminal, de tal forma que a fermentação ruminal possa maximizar a eficiência alimentar do animal (POPPI e McLENNAN, 1995). Estudos de sincronização entre energia e proteína salientam a necessidade de atender em primeiro plano a energia e o uso de fontes protéicas de degradabilidade compatível com a fonte energética (HENNING et al., 1993), evitando-se assim possíveis perdas de N.

2.1.4 Uso de uréia em suplementos na época das águas

A utilização de fontes de nitrogênio não-protéico, entre elas a uréia, é uma das alternativas viáveis para que as exigências nutricionais de animais em pastejo sejam atendidas, pois possui vantagens mercadológicas e a elevada concentração em N e o baixo

custo unitário deste (SILVA et al., 2001; MALAFAIA et al., 2003). Outra justificativa para a inclusão da uréia em pequenas proporções no suplemento, é que à medida que a estação das chuvas vai avançando, principalmente no seu terço final, a qualidade e o teor de proteína bruta das pastagens vão decrescendo.

A uréia é uma das fontes mais utilizadas para suprir parcialmente as deficiências protéicas das pastagens, podendo substituir totalmente os farelos protéicos em dietas para bovinos (VALADARES FILHO et al., 2002), contudo, a recomendação tradicionalmente adotada pela maioria dos pesquisadores é a de que o NNP pode substituir até 33% do nitrogênio protéico da dieta dos ruminantes (VELLOSO, 1984). Tais restrições ao seu uso, é em função da sua baixa palatabilidade e alta toxidez, estando associada a elevadas perdas, pelo fato de sua alta velocidade de degradação em amônia ao atingir o rúmen, permanecendo pouco tempo exposta ao metabolismo dos microrganismos ruminais e podendo até mesmo causar redução no consumo de pasto (OLIVEIRA JUNIOR et al., 2006).

Os microrganismos do rúmen são capazes de sintetizar proteína verdadeira de alto valor biológico a partir de uma fonte de nitrogênio de origem não-protéica, as quais constituem os aminoácidos considerados essenciais para a maioria dos mamíferos. No entanto, para que essa síntese seja eficiente, é necessário considerar fatores como relação proteína:energia, quantidade adequada de enxofre para a síntese de aminoácidos sulfurados e relação PDR:PNDR (FORBES e FRANCE, 1993). A resposta em ganho de peso se deve à maior atividade dos microrganismos fibrolíticos do rúmen e do provável aumento no consumo e aproveitamento do pasto (PAULINO et al., 1983). O aumento de N-NH₃ favorece a otimização da síntese de proteína microbiana e melhora a digestibilidade da fibra (SATTER e ROFFLER, 1979).

2.1.5 Efeito substitutivo

A suplementação protéico-energética pode estimular o consumo de forragem ou substituir o consumo de matéria orgânica de forragem ou compensar a disponibilidade insuficiente de forragem, sendo que as respostas, muitas vezes, dependem da quantidade e da qualidade da forragem disponível (REIS et al., 1997).

É importante considerar que é possível ocorrer o efeito substitutivo da suplementação em relação ao pasto. Geralmente, a suplementação alimentar em pastagem de alta qualidade resulta em redução de consumo da forragem por parte do animal, como consequência de sua substituição pelo suplemento. Isso se dá em função do controle quimiostático, que é sensível à quantidade de energia digerível ingerida (EUCLIDES, 2002).

Dessa forma, para se evitar esse efeito de substituição, a suplementação, durante o período das águas, deve ser utilizada para corrigir nutrientes específicos que estão deficientes na forrageira (EUCLIDES, 2002).

2.2 Resposta produtiva à suplementação

O conhecimento de fatores que influenciam diretamente a capacidade de consumo de tais suplementos deve ser almejado, no sentido de permitir melhor otimização produtiva e econômica dos recursos suplementares (DETMANN et al., 2002).

A ingestão de matéria seca é controlada por mecanismos fisiológicos, físicos e psicogênicos. Neste contexto, o consumo voluntário em condições de pastejo é influenciado por características inerentes à planta, ao animal, ao ambiente e ao manejo adotado, envolvendo a resposta comportamental do animal, frente a fatores inibidores ou estimuladores não relacionados ao valor energético do alimento nem ao efeito de enchimento (PAULINO, 1999).

Para que os objetivos sejam atingidos, ou seja, a resposta produtiva à suplementação, é necessário que o balanceamento do suplemento leve em consideração as características dos fatores relacionados ao animal, ao pasto, ao suplemento e às interações pasto/animal/suplemento. Os fatores mais importantes relacionados ao animal são: o mérito genético, o estado fisiológico, a sanidade e o desempenho desejado. Os animais detentores de maior mérito genético respondem melhor à suplementação. Os fatores relacionados ao pasto mais importantes são oferta de forragem potencialmente digestível (MSPD), que envolve a estrutura do pasto (massa de forragens, altura do pasto, relação folha:colmo) e qualidade do pasto. Em relação ao suplemento salientam-se a quantidade e tipo de suplemento (CANESIN et al., 2007).

2.2.1 Relacionada ao animal

Os animais pastejam seletivamente, mesmo em condições onde a quantidade de forragem disponível é limitante. Assim, quando o conteúdo de folhas diminui, o tamanho do bocado também o faz, refletindo o esforço do animal em selecionar a folha remanescente, mas isto exige uma compensação via dilatação do tempo de pastejo. Portanto, redução de oferta produz diminuição de consumo e rendimento dos bovinos (PAULINO et al., 2001).

O tamanho do animal e a capacidade gastrintestinal são limitantes para o consumo e utilização de dietas de forragem; geralmente animais menores (abaixo de 100 kg) são menos hábeis para extrair energia de carboidratos estruturais, sendo a ruminação e passagem de partícula um problema para animais jovens. A ruminação é um processo essencial na extração fermentativa de energia de fibra retida; parece que a taxa de ruminação é mais limitante que capacidade digestiva, taxa de fermentação ou volume gastrintestinal (PAULINO et al., 2002).

A procura por uma eficiência digestiva superior de uma espécie animal deve ser interpretada à luz da habilidade do animal ou para selecionar alimento de alta qualidade ou para passar mais eficientemente matéria não digerida; a remoção de fibra lentamente digerida faria da taxa de digestão um fator importante, porque matéria digerindo rapidamente formaria uma maior parte da energia digestível, por unidade de tempo, enquanto passagem de fibra reduziria digestão eficiente de matéria celulósica (PAULINO et al., 2002).

O conhecimento das interações do animal com o meio ambiente é importante, visto que os padrões fixos de comportamento podem ser determinados por um estímulo que desencadeia uma resposta ou uma seqüência de respostas.

O consumo de suplementos induz a um aumento proporcional da ingestão hídrica o que contribuiria para o aumento do fluxo da microbiota ruminal para o intestino. Esta constatação (comum a todos os vertebrados) compatibiliza-se com a hipótese acima formulada e, adicionalmente, segundo Malafaia et al. (2003), uma maior diluição do conteúdo ruminal dificultaria a migração da microbiota de retorno ao rúmen.

A suplementação com NaCl em limite estabelecido dietética e nutricionalmente, promove um aumento do volume dos estratos semi-fluido e fluido constituídos durante a drenagem osmótica induzida pela solução hidrossalina hipertônica. Nesta condição, o quimo fluido é vertido mais facilmente do rúmen para o retículo. Admite-se que nessa circunstância a fase fluida do quimo conteria uma massa mais densa de microbiota que contribuiria para uma maior conversão em proteínas e aminoácidos e incremento do ganho de peso corporal (FERREIRA et al., 2008).

2.2.2 Relacionada ao pasto

O conhecimento das características morfológicas e fisiológicas dos capins é essencial para se estabelecerem procedimentos adequados de manejo, sendo a suplementação alimentar

uma das formas disponíveis de incrementar ganhos por unidade de área. A produção de biomassa vegetal é dependente da atividade fotossintética do dossel forrageiro, o qual responde a temperatura e a radiação solar, e é limitada pela disponibilidade de fatores manejáveis, basicamente, nutrientes e água (EUCLIDES, 2002; GOMIDE et al., 2003).

As plantas forrageiras desenvolvem seu ciclo de crescimento e dependendo do estágio fenológico, oferecem maior ou menor quantidade de nutrientes digeríveis. Normalmente, os melhores índices são alcançados durante o estágio vegetativo pleno (PAULINO et al., 2001).

Além das características bromatológicas da forragem, a produção de bovinos em pastejo depende das características fenológicas e estruturais da vegetação como: altura, densidade da biomassa vegetal (kg/ha/cm), relação folha/caule, proporção de inflorescência e material morto. Estas características estruturais do pasto determinam o grau de pastejo seletivo exercido pelos bovinos, assim como a eficiência com que o animal colhe a forragem na pastagem afetando a quantidade ingerida de nutrientes. As características estruturais do relvado dependem não só da espécie botânica, mas também do manejo adotado, principalmente a pressão de pastejo (GOMIDE, 1998).

2.2.3 Relacionada ao suplemento

A suplementação não deve ser considerada uma maneira de mascarar uso inadequado de pastagens ou problemas de manejo, e sim como uma maneira de aumentar o consumo e utilização de forragem disponível, corrigindo déficits e desequilíbrios, porventura existentes, nas várias épocas do ano, garantindo adequação nutricional da dieta (PAULINO et al., 2002).

Há situações onde fatores que não a parede celular limitam a digestão. Quando forragens de baixa qualidade são ingeridas, pode haver casos onde nutrientes outros que a energia obtida a partir de parede celular limitam o crescimento da microbiota ruminal. Estas limitações, não ligadas diretamente a fatores da parede celular, podem ser caracterizadas em situações em que nutrientes dietéticos como N, peptídeos, S e possivelmente P, e isoácidos, sendo limitantes no meio, restringem o crescimento microbiano, inibindo a produção de enzimas e, conseqüentemente, a degradação fermentativa dos compostos fibrosos no ambiente ruminal (PAULINO et al., 2001).

É prudente salientar que se um dos fatores estiver sendo fornecido em quantidade proporcionalmente menor do que os outros, em relação às necessidades dos microrganismos e, ou animais, exatamente ele determinará a taxa de ganho de peso dos animais. Em suma, a produção é determinada sempre pelo fator mais escasso. Vale notar que a escassez de um dos fatores implica obrigatoriamente o desperdício dos demais (PAULINO et al., 2001).

Pequenas quantidades de energia e de N prontamente solúveis podem aumentar a digestão da forragem de baixa qualidade e, em alguns casos, o seu consumo. Da mesma forma, alimentos contendo proteína de baixa degradação ruminal podem estimular o metabolismo nos tecidos e o consumo de forragem. Em ambos os casos, os alimentos agem como verdadeiros suplementos (SIEBERT e HUNTER, 1982).

2.2.4 Relacionado à interação pasto – animal

É desejável que os constituintes fibrosos sejam fermentados no rúmen, produzindo ácidos graxos voláteis e células microbianas, que representam a principal fonte de energia e aminoácidos para o ruminante. Entretanto, alguns fatores podem afetar a digestão ruminal desses compostos, incluindo aqueles relacionados às características físico-químicas da parede celular vegetal, a taxa de passagem da digesta para os intestinos e as variações na microbiota ruminal e nas características físico-químicas do rúmen (CABRAL et al., 2006).

Em situações de pastejo, ocorre constante mudança nas pastagens e nos animais e contínua simbiose entre ambos, além do desempenho animal estar sujeito à quantidade e aos componentes da forragem consumida. Quando as plantas forrageiras são sujeitas ao pastejo passam por adaptações em função da desfolhação, seletividade, pisoteio, deposição de fezes e ressementeio (MARASCHIN, 1994).

O método de pastejo e pressão de pastejo constituem os principais fatores a caracterizar as inúmeras alternativas de manejo (GOMIDE et al., 2003). O manejo adequado das pastagens possibilita a maximização da produção animal por área, via combinação ótima de rendimento forrageiro e eficiente conversão da biomassa produzida em produto animal (MARASCHIN, 1994).

2.3 “Efeito Sanfona” e Crescimento Compensatório

Na grande parte do território brasileiro, é comum que durante o inverno, estação seca ou de baixos índices pluviométricos, os animais percam peso devido à acentuada diminuição da oferta de forragem, enquanto no verão, período das águas ou de maiores índices pluviométricos, estes apresentam ganhos acentuados, pois as pastagens estão em pleno desenvolvimento. Tal fenômeno é conhecido como “efeito safona”, que provoca aumento na idade ao abate, prejudicando a qualidade da carne e a rentabilidade do sistema (MACHADO et al., 2005; RESENDE et al., 2005).

No período subsequente à seca, ou seja, no período das águas ocorre maior disponibilidade de forragem e a melhoria em sua qualidade, os bovinos tendem a compensar parcialmente ou totalmente a perda de peso proveniente do período anterior; esse ganho de peso é denominado crescimento compensatório. Os fatores que interferem no crescimento compensatório são; a idade em que o animal sofre a restrição alimentar; a severidade; o período de duração desta restrição; o sexo do animal, o tipo de dieta utilizada na realimentação e a interação entre esses fatores (BOHMAN, 1955).

Um dos mecanismos responsáveis pelo crescimento compensatório é o aumento no consumo de energia e proteína. O aumento na ingestão de alimentos é acompanhado de aumento no conteúdo de digesta, portanto, o aumento do consumo normalmente verifica-se apenas em animais alimentados com dietas de alta qualidade, nos quais a capacidade física do trato digestivo não limita o consumo (RYAN, 1990). Sendo a suplementação uma alternativa mais simples para intensificar a produção animal (RESENDE et al., 2005).

2.4 Estratégias e Táticas

Uma estratégia de suplementação adequada seria aquela destinada a maximizar o consumo e digestibilidade da forragem disponível, enquanto a tática seria a percepção das mudanças quantitativas e qualitativas da forragem, mesmo no período distinto (período das águas).

A utilização de fontes protéicas de baixa degradabilidade ruminal (proteína de escape), em programas de suplementação a pasto, é importante, quando a oferta de forragem é alta, mas o seu conteúdo em proteína bruta é baixo. Igualmente, quando os animais estão em déficit energético, porque há baixa oferta de forragem ou a exigência excede o nível de consumo de energia, a suplementação de fontes de baixa degradabilidade ruminal surge como alternativa para a obtenção de ganhos maiores por bovinos em pastejo (REIS et al., 1997).

Os principais fatores que limitam o consumo de forragem dos animais mantidos em pastagens têm influência sobre o tipo de suplemento a ser usado. Se a digestibilidade da forragem é baixa, a distensão ruminal controla o consumo. Assim, o suplemento deve ter baixo tempo de permanência no rúmen, ou seja, ser prontamente fermentável ou passar

rapidamente para o trato digestivo inferior, onde será digerido e absorvido (PRESTON e LENG, 1987).

2.5 Viabilidade Econômica

Existem duas formas básicas de interferir no ganho financeiro real de uma atividade: aumentando seu preço de venda, mas com algumas conseqüências em relação à demanda, ou adotando uma política de redução de custos e aumento de produtividade, que também favoreceria o aumento da margem sem, contudo, depender diretamente do fator demanda (FIGUEIREDO et al., 2007).

O acréscimo de nova tecnologia representa custo adicional por unidade produzida, os custos variáveis, e, quando apresenta bons resultados biológicos, amortiza os custos fixos constituídos por gastos com serviços administrativos, impostos, depreciações de máquinas e implementos, aumentando a lucratividade da empresa. Novas tecnologias encontram restrições à sua adoção, quando aumentam os custos diretos da empresa rural. Muitas vezes, os resultados produtivos não cobrem estes custos, devido à má escolha da alternativa a ser usada ou por sua utilização ineficiente (PILAU et al., 2003).

A viabilidade técnica da suplementação de animais em pastejo é considerada praticamente consolidada, porém, existe questionamentos quanto a sua viabilidade econômica desde longa data (FIGUEIREDO et al., 2007).

Segundo Paulino et al. (2002) a suplementação de bovinos em pastejo é uma das principais estratégias para a intensificação dos sistemas primários regionais. Esta tecnologia permite corrigir dietas desequilibradas, aumentar a eficiência de conversão das pastagens, melhorar o ganho de peso dos animais, encurtar os ciclos reprodutivos, de crescimento e engorda dos bovinos e aumentar a capacidade de suporte dos sistemas produtivos, incrementando a eficiência de utilização das pastagens em seu pico de produção e elevando o nível de produção por unidade de superfície (kg/ha/ano).

As implicações econômicas das pesquisas, no entanto, raramente são publicadas e, a repercussão econômica de uma nova tecnologia no sistema de produção, é que determinará a sua adoção por parte dos produtores rurais (PILAU et al., 2003).

Vários índices são utilizados para caracterizar a situação técnica ou econômica das fazendas. No entanto, o monitoramento de muitas variáveis, embora possibilite uma avaliação mais precisa, pode resultar em mais trabalho e na complexidade de interpretação dos dados, sendo sempre interessante localizar um meio termo entre a qualidade/quantidade da informação e o custo/trabalho para obtê-las (CARVALHO, 2000).

Alguns índices têm a característica de representar aspectos importantes da atividade e não são difíceis ou caros de se obter. Estes índices devem ser aqueles acompanhados preferencialmente nas fazendas. Dentro desta linha, a receita menos o custo de alimentação (RMCA), espelha com boa precisão a situação econômica da fazenda e reflete vários itens de custo e desempenho dos animais (CARVALHO, 2000).

3 MATERIAL E MÉTODOS

3.1 Localização, Animais e Manejo

O experimento foi conduzido no período de janeiro a maio de 2007, totalizando 126 dias, na fazenda Coqueiral de Macabú, localizada no município de Anchieta, estado do Espírito Santo à longitude 40° 38' W e latitude 20° 48' S. De acordo a classificação climática de Köppen, o clima da região é descrito como AW do tipo tropical úmido, com chuvas no período de verão e estiagem no período de inverno. A temperatura média anual é de 23°C a 25°C e a precipitação média anual é de 1000 a 1250 mm.

Foram utilizados 32 bovinos machos mestiços inteiros (F1 Nelore x Red-Angus), com média de doze meses de idade similares em peso (Tabela 1), com peso vivo inicial médio de 296 kg, sendo devidamente identificados, everminados e vacinados contra febre aftosa. Formando 4 grupos com 8 animais cada.

Tabela 1. Peso médio dos animais, em kg, no início do período experimental (05/01/07)

	Controle	Ração	Fubá	F. trigo
Média	296,3	296,0	295,8	295,9
DP	± 38,1	± 32,4	± 29,9	± 32,5

Os animais foram criados sempre em sistema de lotação contínua em pastagem homogênea de Capim-Angola (*Brachiaria mutica*), com acesso livre aos bebedouros e aos cochos de suplementação. A pastagem foi dividida de modo que cada grupo permanecesse em piquetes separados, recebendo seu respectivo tratamento. A mudança de piquetes foi feita de 28 dias em 28 dias para minimizar o efeito do local de pastejo, homogeneizando os tratamentos quanto à oferta de forragem.

No período pré-experimental, compreendido entre os dias 14/12/2006 a 04/01/2007, os animais foram submetidos a 21 dias em seus respectivos piquetes para acondicionamento às condições experimentais; isto é, aos tratadores, cerca elétrica e à interação entre animais, consumindo o suplemento de rotina. Após esse período, os animais foram pesados e formaram a quatro grupos similares em peso (Tabela 1).

3.2 Tratamentos Experimentais

Após a escolha e a seleção dos animais, estes foram alocados em quatro grupos experimentais, de modo a receberem os diferentes tratamentos conforme descrição a seguir:

Grupo controle: pastagem e apenas suplemento mineral comercial (SMC); esse tratamento foi delineado para estimar o potencial de ganho de peso de animais criados exclusivamente em pastejo.

Grupo ração: pastagem e concentrado a base de SMC, farelo de soja (FS) e fubá de milho (FM); esse tratamento era o rotineiramente utilizado na alimentação dos animais após a desmama e consistia de fornecer aproximadamente 2,77 kg/animal/dia.

Grupo fubá: pastagem e suplemento protéico-energético a base de SMC, NaCl, uréia+sulfato de amônio 9:1 (URSA 9:1), melação em pó, FS, FM; e,

Grupo farelo de trigo: pastagem e suplemento protéico-energético a base de SMC, NaCl, URSA 9:1, melação em pó, FS, farelo de trigo (FT).

Os ingredientes dos tratamentos ração, fubá e f. trigo foram comprados no mercado regional, misturados manualmente na própria fazenda e armazenados em local ventilado e seco.

Na Tabela 2 encontram-se as composições dos tratamentos experimentais.

Tabela 2. Composições dos suplementos experimentais, com base na matéria natural

Ingredientes	Controle	Ração	Fubá	F. trigo
SMC (%)	100,0	3,0	13,0	15,0
NaCl (%)	--	--	22,0	13,0
URSA-9:1 (%)	--	--	3,00	3,00
Melaço (%)	--	--	4,00	4,00
Farelo de soja – FS (%)	--	30,0	25,5	29,0
Milho – FM (%)	--	67,0	32,5	--
Farelo de trigo – FT (%)	--	--	--	36,0
Composição bromatológica				
MS (%)	--	86,7	90,3	88,1
Proteína Bruta (%MS)	--	20,7	23,5	26,7
NDT (%MS)*	--	81,3	51,2	47,8

* Valores estimados com base na matéria seca (VALADARES FILHO, 2000).

3.3 Variáveis Estudadas

3.3.1 Consumo

Os animais receberam seus respectivos tratamentos experimentais no período de 05/01/2007 a 11/05/2007. Os suplementos foram fornecidos à vontade com suas quantidades anotadas em fichas de controle, de forma que a respectiva reposição se dava quando as sobras no cocho eram retiradas ao atingirem em torno de 10% da quantidade fornecida, sendo pesadas em balança mecânica e anotadas na ficha de controle. A regularidade do fornecimento dos suplementos e o monitoramento das sobras no cocho foram feitos a cada 3 dias, conforme o manejo da fazenda.

O consumo médio diário foi estimado através da diferença entre a quantidade fornecida e as sobras encontradas no cocho.

3.3.2 Frequência de acesso ao bebedouro

Os animais foram monitorados a cada 30 minutos, das 8:30 às 17:30 horas e o número de animais bebendo água em um dado momento foi anotado, no intuito de verificar o efeito do tratamento experimental em relação à frequência de ida ao bebedouro; ou seja, a procura diária por água. As observações diárias foram efetuadas em dois períodos de três dias seguidos; a saber: 18, 19 e 20/04 e 29, 30/04 e 01/05/07. Os dados foram anotados em uma ficha apropriada e interpretados como sendo o porcentual dos animais visitando o bebedouro em um dado momento em relação ao total de animais do grupo.

3.3.3 Ganho de peso

As pesagens dos animais foram realizadas com intervalos de 28 dias. Os animais foram submetidos a jejum sólido e líquido de no mínimo 15 horas antes das pesagens, que eram feitas individualmente em balança mecânica do tipo tronco previamente tarada antes das pesagens.

3.3.4 Viabilidade econômica

Foram quantificados, para os quatro grupos experimentais, os custos da suplementação protéico-energética bem como as receitas obtidas com o ganho de peso dos animais. O custo

dos tratamentos experimentais foi obtido pelo preço proporcional de cada ingrediente em sua formulação e depois pela multiplicação pelo consumo médio diário. A receita menos o custo da alimentação (RMCA) foi estimada considerando-se somente as despesas com a ingestão dos tratamentos, não computando-se os gastos com o preparo da mistura e sua distribuição nos comedouros.

3.4 Delineamento Experimental

Os resultados de ganho de peso foram interpretados por meio de análise de variância, assumindo que os dados tenham distribuição normal, que eram independentemente distribuídos e que possuíam média zero e variância σ^2 . Para discriminar possíveis diferenças entre as médias dos tratamentos, as médias foram comparadas pelo teste de Tukey, assumindo 5% de probabilidade de erro. O programa estatístico utilizado para análise dos dados foi o SISVAR, (FERREIRA, 2000).

O delineamento estatístico adotado foi o inteiramente casualizado com oito repetições por tratamento, cujo modelo matemático é:

$$y_{ij} = m + t_i + e_{ij}$$

Onde:

- y_{ij} equivale ao valor observado na j -ésima unidade experimental, que recebeu o i -ésimo tratamento;
- m significa a média geral;
- t_i equivale ao efeito i -ésimo tratamento;
- e_{ij} é o erro experimental associado a observação y_{ij} .

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

4.1 Consumo dos Tratamentos Experimentais e Desempenho Animal

O consumo dos suplementos, na base da matéria natural, e os ganhos de peso vivo podem ser observados na Figura 1.

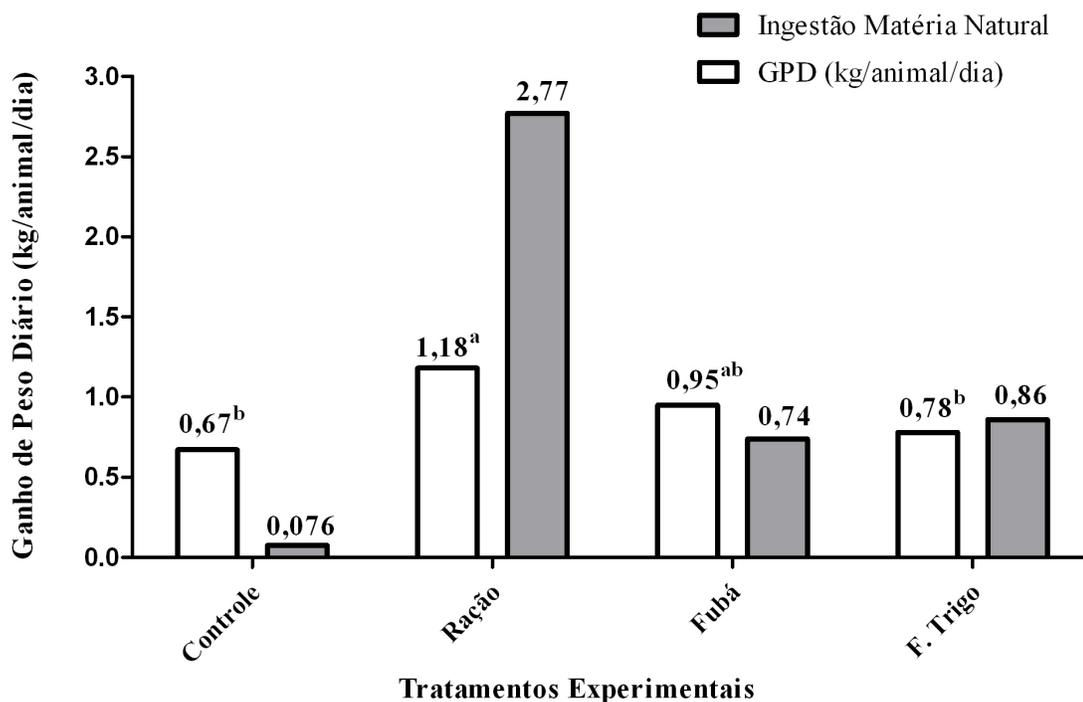


Figura 1. Ganho de peso e consumo dos suplementos experimentais

O maior consumo observado no grupo ração deve-se, obviamente, ao fato desse tratamento não ter significativa quantidade de cloreto de sódio em sua composição e ser fornecido diariamente *ad libitum*. O grupo controle, por outro lado, foi o que teve o menor consumo, uma vez que recebiam apenas o suplemento mineral comercial. Entre os grupos que receberam os suplementos protéico-energéticos, que continham cloreto de sódio como controlador da ingestão voluntária, houve uma expressiva diferença no consumo desses tratamentos, o grupo f. trigo foi 120 g/dia maior que o grupo fubá.

Na Tabela 3 verifica-se que não houve diferença significativa ($P>0,05$) entre os ganhos de peso diário (GPD) dos grupos controle, fubá e f. trigo. Entretanto, o desempenho dos animais do grupo ração foi similar aos do grupo fubá e superior aos do grupo controle e f. trigo (Tabela 3).

Os animais que receberam o suplemento protéico-energético contendo maior proporção de farelo de soja e fubá de milho tiveram maiores desempenho em termos de ganho médio diário de peso, mostrando que a inclusão de alimentos com maior concentração de proteína e energia promove um maior desempenho para ganho de peso (Figura 2).

Tabela 3. Pesos médios dos grupos no decorrer e ao fim do período experimental com suplementação protéico-energética

Tratamentos	Pesagens						
	5/jan (kg)	26/jan (kg)	16/fev (kg)	9/mar (kg)	30/mar (kg)	20/abr (kg)	11/mai (kg)
Controle	296,3	312,9	332,9	346,9	358,4	371,0	380,8 ^b
Ração	296,0	316,5	354,4	379,9	398,4	424,5	445,0 ^a
Fubá	295,8	308,0	335,4	355,6	372,7	397,0	415,2 ^{ab}
F. trigo	295,9	306,3	328,6	351,6	364,9	381,4	393,4 ^b

Medias em mesma coluna, seguidas de letras iguais, não diferem entre si pelo teste de Tukey ($\alpha = 5\%$)

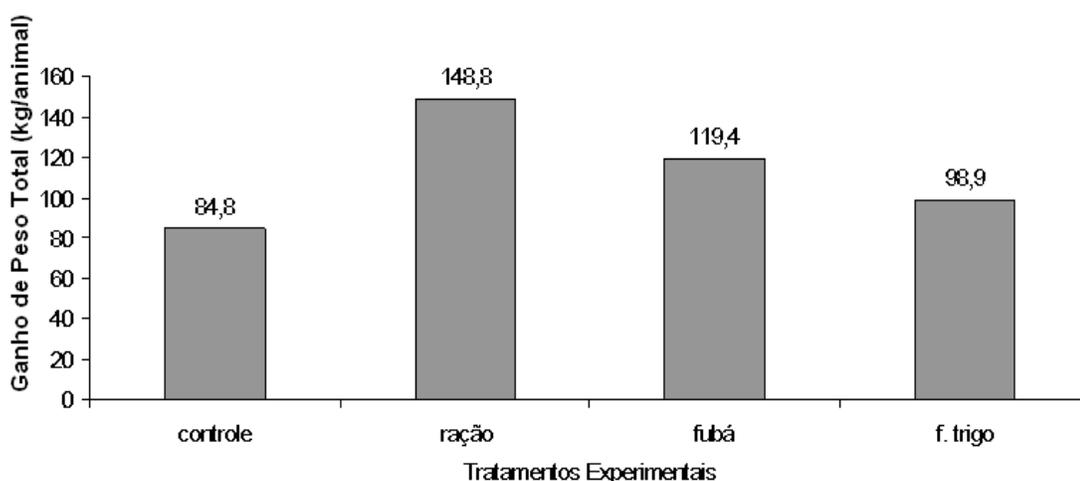


Figura 2. Ganho médio de peso ao fim do tratamento experimental

No trabalho de Goes et al. (2000), onde os animais foram suplementados com sal mineral e associação de farelo de trigo com milho e farelo de trigo com farelo de soja, houve diferença no ganho médio diário apenas entre os animais que receberam suplementos contendo alimento protéico e energético em relação aos que receberam apenas sal mineral; 0,88 kg/animal/dia e 0,76 kg/animal/dia, respectivamente, para animais que consumiram de 0,13 kg/dia de sal mineral; 0,23 e 0,20 kg/dia de suplemento; resultados que, em princípio, diferencia dos observados neste trabalho, em que os animais suplementados com fontes protéica e energética tiveram resultados diferentes entre si.

Barbosa et al. (2008) trabalhando com uma composição específica de suplemento protéico-energético para novilhos mestiços holandês-gir na época de transição água-seca com consumo do suplemento de 0,37% e 0,17% do peso vivo em relação aos animais que receberam apenas sal mineral, observaram diferenças nos ganhos médios diários entre os tratamentos; os animais suplementados com 0,37% do PV e 0,17% do PV ganharam mais 0,120 kg/novilho/dia e aqueles suplementados com 0,37% do PV ganharam mais 0,211 kg/novilho/dia em relação aos que receberam apenas sal mineral; tais dados evidenciam que, mesmo nesta época, a suplementação protéico-energética promove ganhos significativos.

Malafaia et al. (2003) afirmam que o consumo mais pausado e uniforme pode otimizar a digestão da forragem e melhorar os padrões da fermentação ruminal, permitindo que os animais ganhem peso durante todo ciclo de crescimento, mesmo que ganhos modestos, porem satisfatórios e promovendo sustentabilidade ao sistema.

Durante a estação chuvosa, Goes et al. (2003) utilizaram três suplementos comerciais: 1º - suplementação com sal mineral, 2º - suplementação com sal proteínado à base de milho, farelo de trigo e uréia, e 3º - suplementação com sal proteínado à base de farelos de trigo e soja, e observaram que os animais suplementados com sal proteínado à base de farelos de trigo e soja obtiveram ganho médio diário de peso e peso vivo ao final do período de experimental maiores que os animais que foram suplementados apenas com sal mineral. Estes resultados, ainda que a comparação entre experimentos dessa natureza seja questionada, são similares aos encontrados no presente experimento.

Rodrigues et al. (2002) trabalharam com suplementação na época das águas com animais em pastejo para diferentes grupos genéticos, dentre eles F1 nelore x red angus, usando como principais alimentos protéico-energético na composição dos suplementos o farelo de soja, o fubá de milho e o farelo de trigo, assim como neste trabalho, e observaram que houveram diferenças significativas nos ganhos médios diários de peso entre os tratamentos. Os animais que receberam alimentos protéicos e alimentos energéticos na suplementação foram os que tiveram os maiores ganhos médios diários de peso; sendo 0,762 kg/animal/dia para os animais suplementados e 0,509 kg/animal/dia para os animais não suplementados.

Zervoudakis et al. (2000) trabalharam com novilhas mestiças holandês-zebu no período das águas utilizando três tratamentos, milho com farelo de soja, milho com farelo de glúten de milho e sal mineral, e verificaram que os animais que receberam apenas sal mineral tiveram os menores ganhos de peso; comprovando que mesmo para essa categoria e grupo genético, o uso de suplementos melhorou o desempenho.

Ao avaliarem o efeito da suplementação energético-proteica sobre o desempenho de novilhas guzerá no período das águas utilizando os seguintes tratamentos: 1- sal mineral à vontade; 2- suplemento protéico constituído de farelo de algodão, uréia e minerais consumindo 250 g/animal/dia; suplementos energético-protéicos constituídos de polpa cítrica, farelo de algodão, uréia e minerais em diferentes proporções fornecidos na base de 3- 750 g, 4- 1.250 g e 5- 1.750 g/animal/dia, respectivamente; Marin et al. (2002) verificaram que os animais do tratamento 5 tiveram desempenho superior (106,75 kg) aos animais dos tratamentos 1 e 2 (84,12 e 83,63 kg), que ganharam pesos semelhantes. Em relação aos tratamentos 3 e 4 (98,75 e 96,63 kg) não houve diferença significativa entre eles, porém tiveram desempenhos intermediários aos demais tratamentos. Estes resultados são atribuídos aos diferentes níveis de ingestão de energia, pois na época das águas em que as forragens apresentam concentrações protéicas consideráveis, a energia passa a ser prioridade de suplementação melhorando a atividade dos microrganismos ruminais e elevando o coeficiente de digestibilidade da matéria seca total.

4.2 Viabilidade Econômica

O balanço econômico dos tratamentos experimentais pode ser visto na Tabela 4, onde podemos observar que o grupo fubá foi o que resultou na maior receita menos o custo da alimentação (RMCA), seguido do grupo controle e do grupo f. trigo. Os animais que receberam o tratamento ração (2,77 kg/dia) resultaram na menor RMCA.

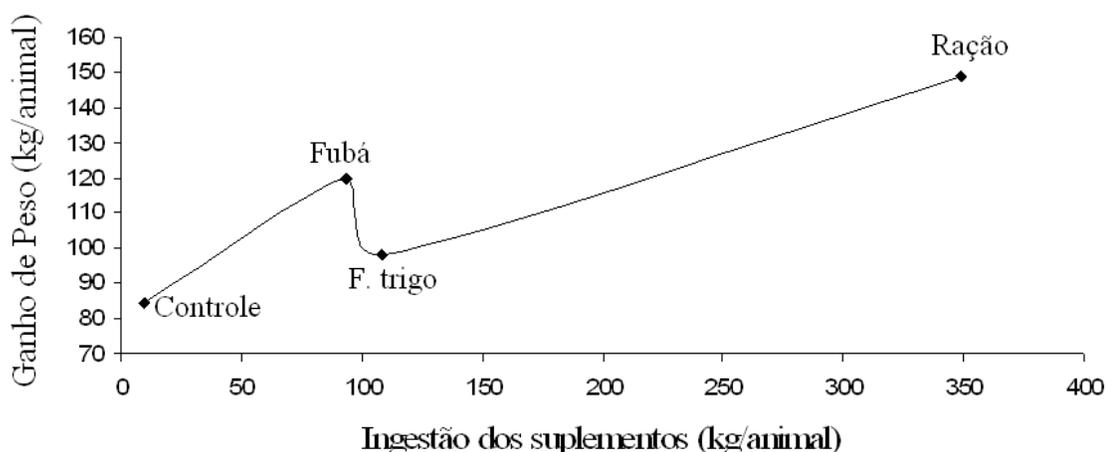
Tabela 4. Aspectos econômicos da suplementação protéico-energética

Variáveis	Grupos experimentais			
	Controle	Ração	Fubá	F. trigo
Consumo total dos suplementos (kg/animal)	9,58	349,0	93,2	108,4
Preço do kg do suplemento (R\$/kg)*	1,40	0,70	0,72	0,78
Despesas totais (R\$/animal em 126d)	13,4	244,0	67,2	84,5
Ganho de peso total (kg/animal em 126d)	84,4	148,7	119,7	98,3
Preço do kg de PV (R\$/kg)*	1,77	1,77	1,77	1,77
Receita do ganho de peso (R\$/animal em 126d)	149,4	263,2	211,9	174,0
RMCA (R\$/animal em 126d)**	136,0	19,2	144,6	89,4

* Baseado no mercado local e calculado como (valores de dezembro/2006 + valores de maio/2007)/2.

** A RMCA foi estimada considerando-se somente as despesas com a ingestão dos tratamentos, não considerando os gastos com o preparo da mistura e sua distribuição nos comedouros.

De acordo com Malafaia et al. (2003), o ganho de peso dos animais suplementados sempre atenderá à lei de Mitscherlich (lei dos ganhos decrescentes); isto é, respostas não lineares com ganhos decrescentes, à medida que o consumo dos suplementos aumentar. Esse comportamento pode ser visto na Figura 3, onde cada animal do grupo controle consumiu 9,58 kg e ganhou 84,4 kg e os animais que recebiam o arraçoamento tradicional – grupo ração (349,0 kg) ganharam 148,7 kg; uma diferença de ganho de peso de aproximadamente 64 kg para um aumento no consumo de cerca de 340 kg de ração. Embora com uma RMCA numericamente superior, o grupo fubá superou o grupo controle em aproximadamente R\$9,00 em 126 dias; se pudéssemos considerar o custo da mão-de-obra para preparar e distribuir os suplementos protéico-energéticos, as possíveis perdas na estocagem e na distribuição nos cochos, ficaria claro que o grupo controle seria o mais viável.

**Figura 3.** Ganho de peso em função da ingestão dos suplementos

Ao estudarem uma análise econômica da suplementação protéico-energética de novilhos mestiços durante o período de transição entre água-seca em sistema de pastejo, Barbosa et al. (2008) mostraram que a suplementação, mesmo que apenas a mineral, foi economicamente viável. O ganho de peso dos animais, no período, pagou os custos variáveis, os custos fixos e os juros, e deixou, ainda, um resíduo para a remuneração do proprietário. Contudo, os animais que foram suplementados com maiores quantidades de suplementos protéico-energético tiveram maiores receita bruta, margem bruta, lucro operacional e resíduo para remuneração.

Avaliando as respostas produtivas e econômica de quatro estratégias de suplementação baseadas na idade ao abate dos animais (18, 24, 30 e 40 meses) durante o ciclo produtivo de bovinos de corte recriados e terminados em pastagens tropicais, Figueiredo et al. (2007) observaram que o ganho de peso médio anual dos animais abatidos aos 18, 24, 30 e 40 meses de idade foi de 0,76; 0,48; 0,35 e 0,23 kg/animal/dia, respectivamente, e proporcionou os seguintes números de ciclos de produção (1,20; 0,75; 0,55 e 0,38 ciclos/ano). Sendo a margem líquida financeira anual, positiva para as idades de abate de 18 e 30 meses de idade, muito negativa aos 40 meses de idade e, negativa aos 24 meses de idade. O alto consumo de suplemento e a concentração deste consumo em uma fase de pior conversão alimentar foram as causas da pior resposta econômica obtida com o abate aos 24 meses.

Malafaia et al. (2003) ao estudarem os aspectos teóricos e os principais resultados publicados no Brasil a respeito da suplementação protéico-energética para bovinos criados em pastagens, concluíram que esta prática durante a estação das chuvas, também pode trazer resultados positivos em ganho de peso e uma melhora dos outros índices zootécnicos, especialmente os relacionados com a reprodução. Contudo, atenção especial deve ser dada à viabilidade econômica da suplementação nesta época do ano, já que alguns resultados de pesquisa mostram não ser economicamente justificável e, ou, produzir pequeno impacto no ganho de peso dos animais e na viabilidade econômica (GOMES et al., 2006; TEIXEIRA et al., 2006).

Entretanto, vale lembrar que a suplementação protéico-energética de bovinos durante o período chuvoso é uma prática viável e sustentável, desde que bem planejada, com atenção aos custos dos alimentos protéicos e ou energéticos a serem usados, os índices de desempenho a serem alcançados, a capacidade de investimento e da remuneração da arroba por ocasião de venda dos animais.

4.3 Frequência de Acesso ao Bebedouro

Analisando a porcentagem de animais que consumiam água em relação ao tipo de tratamento experimental, observa-se, na figura 4, que o grupo controle teve menor frequência ao bebedouro em relação aos demais grupos. O grupo fubá e o grupo f. trigo tiveram comportamento similar, sendo que os animais tiveram três horários diários de maior frequência ao bebedouro. Nota-se que os animais do grupo ração tiveram maior porcentagem e distribuição de frequência ao bebedouro ao longo do dia. A menor frequência de ida ao bebedouro pelos animais do grupo controle deve-se obviamente ao fato de que esse tratamento continha apenas o suplemento mineral comercial, enquanto que os demais tratamentos continham ingredientes energéticos e protéicos.

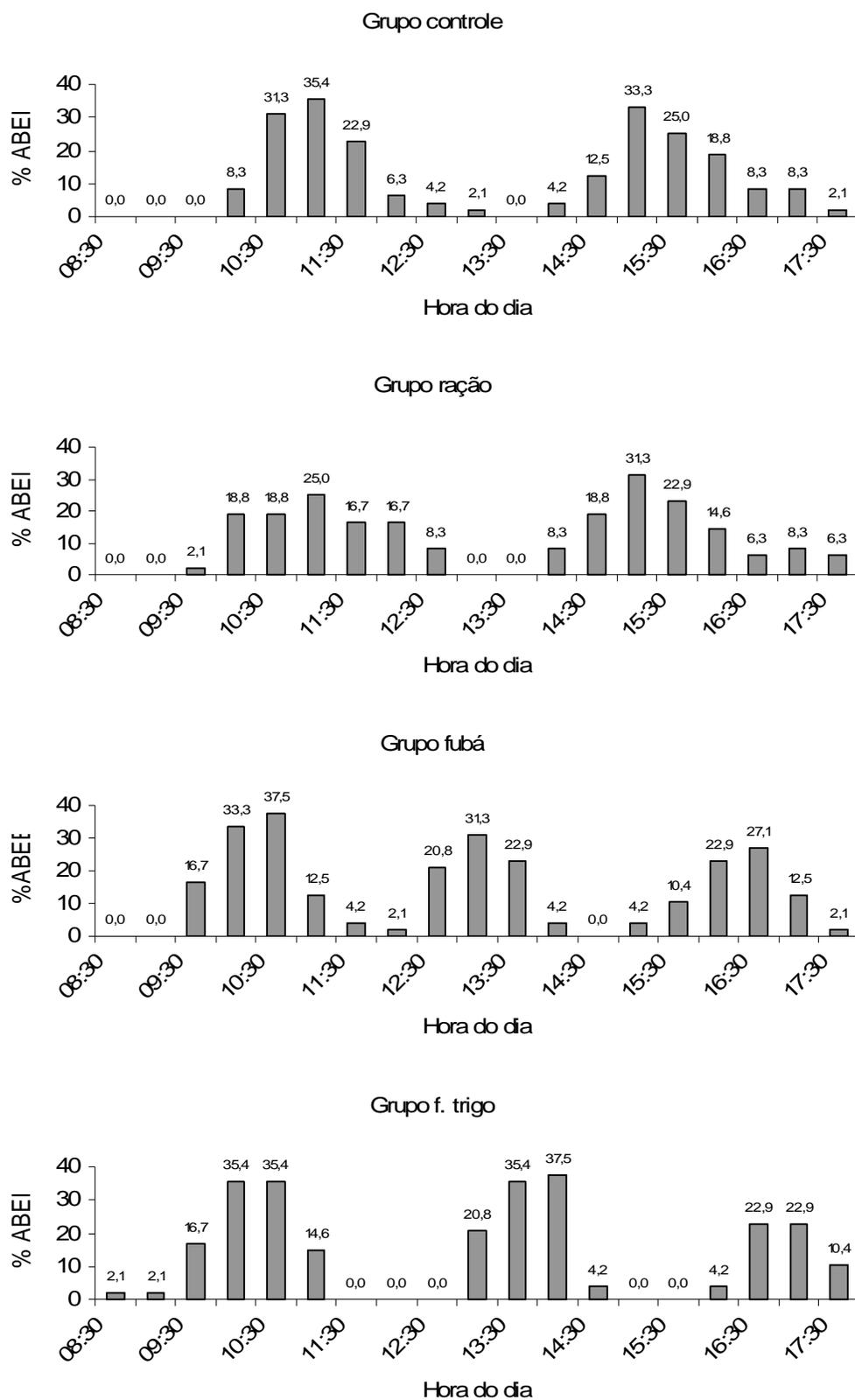


Figura 4. Comportamento dos animais com relação ao consumo de água

Ronchi et al. (2002) observando parâmetros ruminais de bezerras leiteiras consumindo 15 ou 75g de NaCl por dia em adição ao suplemento protéico-energético verificaram um aumento na frequência de ida ao bebedouro e um maior consumo de água pelos animais que receberam suplemento contendo elevados níveis de NaCl.

Porém, Ferreira et al. (2008) evidencia que a suplementação dietética de NaCl dentro de limites de tolerância fisiológica aumenta a taxa de crescimento corporal, e a suplementação com concentração de cloreto de sódio muito elevada pode por conseguinte levar os ruminantes a expressarem uma aversão ao paladar.

Um aspecto que pode ser considerado é um possível aumento no fluxo de protozoários para o intestino delgado quando os animais bebem mais água ao longo do dia. O aumento da ingestão de água faz uma maior diluição do conteúdo ruminal, o que dificulta a migração dos protozoários de volta para o rúmen (CARVALHO FILHO et al., 2003; MALAFAIA et al., 2003).

Evidências de Malafaia et al. (2003) ao estudarem as principais pesquisas desse tema mostraram que bovinos suplementados com NaCl exploram o cocho com maior frequência durante o dia o que permite a ingestão mais uniforme de nutrientes que por sua vez viabilizaria uma maior proliferação da microbiota ruminal. Estes autores ainda discutiram sobre a evidência comportamental do consumo mais frequente otimizar a digestão da forragem o que obviamente repercute numa melhora dos índices de fermentação ruminal. O consumo de NaCl induz a um aumento proporcional da ingestão hídrica o que contribuiria para o aumento do fluxo da microbiota ruminal para o intestino e, uma maior diluição do conteúdo ruminal dificultaria a migração da microbiota de retorno ao rúmen.

Há evidências de que a suplementação contendo NaCl dentro de limites fisiologicamente toleráveis permite uma maior taxa de passagem e esvaziamento ruminal com menor tempo de retenção e sucessivamente do retículo, omaso e abomaso, correspondente a cada refeição ou ciclo de ruminação. A maior eficiência deste fenômeno permitiria finalmente uma maior conversão fisiológica em elementos de produção como o aumento do crescimento corporal por estímulo ao crescimento ósseo, aumento do ganho de peso corporal por elevação da síntese de gordura no tecido adiposo e de proteína no tecido muscular (FERREIRA et al., 2008).

5 CONCLUSÕES

A suplementação protéico-energética para novilhos no período das águas promove maiores ganhos diários de peso e conseqüentemente maiores desempenhos em termos de peso vivo total.

O uso de alimentos protéicos e ou energético na alimentação de novilhos no período das águas promove comportamentos diferenciados nos animais com relação a freqüência de acesso ao bebedouro.

A suplementação protéico-energética para novilhos criados em sistema de pastejo na época das águas não surtiu efeito econômico positivo, quando comparado ao grupo controle; isto é, aquele criado apenas em pastagens de boa qualidade e recebendo apenas suplementação mineral adequada.

6 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BARBOSA, F. A.; GRAÇA, D. S.; MAFFEI, W. E. et al. Desempenho e consumo de matéria seca de bovinos sob suplementação protéico-energética, durante a época de transição água-seca. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v.59, p.160-167, 2007.

BARBOSA, F. A.; GRAÇA, D. S.; GUIMARÃES, P. H. S.; SILVA JÚNIOR, F. V. Análise econômica da suplementação protéico-energética de novilhos durante o período de transição entre água-seca. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v.60, n.4, 2008.

BISSCHOFF, W. V. A.; QUINN, L. R.; MOTT, G. O.; DA ROCHA, G. L.; Suplementações alimentares protéico-energéticas de novilhos em pastejo. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 2, p. 421-436, 1967.

BRITO, R. M. **Valor econômico da suplementação alimentar para bovinos em pastagens de *Brachiaria brizantha* cv. Marandu**. Jaboticabal: Universidade Estadual Paulista, 2004. 90p. Tese (Doutorado em Zootecnia) - Universidade Estadual Paulista, 2004.

BOHMAN, V. R. Compensatory growth of beef cattle: The effect of hay maturity. **Journal of Animal Science**, Champaign, v. 14, p. 249-255, 1955.

CABRAL, L. S.; VALADARES FILHO, S. C.; DETMANN, E. MALAFAIA, P. A. M.; ZERVOUDAKIS, J. T.; SOUZA, A. L.; VELOSO, R. G.; NUNES, P. M. M. Consumo e digestibilidade dos nutrientes em bovinos alimentados com dietas à base de volumosos tropicais. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.35, n.6, p.2406-2412, 2006.

CARRER, C. C. Situação e perspectivas do agronegócio brasileiro. In: Simpósio do Núcleo de Estudos em Bovinocultura – UFRRJ, 5., Seropédica, 2008. **Anais ... V SINEBOV**, 2008. cd-rom.

CARVALHO FILHO, M. T. P. de; MALAFAIA, P.; VIEIRA, R. A. M.; RIBEIRO, M. D.; AMORIM, A. P. da S.; HENRIQUE, D. S. Consumo de nutrientes e desempenho de novilhas leiteiras recebendo diferentes opções de suplementação concentrada. **Revista Universidade Rural: Série Ciências da Vida**, Seropédica, RJ: EDUR, v.23, n.1, p. 59-69, jan.- jun., 2003.

CARVALHO, P. M. **Receita - custo de alimentação: uma medida simples e eficaz da saúde financeira da fazenda.** 27/04/2000. Disponível em: <http://www.milkpoint.com.br/radarestecnicos/gerenciamento>. Acesso em: 14/12/2008.

CANESIN, R. C.; BERCHIELLI, T. T.; ANDRADE, P.; REIS, R. A. Desempenho de bovinos de corte mantidos em pastagem de capim-marandu submetidos a diferentes estratégias de suplementação no período das águas e da seca. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v.36, n.2, 2007.

COSTA, D. F. A.; SANTOS, F. A. P.; BITTAR, C. M. M.; CARARETO, R.; GOULART, R. C. D.; SANTOS, V. P. Desempenho de bovinos de corte em pastagem de capim Marandu em pastejo rotacionado com diferentes alturas de resíduo e com o uso de suplementação durante o

período das águas1 In.: REUNIÃO ANUAL DA SOC.BRAS. ZOOT., 44., UNESP-Jaboticabal, 2007. **Anais...** Jaboticabal: SBZ, 2007. cd-rom.

DETMANN, E. ; ZERVOUDAKIS, J. T.; PAULINO, M. F.; LANA, R. P.; ARAUJO, C. V.; MODESTO, E. C.; CABRAL, L. S.; MELO, A. J. N. Avaliação da influência de fatores de animal e meio sobre o consumo de suplementos múltiplos por bovinos em pastejo. In: Reunião Anual da Sociedade Brasileira de Zootecnia, 39, 2002, Recife. **Anais...** Recife: Sociedade Brasileira de Zootecnia, 2002.

EUCLIDES, V. P. B. Produção de carne em pasto. In: Forragicultura e Pastagens - Temas Em Evidências, 2002, Lavras. **Anais...** Lavras: Núcleo de Estudo em Forragicultura, p.145-192. 2002.

FORBES, J. M.; FRANCE, J. **Quantitative aspects of ruminant digestion and metabolism.** Oxon: Cab International, 515p, 1993.

FERREIRA, D. F. Análises estatísticas por meio do Sisvar para Windows ver 4.0. In: REUNIÃO ANUAL DA REGIÃO BRASILEIRA DA SOCIEDADE INTERNACIONAL DE BIOMETRIA, 45., 2000, São Carlos. **Anais...** São Carlos: UFSCAR, p.255-258, 2000.

FERREIRA, S. F.; BEZERRA de MELO, E. B. F. R.; REIS, L. C. O consumo de sal em ruminantes: Aspectos fisiológicos e comportamentais mediante a perspectiva de produção animal. **Revista de Ciências da Vida**, RJ, EDUR. v. 28, n. 1, p. 52-63, 2008.

FIGUEIREDO, D. M.; OLIVEIRA, A. S.; SALES, M. F. L.; PAULINO, M. F.; VALE, S. M. L. R. Análise econômica de quatro estratégias de suplementação para recria e engorda de bovinos em sistema pasto-suplemento. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v.36, n.5, 2007.

GOES, R. H. T. B.; MANCIO, A. B.; LANA, R. P.; QUEIROZ, A. C.; GOUVEIA, L. J.; VALADARES FILHO, S. C.; CECON, P. R. Desempenho de novilhos Nelore em terminação a pasto recebendo suplementação durante a época das águas. In: Reunião Anual da Sociedade Brasileira de Zootecnia, 37., 2000, **Anais...**, Viçosa: SBZ, 2000. cd-rom.

GOES, R. H. T. B.; MANCIO, A. B.; LANA, R. P.; VALADARES FILHO, S. C.; CECON, P. R.; QUEIROZ, A. C.; LOPES, A. M. Desempenho de Novilhos Nelore em Pastejo na Época das Águas: Ganho de Peso, Consumo e Parâmetros Ruminais. **Revista Brasileira de Zootecnia / Brazilian Journal of Animal Science**, Viçosa/MG, v. 32, n. 1, p. 214-221, 2003.

GOMES, R. A.; MALAFAIA, P.; LIZIEIRE, R. S.; VALENTE, T. N. P. Utilização de farelo de soja e da farinha de peixe em suplementos para bezerras mestiças leiteiras. **Revista Brasileira de Medicina Veterinária**, v.28, n.2, 2006.

GOMIDE, J. A. Fatores de produção de leite a pasto. In: Congresso Nacional dos Estudantes de Zootecnia, 1998, Viçosa. **Anais...** Viçosa: CONEZ, p.1-32, 1998.

GOMIDE, J. A.; CÂNDIDO, M. J. D.; ALEXANDRINO, E. As interfaces solo - planta - animal da exploração da pastagem. In: Antonio Ricardo Evangelista; Sidney Tavares Reis; Elisângela Minati Gomide. (Org.). **Forragicultura e pastagens - Temas em evidências - Sustentabilidade**. Lavras-MG: Editora UFLA, v. IV, p. 75-116, 2003.

HENNING, P. H., STEYN, D. G.; MEISSNER, H. H. Effect of synchronization of energy and nitrogen supply on ruminal characteristics and microbial growth. **Journal of Animal Science**, v.71, p.2516-2528, 1993.

HESS, B. W., KRUSL, L. J., JUDKINS, M. B. et al.. Supplemental cracked corn or wheat bran from steers grazing endophyte-free pasture: effects on live weight gain, nutrient quality, forage intake, particulate and fluid kinetics, ruminal fermentation, and digestion. **Journal of Animal Science**, v.74, n.4, p.1116-1125, 1996.

HODGSON, J. **Grazing management: Science into practice**. England: Longman Scientific and Technical, Longman group. 203p.1990.

LOPES, H. O. S., PEREIRA, E. A., NUNES, I. J., et al. **Suplementação de baixo custo para bovinos: mineral e alimentar**. Brasília: EMBRAPA-SPI, 107p. 1998.

MACHADO, C. H. M. et al. Tendências genéticas para características relacionadas à velocidade de crescimento em bovinos Nelore na região nordeste do Brasil. **Revista Brasileira de Zootecnia**, [online]. v. 34, n. 1, p.60-65, 2005.

MALAFAIA, P.; CABRAL, L. S.; VIEIRA, R. A. M.; COSTA, R. M.; CARVALHO, C. A. B. Suplementação protéico-energética para bovinos criados em pastagens: Aspectos teóricos e principais resultados publicados no Brasil. **Livestock Research for Rural Development**, v.15, n.12, 2003.

MARASCHIN, G. E. Avaliação de forrageiras e rendimento de pastagens com o animal em pastejo. In: Simpósio Internacional de Forragicultura. Reunião Anual Da Sociedade Brasileira de Zootecnia, 31., 1994, Maringá. **Anais...** Maringá: EDUEM, 1994, p.65-98, 1994.

MARIN, C. M.; ALVES, J. B.; BERNARDI, J. R.; BERGAMASCHINE, A. F.; ISEPON, O. J.; ISEPON, O. J. Efeito da suplementação energético-protéica sobre o desempenho de bovinos de corte mantidos em pastagens de *Brachiaria decumbens* durante o período das águas. In: Reunião Anual da Sociedade Brasileira de Zootecnia, 34., 2002, Recife. **Anais...**, Recife: SBZ, 2002.

MILFORD, R. e MINSON, D. J. Intake of tropical pastures species. In: Congresso Internacional de Pastagens, 9., 1996, São Paulo **Anais...** p.815-822, 1966.

MORAES, E. H. B. K.; PAULINO, M. F.; ZERVOUDAKIS, J. T.; DETMANN, E.; VALADARES FILHO, S. C.; VALADARES, R. F. D.; MORAES, K. A. K. Níveis de proteína em suplementos para novilhos mestiços em pastejo durante o período de transição seca/águas. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v.35, n.5, 2006.

OLIVEIRA JUNIOR, R. C.; PIRES, A. V.; FERNANDES, J. J. R. et al. Efeitos de fontes nitrogenadas, em dietas com alto teor de concentrado para bovinos de corte, sobre o consumo de matéria seca, digestibilidade e degradabilidade dos nutrientes. **Ciência Animal Brasileira**, v.7, p.207-216, 2006.

PARSONS, S. D. e ALLISON, C. D. **Grazing management as it affects nutrition, animal production and economics of beef production.** In: Proceedings... Veterinary Clinics of North America. Mass, J. (ed) W.B. Saunders Company Philadelphia. P. 77-97, 1991.

PAULINO, M. F.; SILVA, H. M.; RUAS, J. R. M. et al. Efeitos de diferentes níveis de uréia sobre o desenvolvimento de novilhas zebus. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v.35, n.2, p.231-245, 1983.

PAULINO, M. F. Estratégias de suplementação para bovinos em pastejo. In: Simpósio De Produção de Gado de Corte, 1., 1999, Viçosa, **Anais...** Viçosa: Universidade Federal de Viçosa. p.137-156, 1999.

PAULINO, M. F.; Suplementação de bovinos em pastejo. **Informe Agropecuário**, v.21, n.205, p.96-106, 2000.

PAULINO, M. F.; KABEYA, K. S.; VALADARES FILHO, S. C.; PEREIRA, O. G. Suplementação de novilhos mestiços em pastagem de *Brachiaria decumbens* Durante o Período das Águas. In: **Reunião Anual Da Sociedade Brasileira De Zootecnia**, 37., Viçosa, 2000 . cd-rom

PAULINO, M. F.; DETMANN, E.; ZERVOUDAKIS, J. T. Suplementos múltiplos para recria e engorda de bovinos em pastejo. In: Simpósio de Produção de Gado de Corte, 2., Viçosa, 2001. **Anais...**, Viçosa: UFV, p.187-232, 2001.

PAULINO, M. F.; ZERVOUDAKIS, J. T.; MORAES, E. H. B. K.; DETMANN, E.; VALADARES FILHO, S. C. Bovinocultura De Ciclo Curto Em Pastagens. In: Simpósio de Produção de Gado de Corte, 3., 2002, Viçosa, MG. **Anais...**, Viçosa: UFV, p.153-196, 2002.

PAULINO, M. F.; Produção Intensiva de Carne Bovina em Pastagens. In: SINEBOV-Simpósio do Núcleo de Estudos em Bovinocultura, UFRRJ-IZ, 2. **Anais...**, Seropédica: UFRRJ, 2005. cd-rom.

PAULINO, M. F.; ZERVOUDAKIS, J. T.; 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. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.34, n.3, p.957-962, 2005.

PEDREIRA, C. G. S.; SILVA, S. C.; BRAGA, G. J.; SOUZA NETO, J. M.; SBRISSIA, A. F. Sistemas de pastejo na exploração pecuária brasileira. In: Simpósio sobre Manejo Estratégico

da Pastagem, 2002, Viçosa. **Anais...** Viçosa: UFV / Suprema Gráfica e Editora Ltda., v.1. p.197-234, 2002.

PRESTON, T. R.; LENG, R. A. **Matching ruminant production systems with available resources in the tropics and subtropics**. Armidale: Penambul Books, 245p. 1987.

PILAU, A.; ROCHA, M. G.; SANTOS, D. T. Análise econômica de sistemas de produção para recria de bezerras de corte. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.32, n.4, p.966-976, 2003.

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.; RODRIGUES, L. R. A.; PEREIRA, J. R. A. A suplementação como estratégia de manejo da pastagem. In: SIMPÓSIO SOBRE MANEJO DA PASTAGEM, 13., 1997, Piracicaba. **Anais...** Piracicaba: Fundação de Estudos Agrários Luiz de Queiroz, p.123-150, 1997.

RESENDE, F. D. et al. Terminação de bovinos de corte com ênfase na utilização de volumosos conservados. In: REIS, R.A. et al. (Eds.). **Volumosos na produção de ruminantes**. Jaboticabal: Funep, p.83-106, 2005.

RODRIGUES, A. A.; CRUZ, G. M.; ALENCAR, M. M.; BARBOSA, R. T.; CORRÊA, L. A.; OLIVEIRA, G. P. Efeito da suplementação e da disponibilidade e qualidade de forragem no ganho de peso de novilhas de diferentes grupos genéticos.. In: Reunião Anual da Sociedade Brasileira de Zootecnia, 39., 2002, Recife. **Anais...**, Recife: SBZ, v.39, 2002.

RONCHI, A. B.; DOMINGUES, F. N.; GOMES, R. A.; PEREIRA, A. B.; LIZIEIRE, R. S. & MALAFAIA, P. Parâmetros ruminais de bezerras leiteiras consumindo níveis crescentes de NaCl. In: Jornada de Iniciação Científica da UFRRJ, 12., Seropédica. **Anais...**, Seropédica: UFRRJ, EDUR, v.12, n.1, p.79- 80, 2002.

RYAN, W. J. Compensatory growth in cattle and sheep. **Nutrition Abstracts and Reviews** (Serie B), v.6, n.9, p.653-664, 1990.

SATTER, L. D.; ROFFLER, R. E. Nitrogen requeriment and utilization in dairy cattle. **Journal of Dairy Science**, v.58, p.1212-1237, 1979.

SIEBERT, B. D.; HUNTER, R. A. Supplementary feeding of grazing animals. In: HACKER, J.B. (Ed). **Nutritional limits to animal production from pasture**. Farnham Royal: Commonwealth Agricultural Bureau, p.409-425, 1982.

SILVA, R. M. N.; VALADARES, R. F. D.; VALADARES FILHO, S. C.; CECON, P. R.; CAMPOS, J. M. S.; OLIVEIRA, G. A.; OLIVEIRA, A. S. Uréia para Vacas em Lactação. 1. Consumo, Digestibilidade, Produção e Composição do Leite. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.30, n.5, p.1516-3598, 2001.

TEIXEIRA, M. C.; MALAFAIA, P.; LIZIEIRE, R. S.; DOMINGUES, F. N.; VALENTE, T. N. P.; COSTA, D. P. B.; NETO, A. C. Uso da associação do farelo de soja e da farinha de peixe com açúcar em suplementos para bezerras mestiças leiteiras na época das chuvas. **Revista Brasileira de Medicina Veterinária**, v.28, n.3, 2006.

VALADARES FILHO, S. C. Nutrição, avaliação de alimentos e tabelas de composição de alimentos para bovinos. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 37., 2000, Viçosa, MG. **Anais...** Viçosa: SBZ, p.267-337, 2000.

VALADARES FILHO, S. C. V.; PAULINO, P. V. R.; MAGALHÃES, K. A. PAULINO, M. F. Modelos nutricionais alternativos para otimização de renda na produção de bovinos de corte. In: SIMPÓSIO DE PRODUÇÃO DE GADO DE CORTE, 3., 2002, Viçosa. **Anais...** Viçosa: UFV/DZO, p.197-254, 2002.

VELLOSO, L. Uréia em rações de engorda de bovinos. In: SIMPÓSIO SOBRE NUTRIÇÃO DE BOVINOS – Uréia para ruminantes, 2., 1984, Piracicaba. **Anais...** Piracicaba: FEALQ. p.174-199, 1984.

ZERVOUDAKIS, J. T.; PAULINO, M. F.; DETMANN, E.; LANA, R. P.; VALADARES FILHO, S. C.; CECON, P. R. Desempenho de Novilhas Mestiças Suplementadas durante o Período das Águas. In: Reunião Anual da sociedade Brasileira de Zootecnia, 37., 2000, Viçosa, **Anais...** Viçosa: SBZ, p.388-388, 2000.