


JOSÉ AMÉRICO SOARES GARCIA

DOAÇÃO

BIBLIOTECA CENTRAL - UFV -
82.978
16.11.95

SUBSTITUIÇÃO PARCIAL DO CAPIM-ELEFANTE
(*Pennisetum purpureum*, Schum.) PELA CANA-DE-AÇÚCAR
(*Saccharum officinarum*, L.) NA ALIMENTAÇÃO DE
EQÜINOS EM FASE DE CRESCIMENTO

UFV	BIBLIOTECA BBT	CDD RG000539198
	CLASSIFICAÇÃO T 636.10855 / G216a	
TÍTULO Substituicao parcial da capim-elefante < P		
		
82978 BBT		

Tese Apresentada à Universidade
Federal de Viçosa, como Parte das
Exigências do Curso de Zootecnia,
para Obtenção do Título de "Magister
Scientiae".

VIÇOSA
MINAS GERAIS - BRASIL
DEZEMBRO - 1995

T
636.10855
G216a
1995
ex. 2

BIBLIOTECA CENTRAL
- UFV -
82.918
30 11 95

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

T

G216s

1995

Garcia, José Américo Soares, 1968-

Substituição parcial do capim-elefante (*Pennisetum purpureum*, Schum.) pela cana-de-açúcar (*Saccharum officinarum*, L.) na alimentação de eqüinos em fase de crescimento / José Américo Soares Garcia. - Viçosa : UFV, 1995.

54p. : il.

Orientador: José Fernando Coelho da Silva

Dissertação (mestrado) - Universidade Federal de Viçosa.

1. Eqüino - Alimentação e rações. 2. Cana-de-açúcar na nutrição de eqüino. 3. Capim-elefante na nutrição de eqüino. 4. Eqüino - Crescimento. 5. Eqüino - Ganho de peso. I. Universidade Federal de Viçosa. II. Título.

CDD. 18. ed. 636.10855

CDD. 19. ed. 636.10855

Prof. José Fernando Coelho da Silva

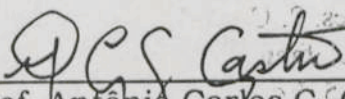
Orientador

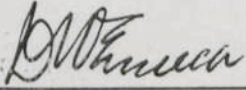
JOSÉ AMÉRICO SOARES GARCIA

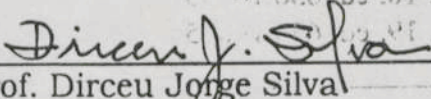
SUBSTITUIÇÃO PARCIAL DO CAPIM-ELEFANTE
(*Pennisetum purpureum*, Schum.) PELA CANA-DE-AÇÚCAR
(*Saccharum officinarum*, L.) NA ALIMENTAÇÃO DE
EQÜINOS EM FASE DE CRESCIMENTO

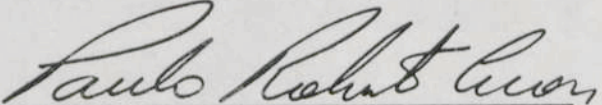
Tese Apresentada à Universidade
Federal de Viçosa, como Parte das
Exigências do Curso de Zootecnia,
para Obtenção do Título de "Magister
Scientiae"

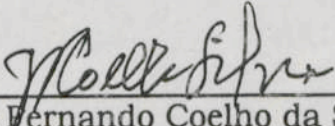
APROVADA: 16 de agosto de 1995.


Prof. Antonio Carlos G. Castro
(Conselheiro)


Prof. Dilermando M. da Fonseca
(Conselheiro)


Prof. Dirceu Jorge Silva


Prof. Paulo Roberto Cecon


Prof. José Fernando Coelho da Silva
(Orientador)

AGRADECIMENTOS

À Universidade Federal de Viçosa, em especial ao Departamento de Zootecnia, pelo curso de Mestrado.
À minha esposa, Alessandra;
Aos meus familiares: pais, irmãs e cunhados;
Aos meus sogros e avós.

Ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq), pela concessão de bolsa de estudo e pelo apoio dado à pesquisa nacional.

Ao Programa de Melhoramento Genético de Equinos - FINEP - UFV, pelo fornecimento dos animais necessários para a realização deste trabalho.

Ao professor José Fernando Coelho da Silva, pela orientação dedicada e pela amizade.

Aos conselheiros Antônio Carlos Gonçalves Castro e Dilermando Miranda da Fonseca, pelas críticas e sugestões.

Aos professores Dirceu Jorge Silva, Vicente Angelo Ferreira da Mota e Paulo Roberto Ceccon, pela amizade e colaboração.

Aos colegas e funcionários do Departamento de Zootecnia, pela amizade e pelo auxílio nos trabalhos de análises.

Aos funcionários e estagiários do Setor de Equinocultura, que muito auxiliaram na condução do trabalho.

A todos que, de alguma forma, contribuíram para a realização deste trabalho.

AGRADECIMENTOS

À Universidade Federal de Viçosa, em especial ao Departamento de Zootecnia, pela oportunidade de realização do curso de Mestrado.

Ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq), pela concessão de bolsa de estudo e pelo apoio dado à pesquisa nacional.

Ao Programa de Melhoramento Genético de Eqüinos - FINEP - UFV, pelo fornecimento dos animais necessários para a realização deste trabalho.

Ao professor José Fernando Coelho da Silva, pela orientação dedicada e pela amizade.

Aos conselheiros Antônio Carlos Gonçalves Castro e Dilermando Miranda da Fonseca, pelas críticas e sugestões.

Aos professores Dirceu Jorge Silva, Vicente Ângelo Ferreira da Motta e Paulo Roberto Cecon, pela amizade e colaboração.

Aos colegas e funcionários do Departamento de Zootecnia, pela amizade e pelo auxílio nos trabalhos de análises.

Aos funcionários e estagiários do Setor de Eqüinocultura, que muito auxiliaram na condução do trabalho.

A todos que, de alguma forma, contribuíram para a realização deste trabalho.

BIOGRAFIA

JOSE AMÉRICO SOARES GARCIA, filho de José Américo Garcia e Maria Emília Soares Garcia, nasceu em 24 de março de 1968, em Carangola, Estado de Minas Gerais.

Em agosto de 1992, diplomou-se em Agronomia pela Universidade Federal de Viçosa-UFV, Minas Gerais.

Em março de 1993, iniciou o curso de mestrado em Zootecnia, na Universidade Federal de Viçosa, concentrando seus estudos na área de Nutrição de Eqüídeos.

Em 16 de agosto de 1995, submeteu-se aos exames finais de defesa de tese.

BIOGRAFIA

JOSÉ AMÉRICO SOARES GARCIA, filho de José Américo Garcia e Maria Emília Soares Garcia, nasceu em 24 de março de 1968, em Carangola, Estado de Minas Gerais.

Em agosto de 1992, diplomou-se em Agronomia pela Universidade Federal de Viçosa-UFV, Minas Gerais.

Em março de 1993, iniciou o curso de mestrado em Zootecnia, na Universidade Federal de Viçosa, concentrando seus estudos na área de Nutrição de Eqüídeos.

Em 16 de agosto de 1995, submeteu-se aos exames finais de defesa de tese.

CONTEÚDO

QUADRO	Página
LISTA DE QUADROS	vii
LISTA DE FIGURAS	xii
EXTRATO	xiv
1. INTRODUÇÃO.....	1
2. REVISÃO DE LITERATURA.....	4
3. MATERIAL E MÉTODOS.....	15
4. RESULTADOS E DISCUSSÃO	22
5. RESUMO E CONCLUSÕES	39
BIBLIOGRAFIA	42
APÊNDICE.....	48

e do Concentrado, nos 126 Dias Experimentais

4 Equações de Regressão Ajustadas para as Variáveis de Consumo, em Quilogramas por Dia, de Matéria Seca, Matéria Orgânica, Fibra em Detergente Neutro e Fibra em Detergente Ácido, em Função dos Níveis de

Cana-de-Açúcar na Dieta, nos 126 Dias Experimentais 22

5 Consumos Médios Diários por Animal de Matéria Seca (MS), Matéria Orgânica (MO), Proteína Bruta (PB), Energia Digestível (SD), Fibra em Detergente Neutro (FDN) e Fibra em Detergente Ácido (FDA), dos Componentes da Dieta, por Nível de Substituição do Capim-Elefante, na Dieta com Cana-de-Açúcar, nos 126 Dias Experimentais 24

6 Consumos Médios Diários por Animal de Cálcio (Ca), Fósforo (P), Magnésio (Mg), Potássio (K) e Sódio (Na) dos Componentes da Dieta por Nível de Substituição do Capim-Elefante, na Dieta com Cana-de-Açúcar, nos 126 Dias Experimentais 24

LISTA DE QUADROS

1 Substituição do Capim-Elefante pela Cana-de-Açúcar nos Tratamentos Estudados..... 18

2 Composição Percentual (na Base de MS) da Ração Concentrada..... 19

3 Teores Médios de Matéria Seca (MS), Matéria Orgânica (MO), Proteína Bruta (PB), Energia Digestível (ED), Fibra em Detergente Neutro (FDN), Fibra em Detergente Ácido (FDA), Minerais (Ca, P, Mg, Na e K), na Base de MS e Digestibilidade "In Vitro" da MS do Capim-Elefante, da Cana-de-Açúcar e do Concentrado, nos 126 Dias Experimentais 21

4 Equações de Regressão Ajustadas para as Variáveis de Consumo, em Quilogramas por Dia, de Matéria Seca, Matéria Orgânica, Fibra em Detergente Neutro e Fibra em Detergente Ácido, em Função dos Níveis de

QUADRO

Página

	Cana-de-Açúcar na Dieta, nos 126 Dias Experimentais	22
5	Consumos Médios Diários por Animal de Matéria Seca (MS), Matéria Orgânica (MO), Proteína Bruta (PB), Energia Digestível (ED), Fibra em Detergente Neutro (FDN) e Fibra em Detergente Ácido (FDA), dos Componentes da Dieta, por Nível de Substituição do Capim-Elefante pela Cana-de-Açúcar, nos 126 Dias Experimentais	24
6	Consumos Médios Diários por Animal de Cálcio (Ca), Fósforo (P), Magnésio (Mg), Potássio (K) e Sódio (Na), dos Componentes da Dieta, por Nível de Substituição do Capim-Elefante pela Cana-de-Açúcar, nos 126 Dias Experimentais.....	29
7	Equações de Regressão Ajustadas para as Variáveis de Ganhos em Peso Vivo, em Quilogramas, Comprimento do Corpo, Comprimento da Espádua, Comprimento do Dorso, Altura na Cernelha, Altura nas Ancas, Largura do Peito, Largura das Ancas, Perímetro Torácico e Perímetro da Canela, em Centímetros, em Função dos Níveis de Cana-de-Açúcar na Dieta, nos 126 Dias Experimentais.....	30
8	Pesos Médios Inicial e Final, Ganho Médio Diário em Peso Vivo por Animal e por Nível de Substituição do Capim-Elefante pela Cana-de-Açúcar, nos 126 Dias Experimentais	32

QUADRO

Página

9	Coeficientes de Correlação das Variáveis de Ganhos em Peso Vivo (PV), Comprimento do Corpo (CC), Comprimento da Espádua (CE), Comprimento do Dorso (CD), Altura na Cernelha (AC), Altura nas Ancas (AA), Largura do Peito (LP), Largura das Ancas (LA), Perímetro Torácico (PT) e Perímetro da Canela (PC) dos Animais, nos 126 Dias Experimentais	35
10	Peso Vivo Médio (PVM), Ganho Médio Diário em Peso Vivo (GPV) e Consumos Médios Diários (CMD) de Matéria Seca (MS), Energia Digestível (ED) e Proteína Bruta (PB) por Animal (Observado, Calculado e Diferença em %), por Nível de Substituição (NS) do Capim-Elefante, em Três Períodos Consecutivos, Perfazendo 126 Dias Experimentais	36
1A	Teores Médios de Matéria Seca (MS), Matéria Orgânica (MO), Proteína Bruta (PB), Fibra em Detergente Neutro (FDN), Fibra em Detergente Ácido (FDA), Minerais (Ca, P, Mg, Na e K) (na Base de MS) e Digestibilidade "In Vitro" da Matéria Seca (DMS) Contidos nas Amostras Compostas do Capim-Elefante, da Cana-de-Açúcar e do Concentrado, nos 126 Dias Experimentais.....	49
2A	Resumo da Análise de Variância das Variáveis de Ganhos em Peso Vivo (PV), Comprimento do Corpo (CC), Comprimento da Espádua (CE) e Comprimento do Dorso(CD)	50

QUADRO

Página

3A Resumo da Análise de Variância das Variáveis de Ganhos em Altura na Cernelha (AC), Altura nas Ancas (AA), Largura do Peito (LP), Largura das Ancas (LA), Perímetro Torácico (PT) e Perímetro da Canela (PC) 50

4A Ganho Médio por Animal em Comprimento do Corpo, Comprimento da Espádua, Comprimento do Dorso, Altura na Cernelha, Altura nas Ancas, Largura do Peito, Largura das Ancas, Perímetro Torácico e Perímetro da Canela, por Nível de Substituição do Capim-Elefante pela Cana-de-Açúcar, nos 126 Dias Experimentais 51

5A Peso Vivo Médio (PVM), Ganho Médio Diário em Peso Vivo (GPV) e Consumos Médios Diários (CMD) de Matéria Seca (MS), Energia Digestível (ED) e Proteína Bruta (PB) por Animal (Observado e Calculado), por Nível de Substituição (NS) do Capim-Elefante, em Três Subperíodos Consecutivos (Período I), com 14 Dias Cada, Totalizando 42 Dias Experimentais 52

6A Peso Vivo Médio (PVM), Ganho Médio Diário em Peso Vivo (GPV) e Consumos Médios Diários (CMD) de Matéria Seca (MS), Energia Digestível (ED) e Proteína Bruta (PB) por Animal (Observado e Calculado), por Nível de Substituição (NS) do Capim-Elefante, em Três Subperíodos Consecutivos (Período II), com 14 Dias Cada, Totalizando 42 Dias Experimentais 53

QUADRO

Página

7A	Peso Vivo Médio (PVM), Ganho Médio Diário em Peso Vivo (GPV) e Consumos Médios Diários (CMD) de Matéria Seca (MS), Energia Digestível (ED) e Proteína Bruta (PB) por Animal (Observado e Calculado), por Nível de Substituição (NS) do Capim-Elefante, em Três Subperíodos Consecutivos (Período III), com 14 Dias Cada, Totalizando 42 Dias Experimentais	54
----	--	----

FIGURA

Página

1	Estimativa do Consumo Médio Diário de Proteína Bruta (PB), em Gramas, por Animal, em Função dos Níveis de Cana-de-Açúcar (C), nos 126 Dias Experimentais.....	23
2	Estimativa do Consumo Médio Diário de Cálcio (Ca), em Gramas, por Animal, em Função dos Níveis de Cana-de-Açúcar (C), nos 126 Dias Experimentais.....	26
3	Estimativa do Consumo Médio Diário de Fósforo (P), em Gramas, por Animal, em Função dos Níveis de Cana-de-Açúcar (C), nos 126 Dias Experimentais.....	26
4	Estimativa do Consumo Médio Diário de Magnésio (Mg), em Gramas, por Animal, em Função dos Níveis de Cana-de-Açúcar (C), nos 126 Dias Experimentais.....	27

5	Estimativa do Consumo Médio Diário de Potássio (K), em Gramas, por Animal, em Função dos Níveis de Cana-de-Açúcar (C), nos 126 Dias Experimentais.....	27
---	--	----

LISTA DE FIGURAS

FIGURA		Página
1	Estimativa do Consumo Médio Diário de Proteína Bruta (PB), em Gramas, por Animal, em Função dos Níveis de Cana-de-Açúcar (C), nos 126 Dias Experimentais.....	23
2	Estimativa do Consumo Médio Diário de Cálcio (Ca), em Gramas, por Animal, em Função dos Níveis de Cana-de-Açúcar (C), nos 126 Dias Experimentais.....	26
3	Estimativa do Consumo Médio Diário de Fósforo (P), em Gramas, por Animal, em Função dos Níveis de Cana-de-Açúcar (C), nos 126 Dias Experimentais.....	26
4	Estimativa do Consumo Médio Diário de Magnésio (Mg), em Gramas, por Animal, em Função dos Níveis de Cana-de-Açúcar (C), nos 126 Dias Experimentais.....	27

FIGURA

Página

5	Estimativa do Consumo Médio Diário de Potássio (K), em Gramas, por Animal, em Função dos Níveis de Cana-de-Açúcar (C), nos 126 Dias Experimentais.....	27
---	--	----

EXTRATO

GARCIA, José Américo Soares, M.S., Universidade Federal de Viçosa, dezembro de 1995. Substituição Parcial do Capim-Elefante (*Pennisetum purpureum*, Schum.) pela Cana-de-Açúcar (*Saccharum officinarum*, L.) na Alimentação de Equinos em Fase de Crescimento. Professor Orientador: José Fernando Coelho da Silva. Professores Conselheiros: Antônio Carlos Gonçalves Castro e Rodermando Miranda da Fonseca.

O experimento foi realizado na Universidade Federal de Viçosa, em Viçosa, MG, no período de 14/12/93 a 08/05/94, compreendendo um período de 20 dias de adaptação às dietas e instalações e 126 dias de coleta de dados, com 24 equinos de 17 meses de idade média e peso vivo médio inicial de 268 kg, sendo 12 fêmeas filhas de garanhão da raça Duroc Postier com éguas sem raça definida, seis fêmeas filhas de garanhão da raça Campolina com éguas sem raça definida e seis machos filhas de garanhão da raça Breton Postier com éguas sem raça definida.

Objetivou-se estudar os efeitos dos níveis de substituição do capim-elefante (*Pennisetum purpureum*, Schum.) variedade Camaron pela cana-de-açúcar (*Saccharum officinarum*, L.) na fração volumosa da

EXTRATO

GARCIA, José Américo Soares; M.S., Universidade Federal de Viçosa, dezembro de 1995. **Substituição Parcial do Capim-Elefante (*Pennisetum purpureum*, Schum.) pela Cana-de-Açúcar (*Saccharum officinarum*, L.) na Alimentação de Eqüinos em Fase de Crescimento.** Professor Orientador: José Fernando Coelho da Silva. Professores Conselheiros: Antônio Carlos Gonçalves Castro e Dilermando Miranda da Fonseca.

O experimento foi realizado na Universidade Federal de Viçosa, em Viçosa, MG, no período de 14/12/93 a 08/05/94, compreendendo um período de 20 dias de adaptação às dietas e instalações e 126 dias de coleta de dados, com 24 eqüinos de 17 meses de idade média e peso vivo médio inicial de 268 kg, sendo 12 fêmeas filhas de garanhão da raça Bretão Postier com éguas sem raça definida, seis fêmeas filhas de garanhão da raça Campolina com éguas sem raça definida e seis machos filhos de garanhão da raça Bretão Postier com éguas sem raça definida.

Objetivou-se estudar os efeitos dos níveis de substituição do capim-elefante (*Pennisetum purpureum*, Schum.) variedade Cameroon pela cana-de-açúcar (*Saccharum officinarum*, L.), na fração volumosa da

dieta de eqüinos, em crescimento, sobre os ganhos em peso vivo (PV), comprimento do corpo (CC), comprimento da espádua (CE), comprimento do dorso (CD), altura na cernelha (AC), altura nas ancas (AA), largura do peito (LP), largura das ancas (LA), perímetro torácico (PT) e perímetro da canela (PC) e, ainda sobre os consumos de matéria seca (MS), matéria orgânica (MO), fibra em detergente neutro (FDN), fibra em detergente ácido (FDA), proteína bruta (PB), cálcio (Ca), fósforo (P), magnésio (Mg), potássio (K) e sódio (Na). O aparecimento de cólica e correlações entre ganho em peso e mensurações do corpo também foram estudados.

Em blocos casualizados, estudaram-se seis níveis de substituição do capim-elefante pela cana-de-açúcar (0, 10, 20, 30, 40 e 50 %). Os animais foram alocados em seis baias, com 60 m² cada, com 25% de área coberta. Os animais foram pesados a intervalos de 14 dias, com as mensurações feitas a cada 28 dias e o consumo alimentar medido diariamente. Os volumosos eram picados e misturados nas proporções de 00:100, 10:90, 20:80, 30:70, 40:60 e 50:50 de cana-de-açúcar e capim-elefante, que formavam os seis tratamentos. À mistura, efetuada no próprio cocho às 7 e 15 horas diariamente, acrescentava-se a ração concentrada com 26% de proteína bruta, nas quantidades de 2,4 Kg/animal, até quando os animais atingiram em média 325 Kg de peso vivo, e, a partir deste peso, na base de 2,7 kg/animal, na expectativa de suprir os nutrientes oriundos dos volumosos, em razão das maiores exigências dos animais decorrentes do crescimento e ganho em peso vivo estimado em 400 g/animal.dia.

Não houve efeito dos níveis de substituição do capim-elefante pela cana-de-açúcar ($P > 0,05$) sobre os ganhos em PV, CC, CE, CD, AC, AA, LP, LA, PT e PC. A média de ganho em PV foi de 743 g/animal.dia, e as médias obtidas de ganhos acumulados em 126 dias experimentais,

por animal, em centímetros, foram de 12,4 para CC; 4,9 para CD; 7,1 para CE; 7,2 para AC; 7,5 para AA; 6,2 para LP; 7,5 para LA; 27,7 para PT; e 2,1 para PC.

Houve correlação positiva entre os ganhos em PV, LP, LA e PT.

Os consumos de MS, MO, FDN, FDA e Na não foram influenciados ($P > 0,05$) pelos níveis de substituição do capim-elefante pela cana-de-açúcar. Todos os consumos foram superiores aos estimados, e os consumos de MS e FDN em kg/animal.dia foram de 9,36 e 5,84, respectivamente. Entretanto, houve uma redução linear ($P < 0,05$) nos consumos de PB, Ca, P, Mg e K com o aumento dos níveis de substituição do capim-elefante pela cana-de-açúcar (C), os quais foram descritos pelas equações: $\hat{P}B = 888,376 - 1,845^{**}C$, $r^2 = 0,8622$; $\hat{C}a = 55,957 - 0,106^{*}C$, $r^2 = 0,7147$; $\hat{P} = 24,233 - 0,052^{*}C$, $r^2 = 0,8461$; $\hat{M}g = 13,724 - 0,068^{**}C$, $r^2 = 0,8998$; e $\hat{K} = 179,367 - 1,092^{**}C$, $r^2 = 0,8552$.

Pela presente pesquisa conclui-se que, até o nível de 50% de substituição (nível máximo estudado), a cana-de-açúcar pode substituir com eficiência o capim-elefante na dieta de eqüinos em crescimento.

1. INTRODUÇÃO

Existe grande diferença na anatomia e fisiologia do trato digestivo entre as espécies de animais. Nos ruminantes, o rúmem e o retículo representam mais de 50% (em volume) em relação à capacidade total do trato digestivo de um animal adulto (MAYNARD e LOOSLI, 1969). Nos eqüinos a capacidade estomacal representa somente 10% (em volume) em relação à capacidade total. Os eqüinos ingerem alimentos em pequenas quantidades e de forma contínua, em decorrência de os compartimentos de maiores capacidades encontrarem-se na segunda metade do trato digestivo (FRAPE, 1992).

A eficiência de utilização de alimentos é semelhante para as duas espécies quando o teor de fibra da dieta estiver próximo a 15% e a forragem for de boa qualidade (HINTZ, 1969). Se a dieta for rica em carboidratos solúveis, facilmente fermentáveis, pode causar timpanismo nos eqüinos (THOMASSIAN, 1990). Nestas condições, a velocidade de trânsito da digesta é maior (FRAPE, 1992). Entretanto, uma alimentação fibrosa e seca retarda a velocidade de trânsito da digesta, causando maior retenção no estômago que irá provocar a indigestão por

sobrecarga (THOMASSIAN, 1990). Por estas razões, a alimentação para os eqüinos deve ser rigorosamente planejada para atender às necessidades de cada categoria animal, de acordo com sua função, a fim de evitar danos tão comuns no meio criatório, tais como dilatação, ruptura e impactação no trato digestivo. Estes distúrbios são ainda mais pronunciados nos animais portadores de parasitas estomacais. Também a artificialização das funções tradicionais dos eqüinos tem proporcionado agravantes em relação a esses distúrbios digestivos, os quais chegam até mesmo a ser insuportáveis para a capacidade funcional do seu trato digestivo, aumentando o aparecimento dos referidos distúrbios, que em sua maioria são conhecidos pelo nome de síndrome da cólica.

O termo síndrome reflete um conjunto de sintomas e sinais que caracterizam uma enfermidade muito comum no meio criatório. A cólica, manifestação dolorosa, é agravada no eqüino por ser uma espécie em que pequenos estímulos produzem grandes sensações dolorosas no trato digestivo. Esta enfermidade tem causado grandes prejuízos aos eqüinocultores, pois a síndrome, com muita freqüência, tem sido fatal. Há ainda, como agravante, a anatomia e fisiologia dos eqüinos, que não permite que eles sejam capazes de arrotar e vomitar (THOMASSIAN, 1990; FRAPE, 1992).

De acordo com o que foi exposto, a fim de evitar que os eqüinos sejam economicamente prejudicados pela cólica, recomendam-se dietas menos fermentáveis e ingestão controlada de água após exercícios pesados (FRAPE, 1992), dentre outros artifícios, o que significa que a alimentação ideal para os eqüinos em condições tropicais deve conter baixo teor de matéria seca. Nesse particular, a cana-de-açúcar (*Saccharum officinarum*, L.) e o capim-elefante (*Pennisetum purpureum*,

Schum.) ganham destaque em relação aos volumosos com alto teor de matéria seca.

A cana-de-açúcar, entretanto, é tida no meio criatório brasileiro como o volumoso que mais causa cólica nos eqüinos. A literatura é quase inexistente nesta área, possivelmente em decorrência da substituição do trabalho de tração dos eqüinos pelas máquinas motrizes e do baixo cultivo da cana-de-açúcar nos países onde a eqüinocultura é mais desenvolvida.

No Brasil, a cana-de-açúcar é cultivada em grande escala em quase a totalidade de seu território, e o incentivo à eqüinocultura tem sido enorme, principalmente nas regiões montanhosas. Diante desse quadro e da concepção de que os eqüinos preferem alimentação adocicada (GRAÇA, 1993), idealizou-se este experimento com o objetivo de estudar os efeitos dos níveis de substituição do capim-elefante variedade Cameroon pela cana-de-açúcar, na fração volumosa da dieta de eqüinos, sobre os ganhos em peso vivo, comprimento do corpo, comprimento da espádua, comprimento do dorso, altura na cernelha, altura nas ancas, largura do peito, largura das ancas, perímetro torácico, perímetro da canela de animais em crescimento e sobre os consumos de matéria seca, matéria orgânica, fibra em detergente neutro, fibra em detergente ácido, proteína bruta, cálcio, fósforo, magnésio, sódio e potássio. O aparecimento de cólica e correlações entre ganho em peso e mensurações do corpo também foram estudados.

2. REVISÃO DE LITERATURA

No Brasil, os eqüinos vivem em condições de pastagens na maioria das propriedades. Deve-se ressaltar que as espécies desses animais realizam pastejo altamente seletivo, proporcionando o domínio de plantas invasoras em detrimento das plantas forrageiras. Mas os criadores de raças especializadas usam capineiras, fenos de gramíneas ou de leguminosas, além de misturas balanceadas de concentrados protéicos e energéticos enriquecidos de minerais e vitaminas, de acordo com as exigências nutricionais, as funções desempenhadas, as categorias de animal e da região onde está implantado o criatório no País (HADDAD e DOMINGUES, 1993).

O sistema de criação de eqüinos em confinamento, e mesmo em baias individuais, tem sido bem aceito pelas seguintes vantagens: maior desempenho animal; maior aproveitamento da forrageira; menor perda no campo, por evitar o pastejo seletivo; menor compactação do solo, pelo pisoteio; menos energia despendida durante as caminhadas em busca de alimento forrageiro; além de evitar o aparecimento dos chamados "murundus" nas pastagens (FARIA et al., 1993).

O capim-elefante tem sido recomendado como a forrageira mais indicada para corte, em face da alta produtividade, desde que bem manejado. Recomenda-se um corte estratégico em meados da estação chuvosa, mesmo que não seja aproveitado, seguido de adubação nitrogenada, para ser colhido e fornecido aos animais a partir de maio, época em que, geralmente, as pastagens entram em declínio produtivo (região centro-sul). Além do seu elevado potencial de produção, o capim-elefante, apresenta, ainda, relativa facilidade de multiplicação e resistência a doenças, pragas, seca e o frio (FARIA et al., 1993). Também é muito palatável e de bom valor nutritivo quando manejado adequadamente (PEDREIRA e BOIN, 1969).

Nos últimos anos, o capim-elefante variedade Cameroon vem despertando grande interesse por parte dos criadores e pesquisadores da área, em face da sua maior produção de massa verde por unidade de área, do maior período vegetativo, além do bom valor nutritivo (PAZ e FARIA, 1978). Por estas razões, o capim-elefante, em geral, tem sido cultivado em todas as regiões do País, principalmente no centro-sul (MENDONÇA, 1983). Estudos realizados por ALCANTARA et al. (1980) também comprovam que o capim-elefante variedade Cameroon apresenta características importantes, tais como: produção elevada de matéria seca, grande potencial de rebrota e florescimento tardio.

LEÃO et al. (1984), comparando feno de alfafa, de soja perene, silagem de milho e capim-elefante picado, suplementados com minerais e concentrado protéico fornecido na base de 1% do peso vivo dos animais mantidos em baias individuais, durante 112 dias, concluíram que o feno de alfafa "elevou o custo de produção" de 24 eqüinos, machos e fêmeas, tendo em média 12 meses de idade e 250 kg de peso vivo médio.

Com a mesma finalidade de testar o capim-elefante na dieta de eqüinos na fase de crescimento, MANZANO et al. (1979a), usando oito eqüinos árabes e mestiços, tendo em média 15 meses de idade e 257 kg de peso vivo médio, por tratamento, que receberam 60% de concentrado mais 40% de feno de capim Rhodes, ou 40% de capim-elefante picado, na base da matéria seca, em substituição ao feno de capim Rhodes, encontraram diferença ($P < 0,05$) em ganho de peso vivo (453 x 469g/animal.dia) em favor dos animais que consumiram capim-elefante picado. Porém, não encontraram diferença no consumo de matéria seca (6.525 x 6.987g/animal.dia).

Com base na viabilidade econômica do uso de capim-elefante picado para eqüinos, TOSI et al. (1981) alimentaram oito eqüinos (quatro potros e quatro potras), tendo em média 17,5 meses de idade e peso vivo médio 343kg, com uma mistura de concentrado, em quantidades diferentes (2 , 3 , 4 e 5 Kg/animal.dia), que supriu 30 , 45 , 60 e 75 % da exigência em matéria seca (6,56 Kg/animal.dia), segundo NRC, 1973. Cada animal recebeu capim-elefante picado "ad libitum". Não foi encontrada diferença ($P > 0,05$) em peso vivo, altura na cernelha, perímetro torácico e consumo de matéria seca entre os animais nos diversos tratamentos.

Em geral, verifica-se queda no valor nutritivo do capim-elefante com o avanço do estágio de crescimento da forrageira. À medida que o capim-elefante avança em maturidade, aumenta o seu teor de matéria seca e fibra bruta, e, em contra- partida, o seu teor de proteína bruta decresce (PEDREIRA e BOIN, 1969).

Na maioria das regiões brasileiras, as capineiras são manejadas incorretamente, e conseqüentemente, produzem forragem de baixa qualidade. Nessas condições, torna-se necessário maior participação dos concentrados nas dietas, o que onera o custo de produção. Por

outro lado, não se pode esquecer da importância da fração fibrosa na dieta de eqüinos, que propicia um perfeito funcionamento do trato digestivo, além de contribuir para redução do custo da alimentação. Nesse contexto, HADDAD e DOMINGUES (1990) constataram que a inclusão de volumoso de boa qualidade possibilita a retirada total ou parcial do concentrado da dieta, reduzindo o custo de produção.

Uma alternativa em relação às outras forrageiras é a cana-de-açúcar, que apresenta ótimo crescimento vegetativo no período chuvoso e grande reserva de açúcares solúveis de fácil aproveitamento pelo animal, característica esta, denominada silagem viva, sendo ainda muito eficiente na captação da energia solar e na sua conversão em massa verde. É uma planta perene, com raízes profundas que protegem o solo contra a erosão; a colheita pode ser feita na época mais conveniente ao produtor sem perder seu valor nutritivo, em razão da riqueza em carboidratos solúveis, que facilita o uso na dieta dos compostos nitrogenados não-protéicos, para a formação de aminoácidos não-essenciais para os animais (PRESTON, 1984).

Apesar de algumas restrições, como baixo teor protéico, estima-se que, em um futuro próximo, a cana-de-açúcar será a melhor alternativa para os produtores de animais que utilizam volumosos em grandes quantidades (BOIN, 1984); e, além disso, os eqüinos possuem preferência por alimentos adocicados (GRAÇA, 1993).

Durante o período de crescimento vegetativo da cana-de-açúcar, ocorrem algumas transformações na forrageira: aumento na relação caule/folha; aumento na concentração de açúcar total; conversão de açúcares redutores em sacarose; aumento da lignificação na estrutura da parede celular; e, inversamente às outras forrageiras, a digestibilidade da cana-de-açúcar não reduz com o aumento da maturidade da planta (PRESTON, 1977).

À medida que a cana-de-açúcar atinge a maturidade; maior é a conversão de açúcares redutores em sacarose. Uma vez atingida a maturidade, o conteúdo de sacarose diminui, e aumenta o conteúdo de açúcares redutores, prejudicando a quantidade de açúcar industrializado. Porém, esta diminuição da sacarose não prejudica o desempenho animal. Portanto, a cana-de-açúcar pode ser armazenada no próprio campo e, até sete dias após o corte, pode ser fornecida aos animais sem provocar distúrbios alimentares (PIGDEN, 1974).

Em um trabalho pioneiro no Brasil, MACHADO (1992), utilizando eqüinos, verificou que não houve efeito ($P>0,05$) dos níveis de cana-de-açúcar no consumo de matéria seca (MS) e também na digestibilidade da MS nos quatro tratamentos constituídos de capim-elfante variedade Napier e cana-de-açúcar. Esta última, que aumentava percentualmente nos tratamentos (0, 15, 30 e 45%), foi picada e desidratada em secador a 55°C , e o capim-elfante foi também picado e desidratado pelo mesmo processo. O alimento foi fornecido duas vezes ao dia a oito animais, mestiços de Bretão Postier, com idade média de 21 meses e peso médio de 150 kg, mantidos em gaiolas de metabolismo por 49 dias.

No passado, os eqüinos eram essencialmente herbívoros, mas com o advento de novas civilizações, o homem vem tentando adaptar a espécie à diversas condições ambientais e a várias funções econômicas desempenhadas por eles, por meio de marcantes modificações nas dietas dos animais, que eram exclusivamente volumosas e com alto teor de fibra (FRAPE, 1992).

A variação no valor nutritivo de uma forrageira pode apresentar maiores consequências na alimentação dos eqüinos em relação aos ruminantes, pois o cavalo é um herbívoro não ruminante que tem o trato digestivo caracterizado por um estômago simples e pequeno,

ocupando menos de 10% do volume total do aparelho digestivo, em contraste com o ceco e cólon bem desenvolvidos, que ocupam juntos cerca de 60% do volume total do trato digestivo (TISSERAND, 1988). Entretanto, existem diversos fatores que podem afetar os processos digestivos dos eqüinos: individualidade e esforço físico do animal, composição química do alimento, quantidade de alimento fornecido, textura, teor de água, taxa de passagem do alimento no trato digestivo e teor de fibra da dieta (OLSSON e RUUDVERE, 1955).

Uma alimentação excessivamente fibrosa e seca retarda a velocidade de trânsito do alimento, por meio da redução dos movimentos peristálticos, causando a indigestão por sobrecarga. Esse mecanismo, teoricamente, permitiria maior secreção gástrica, facilitando o processo digestivo. No entanto, a baixa capacidade dos eqüinos de digerir alimentos fibrosos, no cólon e ceco, faz com que haja uma reversão nas funções fisiológicas envolvidas no processo digestivo, causando a compactação de alimentos no cólon, o que provoca estímulo doloroso neste compartimento (THOMASSIAN, 1990). Com o avanço no conhecimento de nutrição animal e, em muitos casos, com a pretensão de se tornar o cavalo um verdadeiro atleta, a alimentação tornou-se menos fibrosa em virtude do aumento crescente de misturas concentradas na dieta (FRAPE, 1992).

FRAPE (1992) relata que, em termos gerais, as dietas fornecidas aos eqüinos, não computando a ingestão voluntária de água, são constituídas de 55% de carboidratos, 20% de proteína, 15% de água do alimento, 8% de gordura e 2% de minerais e vitaminas. A maior fração dos carboidratos solúveis é digerida no intestino delgado, com subsequente absorção de glicose (HINTZ et al., 1971a). Alguns açúcares escapam do processo digestivo no estômago e intestino delgado, alcançando o intestino grosso e sendo neste compartimento convertidos,

pelos microrganismos ali existentes, em ácidos graxos voláteis que são absorvidos como tal (HINTZ et al., 1971b).

REITNOUR et al. (1969) afirmaram que o intestino grosso é o compartimento mais importante na digestão da proteína. Trabalhos posteriores (REITNOUR et al., 1970; HINTZ et al., 1971b) concluíram que o intestino delgado é o principal local de digestão da proteína e absorção de aminoácidos, pois os compostos protéicos da dieta estão sujeitos, inicialmente, à hidrólise pela protease secretada no estômago e intestino delgado.

GIBBS et al. (1988), trabalhando com pôneis fistulados no íleo e alimentados com três diferentes volumosos, concluíram que a digestão da proteína aumentou com a diminuição do teor de fibra e que a digestão pré-cecal tendeu a aumentar, à medida que melhorou a qualidade da forrageira na dieta. KERN et al. (1973) concluíram que, fornecendo feno de capim Timothy (*Phleum pratense*) e de trevo para eqüinos suplementados ou não com aveia, a produção de ácidos graxos voláteis no ceco variou de 70 a 75% para acetato, de 18 a 23% para proprionato e de 5 a 7% para butirato.

HINTZ (1969) mostrou que as diferenças na utilização de alimentos entre ruminantes e eqüinos eram dependentes da quantidade de fibra e da qualidade da ração, pois, em dietas com teor de fibra bruta próximo a 15% e com forragem de boa qualidade, a utilização dos alimentos foi semelhante para as duas espécies. PEDREIRA (1983) considerou que as pastagens do Brasil-Central são de baixo valor nutritivo durante a estação seca do ano e afirmou que a suplementação por meio de concentrados é uma necessidade, para manter dieta adequada para os eqüinos.

A cólica, manifestação da dor abdominal, que significa geralmente qualquer alteração no trato digestivo, é resultante da

artificialização do manejo alimentar e da completa substituição das pastagens pelo fornecimento das dietas, nos cochos e nas baias. A primeira condição pré-disponente para cólica é a própria anatomia e fisiologia do trato digestivo dos eqüinos. Anatomicamente pode-se considerar como condição pré-disponente um estômago pequeno (média de 15 a 18 litros em um animal adulto) em relação à capacidade digestiva total; um intestino delgado longo e preso a um amplo mesentério, livre na cavidade abdominal; um ceco, o grande compartimento de fermentação, com capacidade de 30 litros e situado no terço médio do trato digestivo; e um cólon maior, apresentando as flexuras externas, pélvicas e diafragmáticas como regiões de possíveis obstáculos à passagem de alimentos de baixa qualidade e mal digeridos (THOMASSIAN, 1990).

Os eqüinos eram considerados no passado animais muito úteis à sociedade, imprescindíveis no transporte e trabalho diversos, sendo alimentados de maneira prática e econômica, da forma mais simples possível, por meio de pastagens naturais de uma pequena suplementação de grãos. Raramente recebiam rações concentradas ou feno. Portanto, as pastagens constituíam a principal alimentação dos eqüinos, e, para tanto, seu aparelho digestivo foi anatômica e fisiologicamente preparado para digerir alimentos fibrosos. Com o advento da eqüinocultura moderna e racional, o eqüino passou a ser considerado uma espécie altamente diferenciada em termos econômicos, notadamente com o estímulo ao esporte eqüestre e aos criatórios empresariais, motivos pelos quais a alimentação e o manejo foram modificados em níveis algumas vezes insuportáveis para a capacidade funcional do seu trato digestivo (THOMASSIAN, 1990; CARVALHAES, 1994).

A conseqüência mais grave da artificialização alimentar do eqüino foi sobre o seu trato digestivo, tendo-se como reflexo imediato o aparecimento da cólica, que até hoje constitui motivo de grandes apreensões no meio criatório. O que se pode concluir disso, é que o homem, por meio de artifícios, transformou o eqüino de herbívoro em onívoro, com uma dieta suplementar de alimentos, objetivando melhor desempenho do animal e, em alguns casos, querendo transformá-lo em um verdadeiro atleta, mesmo sabendo que esta transformação interfere na fisiologia digestiva e pode proporcionar grandes patologias no trato digestivo (THOMASSIAN, 1990).

Fisiologicamente, deve-se atentar para o fato de o eqüino ser uma espécie que possui "baixo limiar" à dor, isto é, pequenos estímulos podem produzir grandes sensações dolorosas, principalmente no abdômen. Possui também um peristaltismo elevado, comprovado pelo rápido fluxo de água do estômago ao ceco, com a função principal de transporte dos alimentos e manutenção do equilíbrio hidroeletrólítico. O ácido clorídrico, o suco pancreático e a bile são liberados continuamente, comprovando que o equino é uma espécie que ingere alimentos em pequenas quantidades e de forma contínua, em razão de os compartimentos de maiores capacidades encontrarem-se na segunda metade do trato digestivo (FRAPE, 1992).

Pode-se ressaltar que a cólica provocada por timpanismo, sobrecarga e compactação tem como atenuantes, no que se refere à alimentação: tipo, qualidade, quantidade, freqüência alimentar, mudanças bruscas na alimentação, além de outros predisponentes, como sablose, mudas de dentição e quantidade, qualidade e temperatura da água ingerida (THOMASSIAN, 1990).

Há grandes diferenças de peso entre as raças de eqüinos. As raças formadas para tração animal são mais pesadas, e um animal

adulto pesa em média 750 kg. No Brasil, um animal das raças predominantes (Árabe, Campolina, Mangalarga e Quarto de Milha) pesa em média 450 kg. Este peso tem sido alterado em face dos diversos cruzamentos para tração, entre as raças nacionais e as européias que contam com a raça Bretão Postier na maioria dos trabalhos realizados. O ritmo de crescimento dos eqüinos é mais acentuado até os seis meses de idade, e, em média, obtém-se 1,0 kg de ganho de peso vivo por dia. Com o avanço da idade, o ritmo de crescimento decresce; porém, as exigências de manutenção aumentam (FRAPE, 1992). Em termos gerais, existe uma variação de peso vivo mesmo entre os animais de uma mesma raça e categoria animal, em decorrência da individualidade e variação do meio ambiente entre as diversas regiões e os diversos criatórios do País (AUTHEVILLE et al., 1990).

A correlação entre o tamanho do corpo e o ritmo de ganho em peso vivo é mais acentuada nos animais jovens. Em termos gerais, um potro atinge aos 12 meses de idade 60% do seu peso e 90% da altura na cernelha, em relação ao que teria na idade adulta. Somente aos 18 meses de idade atinge 90% do peso vivo que teria na idade adulta, que se verifica em torno dos 48 meses de idade. O aumento da altura nas ancas é mais acentuado em relação ao da altura na cernelha. Quando a altura na cernelha não atinge a altura das ancas, o animal apresenta dificuldades na locomoção, e o defeito é conhecido como "menso". Com o avanço da idade do animal bem alimentado, o defeito pode desaparecer, e ele retorna às suas funções locomotoras normais (FRAPE, 1992).

Estima-se que os eqüinos em fase de crescimento tenham um ganho de 400 g /animal.dia até os 18 meses de idade (NUTRIENT..., 1989). Para manutenção do peso vivo, o animal exige consumo de 1,5 a 1,75% de matéria seca em relação ao seu peso vivo (LEWIS, 1985). O

consumo de matéria seca varia em função da categoria animal, das condições do meio e da qualidade da forragem. Segundo HADDAD e DOMINGUES (1990), animal em sistema de pastejo exige consumo de 1,5 a 2,5% de matéria seca em relação a seu peso vivo. TOSI et al. (1981), usando quatro potros e quatro potras, encontraram um consumo de 1,96% de matéria seca em relação ao peso vivo e 370g de ganho diário por animal, durante um período experimental de 112 dias.

3. MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi realizado nas dependências do Departamento de Zootecnia (Setor de Equideocultura) da Universidade Federal de Viçosa, no período de 14 de dezembro de 1993 a 8 de maio de 1994. Viçosa localiza-se na Zona da Mata Norte, com as coordenadas geográficas de 20°45' de latitude sul e 47°51' de longitude oeste. No período experimental, a precipitação pluviométrica foi de 973,2 mm (média anual: 1.341,2 mm), a temperatura média das máximas de 27,58°C e a média das mínimas de 17,40°C, e a umidade relativa média do ar de 86,27% (dados da Estação Meteorológica do Departamento de Engenharia Agrícola do Centro de Ciências Agrárias da Universidade Federal de Viçosa).

De um grupo de 60 animais mestiços (filhos de éguas sem raça definida com reprodutores das raças Iberia, Puro e Campolina) procedeu-se a uma pré-seleção de 30 animais, incluindo machos e fêmeas, baseando-se no peso e período. Essas animais, com idade variando de 15 a 30 meses, estavam esbeltas, a partir do terceiro mês,

3. MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi realizado nas dependências do Departamento de Zootecnia (Setor de Eqüideocultura) da Universidade Federal de Viçosa, no período de 14 de dezembro de 1993 a 8 de maio de 1994. Viçosa localiza-se na Zona da Mata Norte, com as coordenadas geográficas de 20°45' de latitude sul e 42°51' de longitude oeste. No período experimental, a precipitação pluviométrica foi de 973,2 mm (média anual: 1.341,2 mm), a temperatura média das máximas de 27,58°C e a média das mínimas de 17,40°C, com umidade relativa média do ar de 86,27% (dados da Estação Meteorológica do Departamento de Engenharia Agrícola do Centro de Ciências Agrárias da Universidade Federal de Viçosa).

De um grupo de 60 animais mestiços filhos de éguas sem raça definida com reprodutores das raças Bretão Postier e Campolina, procedeu-se a uma pré-seleção de 30 animais, incluindo machos e fêmeas, baseando-se no peso e fenótipo. Esses animais, com idade variando de 15 a 20 meses, vinham recebendo, a partir do terceiro mês,

1,0 kg/animal.dia em média de concentrado, além de pastagem e capim-elefante no cocho.

Os animais pré-selecionados foram banhados, com a finalidade de retirar o excesso de pêlo, vermifugados e alocados em curral de 450 m², onde permaneceram estabulados durante o dia (por um período de 30 dias, anteriores à fase pré-experimental), com o objetivo de adaptar-se ao novo sistema de alimentação e às condições de semiconfinamento. Nessa instalação coletiva, os animais, além de serem adaptados ao novo sistema alimentar, foram adestrados, com a finalidade de serem mensurados com precisão, usando-se a vara hipométrica, conhecida como bengala de "Lydthin." Durante esses 30 dias de adaptação às instalações, os animais eram levados individualmente, em intervalos de dois dias, para um local plano e cimentado, onde as medidas de comprimento do corpo, comprimento da espádua, comprimento do dorso, altura na cernelha, altura nas ancas, largura do peito, largura das ancas, perímetro torácico e perímetro da canela foram tomadas e anotadas em fichas próprias. Nesta instalação, durante este período que antecedia a fase pré-experimental, os animais receberam capim-elefante (*Pennisetum purpureum*, Schum.) variedade Cameroon picado à vontade, mais, em média, 1,0 kg/animal.dia de ração concentrada acrescida de minerais.

Em 14 de dezembro de 1993, iniciou-se a fase pré-experimental, com adaptação dos animais à alimentação e às instalações experimentais. Dos 30 animais, com base no grau de mestiçagem, peso vivo e sexo, foram selecionados 24, sendo 12 fêmeas filhas de garanhão da raça Bretão Postier com éguas sem raça definida, seis fêmeas filhas de garanhão da raça Campolina com éguas sem raça definida e seis machos filhos de garanhão da raça Bretão Postier com

éguas sem raça definida, para formarem grupos de quatro animais por tratamento.

As instalações experimentais, onde os animais permaneceram a partir do início do período pré-experimental, foram constituídas por seis baias. Cada baia, medindo 6 x 10 m, proporcionou espaço linear de 1,5 m de cocho por animal. Os cochos de concreto, com capacidade para conter 150 kg de volumoso cada, eram cobertos com telhas de amianto, dispostas de modo a formar duas vertentes e pé-direito de 2,5 m de altura, protegendo uma área de 15 m² de piso de concreto. A área descoberta de 45 m² de piso de terra batida era o local onde se localizava o bebedouro.

Das 12 fêmeas mestiças de Bretão Postier, as seis mais pesadas foram sorteadas e alocadas uma em cada baia. De modo semelhante, as outras seis fêmeas restantes, mestiças de Bretão Postier, também foram alocadas nas baias, por sorteio, bem como as seis fêmeas mestiças de Campolina e os seis machos mestiços de Bretão Postier. Procedendo-se desta forma, cada baia ficou preenchida por duas fêmeas mestiças de Bretão Postier, uma fêmea mestiça de Campolina e um macho mestiço de Bretão Postier.

O período experimental foi de 126 dias, com pesagens a cada 14 dias e mensurações a cada 28, sendo a última mensuração com espaçamento de 14 dias da penúltima. As pesagens e mensurações foram efetuadas após as 13 horas e, em todas essas oportunidades, os animais foram vermifugados.

Os tratamentos consistiram de seis níveis de substituição do capim-elefante pela cana-de-açúcar (Quadro 1), que foram estudados em delineamento em blocos casualizados com quatro blocos.

A alimentação volumosa, constituída de cana-de-açúcar (*Saccharum officinarum*, L.) e capim-elefante (*Pennisetum purpureum*,

Schum.) variedade Cameroon, foi produzida e preparada no próprio Departamento de Zootecnia, assim como a alimentação concentrada.

A cana-de-açúcar, proveniente de um canavial de 20 meses de idade, após o corte corretivo, era colhida duas vezes por semana. E o capim-elefante, originário de capineira adubada com esterco, com 120 dias de crescimento após o corte corretivo e a adubação, era colhido diariamente para fornecimento aos animais. Tanto a cana-de-açúcar quanto o capim-elefante foram picados em uma picadeira, duas vezes ao dia, uma hora antes do fornecimento dos volumosos para os animais.

As misturas dos volumosos picados (Quadro 1) eram efetuadas diariamente no próprio cocho, às 7 e 15 horas. Antes do fornecimento da dieta aos animais, retirava-se a sobra alimentar, prevista em 10 a 20% da quantidade oferecida, e efetuava-se a pesagem, com a subsequente anotação em fichas especiais.

QUADRO 1 - Substituição do Capim-Elefante pela Cana-de-Açúcar nos Tratamentos Estudados

TRATAMENTOS	CAPIM-ELEFANTE (%)	CANA-DE-AÇÚCAR (%)
1	100	00
2	90	10
3	80	20
4	70	30
5	60	40
6	50	50

A ração concentrada (Quadro 2), formulada segundo as exigências propostas pelo NUTRIENT... (1989), para eqüinos com peso vivo médio de 260 kg, em fase de crescimento, foi fornecida, sobre o volumoso, na base de 2,4 kg/animal.dia até 04/03/94, quando os animais atingiram em média 325 Kg de peso vivo, e, a partir deste peso, na base de 2,7 kg/animal.dia, na expectativa de suprir os nutrientes oriundos dos volumosos, em razão das maiores exigências dos animais, decorrentes do crescimento e do ganho em peso vivo, estimado em 0,400 kg/animal.dia.

QUADRO 2 - Composição Percentual (na Base de MS) da Ração Concentrada

INGREDIENTES	(%)
Fubá	54,55
Farelo de Soja	41,50
Fosfato Bicálcio	1,10
Calcário Calcítico	2,10
Premix1	0,75

1. Composição do premix em g/kg: sulfato de zinco, 63,4; sulfato de cobre, 14,1; sulfato de manganês, 44,3; sulfato de cobalto, 0,2; selenito de sódio, 0,1; iodato de potássio, 0,1; e sal comum 877,8.

O premix (Quadro 2), previamente calculado com base nos dados do NUTRIENT... (1989), foi parte integrante da ração concentrada na proporção de 0,75 %, proporcionando um consumo médio estimado em 18 g/animal.dia.

Para os tratamentos com 20, 30, 40 e 50% de substituição do capim-elefante pela cana-de-açúcar, houve um período de adaptação à alimentação experimental, por serem constituídos de maiores quantidades de cana-de-açúcar. A cada quatro dias do período pré-experimental de 20 dias, aumentava-se 10% na proporção de cana-de-açúcar, até que o tratamento preestabelecido para que a cana-de-açúcar atingisse o nível máximo de 50% de substituição permanecesse também quatro dias nesse sistema, antes do período experimental.

A cada semana era coletada uma amostra do capim-elefante e da cana-de-açúcar, e no final de cada mês era feita uma amostra composta, tanto de capim-elefante como de cana-de-açúcar.

As amostras sofreram a pré-secagem em estufa a 55°C, por um período de 72 horas, e foram trituradas em moinhos com peneiras de 30 "meshs", sendo posteriormente armazenadas para análises. Também, de cada lote de concentrado que chegava ao setor, coletava-se amostra para análise.

Assim, foram obtidas, no final do experimento, cinco amostras compostas de capim-elefante, cinco de cana-de-açúcar e sete de concentrado.

No laboratório de Nutrição Animal, foram feitas análises dos teores de matéria-seca (MS), proteína (PB), fibra em detergente neutro (FDN), fibra em detergente ácido (FDA), matéria orgânica (MO), cálcio, fósforo, magnésio, sódio e potássio. Foi também determinada a digestibilidade "in vitro" dos volumosos. Os métodos analíticos utilizados são os descritos por SILVA (1990).

Os teores médios de matéria seca (MS), matéria orgânica (MO), proteína bruta (PB), energia digestível (ED), fibra em detergente neutro(FDN), fibra em detergente ácido(FDA), minerais (Ca, P, Mg, Na e K), na base de MS e digestibilidade "in vitro" da MS do capim-elefante,

da cana-de-açúcar e do concentrado, nos 126 dias experimentais, estão apresentados no Quadro 3.

Os resultados foram interpretados estatisticamente por meio de análises de variância de regressão e correlação.

QUADRO 3 - Teores Médios de Matéria Seca (MS), Matéria Orgânica (MO), Proteína Bruta (PB), Energia Digestível (ED), Fibra em Detergente Neutro (FDN), Fibra em Detergente Ácido (FDA), Minerais (Ca, P, Mg, Na e K), na Base de MS e Digestibilidade "In Vitro" da MS do Capim-Elefante, da Cana-de-Açúcar e do Concentrado, nos 126 Dias Experimentais

	Capim-Elefante	Cana-de-Açúcar	Concentrado
MS (%)	25,52	24,57	87,11
MO (%)	90,64	97,28	94,15
PB (%)	4,45	1,94	25,47
ED*(Mcal/Kg)	2,38	2,68	3,68
FDN (%)	81,39	65,75	20,16
FDA (%)	46,49	32,59	1,15
Ca (%)	0,37	0,22	1,35
P (%)	0,17	0,07	0,65
Mg (%)	0,15	0,06	0,13
Na (%)	0,04	0,03	0,50
K (%)	2,23	0,76	1,11
Digestibilidade (%)	43,75	56,82	83,44

* Para determinar o teor de energia digestível contido no capim-elefante e na cana-de-açúcar, utilizaram-se Tabelas para Cálculos de Rações (CAMPOS, 1981); e para o farelo de soja e fubá de milho, utilizaram-se Tabelas Brasileiras (ROSTAGNO et al., 1983).

VARIÁVEIS

Matéria Seca

Matéria Orgânica

Fibra em Detergente Neutro

Fibra em Detergente Ácido

EQUAÇÕES

$Y = X - 0,360$

$Y = X - 8,763$

$Y = X + 5,861$

$Y = X + 3,070$



4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

FIGURA 1 - Estimativa do Consumo Médio Diário de Proteína Bruta (PB) em Gramas, por Animal, em Função dos Níveis de Cana-de-Açúcar (C) nos 126 Dias Experimentais

Os consumos totais (volumoso e concentrado) de matéria seca (MS), matéria orgânica (MO), fibra em detergente neutro (FDN) e fibra em detergente ácido (FDA) da dieta por animal, por dia, não foram influenciados ($P > 0,05$) pelos níveis de substituição do capim-elefante pela cana-de-açúcar (Quadro 4). Já o consumo de proteína bruta (PB) reduziu linearmente com o aumento dos níveis de substituição do capim-elefante pela cana-de-açúcar (Figura 1).

QUADRO 4 - Equações de Regressão Ajustadas para as Variáveis de Consumo, em Quilogramas por Dia, de Matéria Seca, Matéria Orgânica, Fibra em Detergente Neutro e Fibra em Detergente Ácido, em Função dos Níveis de Cana-de-Açúcar na Dieta, nos 126 Dias Experimentais

VARIÁVEIS	EQUAÇÕES
Matéria Seca	$\hat{Y} = \bar{Y} = 9,360$
Matéria Orgânica	$\hat{Y} = \bar{Y} = 8,705$
Fibra em Detergente Neutro	$\hat{Y} = \bar{Y} = 5,841$
Fibra em Detergente Ácido	$\hat{Y} = \bar{Y} = 3,070$

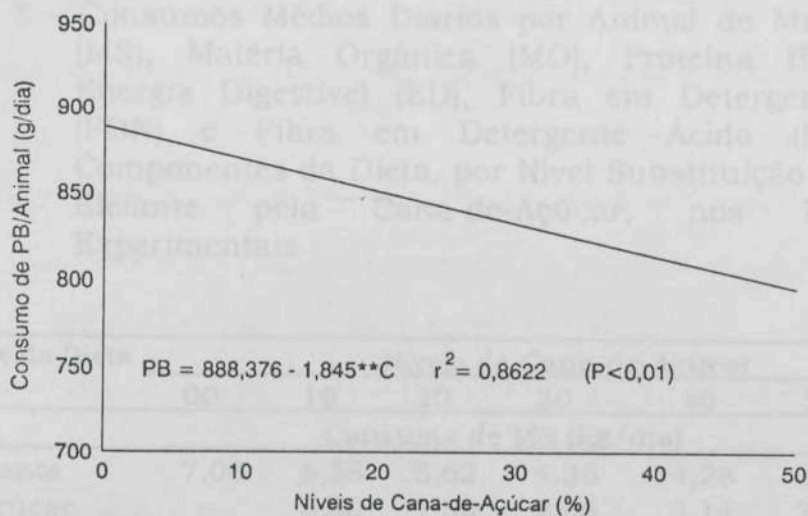


FIGURA 1 - Estimativa do Consumo Médio Diário de Proteína Bruta (PB), em Gramas, por Animal, em Função dos Níveis de Cana-de-Açúcar (C), nos 126 Dias Experimentais.

Esse efeito linear no consumo de PB foi em decorrência do baixo teor deste nutriente na cana-de-açúcar, devendo-se preocupar com a relação concentrado:volumoso, quando a cana-de-açúcar substituir o capim-elefante em níveis acima de 50%.

O consumo médio de proteína bruta de 842 g/animal.dia (Quadro 5) foi inferior à recomendação do NUTRIENT... (1989) de 1.093 g de proteína bruta para um animal com 315 kg de peso vivo e ganho diário de 743 g. Este baixo consumo médio de proteína bruta foi em decorrência do baixo teor deste nutriente na cana-de-açúcar e do consumo de matéria seca proveniente do concentrado, que foi fixado em 2,23 kg/animal.dia. À medida que o nível de substituição do capim-elefante pela cana-de-açúcar aumentou, houve um decréscimo linear no consumo de proteína bruta, o que demandaria maior quantidade de concentrado.

QUADRO 5 - Consumos Médios Diários por Animal de Matéria Seca (MS), Matéria Orgânica (MO), Proteína Bruta (PB), Energia Digestível (ED), Fibra em Detergente Neutro (FDN) e Fibra em Detergente Ácido (FDA), dos Componentes da Dieta, por Nível Substituição do Capim-Elefante pela Cana-de-Açúcar, nos 126 Dias Experimentais

Componente da Dieta	Níveis de Cana-de-Açúcar						Média
	00	10	20	30	40	50	
Consumo de MS (kg/dia)							
Capim-elefante	7,08	6,58	5,62	4,35	4,28	3,4	
Cana-de-açúcar	--	0,80	1,56	2,06	3,14	3,8	
Concentrado	2,23	2,23	2,23	2,23	2,23	2,2	
Total	9,31	9,61	9,41	8,64	9,65	9,3	9,55
Consumo de MO (kg/dia)							
Capim-elefante	6,42	5,98	5,11	3,95	3,90	3,1	
Cana-de-açúcar	--	0,78	1,51	2,00	3,04	3,7	
Concentrado	2,10	2,10	2,10	2,10	2,10	2,1	
Total	8,52	8,86	8,72	8,05	9,04	8,9	8,70
Consumo de PB (g/dia)							
Capim-elefante	313,0	291,3	249,1	191,6	188,1	153,8	
Cana-de-açúcar	--	15,7	30,3	40,2	60,6	74,5	
Concentrado	574,2	574,2	574,2	574,2	574,2	574,2	
Total	887,2	881,2	853,6	806,0	822,9	802,5	842,1
Consumo de ED (Mcal/dia)							
Capim-elefante	16,41	15,37	13,10	10,32	9,93	8,1	
Cana-de-açúcar	--	2,15	4,15	5,49	8,41	10,2	
Concentrado	8,16	8,16	8,16	8,16	8,16	8,1	
Total	24,57	25,68	25,41	23,97	26,50	26,5	25,44
Consumo de FDN (kg/dia)							
Capim-elefante	5,63	5,37	4,59	3,55	3,48	2,8	
Cana-de-açúcar	--	0,49	0,94	1,24	1,91	2,3	
Concentrado	0,45	0,45	0,45	0,45	0,45	0,4	
Total	6,08	6,31	5,98	5,24	5,84	5,6	5,84
Consumo de FDA (kg/dia)							
Capim-elefante	3,28	3,06	2,62	2,02	1,98	1,6	
Cana-de-açúcar	--	0,26	0,50	0,66	1,02	1,2	
Concentrado	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,0	
Total	3,30	3,34	3,14	2,70	3,02	2,9	3,07

A relação do consumo de energia digestível (ED) proveniente do concentrado (8,16 Mcal/animal.dia) : volumoso (18,36 Mcal/animal.dia) relativo à matéria seca, mostrada no nível máximo de substituição do capim-elefante pela cana-de-açúcar (Quadro 5), que corresponde a 31 e 69%, respectivamente, está próxima dos 40% de energia digestível proveniente do concentrado e dos 60%, do volumoso, em relação à matéria seca, recomendado por FRAPE (1992)

Considerando a digestibilidade "in vitro" da MS (Quadro 3), equivalente ao NDT, pode-se estimar o teor de ED do capim-elefante, da cana-de-açúcar e do concentrado em 1,93 , 2,50 e 3,68 Mcal/kg de MS. O valor para o capim-elefante está 20% inferior ao fornecido por CAMPOS (1981), e para a cana-de-açúcar, apenas 7%. Assim, o aumento na ingestão de ED, em decorrência da substituição do capim-elefante pela cana-de-açúcar, na realidade poderá ser maior do que aquele apresentado no Quadro 5.

O alto consumo médio de FDN, de 5,84 kg/animal.dia (Quadro 5), foi em decorrência do seu elevado teor no volumoso (Quadro 3) e da relação concentrado : volumoso, que foi prefixado. Este consumo indica que a dieta foi constituída de alto teor (62%) de FDN. Segundo HINTZ (1969), os eqüinos são mais eficientes na utilização dos nutrientes quando a dieta for constituída de teores de fibra próximos de 15%. Por essa razão, a cana-de-açúcar, sendo constituída de menores teores de fibra em detergente neutro em relação ao tradicional capim-elefante, poderá substituir em maiores proporções este volumoso, com maior eficiência.

Os consumos de cálcio (Ca), fósforo (P), magnésio (Mg) e potássio (K) reduziram linearmente ($P < 0,05$) com o aumento do nível de substituição do capim-elefante pela cana-de-açúcar (Figuras 2, 3, 4 e 5).

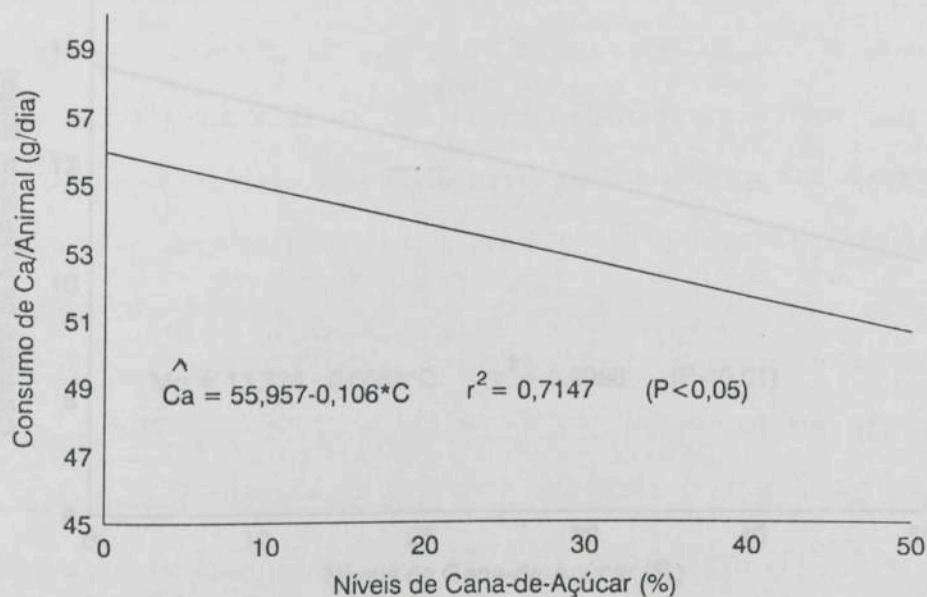


FIGURA 2 - Estimativa do Consumo Médio Diário de Cálcio (Ca), em Gramas, por Animal, em Função dos Níveis de Cana-de-Açúcar (C), nos 126 Dias Experimentais.

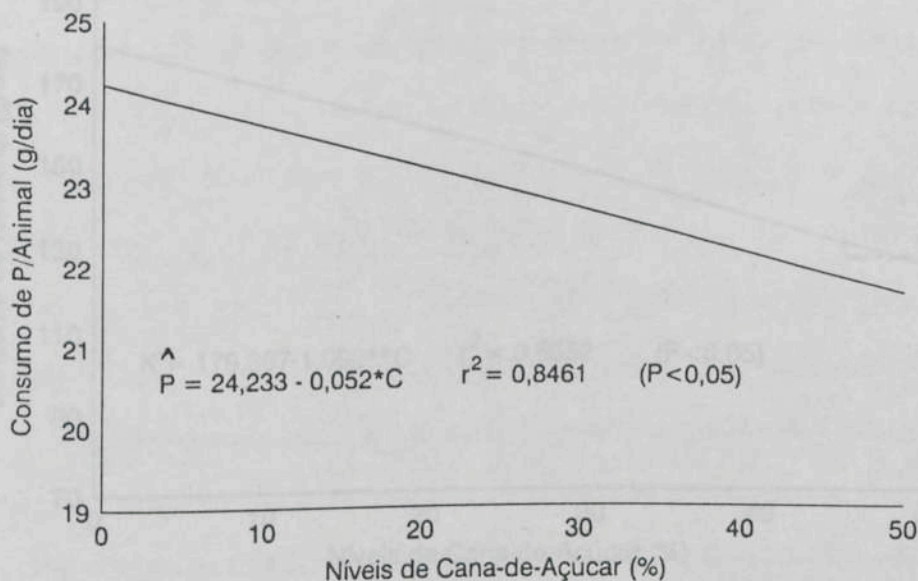


FIGURA 3 - Estimativa do Consumo Médio Diário de Fósforo (P), em Gramas, por Animal, em Função dos Níveis de Cana-de-Açúcar (C), nos 126 Dias Experimentais.

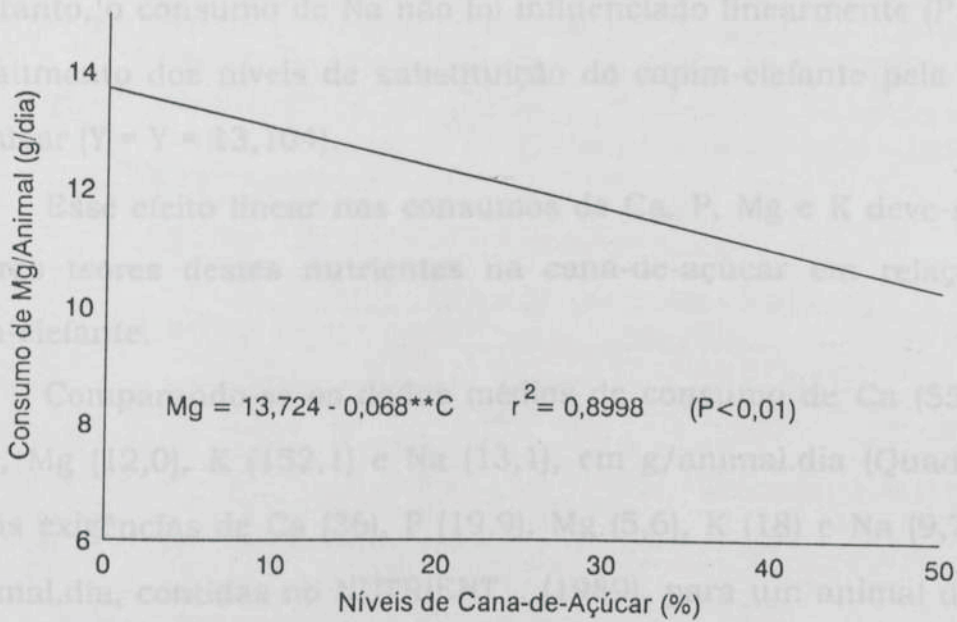


FIGURA 4 - Estimativa do Consumo Médio Diário de Magnésio (Mg), em Gramas, por Animal, em Função dos Níveis de Cana-de-Açúcar (C), nos 126 Dias Experimentais.

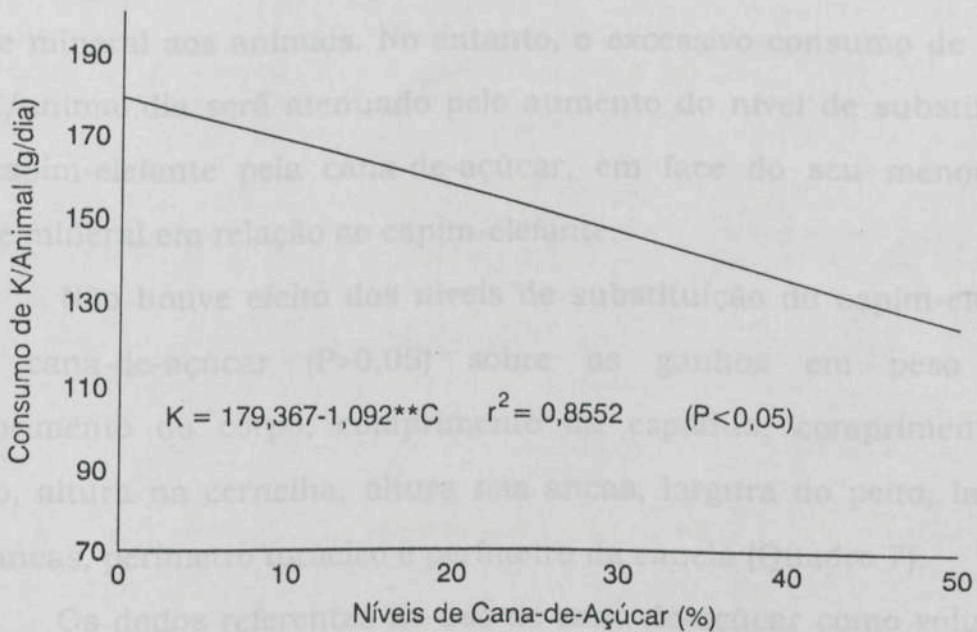


FIGURA 5 - Estimativa do Consumo Médio Diário de Potássio (K), em Gramas, por Animal, em Função dos Níveis de Cana-de-Açúcar (C), nos 126 Dias Experimentais.

Entretanto, o consumo de Na não foi influenciado linearmente ($P > 0,05$) pelo aumento dos níveis de substituição do capim-elefante pela cana-de-açúcar ($Y = Y = 13,104$).

Esse efeito linear nos consumos de Ca, P, Mg e K deve-se aos menores teores destes nutrientes na cana-de-açúcar em relação ao capim-elefante.

Comparando-se os dados médios de consumo de Ca (55,3), P (22,9), Mg (12,0), K (152,1) e Na (13,1), em g/animal.dia (Quadro 6), com as exigências de Ca (36), P (19,9), Mg (5,6), K (18) e Na (9,7), em g/animal.dia, contidas no NUTRIENT... (1989), para um animal de 315 kg de peso vivo e ganho médio diário de 743 g por animal, nota-se que estes minerais foram consumidos em maiores quantidades em relação às exigências. É bom ressaltar que o consumo de P próximo à exigência indica que, com o aumento no nível de substituição do capim-elefante pela cana-de-açúcar, acima de 50%, deve-se preocupar com a relação concentrado:volumoso, a fim de assegurar o fornecimento adequado desse mineral aos animais. No entanto, o excessivo consumo de 152 g de K/animal.dia será atenuado pelo aumento do nível de substituição do capim-elefante pela cana-de-açúcar, em face do seu menor teor desse mineral em relação ao capim-elefante.

Não houve efeito dos níveis de substituição do capim-elefante pela cana-de-açúcar ($P > 0,05$) sobre os ganhos em peso vivo, comprimento do corpo, comprimento da espádua, comprimento do dorso, altura na cernelha, altura nas ancas, largura do peito, largura das ancas, perímetro torácico e perímetro da canela (Quadro 7).

Os dados referentes ao uso de cana-de-açúcar como volumoso para eqüinos são escassos. Assim, os trabalhos realizados para medir o desempenho animal, durante a fase de crescimento, na maioria das

QUADRO 6 - Consumos Médios Diários por Animal de Cálcio (Ca), Fósforo (P), Magnésio (Mg), Potássio (K) e Sódio (Na), dos Componentes da Dieta, por Nível de Substituição do Capim-Elefante pela Cana-de-Açúcar, nos 126 Dias Experimentais

Componente da Dieta	Níveis de Cana-de-Açúcar (%)						Média
	00	10	20	30	40	50	
Consumo de Ca (g/dia)							
Capim-elefante	26,3	24,6	21,1	16,3	16,5	13,0	
Cana-de-açúcar	--	1,8	3,4	4,5	6,9	8,4	
Concentrado	29,5	29,5	29,5	29,5	29,5	29,5	
Total	55,8	55,9	54,0	50,3	52,9	50,9	55,3
Consumo de P (g/dia)							
Capim-elefante	10,0	9,2	7,9	6,1	5,5	4,8	
Cana-de-açúcar	--	0,6	1,3	1,6	2,4	3,0	
Concentrado	14,2	14,2	14,2	14,2	14,2	14,2	
Total	24,2	24,0	23,4	21,9	22,1	22,0	22,9
Consumo de Mg (g/dia)							
Capim-elefante	10,7	9,9	8,3	6,6	6,5	5,2	
Cana-de-açúcar	--	0,5	1,0	1,3	1,9	2,2	
Concentrado	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0	
Total	13,7	13,4	12,3	10,9	11,4	10,4	12,0
Consumo de K (g/dia)							
Capim-elefante	155,0	144,1	122,4	90,1	93,5	75,9	
Cana-de-açúcar	--	6,2	11,9	16,0	24,3	27,8	
Concentrado	24,2	24,2	24,2	24,2	24,2	24,2	
Total	179,2	174,5	158,5	130,3	142,0	127,9	152,1
Consumo de Na (g/dia)							
Capim-elefante	2,5	2,4	2,0	1,6	1,5	1,2	
Cana-de-açúcar	--	0,3	0,5	0,7	1,0	1,3	
Concentrado	10,6	10,6	10,6	10,6	10,6	10,6	
Total	13,1	13,3	13,1	12,9	13,1	13,1	13,1

QUADRO 7 - Equações de Regressão Ajustadas para as Variáveis de Ganhos em Peso Vivo, em Quilogramas, Comprimento do Corpo, Comprimento da Espádua, Comprimento do Dorso, Altura na Cernelha, Altura nas Ancas, Largura do Peito, Largura das Ancas, Perímetro Torácico e Perímetro da Canela, em Centímetros, em Função dos Níveis de Cana-de-Açúcar na Dieta, nos 126 Dias Experimentais

VARIÁVEIS	EQUAÇÕES
Peso Vivo	$\hat{Y} = \bar{Y} = 93,65$
Comprimento do Corpo	$\hat{Y} = \bar{Y} = 12,35$
Comprimento da Espádua	$\hat{Y} = \bar{Y} = 7,12$
Comprimento do Dorso	$\hat{Y} = \bar{Y} = 4,85$
Altura na Cernelha	$\hat{Y} = \bar{Y} = 7,20$
Altura nas Ancas	$\hat{Y} = \bar{Y} = 7,50$
Largura do Peito	$\hat{Y} = \bar{Y} = 6,18$
Largura das Ancas	$\hat{Y} = \bar{Y} = 7,52$
Perímetro Torácico	$\hat{Y} = \bar{Y} = 27,65$
Perímetro da Canela	$\hat{Y} = \bar{Y} = 2,05$

vezes avaliaram o comportamento animal utilizando dados de ganhos em peso vivo, altura na cernelha, perímetro torácico e consumo de matéria seca, obtidos em experimentos de curta duração.

Os ganhos médios de 7,20 cm em altura na cernelha e 27,70 cm em perímetro torácico por animal, no período de 126 dias (Quadro 7), indicam que os animais apresentaram bom alongamento dos ossos e desenvolveram grande capacidade respiratória. Essa característica de bom desempenho respiratório, introduzida nas raças nacionais por meio dos cruzamentos com a raça européia Bretão

Postier, é de grande importância para os eqüinos criados em condições de clima tropical, em face da maior eficiência no metabolismo de carboidratos na presença de oxigênio inspirado, durante a realização de esforço físico pelos animais.

A média de ganho de 2,05 cm no perímetro da canela durante os 126 dias experimentais (Quadro 7), comparada com a obtida por VIANNA (1990), de 2,03 cm de perímetro da canela de potras da raça Brasileira de Hipismo, tendo em média 11 meses de idade e peso vivo médio de 250 kg, alimentadas com concentrado contendo três fontes de fósforo e capim-elefante picado durante 180 dias experimentais, indicam que os ossos apresentaram bom crescimento em diâmetro, provavelmente pela elevada ingestão de cálcio (55,3 g) e fósforo (22,9 g), apresentada no Quadro 6, em relação ao consumo estimado de 36,0 g de cálcio e 19,9 g de fósforo por animal por dia, segundo as normas do NUTRIENT... (1989).

Considerando o peso vivo médio de 315 kg, obtido pela média entre 268 e 363 kg, para ganho médio diário por animal de 743 g (Quadro 8), o consumo estimado é de 9,7 kg de MS e 1.093 g de PB por animal por dia, segundo as normas do NUTRIENT... (1989). No entanto, esse ganho médio (743 g/ animal.dia) foi obtido com um consumo de 9,36 kg de MS e 842 g de PB por animal por dia. Esses dados mostram que os animais mestiços de raças nacionais e européias, mantidos em confinamento, mesmo com um consumo de proteína bruta menor em relação às exigências, são comparáveis em termos de desempenho aos animais de clima temperado.

Os dados de ganho em peso vivo, altura na cernelha, perímetro torácico e consumo de matéria seca, obtidos no presente experimento com 126 dias de duração, são superiores aos dados relatados por TOSI et al. (1979) que, utilizando silagem de milho e concentrado com 20%

de proteína bruta para potras mestiças de Puro Sangue Inglês, tendo em média 20 meses de idade e peso vivo médio de 363 kg, encontraram 430 g/animal.dia de ganho em peso vivo, 4,18 kg/animal.dia de consumo de matéria seca e aumento médio na altura na cernelha de 1,25 cm/animal, em um período de 28 dias. MANZANO et al. (1979a), utilizando capim-elefante e feno de capim Rhodes e concentrado com 20% de proteína bruta para potras de raça Árabe e seus mestiços, tendo em média 15 meses de idade e peso vivo médio de 257 kg, encontraram 469 g/animal.dia de ganho em peso vivo e consumo de matéria seca de 6,76 kg/animal.dia.

QUADRO 8 - Pesos Médios Inicial e Final, Ganho Médio Diário em Peso Vivo por Animal e por Nível de Substituição do Capim-Elefante pela Cana-de-Açúcar, nos 126 Dias Experimentais

Variável	Níveis de Cana-de-Açúcar (%)						Média
	00	10	20	30	40	50	
Peso médio inicial (kg)	272	264	263	269	276	265	268
Peso médio final (kg)	363	353	366	346	377	366	363
Ganho médio diário (g)	722	706	817	611	802	802	743

MANZANO et al. (1979b), utilizando feno de alfafa, feno de capim Rhodes e concentrado com 20% de proteína bruta para potras das raças Árabe e Mangalarga, tendo em média 20 meses de idade e peso vivo médio de 276 kg, obtiveram 659 g/animal.dia de ganho em peso vivo e consumo de matéria seca de 8,33 kg/animal.dia. TOSI et al. (1981), trabalhando com potras da raça Brasileira de Hipismo, tendo em média 17,5 meses de idade e peso vivo médio inicial de 343 kg,

alimentadas com capim-elefante picado e concentrado com 20% de proteína bruta, encontraram 370 g/animal.dia de ganho em peso vivo, 7,14 kg de consumo de matéria seca por animal por dia, 0,76 cm em altura na cernelha e 1,86 cm em perímetro torácico, em um período experimental de 28 dias.

MANZANO et al. (1987) encontraram 336 g/animal.dia de ganho em peso vivo, quando utilizaram três tipos de concentrados e feno de grama bermuda como único volumoso para potras da raça Árabe e seus mestiços, tendo em média 16 meses de idade e 269 kg de peso vivo médio inicial, que consumiram 6,49 kg/animal.dia de matéria seca. MANZANO et al. (1990), também utilizando 21 potras da raça Árabe e seus mestiços, tendo em média 15 meses de idade e 250 kg de peso vivo médio inicial, alimentadas com três níveis (00, 10 e 20%) de guandu e concentrado na proporção de 60% em relação ao volumoso, encontraram ganhos de 531g/animal.dia em peso vivo e 6,43 cm em perímetro torácico, em 70 dias experimentais. O consumo de matéria seca foi de 7,09 kg/animal.dia. Porém, esses autores obtiveram maiores ganhos em altura na cernelha (5,23 cm/animal em um período de 28 dias).

Por outro lado, LEÃO et al. (1984), trabalhando com potras da raça Brasileira de Hipismo, tendo em média 12 meses de idade e 250 kg de peso médio, distribuídas em quatro tratamentos constituídos de silagem de milho, feno de alfafa, feno de soja perene, capim-elefante picado e uma ração concentrada na base de 1% em relação ao peso vivo dos animais, encontraram resultados superiores aos do presente trabalho (1.003 g/animal.dia de ganho em peso vivo e 1,92 cm em ganho na altura da cernelha, em um período experimental de 28 dias). Porém, obtiveram menor ganho em perímetro torácico (4,09 cm/animal/28 dias).

A correlação existente entre ganho em peso vivo, ganhos em largura do peito, em largura das ancas e em perímetro torácico (Quadro 9) indicam que esses mestiços terão bom desempenho para tração na idade adulta. Segundo FRAPE (1992), os eqüinos são semelhantes nas dimensões comprimento do corpo, altura na cernelha e nas ancas. Os dados deste experimento comprovam essas afirmativas pela correlação existente entre altura na cernelha, altura nas ancas e comprimento do corpo. A não-existência de correlação entre altura na cernelha, largura do peito e perímetro torácico indica que os eqüinos podem apresentar bom desempenho em ganho de peso vivo e capacidade respiratória independente da altura. Porém, a correlação existente entre a altura nas ancas e a largura do peito indica que os animais deste experimento são robustos em decorrência da altura, largura e capacidade respiratória. Esses animais, para desempenharem um bom trabalho de tração na idade adulta, necessitam de uma boa sustentação dos membros anteriores e posteriores.

Com a finalidade de verificar o que ocorreu com relação ao consumo de matéria seca, energia digestível e proteína bruta durante a fase experimental de 126 dias, em relação aos consumos calculados com base nos dados do NUTRIENT... (1989), elaborou-se o Quadro 10, no qual é mostrada a necessidade do fornecimento mais adequado, em termos quantitativos de proteína bruta, quando se pretende substituir o capim-elefante variedade Cameroon pela cana-de-açúcar.

Os dados contidos no Quadro 10, referentes aos três períodos consecutivos, com 42 dias cada, da fase experimental, foram confrontados com as exigências do NUTRIENT... (1989), tomando-se como base o peso vivo médio e o ganho médio diário dos animais de cada tratamento.

QUADRO 9 - Coeficientes de Correlação das Variáveis de Ganhos em Peso Vivo (PV), Comprimento do Corpo (CC), Comprimento da Espádua (CE), Comprimento do Dorso (CD), Altura na Cernelha (AC), Altura nas Ancas (AA), Largura do Peito (LP), Largura das Ancas (LA), Perímetro Torácico (PT) e Perímetro da Canela (PC) dos Animais, nos 126 Dias Experimentais

	PV	CC	CE	CD	AC	AA	LP	LA	PT	PC
PV		0,255	0,355	0,144	0,103	0,269	0,571**	0,502*	0,668**	0,034
CC			0,062	0,631**	0,440*	0,428*	0,312	0,446*	0,436*	0,292
CE				0,071	-0,117	-0,037	0,303	0,317	0,139	0,299
CD					0,541*	0,500*	0,333	0,465*	0,501*	0,146
AC						0,939**	0,297	0,188	0,233	0,085
AA							0,465*	0,314	0,297	0,069
LP								0,571**	0,605**	0,174
LA									0,839**	0,334
PT										0,218

* - Significativo a 5% de probabilidade pelo teste t.

** - Significativo a 1% de probabilidade pelo teste t.

Os consumos observados de matéria seca e energia digestível foram próximos aos calculados nos três períodos experimentais.

O consumo médio observado de proteína bruta foi de 23 a 38% inferior ao recomendado pelo NUTRIENT... (1989), para os respectivos pesos e ganhos em peso dos animais para cada período. Em termos médios, os consumos de energia digestível nos períodos I e III foram bastante próximos das quantidades recomendadas pelo NUTRIENT... (1989), mas no período II a ingestão de energia digestível foi em média 14,3% superior às exigências; no entanto, não houve resposta de ganhos em peso vivo.

Com o aumento do nível de substituição do capim-elefante pela cana-de-açúcar, chegou-se à diferença de até 60% entre o consumo de

QUADRO 10 - Peso Vivo Médio (PVM), Ganho Médio Diário em Peso Vivo (GPV) e Consumos Médios Diários (CMD) de Matéria Seca (MS), Energia Digestível (ED) e Proteína Bruta (PB) por Animal (Observado, Calculado e Diferença em %), por Nível de Substituição (NS) do Capim-Elefante, em Três Períodos Consecutivos, Perfazendo 126 Dias Experimentais

NS	PVM	GPV	CMD-MS			CMD-ED			CMD-PB		
			Obs.	Calc.	Dif.	Obs.	Calc.	Dif.	Obs.	Calc.	Dif.
(%)	(Kg)	(g)	(kg)	(kg)	(%)	(Mcal)	(Mcal)	(%)	(g)	(g)	(%)
PERÍODO I (42 dias)											
00	296	715	8,7	9,4	8,0	23,0	23,5	2,2	872	1057	21,2
10	292	783	9,0	9,9	10,0	24,0	24,6	2,5	861	1109	28,8
20	296	893	9,1	10,7	17,6	24,5	26,8	9,4	840	1204	43,3
30	297	663	8,5	9,0	5,9	24,0	22,6	-5,8	793	1015	28,0
40	313	970	9,5	11,5	21,1	25,9	28,7	10,8	807	1292	60,1
50	292	845	9,2	10,3	12,0	25,4	25,8	1,6	773	1160	50,1
média	298	812	9,0	10,1	12,2	24,5	25,3	3,3	824	1140	38,0
PERÍODO II (42 dias)											
00	328	562	9,8	8,7	-11,2	26,0	21,8	-16,2	872	981	12,5
10	322	560	10,2	8,6	-15,7	27,0	21,6	-20,0	871	972	11,6
20	323	499	9,8	8,2	-16,3	26,5	20,5	-22,6	839	921	9,8
30	319	453	9,0	7,7	-14,4	24,7	19,1	-22,7	793	862	8,7
40	347	779	10,0	10,6	6,0	27,5	26,5	-3,6	816	1193	46,2
50	333	830	9,9	10,8	9,1	27,5	26,9	-2,2	790	1211	53,3
média	329	614	9,8	9,1	-7,1	26,5	22,7	-14,3	830	1023	23,0
PERÍODO III (42 dias)											
00	359	825	9,5	10,6	11,6	25,2	27,7	9,9	892	1245	39,6
10	346	658	9,7	9,8	1,0	26,1	24,5	-6,1	892	1101	23,4
20	355	954	9,3	12,2	31,2	25,5	30,5	19,6	862	1371	39,2
30	341	655	8,4	9,7	15,5	23,5	24,3	3,4	815	1095	34,4
40	374	641	9,5	10,0	5,3	26,4	25,0	-5,3	835	1123	34,5
50	361	682	9,7	10,1	4,1	27,0	25,4	-5,9	825	1141	38,3
média	356	736	9,4	10,4	10,6	25,6	26,2	2,2	854	1179	38,0

proteína bruta observado (807 g) e o calculado (1.292 g), quando se substituiu 40% do capim-elefante pela cana-de-açúcar (Quadro 10). Porém, os dados deste quadro mostram que o ganho em peso vivo de eqüinos em fase de crescimento foi mais correlacionado com o consumo de energia, independentemente do consumo de proteína bruta. Pode-se verificar que no período I, mesmo com um consumo de proteína bruta muito menor em relação ao recomendado, mas com um consumo de energia próximo das exigências, os animais apresentaram maior ganho médio em peso vivo (812 g) em relação ao ganho médio observado no período II (614 g), quando a ingestão de energia foi superior, e no período subsequente, no qual se verifica um consumo de energia bem próximo das exigências calculadas, o ganho médio foi de 736 g/animal.dia. Por outro lado, ainda vale ressaltar que o consumo de proteína bruta observado atendeu às necessidades dos animais, indicando que os níveis de exigências para proteína do NUTRIENT... (1989), podem estar superestimados.

É importante destacar na seleção dos animais, para a realização de experimentos nutricionais, a influência da individualidade. Como exemplo, no período III, com 20% de substituição do capim-elefante pela cana-de-açúcar, os animais com peso médio de 355 kg apresentaram um ganho (954 g) superior à média, mesmo com consumo de matéria seca, energia digestível e proteína bruta menores em relação às exigências calculadas.

Os dados do Quadro 10 mostram que, mesmo com um consumo constante de matéria seca, os eqüinos apresentam crescimento compensatório, ou seja, períodos de menores ganhos em peso vivo são seguidos por períodos de maiores ganhos ou vice-versa. Esse fato demonstra que também com eqüinos em fase de crescimento

deve-se realizar experimentos de longa duração e pesagens a intervalos menores, com a finalidade de reduzir o erro experimental.

O não-aparecimento de cólica nos animais indica que o experimento foi conduzido sob as condições de manejo adequado no fornecimento das dietas para os animais e que os níveis de cana-de-açúcar na dieta não estão correlacionados com o aparecimento da síndrome da cólica.

5. RESUMO E CONCLUSÕES

O experimento foi realizado na Universidade Federal de Viçosa, em Viçosa, MG, no período de 14/12/93 a 05/05/94, compreendendo um período de 20 dias de adaptação e 126 dias de coleta de dados, com 24 eqüinos, tendo em média 17 meses de idade e peso vivo médio inicial de 268 kg, sendo 12 fêmeas filhas de garanhão da raça Bretão Postier com éguas sem raça definida, seis fêmeas filhas de garanhão da raça Campolina com éguas sem raça definida e seis machos filhos de garanhão da raça Bretão Postier com éguas sem raça definida. O objetivo foi estudar os efeitos dos níveis de substituição do estimulante (*Pennisetum purpureum* Schum) variedade Cameroon pela cana-de-açúcar (*Saccharum officinarum* L), na fração volumosa da dieta de eqüinos, em crescimento, sobre os ganhos em peso vivo, comprimento do corpo, comprimento da espádua, comprimento do dorso, altura na cernelha, altura nas ancas, largura do peito, largura das ancas, perímetro torácico, perímetro da caxial e sobre os consumos de matéria seca, matéria orgânica, fibra em detergente neutro, fibra em detergente ácido, proteína bruta, cálcio, fósforo, magnésio, potássio e sódio. O

5. RESUMO E CONCLUSÕES

O experimento foi realizado na Universidade Federal de Viçosa, em Viçosa, MG, no período de 14/12/93 a 08/05/94, compreendendo um período de 20 dias de adaptação e 126 dias de coleta de dados, com 24 eqüinos, tendo em média 17 meses de idade e peso vivo médio inicial de 268 kg, sendo 12 fêmeas filhas de garanhão da raça Bretão Postier com éguas sem raça definida, seis fêmeas filhas de garanhão da raça Campolina com éguas sem raça definida e seis machos filhos de garanhão da raça Bretão Postier com éguas sem raça definida. O objetivo foi estudar os efeitos dos níveis de substituição do capim-elefante (*Pennisetum purpureum Schum*) variedade Cameroon pela cana-de-açúcar (*Saccharum officinarum L.*), na fração volumosa da dieta de eqüinos, em crescimento, sobre os ganhos em peso vivo, comprimento do corpo, comprimento da espádua, comprimento do dorso, altura na cernelha, altura nas ancas, largura do peito, largura das ancas, perímetro torácico, perímetro da canela e sobre os consumos de matéria seca, matéria orgânica, fibra em detergente neutro, fibra em detergente ácido, proteína bruta, cálcio, fósforo, magnésio, potássio e sódio. O

aparecimento de cólica e correlações entre ganho em peso e mensurações do corpo também foram estudados.

Em blocos casualizados, foram estudados seis níveis de substituição do capim-elefante pela cana-de-açúcar, 0, 10, 20, 30, 40 e 50%, que formaram os tratamentos. À mistura dos volumosos, efetuada no próprio cocho às 7 e 15 horas diariamente, acrescentava-se a ração concentrada com 26% de proteína bruta nas quantidades de 2,4 kg/animal, até quando os animais atingiram em média 325 Kg de peso vivo, e, a partir deste peso, na base de 2,7 kg/animal, na expectativa de suprir os nutrientes oriundos dos volumosos, em razão das maiores exigências dos animais decorrentes do crescimento e ganho em peso vivo estimado em 400 g/animal.dia.

Não houve efeito dos níveis de cana-de-açúcar ($P>0,05$) sobre o ganho em peso, comprimento do corpo, comprimento da espádua, comprimento do dorso, altura na cernelha, altura nas ancas, largura do peito, largura das ancas, perímetro torácico e perímetro da canela.

Os consumos de matéria seca, matéria orgânica, fibra em detergente neutro, fibra em detergente ácido e sódio não foram influenciados ($P>0,05$) pelos níveis de substituição do capim-elefante pela cana-de-açúcar. Entretanto, houve uma redução linear ($P<0,05$) nos consumos de proteína bruta, cálcio, fósforo, magnésio e potássio com o aumento dos níveis de substituição do capim-elefante pela cana-de-açúcar.

Houve correlação positiva entre ganho em peso vivo, ganho em largura do peito e das ancas e ganho em perímetro torácico.

Os resultados deste experimento mostram claramente que a cana-de-açúcar pode substituir com eficiência de até 50% (nível máximo estudado) o capim-elefante, na dieta de eqüinos em fase de crescimento.

Os eqüinos mestiços de raças nacionais, mesmo com dietas ricas em FDN (62%), apresentaram bom desempenho em confinamento.

Os consumos de matéria seca e energia digestível foram bastante próximos das quantidades recomendadas pelo NUTRIENT... (1989). Entretanto, o consumo de proteína bruta foi inferior às exigências e não afetou o desempenho dos animais.

Os consumos observados de Ca, Mg, K e Na foram superiores às recomendações do NUTRIENT... (1989) e não influenciaram o ganho em peso e o crescimento dos animais, enquanto, o consumo observado de P foi próximo das exigências.

O não-aparecimento de cólica indica que o experimento foi conduzido sob as condições de manejo adequado no fornecimento das dietas para os animais e que os níveis de cana-de-açúcar estudados na dieta não estão correlacionados com o aparecimento da síndrome da cólica.

Sugerem-se outros experimentos com maiores níveis de substituição do capim-elefante pela cana-de-açúcar em animais em fase de crescimento, em estado de reprodução e submetidos à esforço de tração, bem como a avaliação do desempenho de animais alimentados com diferentes níveis de fibra.

BIBLIOGRAFIA

ALCANTARA, P.B.; ALCANTARA, V. de. B.G.; ALMEIDA, J.E. Estudo de vinte e cinco variedades de capim-elefante (*Pennisetum purpureum*, Schum). *Boletim de Indústria Animal*, Nova Odessa, 37(2): 279-302, 1980.

BIBLIOGRAFIA

AUTHÉVILLE, P.; MARCENAC, L.N.; AUBLET, H. *Enciclopédia do cavalo*. 4ª ed. s. l., Organização Aodrei, 1990. 2v.

BOIN, C. The use of sugar cane and by products for livestock. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, Belo Horizonte, 1984. *Palestras e congressos...* Belo Horizonte, SBZ, 1984. p. 123-124.

CAMPOS, J. *Taboas para cálculos de rações*. 2ª ed. Viçosa, MG, UFV, 1981. 64 p.

CARVALHAES, T.M.P. Estômago, horses business. *Veículo Oficial da Indústria do Cavalo*, São Paulo, 2 (13): 48-51, 1994.

FARIA, V.P.; PEINOTO, A.M.; MOURA, J.C. Evolução no uso do capim-elefante; uma visão histórica. In: SIMPÓSIO SOBRE MANEJO DA PASTAGEM, 10, Piracicaba, 1993. *Anais...* Piracicaba, FEALQ, 1993. p. 19-45.

FRAPE, D. *Nutrición y alimentación del caballo*. Zaragoza, Acribia, 1992. p. 404.

GIBBS, P.G.; FOTTER, G.D.; SCHELLING, O.T.; KRIDER, J.L.; BOYD, C.L. Digestion of hay protein in different segments of the equine digestive tract. *Journal Animal Science*, Champaign, 66(2): 400-406, 1988.

GRAÇA, D.S. Preferência alimentar dos equinos. *Revista Brasileira do Cavalo de Marcha*, Belo Horizonte, 1(1): 52, 1993. Edição Mangalarga-marchador.

HADDAD, C.M. & DOMINGUES, J.L. Alimentos volumosos para equinos. In: MINI-SIMPÓSIO DO COLEGIO BRASILEIRO DE NUTRIÇÃO ANIMAL, 4, Piracicaba, 1990. Anais... Piracicaba, CBNA, 1990. p.67-80.

BIBLIOGRAFIA

HADDAD, C.M. & DOMINGUES, J.L. Produção e processamento de forragens de alta qualidade e sua utilização na alimentação de equinos. In: MINI-SIMPÓSIO DO COLEGIO BRASILEIRO DE NUTRIÇÃO ANIMAL, 6, Piracicaba, 1993. Anais... Piracicaba, CBNA, 1993. p. 39-45.

ALCANTARA, P.B.; ALCANTARA, V. de. B.G.; ALMEIDA, J.E. Estudo de vinte e cinco variedades de capim-elefante (*Pennisetum purpureum*, Schum). **Boletim de Indústria Animal**, Nova Odessa, 37(2): 279-302, 1980.

AUTHEVILLE, P.; MARCENAC, L.N.; AUBLET, H. **Enciclopédia do cavalo**. 4. ed. s. l., Organização Andrei, 1990. 2v.

BOIN, C. The use of sugar cane and by products for livestock. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, Belo Horizonte, 1984. **Palestras e comentários...** Belo Horizonte, SBZ, 1984. p. 123-124.

CAMPOS, J. **Tabelas para cálculos de rações**. 2.ed. Viçosa, MG, UFV, 1981. 64 p.

CARVALHAES, T.M.P. Estômago, horses business. **Veículo Oficial da Indústria do Cavalo**, São Paulo, 2 (13): 48-51, 1994.

FARIA, V.P.; PEIXOTO, A.M.; MOURA, J.C. Evolução no uso do capim-elefante; uma visão histórica. In: SIMPÓSIO SOBRE MANEJO DA PASTAGEM, 10, Piracicaba, 1993. **Anais...** Piracicaba, FEALQ, 1993. p. 19-45.

FRAPE, D. **Nutrición y alimentación del caballo**. Zaragoza, Acribia, 1992. p. 404.

- GIBBS, P.G.; POTTER, G.D.; SCHELLING, G.T.; KREIDER, J.L.; BOYD, C.L. Digestion of hay protein in different segments of the equine-digestive tract. **Journal Animal Science**, Champaign, **66**(2): 400-406, 1988.
- GRAÇA, D.S. Preferência alimentar dos equinos. **Revista Brasileira do Cavalo de Marcha**, Belo Horizonte, **1**(1): 57, 1993. Edição Mangalarga marchador.
- HADDAD, C.M. & DOMINGUES, J.L. Alimentos volumosos para equinos. In: MINI SIMPÓSIO DO COLÉGIO BRASILEIRO DE NUTRIÇÃO ANIMAL, 4, Piracicaba, 1990. **Anais...** Piracicaba, CBNA, 1990. p.67-80.
- HADDAD, C.M. & DOMINGUES, J.L. Produção e processamento de forrageiras de alta qualidade e sua utilização na alimentação de equinos. In: MINI SIMPÓSIO DO COLÉGIO BRASILEIRO DE NUTRIÇÃO ANIMAL, 8, Piracicaba, 1993. **Anais...** Piracicaba, CBNA, 1993. p. 39-45.
- HINTZ, H.F. Review article; equine nutrition. Comparisons of digestion coefficient obtained with cattle, sheep, rabbits and horses. **Veterinarian**, Indianapolis, **6** (1): 45-51, 1969.
- HINTZ, H.F.; ARGENZIO, R.A.; SCHRYVER, H.F. Digestion coefficients, blood glucose levels and molar percentage of volatile acids in intestinal fluids of ponies fed varying forage-grain ratios. **Journal Animal Science**, Champaign, **33** (5):992-995, 1971 a.
- HINTZ, H.F.; HOGUE, D.E.; WOLKER, E.F. JR.; LOWE, J.E.; SCHRYVER, H.F. Apparent digestion in various segments of the digestive tract of ponies fed diets varying roughage grain ratios. **Journal Animal Science**, Champaign, **32** (2): 245-248, 1971b.
- KERN, D.L.; SLYTER, L.L.; WEAVER, J.M.; LEFFEL, E.F.; SAMUELSON, G. Pony cecum vs. steer rumen; the effect of oats hay on the microbial ecosystem. **Journal Animal Science**, Champaign, **37** (2): 463-469, 1973.
- LEÃO, J.F.S.; TOSI, H.; TOLEDO, L.R.A. Efficiency of different sources of roughage on growing performance of young horses. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, DF, **19** (9): 1175-1179, 1984.
- LEWIS, L.D. **Alimentação e cuidados do cavalo**. São Paulo, Livraria Roca, 1985. 248 p.

- MACHADO, H.M. **Efeito de diferentes combinações de capim-elefante** (*Pennisetum purpureum*, Schum); **cana-de-açúcar** (*Saccharum officinarum*, L.) **sobre a digestibilidade, em equinos.** Viçosa, MG, UFV, 1992. 71 p.(Tese M.S.).
- MANZANO, A.; MANZANO, M.F.F.L. Utilização do guandu (*Caianus caian* (L) Millsp) na alimentação de equinos. **Revista da Sociedade Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, MG, **19**(6): 459-468, 1990.
- MANZANO, A; NOVAES, N.J.; HADDAD, C.M.; HADDAD, M.L. Feno de capim rhodes (*Chloris gayana*, Kunth) e capim elefante (*Pennisetum purpureum*, Schum) variedade Napier verde picado na alimentação de eqüideos em crescimento. **Revista da Sociedade Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, MG, **8**(4): 642-653, 1979 a.
- MANZANO, A.; NOVAES, N.J.; CARVALHO, R.T.L. Substituição do feno de alfafa por feno de rhodes no desempenho de equinos. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, DF, **14**(3): 229-235, 1979b.
- MANZANO, A.; NOVAES, N.J.; ESTEVES, S.N.; MANZANO, M.F.F.L. Substituição da espiga de milho desintegrada com palha e sabugo pela mandioca integral seca na alimentação de equinos. **Revista da Sociedade Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, MG, **16**(3): 275-283, 1987.
- MAYNARD, L.A. & LOOSLI, J.K. **Animal nutrition**. 6. ed. New York, Mcgraw Hill Book, 1969. 613 p.
- MENDONÇA, J.F.B. **Rendimento e valor nutritivo do capim-elefante** (*Pennisetum purpureum*, Schum) **variedade Cameroon.** Lavras, ESAL, 1983. 110 p. (Tese M.S.).
- NUTRIENT requeriments of horses. S. Washington, D.C., National Research Council, 1989. 100 p.
- OLSSON, N. & RUUDVERE, A. The nutrition of the horse. **Nutrition Abstracts and Reviews**; série B, Aberden, **25**(1): 1-18, 1955.
- PAZ, L.G. da & FARIA, V.P. Produção de matéria seca e valor nutritivo de variedades de capim-elefante (*Pennisetum purpureum*, Schum) fertilizadas com Wuxal e Wuxal LVC, através de adubação foliar. **Revista da Sociedade Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, MG, **7**(1): 94-114, 1978.
- PEDREIRA, J.V.S. Capineiras; uma alimentação no inverno. **Balde Branco**, São Paulo, **18**(229): 8-10, 1983.

- PEDREIRA, J.V.S. & BOIN, C. Estudo de crescimento do capim-elefante, variedade Napier (*Pennisetum purpureum*, Schum). **Boletim da Indústria Animal**, São Paulo, **26**: 263-273, 1969.
- PIGDEN, W.J. Lã caña de azucar descortizada como pienso-un paso decisivo. **Revista Mundial de Zootecnia**, Roma, (11): 1-5, 1974.
- PRESTON, T.R. Nutritive value of sugar cane for ruminants. **Tropical Animal Production**, Merida, **2**(2): 125-142, 1977.
- PRESTON, T.R. Urea y caña de azucar en la alimentacion de bovinos. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, Belo Horizonte, 1984. **Palestras e comentários...** Belo Horizonte, SBZ, 1984, p.99-100.
- REITNOUR, C.M.; BAKER, J.P.; MITCHELL JR., G.E.; LITTLE, C.O.; KRATZER, D.D. Aminoacids in equine cecal contents, cecal bacteria and serum. **Journal Nutrition**, Bethesda, **100**(3): 349-354, 1970.
- REITNOUR, C.M.; BAKER, J.P.; MITCHELL JR., G.E.; LITTLE, C.O. Nitrogen digestion in different segments of the equine digestive tract. **Journal Animal Science**, Champaign, **29**(2): 332-334, 1969.
- ROSTAGNO, H.S.; SILVA, D.J.; COSTA, P.M.A.; FONSECA, J.B.; SOARES, P.R.; PEREIRA, J.A.A.; SILVA, M.A. **Composição de alimentos e exigências nutricionais de aves e suínos** (Tabelas Brasileiras). Viçosa, MG, UFV, 1983. 61 p.
- SILVA, D.J. **Análise de alimentos (métodos químicos e biológicos)**. 2. ed. Viçosa, MG, UFV, 1990. 165 p.
- THOMASSIAN, A. Alimentação e cólica de eqüinos. In: MINI SIMPÓSIO DO COLÉGIO BRASILEIRO DE NUTRIÇÃO ANIMAL, 4, Piracicaba, 1990. **Anais...** Piracicaba, CBNA, 1990. p. 81-94.
- TISSERAND, J.L. Non-ruminant herbivores, horses and rabbits. **Livestock Production Science**, Amsterdam, **19**(1): 279-288, 1988.
- TOSI, H.; SILVEIRA, A.C.; SALMON, P.; FILHO, M.G.D.; LORENZO, C.L.F. Silagem de milho para potras em crescimento. **Revista da Sociedade Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, MG, **8**(3): 364-375, 1979.
- TOSI, H.; SALMON, P.; KRONKA, S.N.; SILVEIRA, A.C.; ZEOULA, L.M. Níveis crescentes de concentrados na alimentação de equinos em crescimento. **Revista da Sociedade Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, MG, **10**(3): 400-410, 1981.

VIANNA, D.V.M. **Avaliação do fosfato de rocha com baixo teor de fluor na alimentação de eqüinos em crescimento.** Jaboticabal, UNESP, 1990. 100 p. (Tese M.S.).

APÊNDICE

APÊNDICE A

QUADRO 1A - Teores Médios de Matéria Seca (MS), Matéria Orgânica (MO), Proteína Bruta (PB), Fibra em Detergente Neutro (FDN), Fibra em Detergente Ácido (FDA), Minerais (Ca, P, Mg, Na e K) (na Base de MS) e Digestibilidade "In Vitro" da Matéria Seca (DMS) Contidos nas Amostras Compostas do Capim-Elefante, da Casa-de-Açúcar e do Concentrado, nos 126 Dias Experimentais

AMOSTRA	MS	MO	PB	FDN	FDA	Ca	P	Mg	Na	K	DMS
Capim-Elefante											
I	17,05	87,70	5,61	78,24	45,78	0,40	0,21	0,19	0,04	2,01	44,10
II	19,89	90,35	4,75	79,21	45,24	0,44	0,18	0,16	0,04	2,51	40,92
III	25,58	92,25	4,05	80,64	45,28	0,40	0,14	0,17	0,03	1,54	45,79
IV	25,82	90,79	3,97	85,27	45,27	0,40	0,16	0,12	0,04	1,79	29,28
V	23,17	92,05	3,49	82,77	45,27	0,40	0,16	0,12	0,03	2,22	42,90
Média	25,52	90,54	4,45	81,39	45,49	0,41	0,17	0,15	0,04	2,15	43,75
Casa-de-Açúcar											
I	22,24	98,18	2,35	84,35	35,61	0,25	0,07	0,07	0,04	0,04	49,83
II	25,43	97,59	1,97	84,87	31,37	0,23	0,20	0,05	0,04	0,02	38,52
III	23,90	96,97	1,75	79,45	24,53	0,21	0,20	0,04	0,03	0,05	38,28
IV	26,27	97,06	1,69	87,79	32,28	0,23	0,35	0,07	0,03	0,02	38,39
V	24,82	97,16	2,08	81,45	39,18	0,17	0,05	0,07	0,03	0,07	35,03
Média	24,52	97,28	1,94	80,67	32,94	0,22	0,07	0,07	0,03	0,06	41,90
Concentrado											
I	80,99	93,29	25,75	33,31	1,89	1,74	0,75	0,15	0,77	1,13	85,60
II	87,15	94,56	30,83	32,17	0,53	1,04	0,74	0,12	0,49	1,41	80,49
III	87,93	93,26	24,89	19,82	0,98	1,35	0,60	0,13	0,63	0,92	81,75
IV	87,36	94,39	25,48	22,70	1,25	1,18	0,52	0,12	0,41	0,87	81,61
V	85,03	94,25	24,50	18,86	7,70	1,24	0,59	0,12	0,46	1,11	84,83
VI	87,14	94,55	24,81	19,49	1,87	1,15	0,62	0,12	0,20	1,21	81,63
VII	88,11	94,13	27,17	17,59	0,73	1,72	0,65	0,18	0,60	1,28	79,28
Média	87,11	94,15	25,47	20,16	1,15	1,30	0,65	0,14	0,49	1,11	82,44

APÊNDICE

APÊNDICE A

QUADRO 1A - Teores Médios de Matéria Seca (MS), Matéria Orgânica (MO), Proteína Bruta (PB), Fibra em Detergente Neutro (FDN), Fibra em Detergente Ácido (FDA), Minerais (Ca, P, Mg, Na e K) (na Base de MS) e Digestibilidade "In Vitro" da Matéria Seca (DMS) Contidos nas Amostras Compostas do Capim-Elefante, da Cana-de-Açúcar e do Concentrado, nos 126 Dias Experimentais

AMOSTRA	MS	MO	PB	FDN	FDA	Ca	P	Mg	Na	K	DMS
(%)											
Capim-Elefante											
I	17,05	87,70	5,61	78,74	45,98	0,40	0,21	0,19	0,04	3,01	44,10
II	19,89	90,38	4,76	79,21	45,24	0,44	0,18	0,16	0,04	2,51	46,97
III	26,68	92,25	4,06	80,89	45,28	0,40	0,14	0,17	0,03	1,54	45,49
IV	25,82	90,79	3,32	85,22	48,36	0,30	0,16	0,12	0,04	1,79	39,28
V	23,17	92,06	4,49	82,91	47,59	0,30	0,18	0,12	0,03	2,32	42,90
Média	25,52	90,64	4,45	81,39	46,49	0,37	0,17	0,15	0,04	2,23	43,75
Cana-de-Açúcar											
I	22,24	98,18	2,25	64,39	35,61	0,26	0,07	0,07	0,04	0,94	49,81
II	25,43	97,03	1,99	59,87	31,37	0,23	0,10	0,06	0,04	0,92	58,62
III	23,80	96,97	1,75	59,85	31,53	0,21	0,10	0,06	0,03	0,75	58,74
IV	26,57	97,06	1,65	57,79	32,28	0,23	0,06	0,07	0,03	0,62	58,32
V	24,82	97,16	2,06	61,45	32,18	0,17	0,05	0,07	0,02	0,57	54,03
Média	24,57	97,28	1,94	60,67	32,59	0,22	0,07	0,07	0,03	0,76	55,90
Concentrado											
I	83,99	93,79	25,76	23,31	1,40	1,51	0,73	0,15	0,77	1,15	85,60
II	87,15	94,86	26,03	22,17	0,63	1,04	0,74	0,13	0,49	1,24	85,49
III	87,93	93,26	24,52	19,02	0,98	1,33	0,60	0,13	0,63	0,92	84,76
IV	87,36	94,39	25,48	22,70	1,25	1,18	0,63	0,12	0,41	0,87	81,61
V	88,03	94,36	24,50	18,86	1,70	1,54	0,58	0,12	0,46	1,11	84,03
VI	87,18	94,26	24,81	17,49	1,37	1,10	0,62	0,12	0,20	1,21	82,63
VII	88,11	94,13	27,17	17,59	0,73	1,72	0,63	0,18	0,50	1,26	79,98
Média	87,11	94,15	25,47	20,16	1,15	1,35	0,65	0,14	0,49	1,11	83,44

QUADRO 2A - Resumo da Análise de Variância das Variáveis de Ganhos em Peso Vivo (PV), Comprimento do Corpo (CC), Comprimento da Espádua (CE) e Comprimento do Dorso (CD)

FV	GL	QUADRADOS MÉDIOS			
		PV	CC	CE	CD
Blocos	3	2741,1460	59,0413	9,9444	8,4861
Tratamentos	5	455,6401 ^{ns}	21,0416 ^{ns}	23,3665 ^{ns}	6,3416 ^{ns}
Resíduo	15	391,6855	17,7750	9,2777	8,5861
CV (%)		21,12	34,30	43,00	61,15

ns: não-significativo a 5% de probabilidade pelo teste F.

QUADRO 3A - Resumo da Análise de Variância das Variáveis de Ganhos em Altura na Cernelha (AC), Altura nas Ancas (AA), Largura do Peito (LP), Largura das Ancas (LA), Perímetro Torácico (PT) e Perímetro da Canela (PC)

F.V.	GL	QUADRADOS MÉDIOS					
		AC	AA	LP	LA	PT	PC
Blocos	3	1,4861	3,8889	16,1110	22,4998	118,0416	0,2778
Tratamentos	5	20,7750 ^{ns}	20,8000 ⁿ	5,0666 ^{ns}	1,1667 ^{ns}	10,4750 ^{ns}	0,7667 ^{ns}
Resíduo	15	14,9528	17,0888	7,0444	8,8333	40,3417	0,6111
C.V.(%)		54,27	55,12	43,04	39,19	22,99	37,52

ns: não significativo a 5% de probabilidade pelo teste F.

QUADRO 4A - Ganho Médio por Animal em Comprimento do Corpo, Comprimento da Espádua, Comprimento do Dorso, Altura na Cernelha, Altura nas Ancas, Largura do Peito, Largura das Ancas, Perímetro Torácico e Perímetro da Canela, por Nível de Substituição do Capim-Elefante pela Cana-de-Açúcar, nos 126 Dias Experimentais

Ganho	Níveis de Cana-de-Açúcar (%)							Média	
	PVM (%)	OPV (kg)	00	10	20	30	40		50
Centímetros									
Comp. do corpo			12,6	10,5	10,5	16,5	11,0	13,0	12,4
Comp. da espádua			7,5	4,3	5,3	7,5	11,3	6,8	7,1
Comp. do dorso			6,5	5,0	4,8	6,0	3,0	3,8	4,9
Altura na Cernelha			4,8	7,8	7,2	8,5	4,6	10,3	7,2
Alt. nas ancas			5,0	8,5	8,0	7,5	5,0	11,0	7,5
Larg. do peito			6,8	5,8	5,5	6,2	4,8	8,0	6,2
Larg. das ancas			8,2	7,4	6,8	8,0	7,2	7,5	7,5
Perím. torácico			28,3	27,3	28,5	29,5	24,8	27,5	27,7
Perím. da canela			2,3	1,5	1,7	2,7	2,3	2,0	2,1

Os dados contidos neste quadro referem-se ao Período I do quadro 10, que foram comparados com as exigências do NUTRIENT... (1989), tomando-se como base o peso vivo médio e ganho médio diário dos animais por tratamento.

QUADRO 5A - Peso Vivo Médio (PVM), Ganho Médio Diário em Peso Vivo (GPV) e Consumos Médios Diários (CMD) de Matéria Seca (MS), Energia Digestível (ED) e Proteína Bruta (PB) por Animal (Observado e Calculado), por Nível de Substituição (NS) do Capim-Elefante, em Três Subperíodos Consecutivos (Período I), com 14 Dias Cada, Totalizando 42 Dias Experimentais

NS (%)	PVM (kg)	GPV (g)	CMD-MS		CMD-ED		CMD-PB	
			Obs. (kg)	Calc. (kg)	Obs. (Mcal)	Calc. (Mcal)	Obs. (g)	Calc. (g)
SUBPERÍODO I (14 dias)								
00	274	735	8,8	9,4	23,1	23,5	897	1056
10	280	941	9,0	10,9	24,0	27,1	881	1221
20	284	1250	9,0	13,2	24,2	33,0	852	1483
30	291	1294	8,5	13,6	25,0	34,0	806	1529
40	303	1617	9,6	16,1	26,2	40,3	825	1813
50	279	838	9,1	10,1	25,2	25,2	780	1135
SUBPERÍODO II (14 dias)								
00	301	1161	8,8	12,7	23,2	31,8	882	1431
10	295	874	9,0	10,5	24,0	26,3	869	1185
20	301	1179	9,2	12,9	24,8	32,1	853	1446
30	299	571	8,8	8,4	24,2	20,9	813	941
40	315	839	9,6	10,5	26,3	26,3	820	1184
50	294	1071	9,6	12,0	26,5	30,0	796	1348
SUBPERÍODO III (14 dias)								
00	304	250	8,6	6,1	22,7	15,2	836	683
10	302	535	9,0	8,2	24,1	20,5	834	922
20	304	250	9,1	6,1	24,5	15,2	815	683
30	301	125	8,2	5,1	22,7	12,8	760	575
40	322	455	9,2	7,8	25,3	19,5	775	879
50	303	625	8,8	8,9	24,5	22,2	743	998

Os dados contidos neste quadro referem-se ao Período I do quadro 10, que foram comparados com as exigências do NUTRIENT... (1989), tomando-se como base o peso vivo médio e ganho médio diário dos animais por tratamento.

QUADRO 6A - Peso Vivo Médio (PVM), Ganho Médio Diário em Peso Vivo (GPV) e Consumos Médios Diários (CMD) de Matéria Seca (MS), Energia Digestível (ED) e Proteína Bruta (PB) por Animal (Observado e Calculado), por Nível de Substituição (NS) do Capim-Elefante, em Três Subperíodos Consecutivos (Período II), com 14 Dias Cada, Totalizando 42 Dias Experimentais

NS (%)	PVM (kg)	GPV (g)	CMD-MS		CMD-ED		CMD-PB	
			Obs. (kg)	Calc. (kg)	Obs. (Mcal)	Calc. (Mcal)	Obs. (g)	Calc. (g)
SUBPERÍODO I (14 dias)								
00	331	1300	8,7	14,3	23,2	35,7	811	1606
10	316	982	9,2	11,7	24,3	29,3	821	1318
20	323	1250	9,0	13,8	24,5	34,5	789	1553
30	317	1017	8,3	12,0	22,9	29,9	745	1346
40	341	1300	9,2	14,4	25,5	36,0	761	1619
50	328	1683	9,2	17,1	25,6	42,8	741	1925
SUBPERÍODO II (14 dias)								
00	323	291	10,6	6,6	27,8	16,6	928	748
10	324	596	10,8	9,0	28,6	22,4	919	1010
20	319	-346	10,6	1,7	28,4	4,4	894	196
30	321	404	9,5	7,5	25,9	18,7	837	842
40	346	365	10,6	7,5	29,0	18,7	858	842
50	331	231	10,5	6,2	28,8	15,4	833	694
SUBPERÍODO III (14 dias)								
00	329	96	10,2	5,2	27,0	13,1	876	588
10	325	102	10,5	5,2	28,0	13,1	872	589
20	326	593	9,9	9,0	26,7	22,5	834	1013
30	320	-115	9,2	3,5	25,3	8,8	798	397
40	355	673	10,2	9,9	28,1	24,8	814	1118
50	339	577	10,1	9,0	18,1	22,5	795	1014

Os dados contidos neste quadro referem-se ao Período II do quadro 10, que foram comparados com as exigências do NUTRIENT... (1989), tomando-se como base o peso vivo médio e ganho médio diário dos animais por tratamento.

QUADRO 7A - Peso Vivo Médio (PVM), Ganho Médio Diário em Peso Vivo (GPV) e Consumos Médios Diários (CMD) de Matéria Seca (MS), Energia Digestível (ED) e Proteína Bruta (PB) por Animal (Observado e Calculado), por Nível de Substituição (NS) do Capim-Elefante em Três Subperíodos Consecutivos (Período III), com 14 Dias Cada, Totalizando 42 Dias Experimentais

NS (%)	PVM (kg)	GPV (g)	CMD-MS		CMD-ED		CMD-PB	
			Obs. (kg)	Calc. (kg)	Obs. (Mcal)	Calc. (Mcal)	Obs. (g)	Calc. (g)
SUBPERÍODO I (14 dias)								
00	356	1964	10,1	19,0	26,6	48,6	841	2188
10	336	785	10,6	10,6	28,1	26,6	844	1196
20	344	1232	9,8	14,1	26,4	35,4	805	1591
30	339	1418	8,9	15,5	24,7	38,8	769	1758
40	373	1286	10,1	14,9	27,8	37,3	788	1678
50	355	1160	10,1	13,7	28,1	34,4	776	1546
SUBPERÍODO II (14 dias)								
00	359	167	9,4	6,2	25,0	15,4	910	692
10	348	767	9,8	10,6	26,3	26,6	914	1197
20	355	783	9,4	10,9	25,7	27,2	877	1225
30	337	-183	8,5	3,2	23,6	8,0	825	360
40	371	117	9,4	5,9	26,2	14,8	841	665
50	360	366	9,8	7,7	27,3	19,3	836	866
SUBPERÍODO III (14 dias)								
00	363	346	8,9	7,6	24,0	19,0	941	855
10	353	423	8,8	8,1	23,9	20,2	918	909
20	366	846	8,8	11,5	24,3	28,8	904	1296
30	346	731	7,9	10,4	22,1	26,0	851	1168
40	378	519	9,0	9,1	25,2	22,8	877	1027
50	367	519	9,1	9,0	25,7	22,5	864	1012

Os dados contidos neste quadro, referem-se ao Período III do quadro 12, que foram comparados com as exigências do NUTRIENT... (1989), tomando-se como base o peso vivo médio e ganho médio diário dos animais por tratamento.