

## Capim-Elefante (*Pennisetum purpureum* Schum.), sob Duas Doses de Nitrogênio. Consumo e Produção de Leite<sup>1</sup>

João Paulo Guimarães Soares<sup>2</sup>, Luiz Januário Magalhães Aroeira<sup>3,6</sup>, Odilon Gomes Pereira<sup>4,6</sup>,  
Carlos Eugênio Martins<sup>3,6</sup>, Sebastião de Campos Valadares Filho<sup>4,6</sup>, Fernando César Ferraz  
Lopes<sup>5</sup>, Rui da Silva Verneque<sup>3,6</sup>

**RESUMO** - A produção de leite, o consumo voluntário de matéria seca e a taxa de passagem da FDN no trato gastrointestinal em quatro épocas do ano (julho, outubro, janeiro e março), de vacas mestiças, sob pastejo de capim-elefante, submetido a dois níveis de nitrogênio (300 e 700 kg de N/ha•ano), foram estimados. Foi usado pastejo rotativo com três dias de ocupação e 30 de descanso, empregando-se 36 vacas lactantes mestiças Holandês×Zebu, em uma lotação de 6 vacas/ha. A estimativa de consumo e a taxa de passagem foram determinadas em apenas 24 animais. Para a coleta de extrusas, foram usadas duas vacas esôfago-fistuladas. O consumo foi estimado usando-se a relação produção fecal:indigestibilidade dos alimentos. A produção fecal foi estimada usando-se a FDN da extrusa marcada com dicromato de sódio fornecida em dose única. O consumo de MS total não foi influenciado pelas doses de N e por épocas do ano, com valores médios diários de 10,9 e 10,5 kg/MS•vaca para as doses de 300 e 700 kg N/ha•ano, respectivamente. Entretanto, o consumo de MS do capim-elefante foi influenciado por doses de N e épocas, com valores de 6,5 e 5,6 kg/vaca•dia para as doses de N supracitadas, respectivamente. O capim-elefante contribuiu com 26,0% da MS total ingerida, durante a época seca (julho/outubro) e sua contribuição aumentou para 84,0% na época das águas (janeiro/março). A produção diária de leite não foi influenciada por doses de N, com produções médias de 11,6 e 12,3 kg de leite/vaca•dia, para as doses de 300 e 700 kg N/ha•ano, respectivamente.

Palavras-chave: capim-elefante, consumo voluntário, cromo-mordente, adubação nitrogenada, produção animal, produção fecal, taxa de passagem

## Elephant grass (*Pennisetum purpureum* Schum.) Fertilized with Two Levels of Nitrogen, under Grazing, Voluntary Intake and Milk Production

**ABSTRACT** - The milk production, the dry matter intake (DMI) and the NDF passage rate in the gastrointestinal tract in four seasons (July, October, January and March), of crossbred cows, under grazing of elephant grass, submitted to two levels of nitrogen (300 and 700 kg N/ha•year) were estimated. The rotation grazing with three days of occupation and 30 days of resting, using 36 crossbred Holstein Zebu milking cows, in a stocking rate of 6 cows/ha, was used. The estimates of the intake and passage rate were determined only in 24 animals. For the extrusa collection, two esophageal fistulated cows were used. The intake was estimated using the fecal output: feed indigestibility ratio. The fecal output was estimated using the NDF of the extrusa marked with sodium dichromium fed in a unique dose. The total dry matter intake was not affected by the N levels and the year seasons, with average values of 10.9 and 10.5 kg DM/cow, for the levels of 300 and 700kg N/ha•year, respectively. However, the DM intake of the elephant grass was affected by N levels and year seasons, with reported values of 6.55 e 5.63 kg/cow•day, for the above described N levels, respectively. The elephant grass contributed with 26% of the total DM intake during the dry season (July/October) and its contribution increased up to 84% in the rainy season (January/March). The milk production was not affected by N levels, with reported average production of 11.6 and 12.3 kg/cow•day, for the levels of 300 and 700 kg N/ha•year, respectively.

Key Words: elephant grass, voluntary intake, mordent-chromium, nitrogen fertilization, animal production, fecal output, passage rate

<sup>1</sup> Parte da Dissertação de Mestrado do 1º autor, financiada pela Embrapa Gado de Leite/ UFV.

<sup>2</sup> Zootecnista, Mestre em Zootecnia/ UFV, bolsista da CAPES.

<sup>3</sup> Pesquisador da Embrapa Gado de Leite.

<sup>4</sup> Professor do Departamento de Zootecnia da UFV.

<sup>5</sup> Técnico especializado Embrapa Gado de Leite.

<sup>6</sup> Bolsista do CNPq.

## Introdução

A utilização de forrageiras tropicais em sistemas de produção de leite a pasto pode apresentar algumas limitações que influenciam o consumo e, conseqüentemente, a produção animal, podendo estar relacionadas ao rápido crescimento vegetativo na estação chuvosa, à insuficiente disponibilidade de matéria seca na estação seca e à baixa digestibilidade e ao alto teor de fibra na maior parte do ano.

O capim-elefante (*Pennisetum purpureum*, Schum.), em razão de seu alto potencial de produção de matéria seca, alta capacidade de suporte, bom valor nutritivo e grande resposta à adubação nitrogenada, tem-se destacado como uma das espécies forrageiras mais utilizadas em sistema de produção de leite a pasto, na Região Sudeste.

DERESZ (1994) observou, durante o período chuvoso, produções diárias de 10 a 12 kg de leite com vacas mestiças em pastagens de capim-elefante, adubadas com 200 kg de N e K<sub>2</sub>O, respectivamente. No entanto, níveis de produção mais elevados somente seriam obtidos com suplementação ao pasto.

O animal em pastejo está sob o efeito de muitos fatores que podem, também, influir no consumo de forragem; entre estes, sobressai a oportunidade deste selecionar a dieta, pois o pastejo seletivo permite compensar a baixa qualidade da forragem, possibilitando a ingestão das partes mais nutritivas das plantas. A prioridade dos animais em pastejo é consumir as folhas mais novas, com maior valor nutritivo, seguida das folhas mais velhas, das folhas de extratos inferiores e, só então, o caule (STOBBS, 1978).

A matéria seca das forrageiras tropicais torna-se mais fibrosa, reduzindo a sua qualidade mais rapidamente que a das temperadas e, mesmo em pastagens com grande disponibilidade de forragem, pode haver limitação do consumo, pela maior dificuldade do animal em apreender o alimento de melhor qualidade, resultando em queda na produção (STOBBS, 1973). No entanto, segundo STOBBS e MINSON (1980), é possível conservar, por meio de manejo adequado, a qualidade inicial da forragem, mantendo-se os pastos no estágio vegetativo e com disponibilidade que permita ao animal seleção de forragem de melhor qualidade.

COMBELLAS e HODGSON (1979) descreveram que a facilidade com a qual o pasto é colhido pelo animal depende das características estruturais do relvado, expressas principalmente pelo rendimento forrageiro, pela altura, pela relação caule:folha e pela densidade da biomassa total e de folhas. Estas caracte-

terísticas influem no consumo do pasto, por influírem no tamanho do bocado, no número de bocados por unidade de tempo e no tempo de pastejo.

O controle da matéria seca ingerida é o ponto crucial, mas os efeitos da fonte de variação desta incluem, principalmente, o nível de produção de leite, o manejo da pastagem, a qualidade desta, a provisão de concentrados, entre outros. Porém, um dos fatores mais importantes que influem no consumo de forragens é a quantidade de matéria seca disponível na pastagem. PEYRAUD et al. (1996) observaram que o consumo está próximo do máximo, quando a disponibilidade diária de MO se situa entre 25 e 30 kg/animal•dia.

A taxa de lotação também apresenta efeitos sobre a produção animal, por determinar a quantidade, a qualidade e a composição botânica do pasto disponível; portanto, é de extrema importância na influência do consumo de pasto e da persistência do relvado (GOMIDE, 1994).

Vários trabalhos têm sido conduzidos para determinação do consumo do capim-elefante, fornecido no cocho ou sob pastejo, visando à obtenção da maior eficiência destas dietas para vacas em lactação. DERESZ (1997), trabalhando com capim-elefante picado suplementado ou não com concentrado, observou consumo total de matéria seca de 11,0 kg/vaca•dia ou 2,4% do peso vivo.

AROEIRA et al. (1996) observaram consumos médios anuais de 9,5 kg/vaca•dia de matéria seca do capim-elefante, ou 2,3 e 2,8% do peso vivo de vacas em lactação sob pastejo, levando-se em conta, respectivamente, as médias anuais e as obtidas nos meses de chuva.

A determinação do consumo de matéria seca de animais em pastejo é ferramenta importante para caracterização do alimento e da resposta animal, pois fornece subsídios para a formulação de rações mais eficientes na suplementação do pasto fornecido, visando a maiores produções, a menores custos.

O objetivo deste trabalho foi estimar a produção de leite, o consumo voluntário de matéria seca e a taxa de passagem da FDN, em vacas pastejando capim-elefante, além de determinar a disponibilidade e a composição química da extrusa do capim-elefante sob duas doses de nitrogênio (300 e 700 kg/ha), em quatro épocas do ano.

## Material e Métodos

O experimento foi conduzido na Embrapa Gado de Leite, Coronel Pacheco, Minas Gerais, no período de julho de 1996 a março de 1997.

O capim-elefante (*Pennisetum purpureum*, Schum.) cv. Napier foi estabelecido em área declivosa, em um Latossolo Vermelho-Amarelo, em janeiro de 1990, utilizando-se uma área de 3,0 ha, dividida em seis parcelas de 0,5 ha, que, por sua vez, foram subdivididas em 11 piquetes, em delineamento de blocos casualizados com três repetições. Cada piquete foi utilizado por um período de três dias, com 30 de descanso, conforme recomendações da Embrapa Gado de Leite (MARTINS et al., 1994).

Foram utilizadas 36 vacas lactantes Holandês-Zebu entre a segunda e a terceira lactação, arranjadas em blocos por produção de leite na lactação anterior, distribuídas em dois níveis de N (300 e 700 kg/ha•ano). A taxa de lotação da pastagem, até dezembro, foi de seis vacas/ha, baixando a partir desse mês para 4 vacas/ha.

Durante o período das chuvas, as vacas permaneceram na pastagem de capim-elefante, saindo apenas para as ordenhas. No período seco do ano, as vacas receberam suplementação volumosa à base de cana-de-açúcar, enriquecida com 1,0% de uréia no intervalo entre as ordenhas, retornando à noite aos piquetes de capim-elefante.

A suplementação do concentrado foi feita por ocasião das duas ordenhas, na quantidade fixa de dois quilos para cada animal, em que se colocou metade na primeira ordenha e o restante na segunda. O concentrado com 18% PB apresentou a seguinte composição: milho grão moído = 65%, farelo de algodão = 10%, farelo de trigo = 20%, uréia = 2%, calcário 2% e mistura mineral = 1%.

A estimativa da forragem verde disponível foi efetuada antes da entrada dos animais nos piquetes, segundo metodologia descrita por AROEIRA et al. (1996), utilizando-se a simulação de pastejo, em que foram escolhidas duas touceiras representativas de acordo com a disponibilidade alta e baixa e em dois pontos diferentes de cada piquete nas três repetições de cada tratamento. A seguir, retirou-se das plantas toda a parte aérea, as folhas verdes e os caules tenros, que foram colocados em sacos de papel, pesados e levados para secagem em estufa ventilada a 60 °C. O número de touceiras em cada piquete, em uma área de 49 m<sup>2</sup>, foi contado. A disponibilidade de forragem foi estimada pela relação: disponibilidade MS = produção de MS (média de 2 touceiras) x N° de touceiras em 49 m<sup>2</sup>

Para a coleta de extrusas de cada piquete, utilizaram-se duas vacas mestiças Holandês-Zebu, não-lactantes, fistuladas no esôfago (VAN DYNE e TORREL,

1964), antes da entrada dos animais experimentais nos piquetes.

As amostras coletadas foram divididas em duas porções: a primeira foi usada para determinação da digestibilidade *in vitro* de matéria seca (TYLLEY e TERRY, 1963), análises de matéria seca (MS), proteína bruta (PB), fibra em detergente neutro (FDN), fibra em detergente ácido (FDA), nitrogênio insolúvel em FDN (NIDN), nitrogênio insolúvel em FDA (NIDA), lignina e cinzas e a segunda, para o tratamento da FDN com dicromato de sódio (Na<sub>2</sub>Cr<sub>2</sub>O<sub>7</sub>·2H<sub>2</sub>O), conforme metodologia descrita por COLUCCI (1984).

A produção fecal foi estimada em 24 dos 36 animais experimentais, utilizando-se a FDN da extrusa mordentada com dicromato de sódio. O alimento marcado foi pesado e colocado em cápsulas de gelatina, com aproximadamente 5 g. Cerca de 40 a 50 g desse material foram administrados a cada animal, em dose única, por via oral, com o auxílio de um aplicador denominado "lança bolos".

As fezes foram coletadas nos horários de 6, 9, 12, 15 e 18 horas diariamente, até as 120 horas subseqüentes a aplicação da FDN mordentada em dois animais por repetição de cada tratamento. A excreção fecal dos períodos experimentais foi obtida com base na relação:

$$\text{Excreção fecal (kg/dia)} = \frac{\text{quantidade de indicador administrado (mg)}}{\text{concentração do indicador nas fezes (mg/kg)}}$$

As fezes foram analisadas para conteúdo de cromo. A partir destes, foram confeccionadas as curvas de excreção para estimativas da produção fecal e as taxas de passagem nos diferentes compartimentos do trato gastrintestinal, utilizando-se o modelo proposto por QUIROZ et al. (1988):

$$y = C\phi \left[ S^2 e^{-kT} + e^{-\lambda T} (-S^2 + S\lambda_1 T) \right]$$

em que

y = concentração do indicador nas fezes;

T = (t-tau);

Tau = tempo entre a administração do indicador e o primeiro aparecimento nas fezes;

t = tempo após a administração do indicador;

Cφ = concentração inicial do indicador no trato gastrintestinal assumindo mistura instantânea, no primeiro e no segundo compartimento, respectivamente;

K<sub>2</sub> = parâmetro de passagem da partícula, de idade independente no segundo compartimento;

$\lambda_1$  = parâmetro de passagem da partícula, de idade dependente do primeiro compartimento; e

$$S = \lambda_1 / (k_2 - \lambda_1).$$

As estimativas de consumo de matéria seca foram obtidas, a partir da fórmula:

$$\text{Consumo} = \text{PF} \times 100 / 100 - (\text{DIVMS})$$

em que

C = consumo de matéria seca diária, em kg/dia MS;

PF = produção fecal diária, em kg MS fecal/vaca•dia;

DIVMS = digestibilidade *in vitro* da matéria seca dos componentes da dieta concentrado, cana + uréia e extrusas de capim-elefante.

O consumo de matéria seca referente ao capim-elefante foi calculado de forma indireta, ou seja, subtraindo-se as produções fecais calculadas a partir da mesma fórmula para cada alimento, da excreção fecal total obtida no modelo. Assim, na época seca, mediu-se a ingestão do concentrado e da cana-de-açúcar e, ainda, calcularam-se suas produções fecais utilizando-se as respectivas digestibilidades. Na época chuvosa o consumo de matéria seca foi determinado da mesma forma, porém subtraindo-se apenas a produção fecal relativa ao concentrado da produção fecal total.

Os valores obtidos foram analisados, segundo o modelo:

$$Y_{ijk} = \mu + B_i + T_j + E_k + TE_{jk} + e_{ijk}$$

em que

$Y_{ijk}$  = valor observado para característica (consumo de MS total, consumo de MS de capim-elefante, produção de leite) da ia vaca que pastejou o piquete no jo tratamento na  $k_a$  época;

$\mu$  = média geral;

$B_i$  = efeito do bloco  $i$  ( $i = 1$  a  $3$ );

$T_j$  = efeito do tratamento  $j$  ( $j = 1$  a  $2$ );

$E_k$  = efeito da época  $k$  ( $k = 1$  a  $4$ );

$TE_{jk}$  = interação do jo tratamento da  $k_a$  época; e

$e_{ijk}$  = erro residual aleatório.

## Resultados e Discussão

A disponibilidade de matéria seca não foi influenciada pelas doses de nitrogênio; contudo, observou-se efeito ( $P < 0,05$ ) de épocas do ano, cujos valores variaram de 473 a 2355 kg/ha de julho a outubro (Tabela 1). A disponibilidade média de 2299 kg MS/ha, observada nas épocas de janeiro e março, encontra-se na faixa de valores de 2000 a 2500 kg de MS/ha, observados por OLIVO et al. (1992) e COSER et al. (1996), em estudos com capim-elefante.

Para a composição química da extrusa, a análise

Tabela 1 - Disponibilidade média de matéria seca da fração verde do capim-elefante em função de épocas.

Table 1 - Average dry matter availability of elephantgrass, according to the four seasons

Época Season	Disponibilidade de MS (kg/ha) <sup>1</sup> DM availability (kg/ha)
Julho July	472,7 <sup>c</sup>
Outubro October	1.455,6 <sup>b</sup>
Janeiro January	2.242,5 <sup>a</sup>
Março March	2.354,8 <sup>a</sup>

<sup>1</sup> Médias, na coluna, seguidas de letras diferentes são diferentes ( $P < 0,05$ ) pelo teste Newman-Keuls.

Means, within a column, followed by different letters are different ( $P < 0,05$ ) by SNK test.

de variância revelou efeito ( $P < 0,05$ ) da interação nível de nitrogênio  $\times$  épocas, para as variáveis teores de matéria seca e proteína bruta e efeito ( $P < 0,05$ ) de nível de nitrogênio para a FDA. Para as variáveis FDN DIVMS, NIDA, NIDIN e lignina, observou-se significância apenas de épocas.

Os teores médios de proteína bruta observados para as doses de 300 e 700 kg/ha de N foram 13,9 e 16,1%, respectivamente (Tabela 2), evidenciando uma dieta de valor protéico relativamente elevado, indicando a alta seletividade exercida pelos ruminantes quando em pastejo. SILVA et al. (1994), em estudos com capim-elefante anão, sob três pressões de pastejo, também verificaram teores protéicos elevados variando de 9,8; 10,6; e 11,6% de PB para a fração lâmina foliar.

Os teores de FDN da extrusa apresentaram valores crescentes a partir de outubro (Tabela 3), o que se às condições ambientais favoráveis ao crescimento do capim-elefante nesse período, como disponibilidade hídrica, temperaturas elevadas e alta luminosidade, promovendo assim maior alongamento do caule e, conseqüentemente, maior lignificação da parede celular. Os menores teores de FDN observados em julho e outubro devem-se possivelmente à baixa disponibilidade de forragem, levando então os animais a exercerem maior seleção por folhas novas das recentes brotações ocorridas nas touceiras de capim-elefante, que representam uma fração menos fibrosa comparada com a planta inteira e o caule. BRÂNCIO (1996), trabalhando com pastagens nativas na região de Brasília, submetida ou não à queima, também observou aumentos no teor de FDN na forragem, entre o meses de novembro a fevereiro, na

Tabela 2 - Conteúdo médio de matéria seca (MS) e proteína bruta (PB) da extrusa de capim-elefante em relação às doses de nitrogênio, em diferentes épocas do ano

Table 2 - Dry matter (DM) and crude protein (CP) content of elephant grass extrusa, on the nitrogen level and period of the year

Época Period	Dose de N N level			
	300 kg/ha		700 kg/ha	
	MS (%) DM (%)	PB (% MS) CP (% DM)	MS (%) DM (%)	PB (% MS) CP (% DM)
Julho July	12,28 a A <sup>1</sup>	14,13 a AB	11,58 a A	16,54 a B
Outubro October	8,94 a B	14,13 b AB	8,62 a B	19,06 a A
Janeiro January	7,99 b B	12,12 a B	10,78 a A	13,48 a C
Março March	8,85 a B	15,18 a A	9,00 a B	15,27 a BC

<sup>1</sup> Médias, na coluna/linha, seguidas de letras diferentes são diferentes (P<0,05) pelo teste Newman-Keuls.

Means, within a column/row, followed by different letters are different (P&lt;0.05) SNK test.

(a &gt; b) compara teores de MS e PB, entre doses de N, por época.

(a &gt; b) compare differences in DM and CP contents between N level.

(A &gt; B &gt; C) compara conteúdo de MS e PB, entre épocas, por doses de N.

(A &gt; B &gt; C) compare differences in DM and CP contents among periods.

Tabela 3 - Conteúdo médio de fibra em detergente neutro (FDN), fibra em detergente ácido (FDA), lignina (LIG), nitrogênio insolúvel em detergente neutro (NIDN), nitrogênio insolúvel em detergente ácido (NIDA) e digestibilidade in vitro da matéria seca (DIVMS) das extrusas de capim-elefante em quatro épocas do ano

Table 3 - Average content of neutral detergent fiber (NDF), acid detergent fiber (ADF), nitrogen insoluble in neutral detergent (N-NDF), nitrogen insoluble in acid detergent (N-ADF), lignin (LIG) and in vitro dry matter digestibility (IVDMD), of the elephant grass extrusas, during four seasons

Época Season	Porcentagem da MS Percentage in DM					
	FDN NDF	FDA ADF	NIDN N-NDF	NIDA N-ADF	LIG LIG	DIVMS DIG
Julho July	65,59 b <sup>1</sup>	34,89 b	0,32 c	0,32 b	4,57 b	67,48 a
Outubro October	64,08 b	33,97 b	1,06 b	0,32 b	3,19 c	65,72 a
Janeiro January	67,33 ab	39,63 a	0,93 b	0,50 a	5,90 a	59,61 b
Março March	69,47 a	38,95 a	1,32 a	0,55 a	5,94 a	61,08 b

Fibra em detergente neutro (FDN), fibra em detergente ácido (FDA), lignina (LIG), nitrogênio insolúvel em detergente neutro (NIDN), nitrogênio insolúvel em detergente ácido (NIDA) e digestibilidade in vitro da matéria seca (DIVMS).

<sup>1</sup> Médias, na coluna, seguidas de letras diferentes são diferentes (P<0,05) pelo teste Newman-Keuls.

Neutral detergent fiber (NDF), acid detergent fiber (ADF), nitrogen insoluble in neutral detergent (N-NDF), nitrogen insoluble in acid detergent (N-ADF), lignin LIG contents and in vitro dry matter disappearance (IVDMD).

Means, within a column, followed by different letters are different (P&lt;0.05) by SNK test.

área submetida à queima.

As frações NIDN e NIDA apresentaram comportamento semelhantes, detectando-se valores mais elevados (P<0,05) em janeiro e março (Tabela 3). Isto pode estar associado aos teores mais elevados de FDN e FDA, registrados nas respectivas épocas, em decorrência do maior alongamento do colmo, nesse período, conforme já relatado.

Com relação aos teores de lignina, observaram-se valores mais elevados (P<0,05), nas épocas de

janeiro e março (Tabela 3), o que já era esperado, pois, segundo VAN SOEST (1994), altas temperaturas acarretam aumento da lignificação da parede celular e maior atividade metabólica da planta, convertendo mais rapidamente o conteúdo celular em componentes estruturais, promovendo assim redução na digestibilidade da forragem, conforme constatado no presente trabalho.

Não se detectou efeito (P>0,05) de doses de nitrogênio, nem de épocas, para consumos de matéria

seca total, expressos em kg/dia ou em porcentagem do peso vivo (PV), registrando-se consumos diários de 10,9 e 10,5 kg de MS/vaca (Tabela 4), correspondentes à ingestão de 2,2 e 2,0% do PV para as doses de 300 e 700 kg/ha de N, respectivamente.

DERESZ (1994), trabalhando com capim-elefante picado suplementado ou não com concentrado, observou consumo médio diário de matéria seca de 11,0 kg/vaca equivalente a 2,4% do peso vivo, enquanto AROEIRA et al. (1996) observaram consumos de MS de 2,8% do peso vivo para vacas em lactação pastejando capim-elefante na época das águas; ambos superiores ao encontrado neste estudo.

O consumo de matéria seca proveniente do capim-elefante foi influenciado ( $P < 0,05$ ) pelas doses de nitrogênio (Tabela 5) e por épocas (Tabela 6). Para as doses de 300 e 700 kg/ha de N, registraram-se, respectivamente, valores de 6,5 e 5,6 kg /dia de MS. O menor consumo de capim-elefante observado na dose mais elevada de nitrogênio pode estar relacionado a maior acúmulo de parede celular, decorrente de maior alongamento do caule. A porcentagem de fibra em detergente neutro da forrageira, que variou de 64,8 a 69,5% (Tabela 3), encontra-se acima do limite crítico de 55 a 60%, que limita o consumo pelo

mecanismo de distensão do trato digestivo (VAN SOEST, 1965; MERTENS, 1987).

O consumo médio de matéria seca do capim-elefante observado nas épocas de janeiro e março, 1,7% do peso vivo, pode ser considerado baixo, para sustentar elevados níveis de produção de leite, visto que, segundo CORDOVA et al. (1978), somente as exigências de manutenção requerem consumo de matéria seca em torno de 1,6% do peso vivo. Apesar de baixo, este valor se encontra dentro da faixa de consumo de forrageiras tropicais (1,0 a 2,8% do PV), normalmente encontrada para vacas em pastejo (CORDOVA et al. 1978; AROEIRA, 1997).

O capim-elefante, em média, contribuiu com 26 e 84% da matéria seca total consumida, em julho/outubro e janeiro/março, respectivamente. Nas duas primeiras épocas, a cana-de-açúcar mais uréia contribuiu com 58% e o concentrado, com 16% da dieta total, durante todo o período experimental.

Não foram detectados efeitos ( $P > 0,05$ ) de doses de nitrogênio, nem de épocas para as produções fecais, taxas de passagem no rúmen e pós-rúmen e tempo médio de retenção no rúmen (Tabela 7), em que o valores médios encontrados para a taxa de passagem ruminal e tempo médio de retenção no rúmen foram de

Tabela 4 - Consumo médio de matéria seca da dieta, em relação às duas doses de nitrogênio em quatro épocas  
Table 4 - Average dry matter intake of elephant grass, on the N level, during four seasons

Época Season	Consumo de matéria seca (kg/dia) Dry matter intake(kg/day)			Total
	Concentrado Concentrate	Cana-de-açúcar Sugarcane	Capim-elefante Elephant grass	
----- 300 kg/ha•ano de N----- 300 kg/ha•year N				
Julho July	1,70	6,75	3,17	11,62
Outubro October	1,76	6,66	3,03	11,45
Janeiro January	1,71	0,00	8,90	10,61
Março March	1,63	0,00	8,90	10,02
----- 700 kg/ha•ano N----- 700 kg/ha•year N				
Julho July	1,70	6,14	2,85	10,69
Outubro October	1,76	6,40	2,84	11,00
Janeiro January	1,71	0,00	8,01	9,72
Março March	1,63	0,00	8,87	10,50

Tabela 5 - Consumo médio de matéria seca do capim-elefante, em relação às doses de nitrogênio

Table 5 - Average dry matter intake of elephantgrass on the N level

Dose de N (kg/ha) N level (kg/ha)	Consumo de matéria seca Dry matter intake	
	(kg/dia) (kg/day)	(% PV) (% BW)
	300	6,5 a <sup>1</sup>
700	5,6 b	1,1 b

<sup>1</sup> Médias, na coluna, seguidas de letras diferentes são diferentes (P<0,05) pelo teste Newman-Keuls.

Means, within a column, followed by different letters are different (P<.05) by SNK test.

Tabela 6 - Consumo médio de matéria seca do capim-elefante, em relação às épocas

Table 6 - Elephant grass dry matter intake during the seasons

Consumo de matéria seca Dry matter intake	Dose de N (kg/ha) N level (kg/ha)	
	(kg/dia) (kg/day)	(% PV) (% BW)
	Julho July	3,81 b <sup>1</sup>
Outubro October	2,93 b	0,58 b
Janeiro January	8,44 a	1,72 a
Março	8,62 a	1,70 a

<sup>1</sup> Médias, na coluna, seguidas de letras diferentes são diferentes (P<0,05) pelo teste Newman-Keuls.

Means, within a column, followed by different letters are different (P<.05) by SNK test.

Tabela 7 - Produção fecal (PF), taxas de passagem da fibra do capim-elefante no rúmen (K1) e pós-rúmen (K2) e tempo médio de retenção no rúmen (TMR)

Table 7 - Fecal output (FO), elephant grass passage rate in the rumen (K1), pos-rumen (K2), and mean retention time (MRT)

Época Season	Doses de nitrogênio (kg/ha) Nitrogen level (kg/ha)							
	300				700			
	PF (kg/dia) FO(kg/day)	K1 (h <sup>-1</sup> )	K2 (h <sup>-1</sup> )	TMR (h) MRT	PF (kg/dia) FO (kg/day)	K1 (h <sup>-1</sup> )	K2 (h <sup>-1</sup> )	TMR (h) MRT
Julho July	3,72	0,03	0,06	33,3	3,51	0,04	0,08	25,0
Outubro October	3,61	0,04	0,09	25,0	3,58	0,06	0,11	16,7
Janeiro January	3,88	0,06	0,12	16,7	3,44	0,04	0,07	25,0
Março March	3,61	0,04	0,07	25,0	3,74	0,03	0,07	33,3

0,04%/hora e 25 horas, respectivamente.

A taxa de passagem no rúmen é variável de extrema importância, pois determina o fluxo de digesta pelo trato gastrointestinal, que, no caso de forrageiras tropicais, detém valores baixos, em razão, principalmente, do alto teor de fibra. Em virtude das baixas taxas observadas, acredita-se que ocorreu regulação da ingestão diária de capim-elefante, em razão de maior tempo de retenção.

Os resultados observados para os consumos de MS estão diretamente ligados às estimativas de excreção fecal total obtida por meio do modelo utilizado, sendo que estas podem ter sido superestimadas, conseqüentemente influenciando os consumos. Isto pode ter ocorrido devido à baixa recuperação registrada para o cromo-mordente, utilizado no presente

estudo, o que pode ter sido conseqüência da perda de indicador na dosificação, principalmente na marcação da fibra com o cromo (UDEN et al., 1980; COLUCCI, 1984), como também do tamanho da fibra (QUIROZ et al., 1988).

A produção diária de leite não foi influenciada (P>0,05) pelas doses de nitrogênio, registrando-se valores de 11,6 e 12,3 kg de leite/vaca/dia, para as doses de 300 e 700 kg/ha/ano de nitrogênio, respectivamente. Entretanto, detectou-se efeito (P<0,05) de épocas, para a produção diária de leite e de leite corrigido para 4,0% de gordura (Tabela 8).

As menores produções de leite, registradas em julho e outubro, podem estar associadas à baixa disponibilidade de forragem verificada nesta ocasião, principalmente em julho (Tabela 1). A produção

Tabela 8 - Produção média diária de leite (PL), leite corrigido para 4% de gordura (PLC) e leite por área (LPA)  
 Table 8 - Average milk production (MP), mean fat corrected milk 4% (FCM), and milk yield per hectare (MP/ha)

Época Season	PL (kg/dia) MP (kg/day)	PLC (kg/dia) FCM (kg/day)	LPA (kg/ha) MP (kg/day)
Julho July	11,6 bc <sup>1</sup>	11,7 ab	3.944,07
Outubro October	9,8 c	10,1 b	3.155,00
Janeiro January	4,3 a	13,4 a	3.194,47
Março March	12,2 b	11,7 ab	4.044,00

<sup>1</sup> Médias, na coluna, seguidas de letras diferentes são diferentes (P<0,05) pelo teste Newman-Keuls.  
 Means, within a column, followed by different letters are different (P<0.05) by SNK test.

média de 13,2 kg de leite/vaca/dia obtida de janeiro/março é superior à de 11,5 kg obtida por AROEIRA (1997) nas mesmas condições do presente estudo, entretanto utilizando-se 200 kg/ha de N.

Na produção diária de leite, corrigido para 4,0% de gordura, observaram-se menores (P<0,05) produções nas épocas de julho, outubro e março, que, por sua vez, não diferiram (P>0,05) entre si, apresentando comportamento semelhante ao observado para a produção de leite não corrigido.

As produções de leite por hectare (Tabela 8) referem-se às produções acumuladas nas duas doses de nitrogênio, durante as quatro épocas do período experimental. A menor produção acumulada em janeiro deve-se à redução da taxa de lotação de 6 para 4 vacas/ha, em razão da baixa disponibilidade de forragem causada pela infestação, na área com cigarrinhas-das-pastagens nessa ocasião. Por outro lado, registrou-se maior produção de leite/vaca•dia nessa época.

As exigências de proteína bruta (PB) e nutrientes digestíveis totais (NDT) calculados segundo o NRC (1988), para os animais experimentais, cujos pesos médios variaram de 482 a 505 kg e as produções de leite de 9,8 a 14,3 kg/vaca•dia, revelaram que as exigências de proteína bruta, para manutenção e produção foram atendidas apenas em julho, na menor dose, e em março em ambas as doses de nitrogênio. As exigências de energia foram atendidas apenas nas épocas de julho e outubro, excetuando-se a primeira, na dose de 700 kg de N. Isto pode ser explicado pelo fato de o consumo de matéria seca total, apesar de não ter apresentado diferenças (P<0,05), ter aumentado no período seco do ano, registrando-se valores médios de 10,7; 11,3; 10,6; e 9,7 kg de MS/vaca•dia, correspondendo a produções médias de 11,6; 9,8; 14,2; e 12,2 kg de leite/vaca•dia, respectivamente,

para as épocas de julho, outubro, janeiro e março. Em vista disso, acredita-se que os consumos observados no período chuvoso (janeiro e março) tenha comprometido o adequado suprimento de nutrientes para as produções observadas neste período.

Os animais, no período das chuvas, ingeriram em torno de 2,0% do PV, visto que 84% da dieta total eram advindos do pasto, que nesta época apresentou altos teores de FDN, FDA, lignina e NIDN, além de baixas digestibilidades da matéria seca, o que pode ter determinado baixo consumo de matéria seca digestível, em torno de 5,14 kg/dia, inferior aos 9,5 kg/dia obtidos por ROCHA (1989).

### Conclusões

A dosagem de 700 kg/ha/ano de nitrogênio influenciou negativamente o consumo de MS de vacas mestiças em pastagem de capim-elefante.

Como a dosagem de 700 kg/ha•ano de nitrogênio não influenciou no consumo total de MS e na produção de leite e reduziu o consumo de forragem das vacas, não se recomendam, nas condições do presente experimento, dosagens acima de 300 kg/ha•ano.

### Referências Bibliográficas

- AROEIRA, L. J. M. Estimativas de consumo de gramíneas tropicais. In: SIMPÓSIO INTERNACIONAL DE DIGESTIBILIDADE EM RUMINANTES, 1997, Lavras, MG. *Anais...* Lavras: UFLA-FAEPE, 1997. p.127-163.
- AROEIRA, L.J.M., LOPES, F.C., MALDONADO-VASQUEZ, H. et al. Disponibilidade e consumo do capim-elefante (*Pennisetum purpureum*, Schum.) sob pastejo de vacas em lactação. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 33, 1996, Fortaleza. *Anais...* Fortaleza, 1996, p.177-179.
- BRÂNCIO, P.A. *Composição botânica e qualidade da dieta de bovinos em pastagem nativa dos cerrados submetido à queima*. Viçosa, MG: UFV, 1996, 117p. Dissertação (Mestrado



- em Zootecnia) - Universidade Federal de Viçosa, 1996.
- COLUCCI, P.E. *Comparative digestion and digesta kinetics in sheep and cattle*. Canadá: University of Guelph, 1984. 166p. (thesis) University of Gueph, 1984.
- COMBELLAS, J., HODGSON, J. 1979. Herbage intake and milk production by grazing dairy cows. 1. The effects of variation in herbage mass and daily herbage allowance on short term trial. *Grass. For. Sci.*, 34:209-214.
- CORDOVA, F.J., WALLACE, J.D., PIEPER, R.D. 1978. Forage intake by grazing livestock; a review. *J. Range Manag.*, 31(6):430-438.
- CÓSER, A. C., MARTINS, C. E., ALVIM, M. J. 1996. Efeito de diferentes períodos de ocupação em pastagens de capim-elefante (*Pennisetum purpureum*, Schum.) sobre a produção de leite. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 33, 1996, Fortaleza. *Anais...* Fortaleza: SBZ, 1996, p.174-176.
- DERESZ, F. Produção de leite e consumo de vacas mestiças holandês x zebu recebendo capim-elefante picado, com ou sem concentrado. In: REUNIÃO DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 34, 1997, Juiz de Fora, MG. *Anais...* Juiz de Fora: SBZ, 1997.
- DERESZ, F. Manejo de pastagem de capim-elefante para a produção de leite e carne. In: SIMPÓSIO SOBRE CAPIM-ELEFANTE, 2, 1994, Juiz de Fora. *Anais...* Coronel Pacheco, MG: EMBRAPA-CNPGL, 1994. p.116-137.
- GOMIDE, J.A. Manejo de pastagens para produção de leite. In: SIMPÓSIO INTERNACIONAL DE FORRAGICULTURA, 31, 1994, Maringá, PR. *Anais...* Maringá: SBZ, 1994. p.140-168.
- MARTINS, C.E., SALVATI, J.A., CÓSER, A.C. et al. *Efeito de níveis de nitrogênio e fósforo em pastagem de Capim-Elefante cv. Napier sob pastejo, sobre a produção de leite de vacas mestiças Holandês x Zebu*. Coronel Pacheco, MG: CNPGL/EMBRAPA, 1994. Projeto de Pesquisa.
- MERTENS, D.R. 1987. Predicting intake and digestibility using mathematical models of ruminal function. *J. Anim. Sci.*, 64(8):1548-1558.
- NATIONAL RESEARCH COUNCIL - NRC. 1988. *Nutrient requirements of dairy cattle*. Washington, DC. 157p.
- OLIVO, C.J., MOREIRA, J. C., BARRETO, I. L. et al. 1992. Use of elephantgrass and setariagrass pasture as a feeding base for dairy cows during summer. *Braz. J. Anim. Sci.*, 21:347-352.
- PEYRAUD, J.L., COMERON, E.A., WADE, M.H. et al. 1996. The effect of daily herbage mass and animal factors upon herbage intake by grazing dairy cows. *Ann. Zootech.*, 45:201-217.
- QUIROZ, R.A., POND, K.R., TOLLEY, E.A. et al. 1988. Selection among nonlinear models for rate of passage studies in ruminants. *J. Anim. Sci.*, 66:2977-2986.
- ROCHA, R. 1989. Avaliação de pasto de capim-elefante *Pennisetum purpureum* Schumacher, na produção de leite de vacas mestiças holandês x zebu, alimentadas com diferentes fontes alimentares, no período da seca. *Arq. Bras. Med. Vet. Zootec.*, 40(6):451-454.
- SILVA, D.S., GOMIDE, J.A., QUEIROZ, A.C. 1994. Pressão de pastejo em pastagem de capim - elefante anão *Pennisetum purpureum* Schum. cv. Mott.: 2. Efeito sobre o valor nutritivo, consumo de pasto e produção de leite. *R. Soc. Bras. Zootec.*, 23(3):453-464.
- STOBBS, T.H. 1978. Milk production, milk composition, rate of milking and grazing behavior of dairy cows grazing two tropical grass pasture under a leader and follower systems. *Aust. J. Expt. Agric. Anim. Husb.*, 18:5-11.
- STOBBS, T.H. 1973. The effect of plant structure on the intake of tropical pasture. 2. Differences in sward structure, nutritive value, and bite size of animals grazing *Setaria anceps* and *Chloris gayana* at various stages of growth. *Aust. J. Agric. Res.*, 24:821-29.
- STOBBS, T.H., MINSON, D. J. 1980. Nutrition of ruminants in the tropical. In: CHURCH, D.C. (Ed.) *Digestive physiology and nutrition of ruminants*. Oregon: Bookstores, 3:257-277.
- TILLEY, J.M.A., TERRY, R.A. 1963. A two stages technique for the "in vitro" digestion of forage crops. *J. Br. Grassl. Soc.*, 18(2):104-111.
- ÚDEN, P., COLUCCI, P.E., VAN SOEST, P.J. 1980. Investigation of chromium, cerium and cobalt as markers in digesta. Rate of passage studies. *J. Sci. Food Agric.*, 31:625-632.
- VAN DYNE, G.M., TORREL, D.T. 1964. Development and use of esophageal fistula: a review. *J. Range Manag.*, 17:7-19.
- VAN SOEST, P.J. 1994. *Nutritional Ecology of the Ruminant*. Ithaca: Cornell Univ. Press. 476p.
- VAN SOEST, P.J. 1965. Symposium on factors influencing the voluntary intake of herbage by ruminants: Voluntary intake relation to chemical composition and digestibility. *J. Anim. Sci.*, 24(3):834-844.

**Recebido em:** 24/07/98

**Aceito em:** 02/02/99