

**Consumo e produção de leite de vacas
mestiças lactantes em pastejo de capim-
elefante (*Pennisetum purpureum* Schum.)
sob duas doses de nitrogênio**



ISSN 1677-8618
Dezembro, 2008

*Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária
Centro de Pesquisa Agroflorestal de Rondônia
Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento*

Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento 58

Consumo e produção de leite de vacas mestiças lactantes em pastejo de capim-elefante (*Pennisetum purpureum* Schum.) sob duas doses de nitrogênio

João Paulo Guimarães Soares
Luiz Januário Magalhães Aroeira
Carlos Eugênio Martins
Alexsandra Duarte de Oliveira
Ana Karina Dias Salman
Claudio Ramalho Townsend

Porto Velho, RO
2008

Exemplares desta publicação podem ser adquiridos na:

Embrapa Rondônia

BR 364 km 5,5, Caixa Postal 406, CEP 78900-970, Porto Velho, RO

Telefones: (69) 3901-2510, 3225-9387, Fax: (69) 3222-0409

www.cpafrro.embrapa.br

Comitê de Publicações

Presidente: *Cléber de Freitas Fernandes*

Secretária: *Marly de Souza Medeiros*

Membros:

Abadio Hermes Vieira

André Rostand Ramalho

Luciana Gatto Brito

Michelliny de Matos Bentes-Gama

Vânia Beatriz Vasconcelos de Oliveira

Normalização: *Daniela Maciel*

Editoração eletrônica: *Marly de Souza Medeiros*

Revisão gramatical: *Wilma Inês de França Araújo*

1ª edição

1ª impressão: 2008. Tiragem: 100 exemplares

Todos os direitos reservados.

A reprodução não autorizada desta publicação, no todo ou em parte, constitui violação dos direitos autorais (Lei nº 9.610).

CIP-Brasil. Catalogação-na-publicação.

Embrapa Rondônia.

Consumo e produção de leite de vacas mestiças lactantes em pastejo de capim-elefante (*Pennisetum purpureum* Schum.) sob duas doses de nitrogênio / João Paulo Guimarães Soares ... [et al]. -- Porto Velho, RO: Embrapa Rondônia, 2008.

16 p. -- (Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento / Embrapa Rondonia, 1677-8618 ; 58)

1. Plantas Forrageiras. 2. *Pennisetum purpureum* Schum. 3. Produção leiteira. I. Soares, João Paulo Guimarães. II. Aroeira, Luiz Januário Magalhães. III. Martins, Carlos Eugênio. IV. Oliveira, Alessandra Duarte de. V. Salman, Ana Karina Dias. VI. Townsend, Claudio Ramalho. VII. Título. VIII. Série.

CDD(21.ed.) 633.2

© Embrapa – 2008

Sumário

Resumo	5
Abstract	6
Introdução	7
Material e métodos	8
Resultados e discussão	10
Conclusões	15
Referências	15

Consumo e produção de leite de vacas mestiças lactantes em pastejo de capim-elefante (*Pennisetum purpureum* Schum.) sob duas doses de nitrogênio

*João Paulo Guimarães Soares*¹
*Luiz Januário Magalhães Aroeira*²
*Carlos Eugênio Martins*³
*Alexsandra Duarte de Oliveira*⁴
*Ana Karina Dias Salman*⁵
*Claudio Ramalho Townsend*⁶

Resumo

Foram estimados 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 doses de 300 e 700 kg de N/ha/ano. Utilizou-se o pastejo rotativo com três dias de ocupação e 30 de descanso, empregando-se 36 vacas lactantes mestiças H × Z, numa lotação de 6 vacas/ha, sendo a estimativa de consumo e a taxa de passagem determinadas em apenas 24 animais. Para a coleta de extrusas foram utilizadas duas vacas esôfago-fistuladas. O consumo foi estimado usando-se a relação produção fecal: indigestibilidade dos alimentos. A produção fecal foi estimada utilizando-se a FDN da extrusa marcada com dicromato de sódio fornecida em dose única. O consumo de MS total não foi afetado pelas doses de nitrogênio, nem por épocas, registrando-se valores médios diários de 10,9 e 10,5 kg de MS/vaca para as doses de 300 e 700 kg de N/ha/ano, respectivamente. Entretanto, o consumo de MS do capim-elefante foi afetado por doses de N e épocas, observando-se valores de 6,5 e 5,6 kg/vaca/dia para as doses acima. O capim-elefante teve uma participação média na matéria seca total ingerida, de 26,0% (julho/outubro) e 84,0% (janeiro/março). A produção diária de leite não foi afetada por doses de nitrogênio, observando-se produções médias de 11,6 e 12,3 kg de leite/vaca/dia, para as doses de 300 e 700 kg de N, respectivamente.

Termos de indexação: capim-elefante, consumo voluntário, adubação nitrogenada, taxa de passagem.

¹ Zootecnista, D.Sc. em Zootecnia, Pesquisador da Embrapa Sede-CTARN, Professor DCAN/UFERSA, Mossoró-RN, jpgsoares@ufersa.edu.br

² Médico Veterinário, D.Sc. em Endocrinologia e Desenvolvimento, pesquisador aposentado da Embrapa Gado de leite, Juiz de Fora, MG, ljmaroeira@yahoo.com.br

³ Engenheiro Agrônomo, D.Sc. em Solos e Nutrição de Plantas, pesquisador da Embrapa Gado de leite, Juiz de Fora, MG, caeuma@cnppl.embrapa.br

⁴ Engenheira Agrônoma, D.Sc. em Agronomia, Professora, DCAT/UFERSA, Mossoró, RN, alexsandra@ufersa.edu.br

⁵ Zootecnista, D.Sc. em Zootecnia, pesquisadora da Embrapa Rondônia, Porto Velho, RO, aksalman@cpafro.embrapa.br

⁶ Zootecnista, D.Sc. em Manejo e Utilização de Pastagem, pesquisador da Embrapa Rondônia, Claudio@cpafro.embrapa.br

Voluntary intake and milk production of crossbred cows grazing elephantgrass (*Pennisetum purpureum* Schum.)

Abstract

Dry matter intake (DMI) and milk production were evaluated in crossbred cows grazing elephantgrass fertilized with two levels of N (300 and 700 kg/ha/year), during four seasons July, October, January and March. The pasture was divided in 11 paddocks, grazed (6 cows/ha) during three days, with 30 days of resting period. During the "rainy" season (January and March) cows grazed elephantgrass and received 2 kg/cow/day of concentrate (18% CP). In the "dry" season cows received the same concentrate, grazed elephantgrass and were fed with chopped sugarcane plus 1% urea, between the two milking. DMI was calculated using mordent chromium for fecal production estimation, and digestibility was determined in extrusa collected from two esophageal fistulated cows. Milk production was not affected by treatment registering values of 11.6 and 12.3 kg/cow/day, for the respective levels of N 300 and 700 kg. DMI were similar for both N levels, observing mean values of 10.7 and 10.4 kg/cow/day, for levels of 300 700 kg/ha, respectively. Elephantgrass DMI was influenced by N levels and season of the year. Average values of 6,55 e 5,63 kg/cow/day, for levels of 300 and 700 kg/ha/year, respectively were obtained. Elephantgrass contributed with 26% of total DMI during the "dry" season (July/October) and its contribution increased to 84% in the "rainy" season (January/ March). N fertilization (700 versus 300 kg /ha) was not advantageous to elephantgrass pasture in Minas Gerais State, Southeast of Brasil. The N level (700 kg) did not improved DMI or milk production of crossbreed cows.

Key words: elephantgrass, voluntary intake, levels, nitrogen, passage ratio.

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 a um rápido crescimento vegetativo na estação chuvosa, insuficiente disponibilidade de matéria seca na estação seca e baixa digestibilidade e alto teor de fibra na maior parte do ano.

O capim-elefante (*Pennisetum purpureum*, Schum.), em razão do 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 K₂O respectivamente. No entanto, níveis de produção mais elevadas somente seriam obtidos, com suplementação ao pasto.

O animal em pastejo está sob o efeito de muitos fatores, que podem também afetar o consumo de forragem. Entre esses, 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 tornam-se mais fibrosas reduzindo a sua qualidade mais rapidamente do 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 manter, por meio de manejo adequado, a qualidade inicial da forragem, mantendo-se os pastos no estágio vegetativo e com uma 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 características influem no consumo do pasto, por afetarem o tamanho do bocado, o número de bocados por unidade de tempo e o 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 afetam o 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 situa-se ao redor de 25 a 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. Sendo assim, essa 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 um 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 aquelas obtidas nos meses de chuva.

A determinação do consumo de matéria seca de animais em pastejo é uma 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 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, durante o período de julho de 1996 a março de 1997. O município de Coronel Pacheco, situa-se na Zona da Mata mineira, a 426 m de altitude, 21°55'50" de latitude sul e 43°16'15" de longitude oeste. O tipo climático é Cwa, segundo a classificação de Köppen, com verões chuvosos e invernos secos. Os dados de precipitação pluviométrica mensal, temperaturas máximas e mínimas, em Coronel Pacheco, verificados durante o período experimental, encontram-se na Tabela 1.

Tabela 1. Precipitação pluviométrica mensal e temperaturas médias das máximas e mínimas em Coronel Pacheco, durante o período experimental.

Ano	Mês	Precipitação (mm)	Temperatura (° C)	
			Máxima	Mínima
1996	Julho	9,6	25,2	12,0
	Agosto	18,1	25,8	11,8
	Setembro	91,8	26,0	15,3
	Outubro	96,1	28,5	17,7
	Novembro	267,0	27,8	18,6
	Dezembro	282,5	30,1	20,3
1997	Janeiro	429,3	29,8	20,3
	Fevereiro	201,2	31,9	20,1
	Março	226,8	29,0	18,9

Fonte: Dados obtidos na Estação Meteorológica de Coronel Pacheco (EECP) da Embrapa Gado de Leite.

O capim-elefante (*Pennisetum purpureum*, Schum.) cv. Napier foi estabelecido em área declivosa, num 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, num 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). Até o mês de dezembro a taxa de lotação da pastagem 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, onde colocou-se 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, onde 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, folhas verdes e caules tenros que eram colocados em sacos de papel, pesados e levados para secagem em estufa ventilada a 60 °C. O número de touceiras em cada piquete, numa área de 49 m² 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 m²

Para a coleta de extrusas de cada piquete, utilizaram-se duas vacas mestiças Holandês-Zebu, não-lactantes, fistuladas no esôfago (VAN DYNE; TORREL, 1964), antes da entrada dos animais experimentais nos piquetes.

As amostras coletadas eram divididas em duas porções: a primeira foi usada para determinação da digestibilidade "in vitro" da matéria seca (TYLLEY; 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, cinzas e a segunda para o tratamento da FDN com dicromato de sódio (Na₂Cr₂O₇.2H₂O), segundo 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 foi administrado 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 gastrointestinal, utilizando-se o modelo proposto por Quiroz et al. (1988):

$$y = C\phi \left[S^2 e^{-k_2 T} + e^{-\lambda_1 T} (-S^2 + S\lambda_1 T) \right]$$

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.
 $C\phi$ = concentração inicial do indicador no trato gastrointestinal assumindo mistura instantânea, no primeiro e segundo compartimento, respectivamente.
 K_2 = parâmetro de passagem da partícula, de idade independente no segundo compartimento.
 λ_1 = parâmetro de passagem da partícula, de idade dependente no primeiro compartimento.
 $S = \lambda_1 / (k_2 - \lambda_1)$.

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 de 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 sendo, na época seca, foi medida a ingestão do concentrado e da cana-de-açúcar, e ainda calculadas suas produções fecais utilizando-se as respectivas digestibilidades. Na época chuvosa o consumo de matéria seca foi determinado da mesma forma, no entanto, 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 i^a vaca que pastejou o piquete no j^o tratamento na k^a época.
 μ = 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 j^o tratamento da k^a época.
 e_{ijk} = erro residual aleatório.

Resultados e discussão

A disponibilidade de matéria seca não foi afetada ($P > 0,05$) pelas doses de nitrogênio; contudo, observou-se efeito ($P < 0,05$) de épocas do ano, cujos valores variaram de 473 a 2.355 kg/ha de julho a outubro (tabela 2). A disponibilidade média de 2.299 kg de MS/ha, observada nas épocas de janeiro e março, encontra-se na faixa de valores de 2.000 a 2.500 kg de MS/ha, observados por Olivo et al. (1992) e Coser et al. (1997), em estudos com capim-elefante.

Tabela 2. Disponibilidade média de matéria seca da fração verde do capim-elefante em função de épocas.

Épocas	Disponibilidade de MS (kg/ha) ¹
Julho	472,7 c
Outubro	1.455,6 b
Janeiro	2.242,5 a
Março	2.354,8 a

¹ Médias seguidas de letras diferentes na mesma coluna, diferem entre si ($P < 0,05$), pelo teste de Newman-Keuls.

Fonte: Dados da pesquisa.

Para a composição química da extrusa, a análise de variância revelou efeito ($P < 0,05$) da interação nível de nitrogênio \times épocas, para as variáveis teores de matéria seca e de 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 de 13,9 e 16,1 %, respectivamente (Tabela 3), 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.

Tabela 3. Conteúdos médios de matéria seca (MS) e proteína bruta (PB) da extrusa de capim-elefante em função de doses de nitrogênio, em diferentes épocas do ano.

Épocas	Doses de nitrogênio			
	300 kg/ha		700 kg/ha	
	MS (%)	PB (% MS)	MS (%)	PB (% MS)
Julho	12,28 a A ¹	14,13 a AB	11,58 a A	16,54 a B
Outubro	8,94 a B	14,13 b AB	8,62 a B	19,06 a A
Janeiro	7,99 b B	12,12 a B	10,78 a A	13,48 a C
Março	8,85 a B	15,18 a A	9,00 a B	15,27 a BC

¹ Médias seguidas de letras diferentes na mesma coluna e linha, diferem entre si ($P < 0,05$), pelo teste de Newman-Keuls. (a > b) compara teores de MS e PB, entre doses de N, por época. (A > B > C) compara conteúdo de MS e PB, entre épocas, por doses de N.

Fonte: Dados da pesquisa.

Os teores de FDN da extrusa, apresentaram valores crescentes a partir de Outubro (tabela 4). Isto deve-se às condições ambientais favoráveis ao crescimento do capim-elefante nesse período, tais 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 deve-se possivelmente à baixa disponibilidade de forragem, levando então os animais a exercerem uma 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 com 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, do mês de novembro para fevereiro, na 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 4). 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 4). Tal comportamento já era esperado, uma vez que, segundo Van Soest (1994), altas temperaturas promovem um aumento da lignificação da parede celular e maior atividade metabólica da planta, convertendo mais rapidamente o

conteúdo celular em componentes estruturais, promovendo assim uma redução na digestibilidade da forragem, conforme constatado no presente trabalho.

Tabela 4. Conteúdos médios 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.

Épocas	Porcentagem da MS					DIVMS
	FDN	FDA	NIDN	NIDA	LIG	
Julho	65,59 b ¹	34,89 b	0,32 c	0,32 b	4,57 b	67,48 a
Outubro	64,08 b	33,97 b	1,06 b	0,32 b	3,19 c	65,72 a
Janeiro	67,33 ab	39,63 a	0,93 b	0,50 a	5,90 a	59,61 b
Março	69,47 a	38,95 a	1,32 a	0,55 a	5,94 a	61,08 b

¹ Médias seguidas de letras diferentes na mesma coluna diferem entre si ($P < 0,05$), pelo teste de Newman-Keuls.

Fonte: Dados da pesquisa.

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 5), correspondentes a uma 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, e 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.

Tabela 5. Consumo médio de matéria seca da dieta, em função de duas doses de nitrogênio em quatro épocas.

Época	Consumo de matéria seca (kg/dia)			Total
	Concentrado	Cana-de-açúcar	Capim-elefante	
-----300 kg/ha/ano de N -----				
Julho	1,70	6,75	3,17	11,62
Outubro	1,76	6,66	3,03	11,45
Janeiro	1,71	0,00	8,90	10,61
Março	1,63	0,00	8,90	10,02
-----700 kg/ha/ano de N -----				
Julho	1,70	6,14	2,85	10,69
Outubro	1,76	6,40	2,84	11,00
Janeiro	1,71	0,00	8,01	9,72
Março	1,63	0,00	8,87	10,50

Fonte: Dados da pesquisa.

Por sua vez, o consumo de matéria seca proveniente do capim-elefante foi influenciado ($P < 0,05$) pelas doses de nitrogênio (Tabela 6) e por épocas (Tabela 7). 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 um 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).

Tabela 6. Consumo médio de matéria seca do capim-elefante em função de doses de nitrogênio.

Doses de N (kg/ha)	Consumo de matéria seca	
	(kg/dia)	(% PV)
300	6,5 a ¹	1,4 a
700	5,6 b	1,1 b

¹ Médias seguidas de letras diferentes, na mesma coluna, diferem entre si ($P < 0,05$), pelo teste de Newman-Keuls.

Fonte: Dados da pesquisa.

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 ser baixo, esse valor apresenta-se 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).

Tabela 7. Consumo médio de matéria seca do capim-elefante em função de épocas.

Doses de N (kg/ha)	Consumo de matéria seca	
	(kg /dia)	(% PV)
Julho	3,81 b ¹	0,77 b
Outubro	2,93 b	0,58 b
Janeiro	8,44 a	1,72 a
Março	8,62 a	1,70 a

¹ Médias seguidas de letras diferentes, na mesma coluna, diferem entre si ($P < 0,05$), pelo teste de Newman-Keuls.

Fonte: Dados da pesquisa.

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 participou em 58%, e o concentrado contribuiu 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 8), onde o valores médios encontrado para a taxa de passagem ruminal e tempo médio de retenção no rúmen foram de 0,04%/hora e 25 horas respectivamente.

Tabela 8. Produções fecais (PF), taxas de passagem da fibra do capim-elefante no rúmen (K1) e no pós-rúmen (K2) e tempo médio de retenção no rúmen (TMR) em função de duas doses de nitrogênio, em quatro épocas do ano.

Época	Doses de nitrogênio (kg/ha)							
	300				700			
	PF (kg/dia)	K1 (h ⁻¹)	K2 (h ⁻¹)	TMR (h)	PF (kg/dia)	K1 (h ⁻¹)	K2 (h ⁻¹)	TMR (h)
Julho	3,72	0,03	0,06	33,3	3,51	0,04	0,08	25,0
Outubro	3,61	0,04	0,09	25,0	3,58	0,06	0,11	16,7
Janeiro	3,88	0,06	0,12	16,7	3,44	0,04	0,07	25,0
Março	3,61	0,04	0,07	25,0	3,74	0,03	0,07	33,3

Fonte: Dados da pesquisa.

A taxa de passagem no rúmen é uma variável de extrema importância, pois determina o fluxo de digestão pelo trato gastrointestinal que, no caso de forrageiras tropicais, detém valores baixos por causa 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 um 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 a baixa recuperação registrada para o cromo-mordente, utilizado no presente estudo, sendo possivelmente causadas pela perda de indicador na dosificação, principalmente na marcação da fibra com o cromo (UDEN et al., 1980; COLUCCI, 1984), como também, pelo tamanho da fibra (QUIROZ et al., 1988).

Quanto à produção diária de leite, não foi afetada ($P > 0,05$) 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 9).

Tabela 9. Produções médias diárias de leite (PL), leite corrigido para 4% de gordura (PLC) e leite por área (LPA), em função de épocas

Época	PL (kg/dia)	PLC (kg/dia)	LPA (kg/ha)
Julho	11,6 bc ¹	11,7 ab	3.944,07
Outubro	9,8 c	10,1 b	3.155,00
Janeiro	14,3 a	13,4 a	3.194,47
Março	12,2 b	11,7 ab	4.044,00

Médias seguidas de letras diferentes, na mesma coluna, diferem entre si ($P < 0,05$), pelo teste de Newman-Keuls.

Fonte: Fonte: Dados da pesquisa.

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 2). A produção média de 13,2 kg de leite/vaca/dia obtida nas épocas de janeiro/março é superior aos 11,5 kg obtido 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 9) referem-se às produções acumuladas nas duas doses de nitrogênio, durante as quatro épocas do período experimental. A baixa 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 de 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. Quanto às exigências de energia, estas foram atendidas apenas nas épocas de julho e outubro, excetuando-se a primeira, na dose de 700 kg de N.

Uma possível explicação para isso, embora não tenha se constatado diferenças ($P < 0,05$) para o consumo de matéria seca total, é que este tendeu a ser maior 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, onde 84% da dieta total era advinda 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

1. Nas condições do presente trabalho, a dosagem de 700 kg/ha/ano de nitrogênio afetou negativamente o consumo de MS de vacas mestiças em pastagem de capim-elefante.
2. Como a dosagem de 700 kg/ha/ano de nitrogênio não afetou o consumo total de MS, nem a 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

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.; VASQUEZ, M. H.; DAYRELL, M. de S.; DERESZ, F.; MATOS, L. L. de; VITTORIA, A.; VERNEQUE, T. da S. Disponibilidade e consumo do capim-elefante (*Pennisetum purpureum*, Schum.) sob pastejo de vacas em lactação. In: XXXIII REUNIÃO DA SOC. BRAS. ZOOT. **Anais...**, Fortaleza, 1996.

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, Viçosa, MG.

COLUCCI, P.E. **Comparative digestion and digesta kinetics in sheep and cattle**. 1984. 166 p. Tese (Ph.D. Animal Science) - University of Guelph, Canadá.

COMBELLAS, J.; HODGSON, J. Herbage intake and milk production by grazing dairy cows.1.The effects of variatio in herbage mass and daily herbage allowance on short term trial. **Grass and Forage Science**, Oxford, v.34, p.209-214,1979.

CORDOVA, F.J.; WALLACE, J.D.; PIEPER, R.D. Forage intake by grazing livestock: a review. **Journal of Range Management**, Denver, v.31, n.6, p.430-438, 1978.

CÔSER, A. C.; MARTINS, C. E.; ALVIM, M. J. Influence of different grazing periods in elephantgrass (*Pennisetum purpureum*, Schum.) pasture upon milk production. **Brazilian Journal of Agricultural Research (PAB)**, 1997. (no prelo)

DERESZ, F. Produção de leite e consumo de vacas mestiças holandês x zebu recebendo capim-elefante picado, com ou sem concentrado. In: REUNIÃO ANUAL DA SBZ, 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. **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: Embrapa-CNPGL, 1994. (Projeto de pesquisa).

MERTENS, D. R. Predicting intake and digestibility using mathematical models of ruminal function. **Journal of Animal Science**, Champaign, v.64, n.8, p.1548-1558, 1987.

NATIONAL RESEARCH COUNCIL (Washington, D.C.). Nutrient requirements of dairy cattle. 6.ed. rev. Washington: National Academy Press, 1988. 157p.

OLIVO, C. J.; MOREIRA, J. C.; BARRETO, I. L.; DIEFENBACH, J.; RUVIANO, C. F.; SANCHEZ, L. M. B. Use of elephantgrass and setariagrass pasture as a feeding base for dairy cows during summer. **Brazilian Journal of Animal Science**, v.21, p.347-352, 1992.

PEYRAUD, J. L.; COMERON, E. A.; WADE, M. H.; LEMAIRE, G. The effect of daily herbage mass and animal factors upon herbage intake by grazing dairy cows. **Annales de Zootechnie**, v.45, p.201-217, 1996.

QUIROZ, R. A.; POND, K. R.; TOLLEY, E. A.; JOHNSON, W. L. Selection among nonlinear models for rate of passage studies in ruminants. **Journal of Animal Science**, Champaign, v.66, p.2977-2986, 1988.

ROCHA, R. 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. **Arquivos Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, Belo Horizonte, v.40, n.6, p.451-454. 1989.

SILVA, D. S.; GOMIDE, J. A.; QUEIROZ, A. C. 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. **Revista da Sociedade Brasileira de Zootecnia**, v.23, n.3, p.453-464.1994.

STOBBS, T. H. Milk production, milk composition, rate of milking and grazing behaviour of dairy cows grazing two tropical grass pasture under a leader and follower systems. **Australian Journal of Experimental Agriculture and Animal Husbandry**, East Melbourne, v.18, p.5-11, 1978.

STOBBS, T. H. 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. **Australian Journal of Agricultural Research**, East Melbourne, v. 24, p.821-29, 1973.

STOBBS, T. H., MINSON, D. J. Nutrition of ruminants in the tropical. In: CHURCH, D.C. (Ed.) **Digestive physiology and nutrition of ruminants**. Oregon: Bookstores, 1980. p.257-277. v.3.

TILLEY, J. M. A.; TERRY, R. A. A two stages technique for the "in vitro" digestion of forage crops. **Journal of the British Grassland Society**, Oxford, v.18, n.2, p.104-111, 1963.

ÚDEN, P.; COLUCCI, P.E.; VAN SOEST, P.J. Investigation of Chromium, Cerium and Cobalt as Markers in Digesta. Rate of Passage Studies. **Journal of the Science of Food and Agriculture**, Barkinh, v.31, p.625-632, 1980.

VAN DYNE, G.M.; TORREL, D.T. Development and use of esophageal fistul: a review. **Journal of Range Management**, Denver, v.17, p.7-19, 1964.

VAN SOEST, P. J. **Nutritional Ecology of the Ruminant**. Ithaca: Cornell Univ. Press, 1994. 476p.

VAN SOEST, P. J. Synposium on factors influencing the voluntary intake of herbage by ruminants: Voluntary intake relation to chemical composition and digestibility. **Journal of Animal Science**, Champaign, v.24, n.3, p.834-844, 1965.

Embrapa

Rondônia

Ministério da
Agricultura, Pecuária
e Abastecimento

