UNIVERSIDADE FEDERAL DE LAVRAS

PLANOS NUTRICIONAIS PARA BOVINOS EM PASTAGEM E CONFINADOS

AFRANIO AFONSO FERRARI BAIÃO

2007

Livros Grátis

http://www.livrosgratis.com.br

Milhares de livros grátis para download.

AFRANIO AFONSO FERRARI BAIÃO

PLANOS NUTRICIONAIS PARA BOVINOS EM PASTAGEM E CONFINADOS

Tese apresentada à universidade Federal de Lavras como parte das exigências do curso de Doutorado em Zootecnia, área de concentração em Produção Animal, para a obtenção do título de "Doutor".

Orientador:
Prof. Ivo Francisco de Andrade

LAVRAS
MINAS GERAIS - BRASIL
2007

Ficha Catalográfica Preparada pela Divisão de Processos Técnicos da Biblioteca Central da UFLA

Baião, Afranio Afonso Ferrari.
Planos Nutricionais para bovinos em pastagem e confinados / Afranio Afonso Ferrari Baião. -- Lavras : UFLA, 2007.
87 p. : il.

Orientador: Ivo Francisco de Andrade.
Tese (Doutorado) – UFLA.
Bibliografia.

1. Suplementos. 2. Novilhos mestiços. 3. Ganho de peso. 4. Confinamento. I.Universidade Federal de Lavras. II. Título.

CDD- 636.208551

AFRANIO AFONSO FERRARI BAIÃO

PLANOS NUTRICIONAIS PARA BOVINOS EM PASTAGEM E CONFINADOS

Tese apresentada à universidade Federal de Lavras como parte das exigências do curso de Doutorado em Zootecnia, área de concentração em Produção Animal, para a obtenção do título de "Doutor".

APROVADA em 20 de julho de 2007

Prof. Dr. Paulo César de Aguiar Paiva	DZO/UFLA
Prof. Dr. José Cleto da Silva Filho	DZO/UFLA
Prof. Dr. Adauton Vilela Rezende	DZO/UINIFENAS
Dr. Adauto Ferreira Barcelos	EPAMIG/CTSM

Prof. Dr. Ivo Francisco de Andrade
UFLA
(Orientador)

MINAS GERAIS – BRASIL

Agradecimentos especiais

A meu pa,i Afranio Baião (in memorian) e minha mãe, Yêdda Ferrari Baião, pelo amor, carinho, consideração, amizade, honestidade e exemplo de vida.

AGRADEÇO

A Deus, pelos momentos de desafio e pelas recompensas que nos tem dado, mostrando sempre um novo caminho a ser conquistado.

DEDICO

Aos meus filhos, Érika e Leonardo Alves Baião e a minha esposa, Edinéia Alves Moreira Baião, pela coragem de enfrentar comigo mais esta etapa da vida.

OFEREÇO

A minha irmã, Rachel Maria Baião Duemke, meu cunhado Octávio Duemke e minha cunhada, Ana Maria Alves Moreira, pelo exemplo de generosidade, amor familiar e pela presença constante em todos os momentos delicados da minha vida.

MINHA GRATIDÃO

Ao Prof. Dr. Ivo Francisco de Andrade, pela valiosa orientação, respeito e amizade demonstrados ao longo do curso. A sua esposa, Maria Ofélia, pela acolhida e carinho em todos os momentos de convivência.

Ao Prof. Dr. Juan Ramón O. Perez, pela oportunidade concedida, amizade e apoio durante todas as etapas do curso.

AGRADECIMENTOS

Ao Prof. MSc. Aloísio Ricardo Pereira da Silva (*in memoriam*), pela atenção e amizade.

Ao Prof. Dr. Júlio César Teixeira (*in memoriam*), pelos valiosos ensinamentos, atenção, amizade e profissionalismo.

Ao Prof. Dr. Elias Tadeu Fialho, Coordenador da Pós-Graduação, pela atenção e colaboração na execução deste trabalho.

Ao Prof. Dr. Paulo Borges Rodrigues, Ex-Coordenador da Pós-Graduação, pela atenção, paciência e colaboração na execução deste trabalho.

Ao Prof. Dr. Paulo César de Aguiar Paiva, pelos valiosos ensinamentos, atenção, amizade e, principalmente, pelas "Bênçãos" concedidas diariamente.

Ao Prof. Dr. José Cleto, pelos valiosos ensinamentos, atenção, amizade dentro e fora da Universidade.

Ao Prof. Dr. Adauton, pelos valiosos ensinamentos, atenção, amizade e pelas peladas (e caneladas) no nosso futebol de areia semanal.

Ao ilustre pesquisador Dr. Adauto (da EPAMIG), pela atenção concedida e pelos valiosos ensinamentos, atenção, amizade desde a minha chegada a Lavras, no ano de 2000.

Ao meu amigo e conterrâneo Eli, pelo feliz reencontro depois de muitos anos, a sua esposa Maristela e aos filhos William, Henrique e Mariana, pela atenção, carinho e acolhida.

À Universidade Federal de Lavras, pela oportunidade de realização deste valioso Doutorado.

Ao CNPq, pela concessão de bolsa de estudos.

Aos demais professores do Departamento de Zootecnia, pela ajuda e atenção em todos os momentos necessários.

À minha cunhada, Edna Tereza e meus sobrinhos, pela confiança, amor e companheirismo em todas as horas.

Aos irmãos, Zilda Maria, Tancredo Antônio, Yêdda Maria, Gláucia Maria, Andréa Maria e José Vicente, pelo carinho, incentivo e apoio nessa nova jornada.

Aos meus cunhados e cunhadas e a todos os sobrinhos, pelo incentivo e apoio nessa jornada

A minha especial amiga, Marleide, pelos momentos agradáveis e, sobretudo, pela amizade sincera.

Aos amigos do Grupo de Apóio à Ovinocultura - GAO, Sarita, Iraídes, Cristiane, Ívina, Thais, Roberta, Alisson, Bruno, Fábio, André, Oiti, Paulo, Rodrigo e Frontino, pela acolhida, amizade e carinho.

Aos amigos do Núcleo de Estudos em Pecuária de Corte - NEPEC, Jálison, Fabiana Villa, Fabiana Ramos, Alexmiliano, Fábio, Fernando, Bruno, Carlos Alexandre, Eduardo, Fabrisio, Gabriel, George, Giovana, Gustavo Henrique, Gustavo (Gupima), Lucas, Luis Cláudio, Neimar, Ricardo, Samuel, Tarcisio, Wolney, Douglas, Glauco, Iuri, Paulo Rafael, Vitor, Viviane, Adriano, Rodolfo, Tácio, Valério e Camila, pela amizade e convivência.

Aos funcionários do Laboratório de Nutrição Animal e meus amigos pessoais, Suelba, Eliana, Márcio e José Virgílio, pela atenção, amizade e valiosa ajuda na realização do nosso trabalho.

Aos funcionários do Departamento de Zootecnia, Keila, Kátia, Borginho, Isbela, Lia, Maria José, Cleonice, Carlos, Pedro e José Geraldo, pela amizade, atenção e carinho.

E aos amigos e companheiros de curso, Flávia, Henrique, Lorenya, Mailin, Adriana, Carla, Ana Cristina, Érica, Michela, Iolanda, Ivalda, Delma, Inácio, Celso Gabriel, Victor, Bruno, Wilker, Edgar, Danilo, Bruno, Jocélio, Hunaldo, Flávio e Clenderson, dentre outros que fiz nesses seis anos de convivência e que hoje fazem parte da minha vida.

“Por não saber que era impossível, ele foi lá e fez”

(Jean Cocteau)

Índice

LISTA DE ABREVIATURAS..... i
CAPÍTULO 1- INTRODUÇÃO GERAL..... 1
RESUMO..... 2
ABSTRACT..... 4
1.1 INTRODUÇÃO GERAL..... 5
1.2 REFERENCIAL TEÓRICO GERAL..... 7
1.2.1Suplementação na produção de ruminantes..... 7
1.2.2 Suplementação mineral..... 8
1.2.3 Suplementação protéica..... 9
1.2.4 Suplementação energética..... 12
1.2.5 Utilização de ionóforos na alimentação animal..... 15
1.3 MATERIAL E MÉTODOS..... 17
1.4 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS..... 20
CAPÍTULO 2 – Planos Nutricionais para bovinos em pastagem..... 25
RESUMO..... 26
ABSTRACT..... 27
2.1 INTRODUÇÃO..... 28
2.2 REFERENCIAL TEÓRICO..... 30
2.2.1 Pastagem..... 30
2.2.2 Suplementação protéica..... 31
2.2.3 suplementação energética..... 31
2.2.4 Uréia..... 32
2.2.5 Utilização de mistura múltipla..... 32
2.3 MATERIAIL E MÉTODOS..... 35
2.3.1 Local e condições climáticas..... 35
2.3.2 Área experimental e animais..... 36

2.3.3 Período experimental..... 37
2.3.4 Dietas experimentais e manejo..... 37
2.3.5 Tratamentos..... 40
2.3.6 Pesagem dos animais..... 40
2.3.7 Colheita das amostras da forragem..... 40
2.3.8 Análise da receita, despesa e do benefício..... 41
2.3.9 Delineamento experimental..... 42
2.4 RESULTADOS E DISCUSSÃO..... 43
2.4.1 Disponibilidade e composição bromatológica de forragem..... 43
2.4.2 Consumo do suplemento..... 45
2.4.3 Ganho de peso diário..... 46
2.4.3.1 Período seco do ano..... 46
2.4.3.1.1 Benefício do período seco..... 48
2.4.3.2 Período das águas..... 49
2.4.3.2.1 Benefício do período das águas..... 51
2.4.3.3 Período total (seca e águas)..... 53
2.4.3.3.1 Benefício do período total..... 54
2.5 CONCLUSÕES..... 56
2.6 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS..... 57
CAPÍTULO 3 – Uso de concentrado na terminação de bovinos em confinamento..... 63
RESUMO..... 64
ABSTRACT..... 65
3.1 INTRODUÇÃO..... 66
3.2 REFERENCIAL TEÓRICO..... 68
3.3 MATERIAL E MÉTODOS..... 70
3.3.1 Local..... 70

3.3.2 Instalações e animais..... 70
3.3.3. Período experimental..... 71
3.3.4 Dietas experimentais e manejo da alimentação..... 71
3.3.5 Tratamentos..... 73
3.3.7 Pesagem dos animais..... 74
3.3.7 Colheita da amostras da silagem..... 74
3.3.8 Custo da alimentação..... 75
3.3.9 Delineamento experimental..... 75
3.4 RESULTADOS E DISCUSSÃO..... 76
3.4.1 Silagem..... 76
3.4.2 Consumo de silagem e nutrientes..... 76
3.4.3 Ganho de peso..... 78
3.4.4 Benefício..... 81
3.5 CONCLUSÕES..... 82
3.6 REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS..... 83
ANEXOS..... 85

LISTA DE ABREVIATURAS

% - Porcento

< - Menor

> - Maior

°**C** - Graus Celsius

@ - arroba

an - animal

anim. - Animal

Ca - Cálcio

CAARG - Cooperativa Agropecuária Alto Rio Grande Ltda

CFDN - Consumo de fibra insolúvel em detergente neutro

cm - Centímetro

CMO - Consumo de matéria orgânica

CMOD - Consumo de matéria orgânica digestível

CMS - Consumo d matéria seca

Co - Cobalto

CPB - Consumo de proteína bruta

Cu - Cobre

CV - Coeficiente de variação

cv. - Cultivar

DBC - Delineamento em blocos casualisados

DEG - Departamento de Engenharia

DMO - Digestibilidade da matéria orgânica

DZO - Departamento de Zootecnia

EP - Erro padrão da média

EPAMIG - Empresa de Pesquisa Agropecuária de Minas Gerais

F - Flúor

FDA - Fibra insolúvel em detergente ácido

FDN - Fibra insolúvel em detergente neutro

g - Grama

GMD - Ganho médio diário

GPT - Ganho de peso total

ha - Hectare

I - Iodo

kg - Kilograma

M1 - Mistura múltipla cuja composição se encontra na pg. 38

M^2 - Metro quadrado

M2 - Mistura múltipla cuja composição se encontra na pg. 38

M3 - Mistura múltipla cuja composição se encontra na pg. 38

M4 - Mistura múltipla cuja composição se encontra na pg. 38

M5 - Mistura múltipla cuja composição se encontra na pg. 38

M6 - Mistura múltipla cuja composição se encontra na pg. 38

M7 - Mistura múltipla cuja composição se encontra na pg. 38

M8 - Mistura múltipla cuja composição se encontra na pg. 38

M9 - Mistura múltipla cuja composição se encontra na pg. 38

MDPS - Milho desintegrado com palha e sabugo

Mg - Magnésio

mm - Milímetro

Mn - Manganês

MO - Matéria orgânica

MS - Matéria Seca

MU - Mistura de uréia/sulfato de amônia (9:1)

Na - Sódio

NaCl - Cloreto de sódio (Sal comum)

NDT - Nutrientes digestiveis totais

NRC - National research concil

P - Fósforo

P1 - Plano alimentar contendo a mistura múltipla M1 na seca e nas águas

P2 - Plano alimentar contendo as mistura múltiplas M2 na seca e M6 nas águas

P3 - Plano alimentar contendo as mistura múltiplas M3 na seca e M7 nas águas

P4 - Plano alimentar contendo as mistura múltiplas M4 na seca e M8 nas águas

P5 - Plano alimentar contendo as mistura múltiplas M5 na seca e M9 nas águas

PB -Proteína bruta

PDR - Proteína dagradada no rúmen

PV - Peso vivo

Se - Selênio

SMC - Silagem mista de cana-de -açucar e capim-elefante

t - Tonelada

Temp. - Temperatura

UFLA - Universidade Federal de Lavras

UNIFENAS - Universidade José do Rosário Vellano - Alfenas, MG

URA - Umidade relativa do ar

Zn - Zinco

CAPITULO 1

INTRODUÇÃO GERAL

RESUMO

BAIÃO, Afranio Afonso Ferrari. **Planos nutricionais para bovinos em pastagem e confinados.** 2007. Cap.1. p. 1 – 24. Tese (Doutorado em Zootecnia). Universidade Federal de Lavras, Lavras.*

Este estudo teve como objetivo avaliar cinco planos nutricionais suplementares P1, P2, P3, P4 e P5, utilizando diferentes misturas múltiplas (M1, M2, M3, M4, M5, M6, M7, M8 e M9) na recria de novilhos mestiços nelores, em pastagem no período seco e chuvoso do ano. Foram utilizados 25 animais, machos, inteiros, com peso vivo médio de 181 kg. Durante o período experimental, os animais foram alojados em uma pastagem vedada de *Brachiaria brizanta,*cv. Marandu, com área de 16,8 ha e disponibilidade média de 10.143 kg de MS/ha, no início do experimento, em 28 de maio de 2004. Os suplementos fornecidos diariamente foram elaborados de forma que os animais fizessem a auto-regulação do consumo na quantidade de 1 g/kg/dia do peso vivo. O delineamento foi o de blocos casualizados (DBC) e os resultados foram interpretados estatisticamente, por meio de análises de variância, com os tratamentos comparados por meio do teste de f e, quando necessário, as médias dos tratamentos foram comparadas, pelo teste de Scott-Knott, a 5% de probabilidade. As análises de variância do ganho de peso médio diário no período total do experimento mostraram-se não significativas (P>0,05), observando-se ganhos diários de 0,545; 0,545; 0,553; 0,558 e 0,542 kg para os animais que foram suplementados com os planos nutricionais P1, P2, P3, P4 e P5 respectivamente. Isso indica que as vantagens da suplementação no período chuvoso do ano podem desaparecer em virtude dos custos e da possível manifestação do ganho compensatório nos animais. No confinamento, para a alimentação dos animais, foi utilizada como volumoso a silagem mista de cana-de-açúcar *(Saccharum officinarum)* e capim-elefante (*Pennisetum purpureum* Schum) cv. Cameroon (SMC), acrescida de 1% de mistura de uréia - sulfato de amônia (MU) e, como concentrado, foi utilizada uma mistura contendo milho moído, farelo de soja, uréia, sulfato de amônia, calcário calcítico, mistura mineral e ionóforo. Foram avaliados cinco tratamentos, constituídos pelos tratamentos T1 = SMU + 0,1% do PV como concentrado, T2 = SMU + 0,3% do PV como concentrado, T3 = SMU + 0,5% do PV como concentrado, T4 = SMU + 0,7% do PV como concentrado e T5 = SMU + 0,9% do PV como concentrado.

As análises de variância dos ganhos de peso médio diário e total mostraram-se significativas descrita por uma reta (P<0,05). Os ganhos médios diários foram de 0,8238; 1,0526; 1,1362; 1,2818 e 1,2892 kg, para os animais que receberam os tratamentos T1, T2, T3, T4 e T5 respectivamente. Isso indica que existe relação entre o ganho médio diário de peso dos animais e as quantidades da suplementação concentrada fornecida.

Termos para indexação: pastagem, suplemento, energia, proteína.

* Comitê Orientador: Prof. lvo Francisco de Andrade – UFLA, Prof. Juan Ramón Olalquiaga Pérez – UFLA, Prof. Júlio César Teixeira – UFLA (*in memorian*)

ABSTRACT

BAIÃO, Afranio Afonso Ferrari. **Nutritional plans for bovines kept in pastures and in a feed lot**. 2007. Cap.1. p. 1 – 24. These (Doctor's degree in Animal Science). Universidade Federal de Lavras, Lavras.*

This trail had the objective to evaluate the use of five supplements nutritional plan (P1, P2, P3, P4, and P5) utilizing five multiple mixture (M1, M2, M3, M4, and M5) for growing crossbreed Nelore steers grazing 16.8ha of Brachiaria brizanta, cv. Marandu pasture in the dry season of the year, and another five mixtures were used in the wet season. The 16.8ha pasture was kept without animals for about five months before starting the study and it presented an average of 10.134kg/ha of dry matter available at the beginning of the experiment (05-28-2004). The supplements were furnished daily and also prepared to self control consumption at the daily level of 1g/kg of body live weight. The experimental design was a randomized complete block and the results were statistically analyzed and the means separated by the f test at the probability level of 5%. Whenever necessary, the means for the treatments were compared by the Scott – Knott test at the 5% level of probability. It was used 25 steers weighing 181kg at the beginning of the experiment. The statistical analysis for live weight daily gain of the total period (dry and wet season) were not different and the DLWG were 0.545; 0.545; 0.553; 0.558; and 0.542kg for the treatments P1, P2, P3, P4, and P5, respectively. In the feed lot trial the steers received silage made of sugar cane, elephant grass plus 1% of urea and ammonia sulphate. As a concentrate it was used a mixture of ground corn, soy bean meal, urea plus ammonia sulphate, calcite lime, minerals, and ionophorus. The treatments studied were: T1 – silage plus 1g of the concentrate per kg of live weight; T2 - silage plus 3g of the concentrate per kg of live weight; T3 - silage plus 5g of the concentrate per kg of live weight; T4 - silage plus 7g of the concentrate per kg of live weight; and T5 - silage plus 9g of the concentrate per kg of live weight. The statistical analysis for DLWG showed significance and followed a straight line ($p<0.05$) and the DLW were 0.824; 1.053; 1.136; 1.282 ; and 1.289kg for the treatments T1, T2, T3, T4, and T5, respectively. It also showed that there is a relationship between daily gain and the amount of concentrate given to the cattle.

Key words: pasture, supplement, energy, and protein

* **Guidance Committee:** Prof. lvo Francisco de Andrade – UFLA, Prof. Juan Ramón Olalquiaga Pérez– UFLA, Prof. Júlio César Teixeira – UFLA (*in memorian*)

1.1 INTRODUÇÃO GERAL

No Brasil, as pastagens são consideradas a fonte de alimento mais econômica para a alimentação dos bovinos. Durante a época chuvosa, observa-se um crescimento contínuo dos animais criados a pasto. No entanto, na época da estiagem ocorre acentuada redução na oferta e no valor nutritivo das pastagens, o que acarreta perda de peso dos animais. No Brasil, essas relações têm sido, há tempos, conhecidas, descritas e quantificadas (Kok, 1941 e Kok et al., 1943; Quinn et al., 1966; Bisschoff et al., 1967).

A busca por melhor eficiência de produção deve levar em conta os custos de produção e otimização de todos os fatores que os envolvem. Assim, os sistemas de bovinos de corte têm evoluído para a intensificação, em que os animais têm sido selecionados para produzir cada vez mais em menor espaço de tempo. Os genótipos melhorados, de alto potencial para crescimento e desenvolvimento corporal, apresentam intensa demanda por de nutrientes (Zamperlini et al., 2005).

Quando bovinos são alimentados com forragens de baixa qualidade no período seco do ano, verifica-se um aumento no consumo e na digestibilidade, quando recebem suplementos com alta concentração de proteína. Essas melhorias têm sido atribuídas, principalmente, ao fornecimento de uma fonte suplementar de proteína degradada no rúmen (PDR) (Köster et al., 1996) que contribui para o crescimento dos microrganismos do rúmen.

A amônia é a fonte de nitrogênio mais importante utilizada para a síntese de proteína microbiana. A característica do alimento é um dos fatores que afetam a produção de amônia no rúmen e, dessa forma, verifica-se que, quando se fornecem alimentos mais degradáveis, maior será a produção de amônia. Tem-se observado uma íntima relação de atividade dos microrganismos

ruminais e a quantidade de nitrogênio amoniacal presente no rúmen (Köster et al., 1996).

Flutuações no valor nutritivo das forragens também ocorrem durante a época das chuvas e são capazes de influenciar a produção animal. De fato, observa-se que, no período das águas, as pastagens tropicais possibilitam baixos desempenhos estando aquém do limite genético dos animais. No entanto, verifica-se que os animais freqüentemente respondem à suplementação protéica nas águas (Paulino et al., 2002).

O uso do ionóforo monensina em animais não é recente. Seu primeiro uso data da década de 1970, com o objetivo de aumentar a eficiência de utilização dos alimentos (Goodrich et al., 1984; Russell & Strobel, 1989).

Assim, esta pesquisa foi realizada com o objetivo de avaliar diferentes fontes protéicas e diferentes quantidades de energia dos suplementos para novilhos em pastejo, nos períodos seco e chuvoso.

1.2 REFERENCIAL TEÓRICO GERAL

1.2.1 Suplementação na produção de ruminante

Em sistemas dinâmicos, como a produção de ruminantes em pastejo, Cibilis et al. (1997) definem a suplementação como o ato de complementar, completar ou suprir nutrientes num processo composto por três unidades: o animal, a pastagem e o manejo, tendo como objetivo a obtenção de maior desempenho físico e econômico.

A suplementação consiste, portanto, no fornecimento estratégico de nutrientes, com o objetivo de otimizar a digestão e o metabolismo dos nutrientes contidos nas pastagens consumidas pelos ruminantes. Os principais efeitos da suplementação ocorrem sobre o consumo e a digestibilidade da forragem, como resultado de alterações no ambiente ruminal e na população microbiana, os quais afetam os fatores determinantes da digestão ruminal, o fluxo da digesta para fora do rúmen e a disponibilidade de nutrientes para absorção no intestino (Cibilis et al., 1997).

Animais em pastejo tem como primeiro e principal fator limitante nutricional à produção o consumo de energia. Por sua vez, as proteínas e os minerais são os primeiros fatores limitantes para o crescimento e a atividade dos microrganismos ruminais. Num programa de suplementação de bovinos de corte em pastejo, a suplementação mineral é considerada a primeira prioridade econômica e sua correta utilização tem um papel fundamental na otimização nutricional das dietas (Ospina et al., 2003).

Segundo Ospina et al. (2003), a suplementação protéica é considerada a segunda prioridade econômica, e quando adequadamente utilizada, permite aumentos entre 15% e 45% no consumo de MS e de 2 a 5 unidades percentuais na digestibilidade, que garantem ganhos de peso entre 200 a 300 g/amimal/dia. Devido ao custo dos ingredientes, a suplementação energética é considerada a

terceira prioridade econômica. Dependendo das condições de produção (pastagens, tipo de animal, clima, etc.), é possível encontrar ganhos de peso entre 100 e 200 g por kg de NDT suplementado.

1.2.2 Suplementação mineral

Admite-se que, durante a época favorável ao crescimento das forrageiras, os animais em regime de pasto têm naturalmente atendidas suas exigências em energia, proteína e vitaminas. Entretanto, a nutrição mineral desses animais é freqüentemente desbalanceada, se considerar a forragem como única fonte desses nutrientes aos bovinos (Rosa, 1995).

Os microminerais ou minerais-traços funcionam como co-fatores de enzimas, como componentes estruturais ou funcionais das atividades das enzimas, dos hormônios e de vitaminas (Little, 1982).

As funções básicas dos minerais essenciais podem ser divididas em três grupos principais: no primeiro grupo estão as funções relacionadas com o crescimento e a mantença dos tecidos corporais; no segundo, estão as funções quanto à regulação dos processos corporais dos animais e, no terceiro, estão as funções de regulação da utilização de energia dentro das células do corpo animal (Christy, 1984).

Embora constituam somente 4,0% do peso corporal de um animal vertebrado, os minerais têm papel destacado no metabolismo, pois são essenciais tanto na utilização de proteína e energia como também para a síntese de compostos essenciais ao organismo (Underwood & Suttle, 1999).

Embora todos os macro e microelementos sejam importantes em nutrição animal, o fósforo destaca-se pelas suas importantes funções bioquímicas e fisiológicas, bem como pela sua deficiência já diagnosticada por vários pesquisados nas diferentes regiões do país (Ospina et al., 2003).

Fick et al. (1976) alertaram para o fato de ser o fósforo o elemento mineral mais deficiente nas condições tropicais, deficiência observada em, pelo menos, 38 países em desenvolvimento.

Estudos realizados pela Universidade da Flórida demonstraram que em 2.615 amostras de forragens oriundas da América Latina, 43% achavam-se em quantidades deficientes em cobalto, 47% em cobre, 35% em magnésio, 73% em fósforo, 60% em sódio e 75% em zinco, comparativamente às exigências de bovinos para esses minerais (McDowell et al., 1974; McDowell et al., 1977).

A suplementação mineral de bovinos nas regiões deficientes é considerada fator limitante para o desempenho ou ganho de peso, principalmente nas condições de criação extensiva.

1.2.3 Suplementação protéica

As misturas múltiplas, também conhecidas como sais proteinados, são suplementos que surgiram no Brasil por volta de 1987, sendo hoje consideradas como um dos responsáveis pelo grande crescimento da pecuária de corte na última década. Esses suplementos ajudam a contornar a acentuada diminuição na qualidade das forragens que ocorre nas diversas regiões do Brasil durante o inverno e que ocasionam baixo desempenho produtivo e reprodutivo dos animais (Lopes et al., 1999).

Os sais proteinados são compostos, basicamente, por uma fonte de nitrogênio não protéico (uréia, amiréia), uma fonte de proteína verdadeira (farelos de soja, algodão, etc.), uma fonte de carboidratos solúveis (milho, sorgo, mandioca, etc.), um regulador de consumo (NaCl: 15-30%) e uma mistura mineral. Este tipo de suplemento permite consumos entre 0,1% e 0,2% do peso vivo e ganhos de peso entre 200 e 300 gramas/animal/dia (Lopes et al., 1999).

As respostas aditivas encontradas com a utilização de sais proteinados durante o inverno ocorrem porque, nesta época, as forragens propiciam baixa disponibilidade ruminal de nutrientes, tais como nitrogênio e fósforo, que limitam o consumo e a digestibilidade delas. Dessa forma, é possível estimular a fermentação ruminal, aumentando a oferta de energia e de proteína para o animal, por meio do maior consumo de matéria orgânica digestível e síntese de biomassa microbiana (Ospina et al., 2002).

Embora, atualmente, exista grande número de sais proteinados disponíveis no mercado, muitos deles têm sido formulados de forma empírica, sem considerar a relação entre os nutrientes contidos nas pastagens e sua variação estacional. Geralmente, esse tipo de suplemento é formulado utilizando fontes de N de rápida disponibilidade ruminal, porém, seu nível de utilização dependerá da disponibilidade de energia (MO degradável no rúmen) para o trabalho de síntese da microflora ruminal. Vários trabalhos têm relatado que as melhores respostas nutricionais dependem da otimização da relação entre o nitrogênio degradável no rúmen e a matéria orgânica digestível contida nas forragens e nos suplementos (Koster et al., 1996; Mathis et al., 2000; Bodine et al.,2001).

Cochran et al. (1998), depois de fazerem uma extensa revisão de trabalhos sobre suplementação de volumosos de baixa qualidade, observaram que a quantidade de nitrogênio degradável no rúmen que otimiza o consumo de matéria orgânica digestível (energia) equivale a 10% do consumo de total de matéria orgânica digestível. O NRC (1996) sugere que este valor seja mantido em 13% para dietas de melhor qualidade e entre 7% e 11% para dietas à base de volumoso de baixa qualidade. Mas, na prática, o que se tem observado nas formulações dos suplementos protéicos é a utilização de relações perto de 13%,independentemente do tipo e da qualidade da pastagem, possibilitando

maior utilização de uréia, uma fonte concentrada e barata de N, que pode ser incorporada facilmente nos suplementos.

Nessas condições, o excesso de amônia ruminal gerado pela suplementação tem que ser metabolizado no fígado e excretado na forma de uréia pelos rins, com gasto de energia que poderia estar sendo utilizada para preencher as exigências de mantença e ganho de peso. Pode se observar pelos dados da Tabela 1, que a substituição de farelo de soja por uréia num sal proteinado fornecido durante 84 dias a novilhos Nelore pastejando Brachiaria brizantha cv. Marandu, com disponibilidades superiores a 4,5 t/ha, diminuiu o ganho de peso e a relação benefício custo da suplementação (Cochran et al. 1998).

TABELA 1. Composição do sal proteinado e seu efeito sobre o consumo de suplemento, ganho de peso e relação beneficio custo

	Tratamentos			
Ingredientes	1	2	3	4
Milho triturado (%)	-	30	36,4	42,7
Farelo de soja (%)	-	15	7,5	-
Uréia (%)	-	10	11,1	12,3
Sal mineralizado (%)	100	35	35	35
NaCl (%)	-	10	10	10
Total (%)	100	100	100	100
Desempenho				
Consumo (g/anim./dia)	48	124	140	155
GMD (g/anim./dia)	148	228	191	198
Relação B:C		3,59	1,16	1,40

(Adaptado de Lopes, 1998)

A otimização da utilização de volumosos de baixa qualidade por meio da suplementação protéica com fontes de N degradável (NNP ou verdadeiro) deve considerar que as bactérias celulolíticas precisam de fatores de crescimento

denominados ácidos graxos voláteis ramificados (isoácidos) que são gerados durante a desaminação ruminal da proteína verdadeira (Rusell at al., 1992).

Alguns trabalhos têm relatado que os suplementos protéicos precisam ter pelo menos 25% do nitrogênio na forma de proteína verdadeira (Koster et al., 1997) para otimizar a digestão e o consumo de volumosos de baixa qualidade.

1.2.4 Suplementação energética

A suplementação energética tem sido utilizada pelos produtores tanto em sistemas de produção baseados em pastagens nativas quanto em pastagens cultivadas, para permitir maximizar o desempenho e melhores ganhos por área. Em sistemas baseados em pastagens cultivadas é uma ferramenta de manejo que permite diluir os custos de implantação das mesmas, maximizando a lucratividade do investimento. Outra importante contribuição da suplementação energética é a otimização do uso do nitrogênio no ambiente ruminal, o qual normalmente, encontra-se em quantidades mais elevadas nas pastagens cultivadas de estação fria, permitindo melhor aproveitamento desse nutriente e reduzindo seu desperdício e impacto poluente sobre o meio ambiente (Ospina et al., 2003).

Porém, o fornecimento de alimentos energéticos foi, por muito tempo, considerado como pernicioso à digestibilidade dos alimentos volumosos sob a alegação de que a queda no pH ruminal, provocada pela inclusão do concentrado à dieta, reduziria a atividade das bactérias fibrolíticas, reduzindo a digestibilidade da celulose e hemicelulose (Kunkle et al., 2000). Esses efeitos de interação entre os nutrientes da dieta são conhecidos como efeitos associativos, os quais podem ser perniciosos (depressão) ou positivos (substituição e adição). A meta a ser almejada é interferir o mínimo possível no aproveitamento da fração fibrosa da dieta, pois constitui a fonte mais abundante e barata de energia para a produção de ruminantes em pastejo.

Um trabalho foi realizado no Laboratório de Nutrição de Ruminantes da Universidade Federal Rural do Rio Grande do Sul, para estudar os efeitos associativos da suplementação energética por Silveira (2002). Esse autor, trabalhando com animais alimentados com feno de média qualidade (9,5%PB e 81,3%FDN) suplementado com 1% do peso vivo de milho moído, forneceu teores crescentes de proteína degradável no rúmen (PDR) com o objetivo de reverter os efeitos negativos da suplementação energética sobre a digestibilidade da fração fibrosa da dieta. Os tratamentos experimentais foram: T1 = feno + mistura mineral; T2 = feno + 1% de milho moído + mistura mineral; T3 = T2 + 12,4 g de uréia/100 kg de PV; T4 = T2 + 25,4 g de uréia/100 kg de PV e T5 = T2 + 38,5 g de uréia/kg de PV. Os resultados do trabalho são apresentados na Tabela 2.

TABELA 2 - Efeito de níveis crescentes de suplementação com PDR sobre o consumo de matéria orgânica (CMO), digestibilidade da matéria orgânica (DMO), digestibilidade da matéria orgânica do feno (DMO-feno), consumo de matéria orgânica digestível (CMOD) e relação PDR:MOD observada.

	T1	T2	T3	T4	T5
DMO	61,1[c]	63,55[bc]	67,03[ab]	66,94[ab]	69,73[a]
DMO feno	61,17[a]	52,58[b]	58,32[ab]	57,62[ab]	62,59[a]
CMO	2,05[a]	2,51[a]	2,58[a]	2,51[a]	2,62[a]
CMOD	1,25[b]	1,59[a]	1,73[a]	1,68[a]	1,82[a]
PDR:MOD	7,67[d]	8,19[d]	9,75[c]	12,02[b]	13,29[a]

Fonte: (Silveira, 2002)

O trabalho demonstrou a forte depressão na digestibilidade (DMO e DMO-feno) quando foi introduzida a suplementação energética (T2), depressão esta que foi completamente revertida por meio da suplementação com quantidades adequados de PDR (T5). Também Bodine et al. (2000), trabalhando com volumoso de baixa qualidade suplementado com milho (0,75% do PV)

conseguiram reverter os efeitos negativos da suplementação energética sobre a digestibilidade da forragem, por meio da suplementação com PDR.

Ospina et al. (2003) trabalharam com volumoso de alta qualidade e quantidades crescentes de suplementação com milho moído (0; 0,4; 0,8; e 1,2% do PV), em uma situação na qual o suprimento de PDR não foi limitante para o crescimento microbiano. Os autores observaram efeitos associativos do tipo substitutivo-aditivo sobre a digestibilidade da fração fibrosa da dieta, obtendo aumentos lineares e significativos no CMOD.

Portanto, em forragens de média a baixa qualidade, a falta de nitrogênio pode ser um fator mais importante do que a queda no pH ruminal na determinação dos efeitos associativos negativos. Nessas condições, a ruminação e o tamponamento do líquido ruminal ajudam a diminuir os efeitos associativos negativos da suplementação energética sobre a digestão dos volumosos. Em forragens de alta qualidade (pastagens cultivadas de inverno) em dietas em que são utilizadas elevadas quantidades de grãos (confinamento) o tamponamento e o pH ruminal podem ser fatores mais importantes devido à menor ruminação e à maior taxa de fermentação ruminal dos componentes das dietas (Horn e McCollum, 1987).

Bodine & Purvis (2003) estudaram o efeito de diferentes tipos de suplementação fornecido a animais em condições de pastejo de forragens de baixa qualidade (7,4%PB, 75%FDN). Os autores submeteram os animais a quatro tipos de suplementação: T1 - suplemento energético balanceado, T2 - suplemento energético desbalanceado, T3 - suplemento protéico e T4- controle. Os principais resultados do experimento são apresentados na Tabela 3.

TABELA 3 - Efeito de diferentes tipos de suplementação sobre o desempenho de animais em pastejo

	T1	T2	T3	T4
Peso inicial	296	308	304	304
Peso final	357	328	338	293
GMD	0,73	0,24	0,39	-0,17
CMO %PV	2,23	2,03	2,00	1,62
CMOD %PV	1,65	1,37	1,26	0,86
PDR/NDT	7,2	5,2	15,0	5,2

Fonte: (Bodine & Purvis, 2003)

GMD – ganho médio diário
CMO – consumo de matéria orgânica
CMOD - consumo de matéria orgânica degradável
PDR – proteína degradada no rúmen
NDT – nutrientes digestíveis totais

Esses resultados destacam a importância do ajuste nutricional dos suplementos energéticos. Observa-se uma redução no GMD de 0,49 kg/d provocado pelo desbalanço na relação PDR:MOD, provocando grande ineficiência no aproveitamento da dieta pelos animais e reduzindo marcadamente a viabilidade econômica da suplementação.

1.2.4 Utilização de ionóforos na alimentação animal

A utilização de ionóforos na alimentação de ruminantes, entre eles a monensina sódica, vem sendo pesquisada intensamente na nutrição de ruminantes quanto ao seu potencial em melhorar a eficiência alimentar por intermédio de alterações na fermentação ruminal. De maneira geral, como aditivos em rações, têm causado aumento dos ganhos de peso de 5% a 15%, em animais submetidos a dietas com baixo valor nutritivo e melhorado também a conversão alimentar (Luchiari Filho et al., 1990).

São substâncias de pequeno peso molecular que, ligadas a íons de vários minerais, se movimentam por intermédio das membranas celulares (Lucci,

1997). Causam diminuição do crescimento de bactérias gram-positivas, alterando, dessa forma, a fermentação ruminal (National Research Council - NRC, 1989).

Os estudos realizados com monensina sódica têm registrado modificações na ingestão alimentar, na digestibilidade, na produção de gases, na produção de ácidos graxos voláteis, na utilização da proteína e no enchimento e na taxa de passagem pelo rúmen. Este ionóforo tem sido o principal produto utilizado como aditivo alimentar para bovinos, entre mais de setenta ionóforos conhecidos (Schelling, 1984).

Pesquisas demonstram os efeitos na fermentação ruminal, em que a produção de gás metano é reduzida em cerca de 30%, tornando maior a energia do alimento disponível para produção. Os melhores desempenhos obtidos com o emprego do ionóforo são atribuídos, principalmente, à maior eficiência do metabolismo energético e nitrogenado no rúmen, ocorrendo, ainda, diminuição de distúrbios metabólicos, como acidose lática e timpanismo (Russel & Strobel, 1989).

1.3 METODOLOGIA GERAL

O experimento foi realizado no Setor de Bovinocultura de corte do Departamento de Zootecnia da UFLA, no município de Lavras, Minas Gerais.

O experimento foi conduzido em uma pastagem de *Brachiaria brizanta* cv. Marandu, vedada ao final do mês de dezembro de 2003, com 16,8 ha e disponibilidade média de forragem de 10.143 kg de MS/há, no início do experimento. Essa área foi dividida em cinco piquetes, de modo que todos ficassem servidos por uma aguada natural e em cada um deles foi instalado um cocho coberto para o fornecimento dos suplementos.

Foram utilizados 25 animais machos mestiços nelore, inteiros, adquiridos de rebanhos comerciais da região, com peso vivo médio inicial de 181 kg. Os animais foram divididos em blocos de acordo com o peso e distribuídos aleatoriamente o mais homogeneamente possível entre os tratamentos experimentais e mantidos em pastejo contínuo.

O estudo foi conduzido em dois períodos consecutivos. O primeiro situou-se entre 28 de maio de 2004 e 8 de abril de 2005, no total de 327 dias, precedidos de um período pré-experimental de 30 dias para adaptação dos animais à alimentação e ao manejo. Os animais receberam planos de suplementação alimentar distintos, com misturas múltiplas formuladas especialmente para cada estação do ano, tendo sido avaliados cinco tratamentos, constituídos por planos de suplementação na seca e águas, respectivamente, P1 = M1 e M1, P2 = M2 e M6, P3 = M3 e M7, P4 = M4 e M8 e P5 = M5 e M9, sendo M1, M2, M3, ...M9 diferentes misturas múltiplas

No segundo período, os animais foram confinados no curral do Setor de Bovinocultura de Corte, do Departamento de Zootecnia da Universidade Federal de Lavras (UFLA) onde foram construídas cinco divisões para abrigar os animais nas quais eles receberam os tratamentos. O confinamento teve início em

8 de abril de 2005 e término em 23 de julho do mesmo ano, perfazendo um período experimental de 110 dias.

Na alimentação dos animais foi utilizada como volumoso, a silagem mista de cana-de-açúcar *(Saccharum officinarum)* e capim-elefante (*Pennisetum purpureum* Schum) cv. Cameroon (SMC) acrescida de 1% de mistura de uréia/ sulfato de amônia (MU); como concentrado foi utilizada uma mistura contendo milho moído, farelo de soja, uréia, sulfato de amônia, calcário calcítico, mistura mineral e ionóforo. Foram avaliados 5 tratamentos, constituídos pelos tratamentos T1 = SMU + 0,1% do PV como concentrado, T2 = SMU + 0,3% do PV como concentrado, T3 = SMU + 0,5% do PV como concentrado, T4 = SMU + 0,7% do PV como concentrado e T5 = SMU + 0,9% do PV como concentrado.

Os animais eram conduzidos ao curral contíguo à área do experimento, a cada 15 dias, no período da manhã, sem jejum prévio, para a realização das pesagens. As pesagens eram individuais e feitas numa balança tipo brete, com capacidade para 1.500 kg.

As avaliações da disponibilidade de forragem nas pastagens foram feitas pelo método do quadrado (1,0 m^2), cortando a forragem com cutelo, a uma altura aproximada de 5 centímetros da superfície do solo. As amostragens foram realizadas em 5 pontos aleatórios de cada piquete, a cada mês, durante todo o período de pastejo. O material colhido era homogeinizado e tomava-se uma amostra de 200 a 300 gramas para pré-secagem, a 65°C, por 72 horas em ventilação forçada. Após secagem, o material era moído, utilizando-se uma peneira de 1,0 mm de malha, visando à determinação da matéria seca, proteína bruta (PB), conforme Silva (1998) e fibra detergente neutro (FDN) e fibra em detergente ácido (FDA), conforme Van Soest et al. (1991).

Os 25 novilhos foram distribuídos num delineamento de blocos casualizados, com *5* tratamentos e 5 repetições.

Para as análises estatísticas dos resultados, foi utilizado o software estatístico Sistema de Análise de Variância de Dados Balanceados, Sisvar, desenvolvido por Ferreira (2000).

Os dados foram analisados utilizando-se o seguinte modelo estatístico:

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

em que:

$\mathbf{y_{ij}}$ = valor da parcela que recebeu o tratamento i no bloco j;

$\boldsymbol{\mu}$ = uma constante associada a todas as observações;

$\mathbf{t_i}$ = efeito do tratamento i, com i = 1,2,3,4,5;

$\mathbf{b_j}$ = efeito do bloco j, com j = 1,2,3,4,5;

$\mathbf{e_{ij}}$ = o erro experimental associado a y_{ij} que, por hipótese, tem distribuição normal, com média = 0 e variância σ^2

1.4 REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BISSCHOFF W. V. A.; QUINN L. R.; MOTT G. O. Suplementações alimentares protéico-energéticas de novilhos em pastejo. ***Pesquisa Agropecuária Brasileira.*** v2, p. 421-436. 1967.

BODINE, T. N. PURVIS II, . Effects of supplemental energy and/or degradable intake protein on performance, grazing behavior, intake, digestibility, and fecal and blood indices by beef steers grazed on dormant native tallgrass prairie. **Journal of Animal Science**, 81: 304-317. 2003.

BODINE, T. N. PURVIS II, LALMAN. D.L. Effects of supplement type on animal performance, forage intake, digestion, and ruminal measurements of growing beef cattle. **Journal of Animal Science**, 79: 1041-1051. 2001.

BODINE, T. N. PURVIS II, ACKERMAN, C.J.;GOAD, C.L. Effects of supplementing prairie hay with corn and soybean meal on intake, digestion, and ruminal measurements by beef steers. **Journal of Animal Science**, 78: 3144-3154. 2000.

CIBILIS R.; MARTINS, D.V.; RISSO, D. Que es suplementar? **In:** MARTINS, D.V. (Ed.) Suplementación estrategica para el engorde de ganado. Serie Técnica Nº 83. Montevideo; INIA. 54p. 1997.

CHRISTY, H. Fatores que interferem com a absorção intestinal de minerais e uma solução para esse problema. **I SIMPÓSIO SOBRE NUTRIÇÃO MINERAL,** São Paulo, 9 a 11 de maio de 1984, p. 19-27, 1984.

COCHRAN, R.C.; KÖSTER, H.H.; OLSON, K.C.; HELDT, J.S.; MATHIS, C.P.; WOODS, B.C. Supplemental protein sources for grazing beef cattle. **In:** Proceedings of 9th Annual Florida Ruminant Nutrition Symposium. Dairy and Animal Science Departments, University of Florida. pp. 123-136. 1998.

FICK, K.R.; McDOWELL, L R, HOUSER, R.H.; SILVA, H. M. Atual situação de pesquisa de minerais na América Latina In **Simpósio Latino-Americano sobre Pesquisa em Nutrição Mineral de Ruminantes em pastagens.** Belo Horizonte, UFMG, UFU, ESAL, EPAMIG, USAID. P.261, 1976.

GOODRICH, R.D., GARRETT, J.E., GAST, D.R. et al. 1984. Influence of monensin on the performance of cattle. **Journal of Animal Science***,* 58:1484-1498.

HORN, G.W.; McCOLLUM, F.T. Energy supplementation of grazing ruminants. In: JUDKINS, M.B.; CLANTON, D.C.; PETERSEN, M.K.; WALLACE, J.D. (Eds) Proceedings of Grazing Livestock Nutrition Confrence. University of Wayoming, College of Agricultural. pp.125-136. 1987.

KOK, E. A. O farelo de algodão no arraçoamento dos animais. **Boletim da Indústria Animal** v4 n2 p3-15. 1941.

KOK E A, MACHADO L. B.; MEIRELLES L. V. Composição e digestibilidade da anileira, cunhã, marmelada de cavalo, mucuna preta, capim milhã da colônia, grama de castela e grama de batatais. **Boletim da Indústria Animal** v6 n4 p67-83. 1943.

KÖSTER, H.H.; COCHRAN, R.C.; TITGEMEYER, E.C. et al. Effects of increasing degradable intake protein on intake and digestion of low quality, tall grass praire forage by beef cows. **Journal Animal Science**. v. 74, p. 2478 - 2481, 1996.

KÖSTER, H. H., COCHRAN, R. C., TITGEMEYER, E. C. Effect of increasing proportion of supplemental nitrogen from urea on intake and utilization of low-quality, tallgrass-prairie forage by beef steers. **Journal of Animal Science**, 75: 1393 - 1399. 1997.

KUNKLE, W. E., JOHNS, T. J., POORE, M. H., et al. Designing supplementation programs for beef cattle fed forage-based diets. **Journal of Animal Science**. 77: 1-k – 11k. 2000

LITTLE, D. A. A utilization of minerals, In: Nutritional limits to animal production from pastures. **Anais...** Symposium, Ed. by I.B. Hacker. Commonwealth Agricultural Bureaux, UK., p. 259-283, 1982.

LOPES, HO.S.; LEITE, G.G.; PEREIRA, E.A.; PEREIRA, G.; SOARES, W.V. Suplementação de bovinos com misturas múltiplas em pastagem de Brachiaria brizantha cv. Marandu no período da seca. **In:** Pasturas tropicales 21: 54-58. 1999.

LOPES, H.O.S. Suplementação de baixo custo para bovinos. Mineral e Alimentar. **Boletim Técnico**, EMBRAPA, Brasília. 107p. 1998.

LUCCI, C.S. 1997. **Nutrição e manejo de bovinos leiteiros**. São Paulo: Ed. Manole Ltda. 169p.

LUCHIARI FILHO, A., BOIN, C., ALLEONI, G.F. et al. 1990. Efeito do ionóforo ICI 139603 no desempenho e conversão alimentar de novilhos zebu alimentados com gramíneas tropicais. **Boletim da Indústria Animal**, 47(2):169-172.

MATHIS, C. P., COCHRAN, R. C., HELDT, J. S., et al. Effects of supplemental degradable intake protein on utilization of medium - to low - quality forages. **Journal of Animal Science**. 78: 224-232. 2000

McDOWELL, L.R.; CONRAD, J.H.; THOMAS, J.E.; HARRIS, L.E. **Latin American tables of feed composition** — University of Florida, Gainesville, 1974,

McDOWELL, L.R.; CONRAD, J.H.; THOMAS, J. E.; HARRIS, L.E.; FICK, K.R Nutritional composition of Latin American forages. **Trop. Animal Prid.** 2:273, 1977.

NRC, 1996. **Nutrient requirements of beef cattle**. 7a ed. National academy Press,Washington, DC.

NATIONAL RESEARCH COUNCIL - NRC. 1989. **Nutrient requirements of dairy cattle**. 6. ed. rev.atual. Washington. p.61.

OSPINA, H.P.; PRATES, E.R.; BARCELLOS, J.OJ. A suplementação ruminal e o desafio de otimizar o ambiente ruminal para digestão da fibra. **In:** BARCELLOS, J.O.J.; PRATES, E.R.; OSPINA, H.P.; MUHLBACH, P.R.F.(Eds.) A suplementação mineral de bovinos de corte em ambientes subtropicais. Gráfica da UFRGS, Porto Alegre, pp. 99-15. 2003

OSPINA, H. P.; MEDEIROS, F.S.; MALLMANN, G. M.; NEUMANN, M. Efeito do nível de suplementação energética sobre o consumo de matéria orgânica digestível de bovinos. In.: 40ª Reunião Anual da Sociedade Brasileira de Zootecnia. Santa Maria, **Anais...** SBZ, 2002 (CD-ROM).

PAULINO, M.F.; ZERVOUDAKIS, J. T.; MORAES, E. H. B. K.; DETMANN, E. Bovinocultura de ciclo curto em pastagens. IN: SIMPÓSIO DE PRODUÇÃO DE GADO DE CORTE, 3, 2002, Viçosa. **Anais...** Viçosa: SIMCORTE, 2002. p.153-196.

QUINN L.; MOTT G. O.; BISSCHOFF W. V. A. Resposta de bezerros machos da raça Zebú à alimentação privativa, à castração, ao diestilbestrol e à alimentação suplementar no pasto. **Pesquisa Agropecuária Brasileira** v1 n1 p303-317. 1966.

ROSA, I. V. Suplementação mineral racional. EMBRAPA, **Boletim Técnico nº 13**, Campo Grande. 1995

RUSSELL, J.B.; CONNOR, J.D.; FOX, D.G.; VAN SOEST, P.J.; SNIFFEN, C.J. A net carbohydrate and protein system for evaluating cattle diets: I. Ruminal fermentation. **Journal of Animal Science**, 70: 3551-3561. 1992. SCHELLING, G.T. 1984. Monensin mode of action in the rumen. **Journal of Animal Science**., 58(6):1518-1527.

RUSSELL, J.B.; STROBEL, H.J. Effect of ionophores on ruminal fermentation, **Applied and Environmental** Microbiology, Washington, v. 55, n. 1, p. 1-6, 1989.

SILVEIRA, A. L. F. **Avaliação nutricional da adição de uréia ao feno suplementado com milho moído**. Porto Alegre, 2002, 79f. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) - Programa de Pós-Graduação em Zootecnia, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2002.

UNDERWOOD, E. J., SUTTLE, N. F. **The mineral nutrition of livestock**. 3.ed. Oxon: CABI, 1999. 603p.

ZAMPERLINI, B.; PAULINO, M. P.; VALADARES FILHO, S. C.; DETMANN, E.; GUIMARÃES, J.D.; VILLELA, S. D. J.; MORAES, E. H. B. K.; PORTO. M. O.; SOUZA, M. G.; PAIXÃO, M. L.; FIGUEIREDO, D. M. Efeito de diferentes concentrações de proteína em suplementos múltiplos para bezerros lactentes, sob o sistema de creep feeding: desempenho. In.: 42ª Reunião Anual da Sociedade Brasileira de Zootecnia. Goiânia, **Anais...** SBZ, 2005 (CD-ROM).

CAPÍTULO 2

PLANOS NUTRICIONAIS PARA BOVINOS EM PASTAGEM

(Preparado de acordo com as normas da Revista “Ciência e Agrotecnologia”)

RESUMO

BAIÃO, Afranio Afonso Ferrari. Planos nutricionais para bovinos em pastagem. In: _____. **Planos nutricionais para bovinos em pastagem e confinados.** 2007. Cap.2. p. 25 – 61.Tese (Doutorado em Zootecnia). Universidade Federal de Lavras, Lavras.*

O objetivo deste estudo foi avaliar cinco planos nutricionais suplementares P1, P2, P3, P4 e P5, utilizando diferentes misturas múltiplas (M1, M2, M3, M4, M5, M6, M7, M8 e M9) na recria de novilhos mestiços nelores, em pastagem no período seco e chuvoso do ano. Foram utilizados 25 animais, machos, inteiros, com peso vivo médio de 181 kg. Durante o período experimental, os animais foram alojados em uma pastagem vedada de *Brachiaria brizanta,* cv. marandu, com área de 16,8 ha e disponibilidade média de 10.143 kg de MS/ha, no início do experimento, em 28 de maio de 2004. Os suplementos fornecidos diariamente foram elaborados de forma que os animais fizessem a auto-regulação do consumo na quantidade de 1 g/kg/dia do peso vivo. O delineamento foi o de blocos casualizados (DBC) e os resultados foram interpretados estatisticamente, por meio de análises de variância, com os tratamentos comparados por meio do teste de f e, quando necessário, as médias dos tratamentos foram comparadas pelo teste de Scott-Knott, a 5% de probabilidade. As análises de variância do ganho de peso médio diário no período total do experimento mostraram-se não significativas (P>0,05), observando-se ganhos diários de 0,545; 0,545; 0,553; 0,558 e 0,542 kg, para os animais que foram suplementados com os planos nutricionais P1, P2, P3, P4 e P5, respectivamente. Isso indica que as vantagens da suplementação no período chuvoso do ano podem desaparecer em virtude dos custos e da possível manifestação do ganho compensatório nos animais.

Termos para indexação: pastagem, suplemento, energia, proteína.

* Comitê Orientador: Prof. lvo Francisco de Andrade – UFLA, Prof. Juan Ramón Olalquiaga Pérez – UFLA, Prof. Júlio César Teixeira – UFLA (*in memorian*)

ABSTRACT

BAIÃO, Afranio Afonso Ferrari. Evaluation of supplementary nutritional plans by nelore crossbred in pasture. In: _____. **Nutritional plans for bovines kept in pastures and in a feed lot**. 2007. Cap.2. p. 25 – 60. These (Doctor's degree in Animal Science). Universidade Federal de Lavras, Lavras.*

The objective of this work was to evaluate five supplement nutritional plans P1, P2, P3, P4, and P5, utilizing different multiple mixtures M!, M2, M3, M4, M5, M6, M7, M8, and M9 on the growing of a crossbred Nelore steers, on pasture. It was utilized 25 uncastrated males with an average live weight of 181 kg. During the experimental period the animals were kept on a Brachiaria brizanta cv Marandu pasture with an area of 16.8ha AND 1O,143kg/ha of dry matter availability at the beginning of the experiment. The supplements were furnished daily and also prepared to self control consumption at the daily level of 1g/kg of body live weight. The experimental design was a randomized complete block and the results were statistically analyzed and the means separated by the f test at the probability level of 5%. Whenever necessary, the means for the treatments were compared by the Scott – Knott test at the 5% level of probability. The statistical analysis for live weight daily gain of the total period (dry and wet season) were not different and the DLWG were 0.545; 0.545; 0.553; 0.558; and 0.542kg for the treatments P1, P2, P3, P4, and P5, respectively. The results probably indicate that the advantage of the supplementation in the wet period, may disappear due to its cost and the compensatory gain presented by the animals.

* **Guidance Committee:** Ivo Francisco de Andrade – UFLA (Orientador) - UFLA, Juan Ramón Olalquiaga Perez, Júlio César Teixeira - UFLA (*In memoriam*).

2.1 INTRODUÇÃO

No Brasil, as pastagens são consideradas a fonte de alimento mais econômica para os bovinos e a criação se dá geralmente no sistema extensivo. Por essa razão há um aumento crescente na produção dos bovinos de corte no período chuvoso do ano com bons resultados. Entretanto, no período seco, em virtude da pouca oferta e da baixa qualidade das forragens, o desempenho animal fica extremamente prejudicado, chegando a casos extremos de morte de animais.

Com a intensificação da produção de bovinos de corte, em que os animais têm sido selecionados para produzir cada vez mais em menor espaço de tempo, os genótipos melhorados, de alto potencial para crescimento e desenvolvimento corporal, apresentam intensa demanda de nutrientes. Com a flutuação no valor nutritivo das forragens na época das chuvas e escassez de nutrientes na época seca, a influência na produção animal é minimizada com a suplementação alimentar adicional.

Há muitos trabalhos de pesquisa com suplementação de bovinos de corte em pastejo, sendo eles, em sua maioria, realizados em épocas distintas do ano, como: "suplementação de bovinos no período seco" ou "suplementação de bovinos de corte no período chuvoso". Entretanto, é necessário o desenvolvimento de mais pesquisas com a preocupação de fornecer nutrientes em qualidade, quantidade e de forma adequada para atender às necessidades nutricionais dos animais durante toda a sua vida, isto é, desde o seu nascimento até o abate. Como em sistemas de produção de ciclo curto, ou seja, animais indo para o abate com idade entre 26 e 30 meses, há a necessidade da elaboração de "planos nutricionais" para o período de vida dos animais após sua desmama.

Como são poucos os estudos sobre a suplementação de bovinos em pastejo durante todo o ano, envolvendo as diferentes estações, objetivou-se, com

esta pesquisa, avaliar planos nutricionais para bovinos em pastagem durante as mesmas.

2.2 REFERENCIAL TEÓRICO

2.2.1 Pastagem

As pastagens constituem a principal fonte de alimentação dos bovinos no Brasil. Como o sistema de produção é quase sempre extensivo, com deficiência de manejos sanitário e nutricional, o resultado são baixos índices zootécnicos, que não possibilitam o avanço da pecuária.

Segundo Rosa e Torres Jr. (2004), somente entre os anos de 2001 e 2003, as áreas de pastagem tiveram redução de 2,74%, o que representa 4,908 milhões de hectares, que passaram a ser ocupados pela agricultura, principalmente a cultura da soja.

Mesmo se a população bovina permanecesse inalterada, necessário modificar a maneira de alimentação do rebanho, bem como o manejo das pastagens para manter os índices zootécnicos atuais. Entretanto, se se pretendesse melhorar esses índices, ter-se-ia que ser ousado e praticar uma criação racional e profissional. O começo de tudo isso é a alimentação dos animais.

A suplementação é uma técnica necessária para atender às exigências nutricionais de animais mantidos em pastagem. Ela vem sendo adotada em decorrência da sazonalidade das gramíneas forrageiras ao longo do ano, caracterizada pela diferença na produção e no valor nutritivo. Para se estabelecer uma estratégia adequada de suplementação, fatores, como qualidade e quantidade de forragem disponível, época do ano e categoria animal a ser suplementada, devem ser considerados para que o animal responda com eficiência à suplementação (Berchielli et al., 2006)

Quando um suplemento é fornecido, o consumo de forragem dos animais mantidos em pastagens pode permanecer inalterado, aumentar ou

diminuir. Suas respostas, muitas vezes, dependem da qualidade e da quantidade de forragem disponível (Reis et al., 1996).

2.2.2 Suplementação protéica

O valor nutritivo das gramíneas tropicais durante o período de seca é baixo e, na maioria das vezes, os teores de proteína não atingem o valor mínimo de 7,0% que, segundo Minson (1990), limita a atividade dos microrganismos do rúmen. Por isso, a digestibilidade e o consumo das forragens são baixos, acarretando, assim, os baixos valores em ganho de peso dos animais.

Segundo Paulino *et al.* (1999), os suplementos múltiplos têm o objetivo de estimular o consumo de forragem seca e melhorar a sua digestibilidade e, com isso, melhorar o desempenho animal.

Com a suplementação protéica, normalmente, ocorre aumento no ganho de peso e isso é devido a vários fatores, entre eles o aumento na ingestão de matéria seca (McCollum & Horn, 1992).

2.2.3 Suplementação energética

Desempenhos adequados de animal nem sempre são encontrados quando a forragem é a única fonte de alimento consumida. Nesse sentido, o incremento no ganho de peso de bovinos consumindo forragens com conteúdo moderadamente alto de proteína pode requerer o uso de suplementação energética (Hess et al., 1996).

Suplementos energéticos geralmente possuem maior coeficiente de digestibilidade da MS do que as forragens, tanto que o fornecimento desses suplementos, usualmente, melhoram o coeficiente de digestibilidade da MS da dieta total (Minson, 1990).

2.2.4 Uréia

O uso da uréia como suplemento alimentar para os ruminantes substitui parcialmente a proteína verdadeira da dieta. Apresenta-se também como uma maneira de economizar na alimentação dos bovinos, visando elevar a concentração de amônia no rúmen, aumentando a síntese protéica microbiana e a taxa de passagem, o que resulta em elevação do consumo de forragem, que pode determinar aumento no desempenho animal. Entretanto, esse uso é limitado devido à toxicidade provocada pela sua elevada solubilidade no rúmen, à baixa aceitabilidade e à segregação, quando misturada em farelos (Lopes et al. 2000).

Segundo Minson (1990), a proteína microbiana é sintetizada pelos microrganismos do rúmen a partir de aminoácidos e da amônia liberada no rúmen pela degradação da proteína bruta da forragem e oriunda da saliva. A síntese da proteína microbiana é de grande importância para os animais alimentados com forragens de baixo valor nutritivo, devendo-se considerar que a sua síntese é determinada, predominantemente, pela disponibilidade de energia oriunda da ingestão de forragem e do conteúdo de nitrogênio degradável no rúmen.

2.2.5 Utilização de mistura múltipla

As pesquisas na área de nutrição de ruminantes têm evidenciado que a flora ruminal necessita de proteínas e minerais para o seu desenvolvimento normal. Elas demonstram também que a deficiência desses nutrientes provoca uma diminuição do consumo e da digestibilidade da forragem, devido à redução da população microbiana.

Durante a época da seca, as pastagens são deficientes tanto em proteína, como em energia e minerais. O fornecimento de misturas múltiplas tem como

objetivo fornecer energia, nitrogênio e minerais, melhorando a eficiência de utilização de forrageiras de baixa qualidade pelos microrganismos ruminais (Lopes, 1998).

As flutuações no valor nutritivo das pastagens que também ocorrem na época das chuvas são capazes de influenciar na produção animal. Dessa forma, uma estratégia para prevenir eventuais perdas ou aumentar os ganhos de peso do gado criado a pasto é a utilização de uma mistura múltipla formulada especialmente para a época chuvosa. Essas misturas apresentam como principal diferença, em relação à formulação feita para a época seca, a necessidade de maior concentração de energia presente em uma fonte prontamente disponível no rúmen, capaz de possibilitar o aproveitamento do conteúdo protéico da forragem, geralmente adequado nesse período do ano. Entretanto, sabe-se que 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 uréia em pequenas proporções nesse tipo de mistura (Lopes, 1998).

Pinto (1994), em experimento com 20 animais Nelore e cruzados Nelore x Limousin (F1), na época seca do ano, analisou: tratamento A - suplementação com múltiplos nutrientes (sal mineralizado, farelo de arroz, fosfato bicálcico, uréia, sulfato de cálcio) e tratamento B - mistura mineral comercial com 9% de P. A alimentação dos animais foi constituída de pastagem de *Brachiaria brizantha* (Hochst ex A. Rich) Stapf cv. Marandu. Os ganhos médios de peso no período (64 dias) foram de 0,503 e 0,287 kg/an/dia, para os tratamentos A e B, respectivamente. A análise dos dados revelou diferenças significativas ($P< 0,05$) quanto ao efeito do uso da mistura múltipla sobre o desempenho dos animais.

A utilização de suplementação para bovinos de corte em pastagem, há anos, vem sendo pesquisada como alternativa em diferentes situações de produção. Entretanto, na maioria das vezes, sua aplicação é questionada, do ponto de vista da viabilidade econômica. Mas, considera-se que a utilização

desse recurso não pode ser analisado somente em relação ao custo/benefício em determinado momento, ou categoria animal e, sim, pelo que significa em todo o rebanho, considerando sistemas de ciclo completo (Rearte, 1999).

2.3 MATERIAL E MÉTODOS

2.3.1 Local e condições climáticas

O experimento foi conduzido no Setor de Bovinos de Corte do Departamento de Zootecnia da UFLA, em Lavras, Minas Gerais.

A cidade de Lavras localiza-se no Sul do estado de Minas Gerais, a 918 metros de altitude, tendo como coordenadas geográficas 21º14'' de latitude Sul e 45º00' de longitude Oeste de Greenwich (Castro Neto et al., 1980). O clima é do tipo Cwb, segundo a classificação de Köppen (1948), possuindo duas estações distintas: uma chuvosa, que vai de novembro a abril, e outra seca, que se prolonga de maio a outubro (Ometto, 1981).

Na Tabela 4 encontram-se os dados relativos à temperatura, precipitação pluviométrica e umidade relativa do ar durante o período experimental.

TABELA 4 - Temperaturas mínimas, médias e máximas, precipitação pluviométrica e umidade relativa do ar, durante o período experimental.

Meses	Temp. Mínima (°C)	Temp. Média (°C)	Temp. Máxima (°C)	Precipitção (mm)	URA (%)
abril 2004	16,9	20,9	27,5	60,6	79
maio 2004	13,7	18,0	24,9	26,6	79
junho 2004	12,0	16,7	23,5	37,5	77
julho 2004	11,0	15,7	22,7	22,2	74
agosto 2004	11,7	18,2	26,6	2,7	60
setembro 2004	14,9	21,2	30,0	31,6	56
outubro 2004	16,2	20,6	26,7	124,6	73
novembro 2004	17,1	22,0	28,2	257,3	73
dezembro	17,8	21,7	27,7	279,6	80
janeiro 2005	18,6	22,5	28,6	310,9	80
fevereiro 2005	17,2	22,0	29,0	161,7	74
marco 2005	18,5	22,5	28,6	129,9	79
abril 2005	17,7	22,2	28,8	60,6	74
maio 2005	14,5	19,0	25,3	84,6	75
junho 2005	17,4	17,4	13,0	4,7	77

Fonte: Estação Agrometeorológica – DEG/UFLA

2.3.2 Área experimental e animais

O experimento foi conduzido em uma pastagem de *Brachiaria brizanta*, vedada ao final do mês de dezembro de 2003, com 16,8 ha e disponibilidade média de forragem de 10.143 kg de MS/ha, no início do experimento. Essa área foi dividida em cinco piquetes, de modo que todos ficassem servidos por uma

aguada natural. Entretanto, ficaram com áreas diferentes e, em cada um deles, foi instalado um cocho coberto para o fornecimento dos suplementos.

Foram utilizados 25 animais machos mestiços nelore, inteiros adquiridos de rebanhos comerciais da região, com peso vivo médio inicial de 181,24 kg. Os animais, ao chegarem no local do experimento, foram pesados e tratados contra endo e ectoparasitas e vacinados contra febre aftosa e raiva. Após esse tratamento, os animais foram blocados de acordo com o peso e distribuídos aleatoriamente o mais homogeneamente possível entre os tratamentos experimentais e mantidos em pastejo contínuo. A cada sete dias, os lotes eram trocados de piquete, com o propósito de minimizar o efeito do piquete nos desempenhos dos animais.

2.3.3 Período experimental

O estudo foi conduzido em dois períodos consecutivos, sendo o primeiro período com 174 dias, entre 28 de maio a 17 de novembro de 2004 (período seco), e o segundo, com 153 dias, de 17 de novembro de 2004 a 8 de abril de 2005 (período chuvoso). O período experimental teve o total de 327 dias, precedidos de um período pré-experimental de 30 dias para adaptação dos animais à alimentação e ao manejo.

2.3.4 Dietas experimentais e manejo

Os animais receberam planos de suplementação alimentar distintos, com misturas múltiplas formuladas especialmente para cada período.

Os tratamentos do período seco consistiram em M1- Sal mineral (comercial) e M2, M3, M4 e M5 - diferentes fontes de proteína, enquanto os

tratamentos do período chuvoso consistiram de M1- Sal mineral e M6, M7, M8 e M9 - diferentes quantidades de energia, conforme Quadro 1

QUADRO 1 - Planos de suplementação alimentar nos períodos seco e chuvoso.

INGREDIENTES	**P1**	**P2**	**P3**	**P4**	**P5**
Período seco					
	Ml	**M2**	**M3**	**M4**	**M5**
Farelo de algodão (%)	-	-	-	42	15
Milho (%)	-	-	42	-	27
Uréia (%)	-	9	9	9	9
Sulfato de amônia (%)	-	1	1	1	1
Sal comum (%)	46	42	30	30	30
Mistura mineral (%)	54	48	18	18	18
Total	100	100	100	100	100
NUTRIENTES					
PB (%)	-	23,58	26,52	40,80	31,62
NDT (%)	-	-	33,60	29,82	32,25
Período chuvoso					
	Ml	**M6**	**M7**	**M8**	**M9**
Milho (%)	-	48	52	56	60
Sal comum (%)	46	34	30	26	22
Mistura mineral (%)	54	18	18	18	18
Total	100	100	100	100	100
NUTRIENTES					
PB (%)	-	3,36	3,64	3,92	4,20
NDT (%)	-	38,4	41,6	44,8	48,0

A composição química do suplemento mineral está apresentada na Tabela 5.

TABELA 5 - Composição química do suplemento mineral IPEFOS 75*

Elemento	Unidade	Nível / kg
Ca	g	100
P	g	79
Mg	g	15
Na	g	185
S	g	15
Se	mg	34
Cu	mg	1.250
F (Máximo)	mg	792
Zn	mg	2.997
Mn	mg	2.000
I	mg	148
Co	mg	69

* CAARG

O controle do consumo médio do suplemento mineral (mistura múltipla) foi efetuado pelas pesagens das sobras verificadas nos cochos a cada três dias, com ajuste de 15%, possibilitando assim a reposição da mistura e a contabilização do consumo total de cada lote ao término de cada fase do experimento.

2.3.5 Tratamentos

Foram avaliados cinco tratamentos, constituídos por planos de suplementação (P1, P2 ... P5) com diferentes misturas múltiplas (MI, M2, M3...M9,) durante os períodos de seca e chuvoso, conforme descrito abaixo:

	Plano 1 **(P1) = M1** (Seca e Águas) – Controle
	Plano 2 **(P2) = M2** (Seca) e **M6** (Águas)
Tratamentos	Plano 3 **(P3) = M3** (Seca) e **M7** (Águas)
	Plano 4 **(P4) = M4** (Seca) e **M8** (Águas)
	Plano 5 **(P5) = M5** (Seca) e **M9** (Águas)

2.3.6 Pesagem dos animais

Os animais eram conduzidos ao curral contíguo à área do experimento a cada 28 dias, no período da manhã, sem jejum prévio, para a realização das pesagens. As pesagens eram individuais e feitas numa balança tipo brete com capacidade para 1.500 kg.

2.3.7 Colheita das amostras da forragem

A disponibilidade da forragem e sua composição bromatológica foram estimadas segundo amostragem, no início do período de suplementação, e posteriormente, a cada 28 dias, por meio de corte a uma altura de 20 cm do solo, utilizando-se um quadrado de 1 m^2, lançado aleatoriamente sobre a pastagem. As amostras colhidas foram pesadas e delas retirou-se uma subamostra para compor, ao final, uma amostra composta. Após a amostragem, o material era

levado ao Laboratório de Nutrição Animal do Departamento de Zootecnia da Universidade Federal de Lavras, para as análises bromatológicas.

As amostras foram inicialmente secas ao ar, em estufa de ventilação forçada, a 65°C por 72 horas, para a determinação da matéria pré-seca. Logo após, as amostras eram moídas em moinho tipo Willey de 1 mm para posterior determinação da matéria seca e proteína bruta, conforme Silva (1998), e fibra em detergente neutro, segundo Van Soest et al., (1991).

Com a determinação da matéria seca da amostra, foi calculada a disponibilidade de matéria seca na pastagem.

2.3.8 Análise da receita, despesa e do benefício

Foi determinado o custo de cada mistura múltipla para posterior correlações entre consumo e os ganhos de peso de cada um dos tratamentos.

Não foram incluídos nos custos itens comuns a todos os tratamentos, como valor da forragem consumida, mão de obra e valor dos animais entre outros.

Para os cálculos dos custos e dos benefícios, foram realizados, de modo a refletir, de maneira mais próxima, o que seria feito caso o produtor implantasse, na propriedade, neste ano, nessas mesmas condições, um sistema semelhante.

Os preços dos alimentos concentrados (milho, farelo de algodão, farelo de soja), sal comum e a suplemento mineral foram levantados na Cooperativa Agrícola Alto Rio Grande (CAARG), do município de Lavras, no dia do encerramento de cada fase experimental. O preço do boi foi estimado em R$ 45,00/@, preço vigente no município de Lavras durante todo o período experimental. A receita foi calculada utilizando-se o preço da arroba no dia do encerramento de cada fase do experimento, ou seja, no final do período seco e

no final do período chuvoso, multiplicado pelo ganho de peso obtido.

O saldo foi calculado pela diferença entra a receita e a despesa com os tratamentos.

O benefício foi calculado pela diferença entre o saldo obtido nos tratamentos que continham os diferentes ingredientes (M2 M3, M4, M5, M6, M7, M8 e M9), e o saldo do tratamento que recebeu apenas a mistura mineral (M1).

2.3.9 Delineamento experimental

Foram utilizados 25 novilhos, num delineamento de blocos casualizados com *5* tratamentos e 5 repetições, em sistema de pastejo contínuo.

Para as análises estatísticas dos resultados, foi utilizado o software estatístico Sistema de Análise de Variância de Dados Balanceados - Sisvar desenvolvido por Ferreira (2000).

Os dados foram analisados utilizando-se o seguinte modelo estatístico:

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

em que:

$\mathbf{y_{ij}}$ = valor da parcela que recebeu o tratamento i no bloco j;

$\boldsymbol{\mu}$ = uma constante associada a todas as observações;

$\mathbf{t_i}$ = efeito do tratamento i, com i = 1,2,3,4,5;

$\mathbf{b_j}$ = efeito do bloco j, com j = 1,2,3,4,5;

$\mathbf{e_{ij}}$ = o erro experimental associado a y_{ij} que, por hipótese, tem distribuição normal, com média = 0 e variância σ^2

2.4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

2.4.1 Disponibilidade e composição bromatológica da forragem

Observa-se, na Tabela 6, a disponibilidade média de matéria seca (MS), as variações na quantidade e na composição bromatológica da forragem durante o período experimental.

TABELA 6 - Variação na composição bromatológica da forragem durante o período experimental

	MS (kg/ha)	PB (%)	FDN (%)
abril 2004	10.143	8,1	71,1
maio 2004	7.635	7,6	72,5
junho 2004	7.200	6,5	72,8
julho 2004	3.940	5,1	73,3
agosto 2004	2.460	4,8	74,8
setembro 2004	2.530	4,3	74,2
outubro 2004	3.120	4,5	73,9
novembro 2004	3.985	6,5	72,4
dezembro	4.058	7,4	70,6
janeiro 2005	3.780	8,8	70,9
fevereiro 2005	3.125	8,2	71,4
marco 2005	2.840	7,9	71,8
abril 2005	2.560	7,9	71,9

Análises realizadas no Laboratóri de Pesquisa Animal do DZO - UFLA

Embora tenha havido redução na disponibilidade de forragem, esta ficou sempre superior a 2 t de MS/ha, acima da disponibilidade mínima para garantir a máxima seleção e ingestão de forragem, de acordo com Minson (1990) e Reis et al. (1997).

A composição bromatológica da forragem sofreu modificações no decorrer do período experimental e caracterizou-se por baixos teores de proteína

bruta (PB) e altos teores de fibra em detergente neutro (FDN), sempre acima do 70%, o que limita seu consumo pelos animais.

Houve um pequeno aumento no teor de proteína bruta, ligeiro decréscimo nos teores de fibra em detergente neutro, em função de alguma precipitação ocorrida no mês de setembro, outubro e início do mês de novembro de 2004. A partir do mês de dezembro, quando efetivamente teve início a estação chuvosa, a quantidade de proteína na forragem se elevou, atingindo a marca de 8,8% no mês de janeiro de 2005.

Vários trabalhos têm relatado composição bromatológica semelhante para forragens amostradas no período seco do ano (O'Donovan et al., 1979; Euclides et al., 1992; Morais et al., 1998). No entanto, a vedação em épocas apropriadas pode conservar maior proporção de matéria verde e, conseqüentemente, maior qualidade da forragem disponível, como ocorrido neste trabalho no início do período da seca de 2004. Mas, como não houve vedação da pastagem no período das águas (novembro de 2004 a abril de 2005), não houve disponibilidade de forragem expressiva, mas esta ficou sempre acima de 2 t de MS/ ha.

Euclides et al. (1990) relatam que pastagens de *Brachiaria decumbens,* vedadas em janeiro e fevereiro, para utilização em julho e agosto, acumulam quantidades superiores a 2.000 kg de MSV/ha e níveis de proteína bruta acima de 6%, que ocorreu apenas dos três primeiros meses de utilização da pastagem que teve o início da utilização já no mês de abril de 2004. Entretanto a partir do mês de junho até o mês de novembro de 2004, o teor de proteína bruta em nenhum momento esteve acima de 6%, condição em que Euclides et al. (1990) ressaltam a importância da suplementação protéica para se obter um desempenho animal adequado.

2.4.2 Consumo de suplemento

Os dados relativos ao consumo dos suplementos pelos animais durante o experimento encontram-se na Tabela 7.

TABELA 7 - Consumo médio diário(g) e total (kg)/animal das misturas ofertadas durante o período experimental

Misturas		**M1**	**M2**	**M3**	**M4**	**M5**
Seca	Diário (g)	68,3	139,4	279,3	300,3	204,2
	Total (kg)	11,82	24,11	48,32	51,95	355,3
Misturas		**M1**	**M6**	**M7**	**M8**	**M9**
Águas	Diário (g)	70,1	135,8	184,1	198,8	217,1
	Total (kg)	10,80	20,91	28,35	30,61	33,43

Como se pode observar, os valores do consumo do suplemento no período seco aumentaram com a inclusão de fontes de proteína, NNP e verdadeira (M1, M2 e as demais) durante o período seco. Entretanto, praticamente não houve diferença entre os tratamentos que continham fontes de proteína verdadeira (M3, M4 e M5). Isto ocorreu, provavelmente, pela diminuição do sódio nas misturas, o que limita o consumo e, ainda, pelo aumento da taxa de passagem dos alimentos pelo trato digestório e melhoria da aceitabilidade pelos animais das misturas que continham fontes de proteína verdadeira.

O consumo das misturas M1, M6, M7, M8 e M9 no período das águas foi gradativamente aumentando. Isso provavelmente, se deve à diminuição do sódio contido na mistura M1 que limita o consumo e o aumento da quantidade de energia e aceitabilidade dos suplementos, representados pelo aumento das quantidades de milho contida nas misturas M6, M7, M8 e M9, que afeta

positivamente na degradabilidade e na taxa de passagem dos alimentos no trato digestório dos animais.

2.4.3 Ganho de peso diário

2.4.3.1 Período seco do ano

O peso médio inicial, peso médio final, ganho de peso médio diário (GMD) e ganho de peso médio total (GPT), com seus respectivos erros padrões da média e coeficientes de variação do período seco do ano, encontram-se na Tabela 8.

Tabela 8 - Médias do peso inicial, peso final, ganho de peso total (GPT) e ganho de peso diário (GMD) por tratamento e erros padrões da média e coeficientes de variação (CV) no período seco

Tratamentos	M1	M2	M3	M4	M5	E P[1] kg	CV[2] (%)
Peso médio inicial (kg)	177,0	178,8	182,2	182,6	185,6	0,968	1,19
Peso médio final (kg)	219,6	238,0	279,0	284,2	277, 4	3,018	2,60
GMD (kg)	0,246c	0,342b	0,559a	0,587a	0,530a	0,017	8,44
GPT (kg)	42,6c	59,2b	96,8a	101,6a	91,8a	2,943	8,40

Médias na linha, com letras diferentes, diferem (P<0,05), pelo teste de Scott-Knott
[1] Erro padrão
[2] Coeficiente de variação

Pelo que se observa na Tabela 8, o coeficiente de variação do peso inicial foi baixo, como resultado da homogeneidade dos pesos dos animais no início do experimento. Essa homogeneidade foi verificada também para o peso médio final e para ganho de peso médio total. Esses resultados estão dentro dos limites das faixas de classificação propostas por Judice (2000) para o coeficiente

de variação em experimento com bovinos de corte que recomendam a utilização do método de Garcia (1989) ou o método dos quantis amostrais, que dizem que o CV (%) é baixo quando for menor que 9,21 e 10,25, respectivamente.

Na Tabela 1A (Anexo) é apresentada a análise de variância para o GMD no período seco do ano.

Em relação aos resultados encontrados, observou-se diferença significativa (P<0,05) para ganho de peso médio diário e total entre os tratamentos M1, M2, M3, M4 e M5, sendo que os maiores ganhos foram observados nos tratamentos M3, M4 e M5, mas não houve diferença significativa (P>0,05) entre eles (M3, M4 e M5), na primeira parte do experimento (período seco).

Suplementação com NNP ou proteína verdadeira aumenta a eficiência de utilização de forragem de baixo valor nutritivo (Paterson et al., 1994), portanto, deve ser a provável resposta para os resultados encontrados nesse trabalho, no qual a inclusão de fonte de nitrogênio na dieta suplementar dos animais no período seco do ano influenciou positivamente o desempenho deles quando comparados àqueles que não a receberam (P<0,05).

A inclusão de proteína verdadeira proporcionou ganho de peso médio diário e total adicionais aos animais (P<0,05), comparados aos suplementos que contêm apenas nitrogênio não protéico (NNP) na dieta. Isto ocorreu, possivelmente, em razão da quantidade de proteína verdadeira dos suplementos influenciar a conversão de NNP em proteína microbiana e da proteína verdadeira ser indispensável para o processo de síntese. Isso porque é necessária a existência de aminoácidos pré-formados para a melhor utilização da amônia pelos microrganismos ruminais, principalmente para animais em crescimento (Lopes et al., 2000), mas não houve diferença (P>0,05) entre as fontes de proteína verdadeira utilizadas nos suplementos (M3, M4 e M5).

Os valores de ganho de peso médio diário dos animais neste estudo, suplementados apenas com "mistura mineral" (0,246 kg), foram condizentes com os resultados encontrados por Pinto (1994), Detmann et al. (2001), Moreira et al. (2004) e Oliveira et al. (2004), que foram de 0,287; 0,277; 0,250 e 0,271 kg, respectivamente.

Os animais que receberam os tratamentos M3, M4 e M5 apresentaram ganhos médios de 0,558 kg/dia, resultado igualmente encontrado por Paixão et al. (2006) e Canesin et al. (2005) de 0,560 kg/dia e 0,540 kg/dia, respectivamente. Entretanto, Thiago et al. (2003) e Huback et al. (2005) observaram ganhos de 0,709 e 0,610 kg/dia, valores superiores aos encontrados nesse trabalho. Já Pinto (1994) e Sales et al. (2004) observaram ganhos de 0,507 e 0,422 kg/dia, valores inferiores aos observados nesse trabalho. As divergências podem estar relacionadas com a disponibilidade e a qualidade da forragem fornecida aos animais nos diferentes ensaios.

2.4.3.1.1 Benefício do período seco

Os valores médios da receita, despesa, saldo e o benefício entre os tratamentos são apresentados na Tabela 9.

TABELA 9 - Valores médios da receita (R$/animal), despesa (R$/animal), saldo (R$/animal) e o benefício (R$/animal) entre os tratamentos ao final do período da seca

Tratamentos	Receita	Despesa	Saldo	Benefício
M1	63,90	7,91	55,99	0
M2	88,80	16,14	72,66	16,67
M3	145,20	22,93	122,27	66,28
M4	152,40	29,67	122,73	66,74
M5	137,70	17,98	119,72	63,73

Os animais que receberam os tratamentos M3, M4 e M5 foram os que apresentaram os melhores benefícios. Isso significa que os animais que receberam diferentes fontes de proteína verdadeira tiveram acréscimo no seu valor financeiro, em função do maior ganho de peso médio total e, conseqüentemente maior receita.

Os animais que receberam o tratamento M2 tiveram benefícios inferiores aos animais que receberam os tratamentos M3, M4 e M5, mas tiveram benefícios em relação aos animais que receberam o tratamento M 1.

2.4.3.2 Período das águas

Os dados relativos a peso inicial, peso final, ganho de peso total (GPT) e ganho de peso diário (GMD), com seus respectivos erros padrões da média e coeficiente de variação do período chuvoso do ano, encontram-se na Tabela 10.

TABELA 10 - Médias do Peso inicial, peso final, ganho de peso total (GPT) e ganho de peso diário (GMD) por tratamento e erros padrões da média e coeficientes de variação (CV) no período das águas

Tratamentos	M1	M6	M7	M8	M9	E P[1]	CV[2] (%)
Peso médio inicial (kg)	219,6	238,0	279,0	284,2	277,4	3,018	2,60
Peso médio final (kg)	355,2	357,4	363,0	365,2	363,0	3,184	1,97
GMD (kg)	0,886a	0,780b	0,549c	0,529c	0,559c	0,014	5,00
GPT (kg)	135,6a	119,4b	84,0c	81,0c	85,6c	2,269	5,20

Médias na linha, com letras diferentes, diferem (P<0,05), pelo teste de Scott-Knott
[1] Erro padrão
[2] Coeficiente de variação

Na Tabela 2A (Anexo) é apresentada a análise de variância para o GMD, no período chuvoso do ano.

Conforme dados da Tabela 10, pode-se dizer que houve diferenças (P<0,05) entre os tratamentos M1, M6, M7, M8 e M9, mas não houve diferença significativa (P>0,05) entre os tratamentos M7, M8 e M9 na segunda parte do experimento (período das águas).

Os animais que receberam o tratamento M1 tiveram ganhos médios diários de 0,886 kg o qual foi superior (P<0,05) aos ganhos dos animais que receberam o tratamento M6 (0,780 kg/dia) e que, por sua vez, apresentaram ganhos superiores (P<0,05) aos animais que receberam os tratamentos M7, M8 e M9 (média de 0,545 kg/dia). Isso, provavelmente, ocorreu devido à manifestação do fenômeno do ganho compensatório que, segundo Hogg (1991), pode permitir completa ou parcial recuperação do ganho de peso, dependendo da persistência da taxa de ganho e, conforme Paulino & Ruas (1988) admite-se que esse fenômeno ocorra de forma significativa no início do período chuvoso, elevando a eficiência de ganho de peso dos animais neste período.

Paulino et al. (2001) explicaram que o ganho compensatório é melhor explorado quando os animais mantêm um ganho de peso ao redor de 200 a 300 g/dia, durante o período seco do ano, fato ocorrido neste estudo, no qual os animais que receberam os tratamentos M1 e M2 tiveram ganhos de peso de 0,246 e 0,342 kg/dia, respectivamente, no período seco.

Os animais que foram alimentados com dietas que atenderam às suas exigências nutricionais no período seco do ano (M3, M4 e M5) foram os que menos responderam aos tratamentos (M7, M8 e M9) propostos para esta época do ano. Já os animais que tiveram algum tipo de restrição nutricional na época da seca do ano (M1 e M2) não conseguiram expressar suas potencialidades. Entretanto, na segunda fase do experimento com alimentos em quantidade e na qualidade adequados, conseguiram, nessa realimentação, expressar suas potencialidades, entre elas, o "ganho compensatório".

Comportamentos semelhantes foram observados no experimento conduzido por Thiago et al. (2003), tanto no período seco do ano, quando os animais receberam apenas sal mineralizado tiveram ganhos médios diários inferiores ($P<0,05$) aos que receberam suplementação concentrada, bem como na época das águas, quando os animais que receberam apenas sal mineralizado tiveram desempenho de 0,709 kg/dia ($P<0,05$), contra um desempenho de 0,601 kg/dia para os que receberam concentrados. Em experimento conduzido por Porto et al. (2005), os animais que receberam suplementos com diferentes teores de energia obtiveram, em média, ganho de peso diário de 0,590 kg/dia, resultado também semelhante ao do presente estudo.

2.4.3.2.1 Benefício do período das águas

Os valores médios da receita, despesa, saldo e o benefício entre os tratamentos no período das águas são apresentados na Tabela 11.

TABELA 11 - Valores médios da receita (R$/animal), despesa (R$/animal), saldo (R$/animal) e o benefício (R$/animal) entre os tratamentos ao final do período das águas

Tratamentos	Receita	Despesa	Saldo	Benefício (prejuízo)
M1	203,40	7,22	196,18	0
M6	179,10	9,77	169,33	-26,85
M7	126,00	13,38	112,62	-83,56
M8	121,50	14,59	106,91	-89,27
M9	128,40	16,10	112,30	-83,88

Os animais que receberam os tratamentos M6, M7, M8 e M9 apresentaram prejuízos em relação aos animais que receberam o tratamento M1. Isso significa que os animais que receberam doses crescentes de alimento concentrado tiveram ganhos de peso inferiores aos animais que foram suplementados apenas com mistura mineral.

Provavelmente, os animais que receberam o tratamento M1 tiveram a manifestação do ganho compensatório ocorrido na realimentação dos animais pelo aumento da oferta e pela melhoria da qualidade da pastagem, em função precipitações pluviométricas ocorridas no período.

Os animais que receberam o tratamento M6 deram menores prejuízos, comparados aos animais que receberam os tratamentos M7, M8 e M9. Entretanto, não houve diferenças econômicas entre eles.

2.4.3.3 Período total (seca e águas)

Os dados relativos ao peso inicial, peso final, ganho de peso total (GPT) e ganho de peso diário (GMD), com seus respectivos erros padrões da média e coeficiente de variação do período em que os animais receberam os diferentes planos alimentares, encontram-se na Tabela 12.

Tabela 12 - Médias do peso inicial, peso final, ganho de peso total (GPT) e ganho de peso diário (GMD) por tratamento e erros padrões da média e coeficientes de variação (CV) no período total.

Tratamentos	P1	P2	P3	P4	P5	E P[1]	CV[1] (%)
Peso médio inicial (kg)	177,0	178,8	182,2	182,6	185,6	0,968	1,19
Peso médio final (kg)	355,2	357,4	363,0	365,2	363,0	3,184	1,97
GMD (kg)	0,545	0,545	0,553	0,558	0,542	0,009	4,00
GPT (kg)	178,2	174,2	177,8	187,4	177,4	2,905	3,63

Médias na linha, com letras iguais, não diferem (P>0,05), pelo teste de f
[1] Erro padrão
[2] Coeficiente de variação

Na Tabela 3A é apresentada a análise de variância para o GMD no período total (seca + águas) do experimento.

Observando-se os dados da Tabela 12, pode-se afirmar que não houve diferenças significativas (P>0,05) entre os planos alimentares P1, P2, P3, P4 e P5.

Como os animais tiveram desempenhos diferenciados em cada período do ano (seco e chuvoso), o fato é que, possivelmente, acarretou nesta não diferença entre o ganho de peso dos animais que receberam os diferentes planos alimentares suplementares durante o período total de 327 dias.

Os resultados obtidos neste estudo, para GMD, de 0,545 kg/dia e GPT, de 178,2 kg, para animais suplementados apenas com sal mineral, e de GMD de 0,549 kg/dia e GPT de 179,2 kg, para animais que foram suplementados com os vários suplementos protéico/energéticos, foram superiores aos resultados encontrados por Clímaco et al. (2005). Segundo esses últimos autores os animais suplementados com sal mineral e concentrado tiveram GPD médio de 0,459 kg/dia, durante um período de 294 dias. Esse resultado foi inferior aos encontrados por Lopes et al. (2003), que relataram um GMD de 0,631 kg, para animais suplementados com sal mineral e concentrado, durante um período de 322 dias. Entretanto, tiveram o ganho de peso total (GPT) dentro das expectativas de ganho. Segundo Aguiar (2004), o ganho médio diário em pastagens do Centro-Oeste está entre 300 e 500 g/dia, podendo-se, dessa forma, esperar ganhos de 110 a 180 kg/animal/ano.

2.4.3.3.1 Benefício no período total

Os valores médios da receita, despesa, saldo e o benefício entre os planos alimentares são apresentados na Tabela 13.

TABELA 13 - Valores médios da receita (R$/animal), despesa (R$/animal), saldo (R$/animal) e o benefício (R$/animal) entre os tratamentos ao final do experimento (seca + águas)

Tratamentos	Receita	Despesa	Saldo	Benefício (prejuízo)
P1	267,30	15,13	252,17	0
P2	267,90	25,91	241,99	-10,18
P3	271,20	36,31	234,89	-17,28
P4	273,90	44,26	229,64	-22,53
P5	265,80	34,08	231,72	-20,45

Os resultados econômicos não foram satisfatórios, ou seja, o dinheiro gasto com os planos nutricionais não deu o retorno financeiro esperado, mas refletiu no desempenho animal. Ou seja, os animais que receberam os planos nutricionais P2, P3, P4 e P5, ao final do período experimental, tiveram peso superior aos dos animais que receberam o plano nutricional P1.

Então, esses animais, na próxima estação seca, terão como destino o confinamento, em que será feita a sua terminação e abate.

A vantagem da utilização dos planos nutricionais, nos quais animais entram no sistema de confinamento para terminação com pesos maiores, é que eles irão precisar de menos tempo para poder ir para o abate e, com isso, irá diminuir o tempo de confinamento, o custo de alimentação e ainda terá o recebimento do capital mais rápido.

2.5 CONCLUSÕES

O potencial de utilização das pastagens tropicais durante a seca pode ser ampliado por meio da suplementação alimentar, conforme sugerem os resultados bioeconômicos deste trabalho, no qual foram observados desempenhos superiores dos animais que receberam os suplementos contendo proteína verdadeira. Por esta razão tiveram benefícios econômicos expressivos.

Entretanto pode-se dizer que a utilização de planos alimentares durante todo o ano é bioecomicamente viável, pois os animais poderão ir para a terminação em confinamento com pesos mais elevados, com isso, irá diminuir o tempo de permanência no confinamento e a receita antecipada.

2.6 REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AGUIAR, A. P. Engorda a pasto. Viçosa: CPT, 2004. 30p.

BERCHIELLI, T.T.; CANESIN, R. C.; ANDRADE P. Estratégias de suplementação para ruminantes em pastagem. In: REUNIÃO DA SOCIDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 43, 2006, João Pessoa. Anais… João Pessoa: SBZ, 2006.

CANESIN, R. C.; BERCHIELLI, T.T.; ANDRADE, P.; DUARTE, J.; GARCIA, L. F.; NATARELLI, B. Desempenho de bovinos mantidos em pastagem de "Brachiaria brizantha" cv. Marandu submetidos a diferentes estratégias de suplementação no período da seca. In: REUNIÃO DA SOCIDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 42, 2005, Goiânia. Anais… Goiânia: SBZ, 2005.

CASTRO NETO, P.; SEDIYMA, G.C., VILELA, E. A. Probabilidade de ocorrência de períodos secos em Lavras, Minas Gerais, **Ciência e Prática**, Lavras, v.4, n.I, p. 46-55, 1980.

CLIMACO, S. M.; RIBEIRO, E. L. A.; MIZUBUTI, I. Y.;.ROCHA, M. A.; SILVA, L. D. F.; NORO L.Y. Ganho de peso e produção de carcaça de bovinos de corte inteiros ou castrados e suplementados ou não durante o primeiro inverno. In: REUNIÃO DA SOCIDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 42, 2005, Goiânia. **Anais…** Goiânia: SBZ, 2005.

DETMANN, E., PAULINO, M.F., LEÃO, M. I. Níveis de proteína em suplementos múltiplos para terminação de bovinos em pastejo: ganho de peso. In: REUNIÃO DA SOCIDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 38, 2001, Piracicaba. Anais… Piracicaba: SBZ, 2001.

EUCLIDES, V.P.B.; MACEDO, M.C.M.; OLIVEIRA, M.P. Avaliação de diferentes métodos de amostragem [para se estimar o valor nutritivo de forragens] sob pastejo. **Revista da Sociedade Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v.21, n.4, p.691-702, jul./ago. 1992.

FERREIRA, D.N. Análises estatísticas por meio do Sisvar para Windows versão 4.0. In: REUNIÃO ANUAL DA REGIÃO BRASILEIRA DA SOCIEDADE INTERNACIONAL DE BIOMETRIA, 45., 2000, São Carlos, SP. UFSCar., p. 225-258, 2000.

GARCIA, C. H. Tabelas para classificação do coeficiente de variação. Piracicaba: IPEF, 1989. 12 p. (Circular Técnica, 171).

HESS, B. W.; KRYSL, L. J.; JUDKINS, M. B.; HOLCOMB, D. W. HESS, J. D.; HANKS, D. R.; HUBER,, S. A. Supplemental cracked corn or wheat bran for steers grazing endophyte – free fescue pasture: effects on live weight gain, nutrient quality, forage intake, particulate and fluid kinetics, ruminal fermentation, and digestion. **Journal Animal Science**, Champaing, v. 74, p. 1116-1125, 1996.

HOGG, B.W. 1991. Compensatory growth in ruminants. *Adv. Meat. Res.*, 7:103-134.

HUBACK, J. F.; SALES, M. F. L.; PAULINO, M. F.; PORTO, M. O.; CAVALI, J.; VILLELA, S. D. J.; SOUZA, M. G.; ALMEIDA, K. D.; COUTO, V. R. M. Fontes de proteína em suplementos para recria de bovinos mestiços em pastagem de *Brachiaria decumbens* durante os períodos de transição águas-seca e seca. In: REUNIÃO DA SOCIDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 42, 2005, Goiânia. **Anais…** Goiânia: SBZ, 2005.

JUDICE, M.G. **Avaliação do coeficiente de variação em experimentos zootécnicos,** Lavras: UFLA, 2000. 40 p. (Dissertação de mestrado em Estatística e Experimentação Agropecuária).

KOEPPEN, W**. Climatologia.** Buenos Aires, Gráfica Panamericana, 1948. 478p.

LOPES, H. O. DA S.; TOMICH, T. R.; GONÇALVES, L. C.; BORGES, I. **Recomendações técnicas para a utilização da uréia pecuária na alimentação animal.** *Circular Técnica nº 8,* Embrapa-Cerrados, Planaltina, DF. 2000.

LOPES, H.O.S. Suplementação de baixo custo para bovinos: Mineral e Alimentar, Brasília: **EMBRAPA-SPI,** 107P. 1998.

LOPES, L.R.L.S.T.; SILVA, J.M.; KICHEL, A.N.; FEIJÓ, G.L.; COSTA, F.P.; TORRES JUNIOR, R.A.A.;PORTO, J.C. Boi verde-amarelo: Tecnologia para vencer o desafio da precocidade. In: III Simpósio de pecuária de corte "Realidades e Desafios", 2003, Lavras. **Anais…** Lavras: 2003.

Mc COLLUM, M.F.T. e HORN, G.W. Protein supplementation of grazing ruminants. **J. Animal Science** V.70, p. 1957-64, 1992.

MINSON, D.J. **Forage in ruminant nutrition.** Academic Press. New York, P.483, 1990.

MORAIS, M. da G.; BORGES, A. L. C. C.; BORGES, I.; RODRIGUEZ, N.M.Variação da parede celular da *Brachiária decurnbens* - fibra detergente neutro, fibra detergente ácido, celulose e lignina. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 35., 1998, Botucatu. **Anais...** Botucatu: Gnosis, 1998.

MOREIRA, F. B.; PRADO, I. N.; CECATO, U.; ZEOULA, L. M.; WADA, F. Y.; TORII, M. S. Níveis de Suplementação com Sal Mineral Proteinado para Novilhos Nelore Terminados em Pastagem no Período de Baixa Produção Forrageira. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.33, n.6, p.1814-1821, 2004

O'DONOVAN, P.B.; SILVA, J.M. da; EUCLIDES, V.P.B. **Valor nutritivo de *Brachiaria decumbens* e pastagem nativa colhidas em vários estágios de maturação** . Disponível em: http://www.cnpgc.embrapa. br/publicações/ cot/COT03.html Acesso em 07 jun. 2007.

OLIVEIRA, L.O.F.; SALIBA, E.O.S.; RODRIGUEZ, N.M.; GONÇALVES, L.C.; BORGES, I.; AMARAL, T.B. Consumo e digestibilidade de novilhos Nelore sob pastagem suplementados com misturas múltiplas. In: REUNIÃO DA SOCIDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 41, 2004, Campo Grande. **Anais…** Campo Grande: SBZ, 2004.

OMETO, J. C. **Bioclimatologia Vegetal.** São Paulo: Ceres, 425p. 1981.

PAIXÃO, M. L.; PAULINO, M. F.; VALADARES FILHO, S. C.; SOUZA, M. G.; BARROS, L. V.; DINIZ, L. L. ; MONNERAT, J. P. I. S. Avaliação de diferentes fontes protéicas no desempenho de novilhos durante a fase de recria. In: REUNIÃO DA SOCIDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 43, 2006, João Pessoa. **Anais…** João Pessoa: SBZ, 2006.

PATERSON, J. A.; BELEYA, R. L.; BOWMAN, J. B.; KERLEY, M. S.; WILLIANS, J. E. The impact of forage quality and supplementation regimen on ruminant animal intake and performance. In: Forage, quality, evaluation and utilization. Madison, Wisconsin. P.59-114. 1994

PAULINO, M.F; DETMANN, E.; ZERVOUDAKIS, J.T. Suplementos Múltiplos para Recria e Engorda de Bovinos em Pastejo. In: SIMPÓSIO DE PRODUÇÃO DE BOVINOS DE CORTE, 2, 2001, Viçosa, MG, 2001. **Anais...** Viçosa, UFV:DZO, 2001. p.187-231.

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

PAULINO, M.F., RUAS, J.R.M. Considerações sobre a recria de bovinos de corte. ***Informe Agropecuário***, Belo Horizonte, 13, p. 68-80, 1988.

PINTO, M. S. Suplementação alimentar protético-energética e mineral de bezerros, pós-desmana em pastejo — uso de suplementos múltiplos. Goiânia, GO. **(Monografia — Nutrição de ruminantes.)** 43p. 1994.

PORTO, M. O.; PAULINO, M. F.; VALADARES FILHO, S. C.; M. SALES, F. L.; MORAES, E. H. B. K.; ACEDO, T. S.; FIGUEIREDO, D. M.; CAVALI, J.; SOUZA M. G. Fontes de energia em suplementos múltiplos para novilhos nelore em recria em pastagens de "Brachiaria decumbens", stapf, durante o período das águas: desempenho. In: REUNIÃO DA SOCIDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 42, 2005, Goiânia. **Anais…** Goiânia: SBZ, 2005.

REARTE, R. H. Sistemas pastoriles intensivos de producción de carne de la región templada. In: REUNIÃO DA SOCIDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 36, 1999, Porto Alegre. **Anais…** Porto Alegre: SBZ, 1999. p. 213 – 223

REIS, R. A.; RODRIGUES, L. R. de A.; PEREIRA. J. R. A suplementação como estratégia de manejo da pastagem, **In: Anais** 13º Simpósio sobre Manejo da Pastagem - Produção de bovinos a pasto. FEALQ, Piracicaba, SP. 1996.

ROSA, F.R.T.; TORRES JR., A.M. Balanço e perspectivas para a pecuária de corte. In: BISCEGLI, T.L. et al. (Eds.) Gestão Competitiva para a pecuária. Jaboticabal: Gráfica Santa Teresinha. p. 7-23. 2004.

SALES, M.F.L.; PAULINO, M.F.; VALADARES FILHO, S.C.; MORAES, E.H.B.K.; ACEDO, T.S.FIGUEIREDO, D.M.; PORTO, M.O.; SOUZA, M.G.; TAKISHITA, S.S. Desempenho de novilhos recriados em pastagem de *brachiaria decumbens* suplementados com diferentes fontes de proteína durante o período seco. In: REUNIÃO DA SOCIDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 42, 2005, Goiânia. **Anais…** Goiânia: SBZ, 2005.

SILVA, D.J. **Análise de alimentos**: métodos químicos e biológicos. Viçosa: UFV, 1998. l65p.

THIAGO, L. R. L. S.; SILVA, J. M.; KICHEL, A. N.; FEIJÓ, G. L.; COSTA, F. P.; TORRES JUNIOR, R. A. A.; PORTO, J. C. A. Boi verde-amarelo: Tecnologia para vencer o desafio da precocidade. **In: Anais…** III Simpósio de pecuária de corte "Realidade e Desafios". Lavras. 2003. p. 131-155. Lavras. 2003.

VAN SOEST, P.J.; ROBERTSON, J.B.; LEWIS, B.A. Methods for dietary fiber, neutral detergent fiber, and nonstartch polysaccharides in: animal nutrition. **Journal of Animal Science**, Champaign, v.74, n.10, p.3583-3597, Oct. 1991.

Capítulo 3

Uso de concentrado na terminação de bovinos em confinamento

(Preparado de acordo com as normas da Revista “Ciência e Agrotecnologia”)

RESUMO

BAIÃO, Afranio Afonso Ferrari. Uso de concentrado na terminação de bovinos em confinamento. In: _____. **Planos nutricionais para bovinos em pastagem e confinados.** 2007. Cap.3. p. 63 – 84 Tese (Doutorado em Zootecnia). Universidade Federal de Lavras, Lavras.*

Objetivou-se, com esta pesquisa, avaliar cinco tratamentos suplementares na engorda de novilhos mestiços nelores em confinamento. Foram utilizados 25 animais, machos, inteiros, com peso vivo médio inicial de 360,76 kg. O experimento foi conduzido no curral do Setor de Bovinocultura de Leite do Departamento de Zootecnia da Universidade Federal de Lavras, onde foram feitas cinco divisões de 80 m^2 cada uma, para abrigar os animais de cada tratamento. Os suplementos fornecidos diariamente consistiam no fornecimento de volumoso na forma de silagem mista de cana-de-açúcar *(Saccharum officinarum* e capim-elefante (*Pennisetum purpureum* Schum) cv. Cameroon e enriquecida com 1% de mistura uréia/sulfato de amônia, para atender às exigências diárias dos animais e com uma sobra prevista de 20% e em doses crescentes de uma ração concentrada, variando de 0,1 até o limite máximo de 0,9 do PV/dia do peso vivo dos animais. O delineamento foi o de blocos casualizados (DBC) e os resultados foram interpretados estatisticamente por meio de análises de variância. Para os tratamentos, por serem quantitativos, utilizou-se a técnica da regressão, que é mais eficiente e informativa do que a comparação das médias dos tratamentos. As análises de variância dos ganhos de peso médio diário no período do confinamento mostraram-se significativas, descritas por uma reta ($P<0,05$), revelando ganhos diários de 0,8238; 1,0526; 1,1362; 1,2818 e 1,2892 kg/dia, para os animais que receberam os tratamentos T1, T2, T3, T4 e T5, respectivamente. Isso indica que existe relação entre o ganho médio diário de peso dos animais e as quantidades da suplementação concentrada fornecida no período do confinamento. Entretanto o melhor resultado econômico foi o dos animais que receberam o tratamento T2, ou seja, aqueles que receberam 0,3% do PV em concentrado.

Termos para indexação: pastagem, suplemento, energia, proteína.

* Comitê Orientador: Prof. lvo Francisco de Andrade – UFLA, Prof. Juan Ramón Olalquiaga Pérez – UFLA, Prof. Júlio César Teixeira – UFLA (*in memorian*)

ABSTRACT

BAIÃO, Afranio Afonso Ferrari. Nutritional plans for bovines kept in a feed lot In: _____. **Nutritional plans for bovines kept in pastures and in a feed lot**. 2007. Cap.3. p. 63 – 84. These (Doctor's degree in Animal Science). Universidade Federal de Lavras, Lavras.*

This study had the objective to evaluate the use of five nutritional treatments for crossbreed Nelore steers kept in a feed lot. It was used 25 uncastrated steers weighing 360,7kg at the beginning of the experiment. The experiment was conducted at the Animal Science Department of the Universidade Federal de Lavras – UFLA. The Steers were housed in a five 80 m2 pens. The five treatments were made of sugar cane silage plus elephant grass, enriched with 1% of a mixture of urea and ammonia sulphate (silage) plus a concentrate in quantities varying from 0.1 to 0.9% of body live weight /day. The ration was given to the animals in a quantity that the animals leaved a 20% left over (residue) every day. The experimental design was a randomized complete block and the results were statistically analyzed by variance analysis and the treatment means were interpreted through regression analysis. The variance analysis for the mean live weight gain showed significance and better described by a straight line ($p<0.05$), and the DLWG were 0.824; 1.053; 1.136; 1.282 ; and 1.289kg for the treatments T1, T2, T3, T4, and T5, respectively. It also showed that there is a relationship between daily gain and the amount of concentrate given to the cattle in the feed lot.

*** Guidance Committee:** Ivo Francisco de Andrade – UFLA (Orientador) - UFLA, Juan Ramón Olalquiaga Perez, Júlio César Teixeira - UFLA (*In memoriam*).

3.1 INTRODUÇÃO

É chamado de "confinamento" o sistema de criação de bovinos em que os animais são encerrados em piquetes ou currais com área restrita, e onde os alimentos e a água necessários são fornecidos em cochos e bebedouros. Contudo, o confinamento é mais propriamente utilizado para a terminação de bovinos, que é a fase da produção que imediatamente antecede o abate do animal, ou seja, envolve o acabamento da carcaça que será comercializada. A qualidade do produto (bovino) produzido no confinamento é, assim, dependente das outras fases da criação (Cardoso, 1996).

A pecuária de corte brasileira está em processo de desenvolvimento, sendo observado aumento de 15% nos sistemas de terminação em confinamento e semiconfinamento (Rosa e Torres Jr. 2004).

A grande vantagem do confinamento do gado bovino é a diminuição do tempo de engorda, pois o problema da falta de estrutura para manter os animais na pastagem, principalmente durante o inverno, ou seja, na secura e a escassez dos pastos provocados pelo frio e a estiagem, resultam na perda de peso do gado.

Dessa forma, o sistema permite suprir as necessidades de alimento dos animais alcançando, em plena entressafra, um acréscimo geral de 120 kg de peso vivo por boi, entre 100 a 120 dias de confinamento.

A cana-de-açúcar destaca-se como uma planta com elevado potencial para transformar energia solar em energia química, representada, principalmente pela sacarose. O elevado teor desse nutriente na planta madura (40% a 44% da matéria seca), justamente numa época do ano em que as pastagens são escassas e deficientes em proteína e energia, faz da cana uma importante fonte energética para bovinos durante o período seco. Isso é um fato importante e pesquisado em vários países tropicais (Embrapa, 2000).

A cana é, porém, pobre em proteína bruta (2% a 3% na matéria seca). Por isso, faz-se necessária a incorporação de uma fonte protéica à massa picada, no momento de fornecimento aos animais para que haja um aumento da microbiota ruminal e, conseqüentemente, melhore a degradação da fibra da cana de açúcar.

Sendo a cana-de-açúcar um alimento de baixo teor de fibra e a fibra de difícil degradação, foi objetivo deste trabalho determinar as quantidades de concentrado a serem utilizadas, na dieta de bovinos, no intuito de diagnosticar o melhor consumo de matéria seca (MS), o maior ganho de peso e o melhor benefício financeiro.

3.2 REFERENCIAL TEÓRICO

O confinamento de bovinos para corte passou a ter expressão no país, a partir de 1980, como uma prática de engorda intensiva de animais, via fornecimento de alimentação adequada nos meses de inverno, ou seja, no período de declínio da produção (entressafra) das pastagens (Wedekin & Amaral, 1991).

No Brasil Central, bovinos engordados a pasto apresentam bom desenvolvimento na estação das chuvas (ganham peso na ordem de 500 g/dia) e fraco desempenho na época seca, quando mantêm ou, até mesmo, perdem peso, devido à baixa oferta e à qualidade das pastagens. Essa seqüência de bons e maus desempenhos dos animais geralmente resulta em abate aos 54 meses de idade, com um peso médio de 525 kg. Assim, se há interesse em manter, na seca, ganhos de peso iguais ou superiores aos obtidos nas águas, deve-se fornecer aos animais uma alimentação mais equilibrada do que aquela que eles obtêm na pastagem. O confinamento pode ser utilizado para esse propósito (Thiago & Costa, 1994).

O volumoso mais utilizado em confinamento, à parte dos casos associados a destilarias de álcool, é a silagem de milho. Entretanto, é possível também, dependendo da ausência de geadas, optar pelo uso de capineiras, sendo mais comuns o capim-elefante (P*ennisetum purpureum*, Schum.) e a cana-de-açúcar (*Saccharum officinarum*, L.). Enquanto as primeiras apresentam melhor qualidade e permitem maior ingestão de matéria seca (MS), embora com problemas de manejo cultural visando manter essas propriedades (Gomide, 1994), a cana-de-açúcar se mantém estável quanto ao valor nutritivo durante a estação seca (Thiago et al. 2000), mas com relativa baixa ingestão de MS (Preston &. Leng, 1987).

No Brasil, o confinamento é conduzido durante a época seca do ano, e como cerca de 70% a 80% da produção forrageira se dá no período chuvoso e somente de 20% a 30% ocorre no outono e inverno. Portanto, a ensilagem, como forma de armazenamento do excedente do período chuvoso, vem sendo cada vez mais utilizada para fins de confinamento, com o objetivo de alcançar elevados ganhos de peso, permitindo que o animal seja terminado e abatido o mais rápido possível, ainda na entressafra (Anualpec, 2005).

3.3 MATERIAL E MÉTODOS

3.3.1 Local

O experimento foi conduzido no Setor de Bovinos de Leite do Departamento de Zootecnia (DZO) da UFLA, em Lavras, Sul de Minas Gerais, a 918 metros de altitude. Nas coordenadas geográficas 21º14'' de latitude Sul e 45º00' de longitude Oeste (Castro Neto et al., 1980). O clima é do tipo Cwb, segundo a classificação de Köppen (1948).

3.3.2 Instalações e animais

O experimento foi conduzido em um curral improvisado no setor de bovinocultura de leite do DZO da UFLA. Foram feitas cinco divisões de 80 m^2 cada uma, para abrigar os animais de cada tratamento. Cada divisão continha um bebedouro e um cocho coberto para o fornecimento dos alimentos.

Foram utilizados os mesmos 25 animais machos, mestiços nelore, inteiros do experimento de suplementação em pastagem no período seco e

chuvoso do ano. O peso vivo médio inicial foi de 360 kg e os animais, ao chegarem no local do experimento, foram pesados e tratados contra endo e ectoparasitas e vacinados contra febre aftosa e raiva. Após esse tratamento, os animais foram blocados pelos tratamentos recebidos no experimento anterior, minimizando os efeitos das suplementações fornecidas no transcorrer do ano.

3.3.3 Período experimental

O estudo foi conduzido de 8 de abril a 23 de julho de 2005, num total de 110 dias. Não houve período pré-experimental para adaptação dos animais à alimentação e ao manejo. O confinamento começou mais cedo do que o previsto, em função da diminuição das chuvas e da conseqüente queda acentuada na oferta de forragem.

3.3.4 Dietas experimentais e manejo da alimentação

Foi utilizada como volumoso, uma silagem mista de cana-de-açúcar *(Saccharum officinarum)* e capim-elefante (*Pennisetum purpureum* Schum) cv. Cameroon, cultivados no mesmo local da realização do experimento e enriquecida com 1% de mistura uréia/sulfato de amônia. Utilizou-se milho desintegrado com palha e sabugo (MDPS), na quantidade de 50 kg/t de massa ensilada para melhorar a qualidade nutricional da silagem, e principalmente, para absorver a umidade excessiva do capim-elefante que, na data do corte, estava com 70 dias da idade (22% de MS). Para o corte do capim e da cana-de-

açúcar, foi utilizada ensiladeira, obtendo-se partículas médias de 2,5 cm, utilizando silo de encosta tipo "cisterna". A porcentagem de cana-de-açúcar, de capim-elefante e de MDPS, no processo da produção de silagem, foi de, aproximadamente, 65%, 30% e 5%, respectivamente.

O concentrado utilizado foi mistura contendo milho moído, farelo de soja, uréia, sulfato de amônia, calcário calcítico, mistura mineral e ionóforo, conforme na Tabela 14.

TABELA 14 - Composição da ração concentrada utilizada no confinamento

RAÇÃO CONCENTRADA EXPERIMENTAL	
Ingredientes	**%**
Milho, grão moído	76,51
Farelo de soja	18,87
Uréia	1,33
Sulfato de amônia	0,23
Calcário calcítico	1,78
Mistura mineral	1,24
Ionóforo (monensina sódica)	0,04
Total	100,00
PB	21
NDT	80

A composição química do suplemento mineral está descrita na Tabela 15.

TABELA 15 - Composição química do suplemento mineral IPEFOS 75*

Elemento	Unidade	Nível / kg

Ca	g	100
P	g	79
Mg	g	15
Na	g	185
S	g	15
Se	mg	34
Cu	mg	1.250
F (Máximo)	mg	792
Zn	mg	2.997
Mn	mg	2.000
I	mg	148
Co	mg	69

*CAARG

A silagem foi fornecida duas vezes ao dia, às 7 e às 14 horas, na quantidade de 15 kg/animal/trato (MN). Portanto, eram colocados 75 kg de silagem em cada chocho de cada baia/trato, perfazendo um total de 30 kg/animal/dia ou 150 kg/baia/dia.

O concentrado também era fornecido duas vezes ao dia, no mesmo horário da distribuição da silagem e a quantidade colocada era calculada somando-se o peso de todos os animais de cada baia, multiplicando-se pela quantidade a ser fornecida de acordo com os tratamentos. Essa quantidade era ajustada a cada 15 dias após a pesagem dos animais.

Pela manhã, antes do fornecimento das dietas, eram retiradas as sobras, que eram pesadas para o calculo da quantidade de ração total efetivamente consumida pelos animais.

O suplemento mineral foi misturado à ração concentrada.

3.3.5 Tratamentos

Foram avaliados 5 tratamentos, designados de T1, T2, T3, T4 e T5, que consistiam no fornecimento de quantidades crescentes da ração concentrada, conforme se observa na Tabela 16.

TABELA 16 – Composição dos tratamentos utilizados no experimento

Tratamento	Volumoso	Volumoso (kg/ animal/ dia)	Concentrado (% de PV/ dia)
T1	SMC + 1% MU	30	0,1
T2	SMC + 1% MU	30	0,3
T3	SMC + 1% MU	30	0,5
T4	SMC + 1% MU	30	0,7
T5	SMC + 1% MU	30	0,9

SMC = Silagem mista de cana-de-açúcar
MU = Mistura uréia/sulfato de amônia (9:1)
PV = Peso vivo

3.3.6 Pesagem dos animais

Os animais eram conduzidos ao curral contíguo à área do experimento a cada 15 dias, no período da manhã, sem jejum prévio, para a realização das pesagens. As pesagens eram individuais e feitas numa balança tipo brete com capacidade para 1.500 kg para reajustar o fornecimento da ração concentrada.

3.3.7 Colheita de amostras da silagem

As amostras dos alimentos de cada tratamento eram retiradas a cada 15 dias e embaladas em sacos plásticos e estocadas em uma câmara fria.

Ao final do experimento, as amostras dos alimentos fornecidos aos animais eram descongeladas e as análises realizadas no laboratório de Nutrição Animal da UFLA. Foram obtidos os teores de MS, PB, fibra em detergente neutro (FDN) e fibra em detergente ácido (FDA), segundo Silva (1998).

3.3.8 Custo da alimentação

O custo da alimentação fornecida aos bovinos no período do confinamento foi determinado por ocasião da esilagem do material, que aconteceu entre os dias 20 de fevereiro e 15 de março de 2005. Os preços dos alimentos concentrados foram obtidos na Cooperativa Agropecuária Alto Rio Grande Ltda., em Lavras, MG. Os preços da cana-de-açúcar do capim-elefante e milho com palha e sabugo foram obtidos com produtores rurais da região.

Após conhecer as quantidades de cada ingrediente da dieta, foram feitos os cálculos e determinou-se o custo da alimentação, que foi de R$ 0,04 por kg de silagem e de R$ 0,27 por kg de alimento concentrado.

3.3.9 Delineamento experimental

Foram utilizados 25 novilhos num delineamento de blocos casualizados com *5* tratamentos e 5 repetições .

Para as análises estatísticas dos resultados, foi utilizado o software estatístico Sistema de Análise de Variância de Dados Balanceados, Sisvar desenvolvido por Ferreira (2000).

Os dados foram analisados utilizando-se o seguinte modelo estatístico:

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

em que:

y_{ij} = valor da parcela que recebeu o tratamento i no bloco j;

μ = uma constante associada a todas as observações;

t_i = efeito do tratamento i, com i = 1,2,3,4,5;

b_j = efeito do bloco j, com j = 1,2,3,4,5;

e_{ij} = o erro experimental associado a y_{ij} que, por hipótese, tem distribuição normal, com média = 0 e variância σ^2

3.4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

3.4.1 Silagem

O valor nutritivo da silagem mista de cana-de-açúcar e capim-elefante, bem como do concentrado utilizado no confinamento, é apresentado na Tabela 17.

TABELA 17 – Porcentagem de matéria seca (MS), proteína bruta (PB) e fibra insolúvel em detergente neutro (FDN) da silagem mista de cana de açúcar e capim elefante e do concentrado

	MS*	PB*	FDN*
Silagem de cana-de-açúcar + capim-elefante + 1% uréia/sulfato de amônia + 5% de MDPS	25,58	8,75	65,8
Concentrado	88,9	20,5	17,36

* Analises realizadas no Laboratório de Nutrição Animal do DZO, UFLA

Os resultados encontrado neste trabalho são semelhantes aos obtidos por Andrade et al. (2001), com silagem-de-cana de açúcar tratada com 1% de uréia e

acrescida de 40 kg de rolão de milho, que obtiveram 23,18% de MS, 9,03% de PB e 66,20% de FDN

3.4.2 Consumo de silagem e nutrientes

O consumo total e diário, por animal, de silagem mista de cana-de-açúcar e capim-elefante e do concentrado utilizado no confinamento em cada tratamento é apresentado na Tabela 18.

TABELA 18 – Consumo, por animal, de silagem mista de cana-de-açúcar e capim-elefante e do concentrado utilizado no confinamento, em cada tratamento, com base na matéria natural (MN).

Consumo		T1	T2	T3	T4	T5
Dieta[1]	Diário (kg)	22,898	24,999	26,031	27,269	28,532
	Total (kg)	2.518,9	2.752,9	2.863,5	2.999,7	3.138,6

[1] – Silagem + concentrado

O consumo médio total e diário dos animais em matéria seca (MS), proteína bruta (PB) e fibra insolúvel em detergente neutro (FDN) do volumoso e do concentrado em cada tratamento é apresentados na Tabela 19.

TABELA 19 – Consumo médio dos animais em matéria seca (CMS), proteína bruta (CPB) e fibra insolúvel em detergente neutro (CFDN) da dieta (volumoso + concentrado)

Consumo			T1	T2	T3	T4	T5
Dieta	CMS	Total (kg)	672,4	806,9	808,6	978,6	1076,2
		Diário (kg)	6,11	7,33	8,00	8,89	9,78
	CPB	Total (kg)	63,5	87,7	101,5	120,5	139,3
		Diário (kg)	0,577	0,797	0,923	1,095	1,266

	CFDN	Total (kg)	423,3	460,6	478,7	500,2	522,2
		Diário (kg)	3,848	4,187	4,352	4,547	4,747

Observou-se um maior CMS da dieta no tratamento T5, o que era esperado pela maior participação do concentrado, reduzindo a porcentagem de FDN, pois segundo Van Soest (1994), é o principal limitante do consumo de MS.

O consumo de MS, PB e FDN está dentro das recomendações do NRC (1996) para os pesos dos animais utilizados neste experimento, que receberam os tratamentos T3 e T4 e também é semelhante aos resultados obtidos por Rodrigues et al. (2001), em que os animais confinados entre os 56º e o 84º dia consumiram 8,84 kg de MS; 1,002 kg de PB e 4,17 kg de FDN por dia.

Os resultados obtidos com os animais que receberam os tratamentos T1 e T2 foram inferiores, enquanto os resultados obtidos com os animais que receberam o tratamento T4 foram superiores aos preconizados pelo NRC (1996) e aos encontrados por Rodrigues et al. (2001).

As recomendações feitas na circular técnica publicada pela Embrapa (Thiago & Costa, 1994) são de que bovinos de corte devem consumir 2% do seu PV como MS para ganharem 700 g de PV/dia. Entretanto, neste estudo, os animais consumiram, em média, essa proporção de MS/dia, mas tiveram ganho de peso superior.

3.4.3 Ganho de peso

Os dados relativo a peso médio inicial, o peso médio final, o ganho de peso médio diário (GMD) e o ganho de peso médio total (GPT) nos tratamentos são apresentados na Tabela 20.

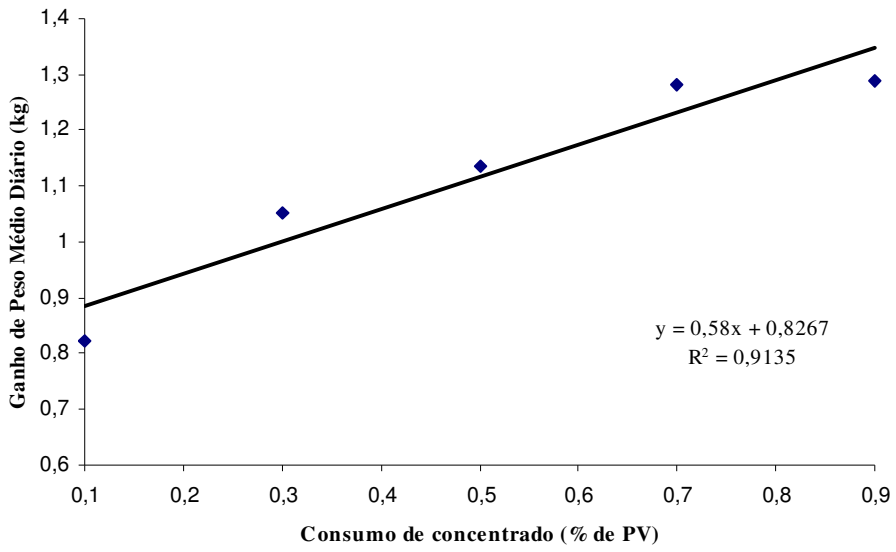
TABELA 20 – Peso médio inicial, peso médio final, ganho de peso total (GPT) e ganho de peso médio diário (GMD), coeficiente de variação (CV) e erro padrão da média (EPM) dos animais em cada tratamento

Tratamentos	T1	T2	T3	T4	T5	CV (%)	EPM (%)
Peso inicial (kg)	357,40	355,20	363,00	363,00	365,20	1,97	3,1840
Peso final (kg)	448,00	471,00	488,00	504,00	507,00	2,58	5,5722
GMD (kg)	0,8238	1,0526	1,1362	1,2818	1,2892	6,87	0,0343
GPT (kg)	90,60	115,80	125,00	141,00	141,80	6,86	3,7686

A análise de variância do ganho de peso médio diário (GMD) dos animais mostrou diferença significância ($P<0,05$) e nos tratamentos, por serem quantitativos, foi utilizada a técnica da regressão, que é mais eficiente e informativa que a comparação das médias dos tratamentos. Os resultados das análises de regressão mostraram que existe relação positiva entre os ganhos médio diário de peso dos animais e os níveis da suplementação concentrada fornecida no período do confinamento, ou seja, o aumento do peso dos animais aumentou com o aumento da quantidade do alimento concentrado na ração, que

pode ser descrita por uma reta e é representada pela equação linear y = 0,8267 + 0,058X (P<0,05) e R^2 = 0,9135) (Figura 1).

Na Tabela 4A, é apresentada a análise de variância para esta variável.



Avaliando a utilização da cana de açúcar e capim elefante na engorda de bovinos, Melo et al. (1996) conduziram um experimento em que 20 animais cruzados inteiros com 398 kg de peso inicial foram mantidos em regime de confinamento por um período de 112 dias. Esses autores concluíram que não houve diferença no ganho de peso diário dos animais com a utilização dos diferentes volumosos (cana-de-açúcar e capim-elefante), que foi de 0,97 kg, valor superior ao obtido no tratamento T1 e inferior ao obtido nos demais tratamentos deste estudo.

Sampaio et al. (1995), comparando diferentes volumosos no desempenho de bovinos em confinamento, conduziram um ensaio com 40 bovinos com 360 kg de peso inicial pelo período de 84 dias. Os autores

chegaram a um ganho de peso diário de 1,25 kg com a utilização de 100% de cana-de-açúcar como volumoso, resultado superior aos ganhos obtidos nos tratamentos T1, T2 e T3 e inferior aos obtidos nos tratamentos T4 e T5 deste trabalho.

3.4.4 Benefício

Os valores médios da receita, despesa, saldo e o benefício entre os tratamentos são apresentados na Tabela 21.

TABELA 21 - Valores médios da receita, despesa, saldo e o benefício entre os tratamentos ao final do confinamento

Tratamentos	Receita (R$/animal)	Despesa (R$/animal)	Saldo (R$/animal)	Benefício (R$/animal)
T1	135,9	39,95	96,25	0
T2	173,7	65,67	108,03	11,78
T3	187,5	83,02	104,48	8,23
T4	211,5	107,39	104,11	7,86
T5	212,7	131,33	81,37	-14,88

De acordo com os resultados apresentados na Tabela 21, pode-se dizer que todos os tratamentos tiveram resposta positiva para os ganhos de peso dos animais, mas de forma distinta entre os tratamentos. Ou seja, os ganhos de peso foram crescendo conforme foram aumentando as quantidades do alimento concentrado, chegando ao melhor ganho de peso, quando foi fornecida aos animais a quantidade de 0,9% do peso vivo, na forma de alimento concentrado.

Entretanto, quando analisa-se o beneficio financeiro do confinamento, pode-se dizer que a melhor resposta econômica foi a dos animais que receberam a quantidade de 0,3% do seu peso vivo (PV) em alimento concentrado.

3.5 CONCLUSÕES

Animais em confinamento, recebendo, como volumoso, silagem de cana-de-açúcar e capim-elefante e suplementados com níveis crescentes de alimento concentrado, têm uma resposta crescente no ganho de peso, em forma de uma equação linear.

O melhor desempenho animal foi obtido com o fornecimento de 0,9% do peso vivo (PV) em alimento concentrado.

Entretanto, analisando-se os benefícios, concluí-se que animais que receberam 0,3% do seu peso vivo em alimento concentrado tiveram a melhor resposta econômica.

Mais estudos devem ser realizados sobre o desempenho de bovinos em confinamento, quando usa-se a cana-de-açúcar como a principal fonte de volumoso na alimentação dos animais, para que possam determinar as melhores respostas bioeconômicas da atividade..

3.6 REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ANUALPEC Anuário da pecuária brasileira. São Paulo: **FNP Consultoria & Comércio**, 304 P. 2005.

ANDRADE, J. B.; FERRARI JUNIOR, E.; BRAUN, G. Avaliação nutritiva da silagem de cana de açúcar tratada com uréia e acrescida de rolão-de-milho**.** **Pesquisa Agropecuária Brasileira**. Brasília, V. 36, n. 9, p. 1169 – 1174, Brasília. 2001

CARDOSO, E. G. **Engorda de bovinos em confinamento: Aspectos gerais.** EMBRAPA, Comunicado Técnico, 1996.

EMBRAPA-CNPGC. CONFINAMENTO DE BOVINOS. **Curso Suplementação em Pasto e Confinamento de Bovinos**, Campo Grande: 2000 : in www.cnpgc.embrapa.br/publicacoes/naoseriadas/cursosuplementacao/ confinamento/ . Acesso 31/08/2004.

GOMIDE, J.A. Formação e utilização de capineira de capim-elefante. In: CARVALHO, M.M.; ALVIM,M.J.; XAVIER, D.f.; et al. Capim-elefante: produção e utilização. Coronel Pacheco, Embrapa-CNPGL, 1994. p. 81-115. Coronel Pacheco. 1994.

MELLO, J.F. Cana-de-açucar na engorda de bovinos em confinamento. In: XXXVI REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA. Fortaleza, **Anais...** p.1-2. 1996.

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

RORIGUES, V.C.; ANDRADE, I. F.; GONÇALVES, T. M.; SOUSA, J. C. D.; NÉTO, A. I.; REZENDE, C. A. P.; PAIVA, P. C. A.; RODRIGUES, V.N**.** Desempenho comparativo de bubalinos e bovinos em confinamento. **Ciência e agrotecnologia**, Lavras, v.25, n.2, p. 396-407, Lavras. 2001

ROSA, F.R.T.; TORRES JR., A.M. Balanço e perspectivas para a pecuária de corte. **In:** BISCEGLI, T.L. et al. (Eds.) Gestão Competitiva para a pecuária. Jaboticabal: Gráfica Santa Teresinha. p. 7-23. 2004.

SAMPAIO, A.A.M., OLIVEIRA, M.S., TOSI, H., et al. Utilização da soja grão e do farelo de soja na terminação de bovinos castrados e inteiros em confinamento. In: XXXII REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA. Brasília, **Anais...** p.301-303. 1995.

SILVA, D.J. **Análise de alimentos**: métodos químicos e biológicos. Viçosa: UFV, 1998. l65p.

THIAGO, L.R.L.S.; VALLE, L.DA C.S.; SILVA, J.M. et al. Uso de *.brizantha* cv.Marandu, *P.purpureum* cv.Cameroon e *P. maximum* cv. Mombaça em pastejo rotativo, visando produção intensiva de carne. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 37, 2000, Viçosa. **Anais...** Viçosa: SBZ. 2000.

THIAGO, S. L.R.L; COSTA, F. P. **Confinamento na prática: Sistemas alternativos**. EMBRAPA, Comunicado Técnico nº 50, 1994

WEDEKIN, V. S. P. & AMARAL, A. M. P. Confinamento de bovinos em 1991. **Informações Econômicas**, SP, 21(9):9-18, jul. 1991.

ANEXOS

TABELA 1A - Análise de variância para GMD no período seco do ano

Causas de variação	GL	SQ	QM	Fc	Pr>F
Blocos	4	0,0141	0,0035	2,419	0,0912
Tratamentos	4	0,4517	0,1129	77,263	0,0000
Resíduo	16	0,0233	0,0014		
Total	24	0,4892			

CV (%) 8,44

TABELA 2A - Análise de variância para GMD no período chuvoso do ano

Causas de variação	GL	SQ	QM	Fc	Pr>F
Blocos	4	0,0174	0,0043	3,984	0,0918
Tratamentos	4	0,5250	0,1312	120,145	0,0000
Resíduo	16	0,0174	0,0010		
Total	24	0,5599			

CV (%) 5,00

TABELA 3A - Análise de variância para GMD no período total – secas + águas

Causas de variação	GL	SQ	QM	Fc	Pr>F
Blocos	4	0,0011	0,0002	0,611	0,6606
Tratamentos	4	0,0008	0,0002	0,450	0,7712
Resíduo	16	0,0076	0,0004		
Total	24	0,0097			

CV (%) 4,00

TABELA 4A. Análise de variância do ganho de peso diário estimado para os animais durante o período experimental, considerando regressão para os níveis de concentrado.

Causas de variação	GL	SQ	QM	Fc	Pr>F
Blocos	4	0,0329	0,0082	1,4	0,2786
Regressão linear	1	0,6728	0,6728	114,429	0,000
Regressão quadrática	1	0,0517	0,0517	8,808	0,09
Regressão cúbica	1	0,00002	0,00002	0,004	0,946
Regressão quarta	1	0,0118	0,0118	2,16	0,175
Tratamentos	(4)	0,7364			
Resíduo	16	0,0940	0,0058		
Total	24	0,8634			

CV (%) = 6,87

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