

13623

CPATU

2005

FL-13623

Boletim de Pesquisa **49** Desenvolvimento

ISSN 1676-5265
Dezembro, 2005

Produção de Leite em Pastagem de Capim-marandu Sob Dois Níveis de Concentrado em Terra Alta, PA



Produção de leite em pastagem

2005

FL-13623



44461-1



República Federativa do Brasil

Luiz Inácio Lula da Silva
Presidente

Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento

Roberto Rodrigues
Ministro

Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária - Embrapa

Conselho de Administração

Luis Carlos Guedes Pinto
Presidente

Silvio Crestana
Vice-Presidente

Alexandre Kalil Pires
Ernesto Paterniani
Hélio Tollini
Cláudia Assunção dos Santos Viégas
Membros

Diretoria Executiva da Embrapa

Silvio Crestana
Diretor-Presidente

José Geraldo Eugênio de França
Kepler Euclides Filho
Tatiana Deane de Abreu Sá
Diretores-Executivos

Embrapa Amazônia Oriental

Jorge Alberto Gazel Yared
Chefe-Geral

Oriel Filgueira de Lemos
Gládis Ferreira de Sousa
João Bala Brito
Chefes Adjuntos

Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento 49

Produção de Leite em Pastagem de Capim-marandu Sob Dois Níveis de Concentrado em Terra Alta, PA

**Carlos Alberto Gonçalves
Guilherme Pantoja Calandrini de Azevedo
José Adérito Rodrigues Filho
Ari Pinheiro Camarão**

Exemplares desta publicação podem ser adquiridos na:

Embrapa Amazônia Oriental

Trav. Dr. Enéas Pinheiro, s/n

Caixa Postal, 48 CEP: 66095-100 - Belém, PA

Fone: (91) 3204-1000

Fax: (91) 3276-9845

E-mail: sac@cpatu.embrapa.br

Comitê Local de Editoração:

Presidente – Gladys Ferreira de Souza

Secretário-Executivo: Francisco José Câmara Figueiredo

Membros: Izabel Cristina Drulla Brandão

José Furlan Júnior

Lucilda Maria Sousa de Matos

Moacyr Bernardino Dias-Filho

Vladimir Bonfim Souza

Walkymário de Paulo Lemos

Revisores Técnicos

Nortom Amador da Costa - Embrapa Amazônia Oriental

Valéria Pacheco Batista Euclides - Embrapa Gado de Corte

Supervisão editorial: Regina Alves Rodrigues

Supervisão gráfica: Guilherme Leopoldo da Costa Fernandes

Revisor de texto: Marlúcia Oliveira da Cruz

Normalização bibliográfica: Isanira Vaz Pereira

Editoração eletrônica: Francisco José Farias Pereira

1ª edição

1ª impressão (2005): 300 tiragem

Todos os direitos reservados.

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

Gonçalves, Carlos Alberto

Produção de leite em pastagem de capim-marandu sob dois níveis de concentrado em Terra Alta, PA / Carlos Alberto Gonçalves...[et al.]. - Belém: Embrapa Amazônia Oriental, 2005.

32 p. il. 25 cm. (Embrapa Amazônia Oriental. Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento, 49).

ISSN 1676 -5265

1. Capim marandu - Terra Alta - Pará - Amazônia - Brasil. 2. Produção leiteira. 3. Gramínea forrageira. 4. Pastejo rotativo. I. Gonçalves, Carlos Alberto. II. Título. III. Série.

CDD - 633.2098115

© Embrapa 2005

Sumário

Resumo	5
Abstract	6
Introdução	7
Material e Métodos	9
Resultados e Discussão	11
Referências Bibliográficas	28

Produção de Leite em Pastagem de Capim-marandu Sob Dois Níveis de Concentrado em Terra Alta, PA

Carlos Alberto Gonçalves¹

Guilherme Pantoja Calandrini de Azevedo¹

José Adérito Rodrigues Filho¹

Ari Pinheiro Camarão²

Resumo

No período de janeiro/2001 a dezembro/2002, em um Latossolo Amarelo no Município de Terra Alta, foi avaliado o desempenho da pastagem de marandu em sistema intensivo, com 4 e 6 dias de pastejo e 28 e 42 dias de descanso, nas épocas mais e menos chuvosa, respectivamente. O desenho experimental foi inteiramente casualizado. As medições na pastagem foram realizadas em 8 piquetes de 1,5 ha e as produções de leite em 2 grupos de 15 vacas mestiças (1/2 - 1/4 Europeu x Zebu) sob dois níveis de concentrado. O concentrado foi fornecido na proporção de 1 kg para cada 3 litros de leite, com produção diária superior a 7 litros. A disponibilidade de forragem da pastagem (DT = 2,95 e DF = 1,96 t de MS/ha, respectivamente e F/C = 1,51) não foi limitante para o desempenho animal; os teores de proteína (PBF = 9,65% e PBC = 7,30%) e energia (DIVF = 52,64% e DIVC = 46,25%), obtidos na pastagem, atenderiam somente 65,44% das exigências de PB e 66,48% de NDT, para uma produção de 10 kg de leite/dia, o que sugere a necessidade de suplementação; as vacas suplementadas com concentrado aumentaram a produção de leite em cerca de 27,21% em relação às não-suplementadas e um retorno econômico em torno de 18,52%. Essa diferença tende a aumentar no período seco.

Termos para indexação: Disponibilidade total de forragem, disponibilidade de folha, relação folha: colmo, proteína bruta, digestibilidade.

¹ Eng. Agrôn., M. Sc., Pesquisadores da Embrapa Amazônia Oriental, Trav. Enéas Pinheiro s/n, Caixa Postal 48, CEP 66.017-970, Belém, PA, E-mail: calberto@cpatu.embrapa.br; aderito@cpatu.embrapa.br; calandrini@cpatu.embrapa.br

² Eng. Agrôn., D.Sc., Pesquisador da Embrapa Amazônia Oriental, E-mail: camarão@cpatu.embrapa.br

Milk Production in Marandu Pasture Under Two Levels of Concentrated Supplementation in Terra Alta, PA

Abstract

From January/2001 to December/2002, in a Yellow Latosol (oxisol) at Terra Alta county, the performance of a marandu pasture was evaluated in an intensive management system, with four and six days of grazing and 28 and 42 of rest. A completely randomized experiment design was used. Pasture measurements were performed in 8 paddocks of 1.5 ha each and milk production was measured in two groups of 15 cows (1/2 and 3/4 European-Zebu) each, that had received two levels of concentrate supplementation. Cows received supplementary concentrate at 1 kg/ 3 lt. milk/day. The total availability (TA) and leaf availability (LA) of forage in the pasture were 2.95 and 1.96 t of dry matter/ha, respectively. The relation of leaf/stem (L/S = 1.51) was not a limitation for animal performance; the levels of crude protein in the leaf (CPL = 9.65%) and stem (CPS = 7.30%) and energy in the leaf (TDNL = 52.64%) and in the stem (TDNS = 46.25%), obtained in the pasture could only satisfy 65.44% of its CP requirements and 66.48% of its TDN requirements, for a production of 10 kg milk/day, indicating the need for supplementation. The cows supplemented with concentrate increased milk production, in about 27.21% in relation to the non-supplemented group and an economical return of around 18.52%. That difference tended to increase in the periods of lower rainfall.

Index terms: forage total availability, availability leaf, leaf :stem ratio, crude protein, digestibility.

Introdução

A pecuária no Estado do Pará é explorada tanto para produção de carne quanto para a produção de leite e é desenvolvida em dois ecossistemas distintos, sendo o mais antigo, sob pastagens nativas, e o outro em pastagens cultivadas. A pecuária leiteira está mais concentrada em ecossistemas de pastagens cultivadas de terra firme, sendo o leite oriundo de uma pecuária, na qual predomina os sistemas de dupla aptidão, porém são desenvolvidos também sistemas exclusivos de leite (30%), principalmente nas mesorregiões metropolitanas de Belém e Nordeste Paraense (Gonçalves et al. 1993).

O Estado do Pará produz anualmente cerca de 460.000.000 litros de leite (37,13%) do total da Região Norte, porém em relação à produção nacional, apenas 2,24% (Bressan & Vilela, 2003). Com essa produção, o Pará atenderia à demanda da capital e apenas 30% do Estado, tornando-se um dos maiores importadores de leite em pó do Brasil (Tourrand et al. 1998).

O modelo tradicional da pecuária leiteira no Estado, segundo Gonçalves et al. (1998), Gonçalves et al. (2000) e Hostiou et al. (2001), se caracteriza por apresentar baixa produtividade, sendo de 3 a 4 litros/vaca/dia, 960 a 1.000 litros/lactação encerrada e 1.000 a 1.200 litros/ha/ano, ocasionada pelos baixos índices zootécnicos apresentados pelo rebanho. Os índices são atribuídos a vários fatores, entre os quais, a degradação da pastagem (Serrão & Homma, 1993; Veiga, 1995), falta de critérios para seleção de forrageiras (Azevedo et al. 1992; Gonçalves et al., 1993; Gonçalves et al., 1998; Gonçalves & Teixeira, 2002), a não-suplementação de concentrados aos animais em regime de pasto (Gomide, 1993; Vilela & Alvim, 1996; Vilela, 1998), e a falta de um sistema de manejo alimentar adequado (Costa et al. 2001), e reprodutivo do rebanho (Gonçalves et al. 2000).

Para aumentar a produtividade da pecuária leiteira do Estado com economicidade, é necessário a utilização de sistema de produção com pastagens cultivadas de bom valor nutritivo e alta disponibilidade (Gonçalves & Teixeira Neto, 2002).

O *Brachiaria brizantha* (Hochst ex. A Rich) Stapf cv. Marandu, conhecida como brizantão, ou braquiarião, introduzida em nossa região na década de 80 com o código BRA 000591, é uma espécie originária de uma região vulcânica da África (Alcântara, 1987), sendo atualmente a espécie forrageira mais plantada no Pará (Veiga, 1995; Veiga, et al. 1996). A atual preferência pelo capim-brizantão se

deve a seu elevado potencial quantitativo e qualitativo (Alves, 1999; Bittencourt & Veiga, 2001; Barbosa 2002). Outra característica importante dessa gramínea é proporcionar um bom desempenho animal, característica fundamental para uso em sistema de pastejo intensivo (Camarão et al. 2002). Essa gramínea apresenta boa produção de sementes viáveis, boa adaptação a solos ácidos (Rodrigues & Rodrigues, 1996) e elevada tolerância às cigarrinhas das pastagens (Couto & Gurgel, 1994).

Além da escolha adequada da forrageira, outros fatores são fundamentais para viabilizar os sistemas de produção de leite a pasto, tais como: o uso mais intensivo das pastagens envolvendo mecanização, correção de deficiência de manejo e da fertilidade do solo (Serrão & Homma, 1993; Veiga, 1995), utilização de sementes com maior valor cultural (Nunes et al. 1984), e a utilização de sistema de pastejo, que possa tirar o máximo de proveito da pastagem (Costa et al. 2000). Segundo Gonçalves et al. (2003), aumentando o potencial produtivo das pastagens, eleva a produção por animal, dependendo do potencial genético da raça ou dos cruzamentos utilizados, bem como a produção por unidade de área, pelo acréscimo nas taxas de lotação. A suplementação, por meio do uso de concentrado para corrigir a deficiência do pasto em energia e/ou proteína, é outro fator a ser considerado, porém deve ser analisado economicamente, pois esta avaliação está diretamente relacionada com a qualidade da pastagem, duração do período de avaliação e potencial genético do animal (Gomide, 1993; Vilela & Alvim, 1996; Vilela, 1998).

A adoção dessas tecnologias viabilizaria a formação e a recuperação de áreas de pastagens degradadas, diminuindo o desmatamento e permitindo um aumento de produtividade. Além disso, o aproveitamento racional da pastagem utilizada em sistemas de pastejo intensivo possibilita um equilíbrio entre alta produção e bom valor nutritivo da forragem, ocasionando ainda a utilização uniforme das pastagens de alta produção.

Em virtude do exposto, é possível que o capim-brizantão, com todo potencial demonstrado e bem manejado, possa contribuir de forma significativa para o aumento da produtividade da pecuária leiteira no Estado, com redução dos custos de produção. Esta pesquisa teve por objetivo monitorar o desempenho dessa gramínea utilizada por vacas leiteiras em sistema de pastejo rotacionado intensivo, assim como definir estratégias de suplementação concentrada.

Material e Métodos

A pesquisa foi realizada no período de janeiro/2001 a dezembro/2002, na Embrapa Amazônia Oriental, Município de Terra Alta, localizado a 36 m de altitude, 0° 43' de latitude sul e 47° 5' de longitude oeste de Greenwich. O clima do município, segundo a classificação de Köppen é Ami, com precipitação pluviométrica em torno de 2.000 mm, tendo uma estação mais chuvosa (janeiro a junho), e outra menos chuvosa (julho a dezembro). A temperatura média é de 26 °C e a umidade relativa do ar em torno de 86% (IBGE, 1997). As condições climáticas do município durante o período experimental são mostradas na Fig. 1.

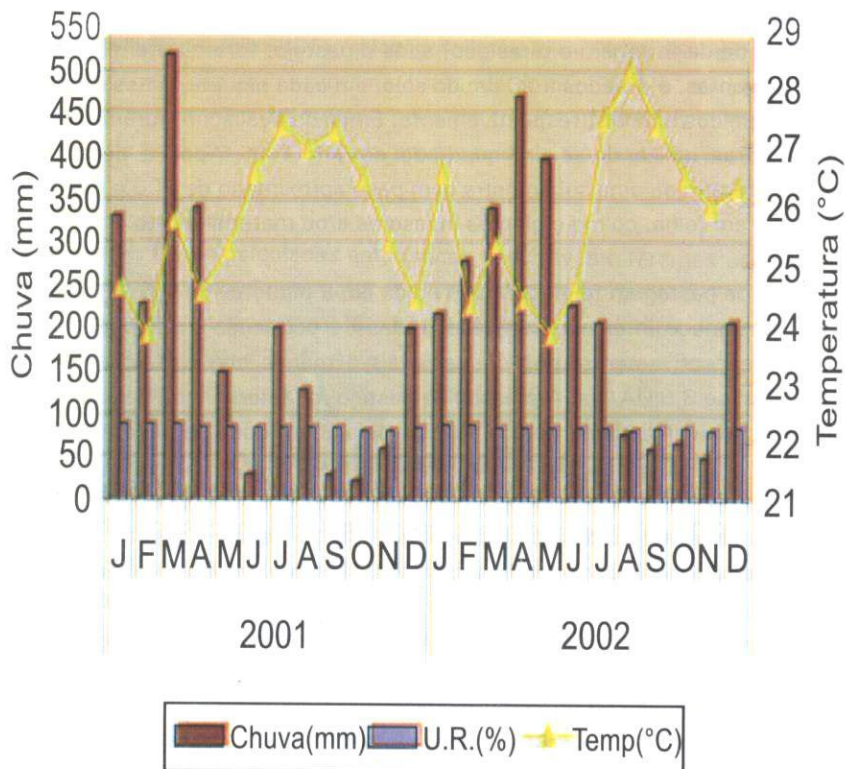


Fig. 1. Condições climáticas do Município de Terra Alta, PA, durante o período experimental.

O solo da área experimental é do tipo Latossolo Amarelo, textura leve, com algumas variações, apresentando as seguintes características químicas: pH em água (1:25) = 5,4; $Al^{+++} = 2,54 \text{ mmol/dm}^3$; $Ca^{++} + Mg^{++} = 18,2 \text{ mmol/dm}^3$; $P = 11,6 \text{ mg/dm}^3$ e $K = 62,5 \text{ mg/dm}^3$. O preparo para implantação da pastagem de *Brachiaria brizantha* cv. Marandu constou de aração e gradagem, seguindo-se o plantio da semente com valor cultural de 32% (8 kg / ha) e a adubação efetuados mecanicamente em sulcos distanciados de 60 cm. A adubação foi realizada na base de 75-75-75 kg / ha de N, P_2O_5 e K_2O , respectivamente, e 500 kg / ha de calcário dolomítico, 45 dias antes do plantio. O N e K foram fracionados em três aplicações.

O delineamento experimental foi inteiramente casualizado. As avaliações na pastagem foram feitas em oito piquetes de 1,5 ha e tomadas cinco amostras/piquete. A disponibilidade de forragem e o resíduo, após o pastejo, foram determinados por cortes nas plantas, efetuados a 20 cm do solo, em cada piquete, antes da entrada e após a saída dos animais, respectivamente. Em cada avaliação, foram coletadas cinco amostras utilizando-se um quadrado de 1 x 1 m. Após a pesagem da biomassa, foi retirada uma subamostra com peso aproximado de 300 g e efetuada a separação em folha, colmo e plantas invasoras e/ou material morto.

A área total de pastagem foi de 12 ha dividida em 8 piquetes de 1,5, submetida a pastejo rotacionado intensivo com 4 e 6 dias de ocupação e 28 e 42 dias de descanso, respectivamente, nas épocas mais e menos chuvosa, com taxa de lotação inicial de 3,0 UA/ ha. A pressão de pastejo foi determinada pela divisão da forragem disponível diariamente aos animais pela quantidade de peso vivo animal (PV).

A resposta animal foi medida em dois grupos de 15 vacas mestiças (1/2 - 1/4 Europeu x Zebu), sob dois níveis de suplementação concentrada. As vacas foram ordenhadas 2 vezes ao dia; pela manhã (4h a 6h) e à tarde (15h a 17h), e o controle leiteiro realizado 2 vezes ao mês, com a produção de leite corrigida para a 3ª lactação. A secagem das vacas foi efetuada 60 dias antes do parto ou quando apresentavam produção inferior a 3 litros/dia.

O concentrado foi formulado com um nível de garantia de 70% a 75% de nutrientes digestíveis totais (NDT), 18% a 20% de proteína bruta (PB), fibra bruta (FB) acima de 6%, 0,7% de cálcio (Ca) e 0,5% de (P), sendo constituído de grão de milho (44,30%), farelo de soja (12%), farelo de trigo (42%), calcário calcítico

(1,10%), sal grosso (0,30%), premix vitaminado (0,30%), de acordo com Gonçalves et al. 1993. O concentrado foi fornecido na proporção de 1 kg de concentrado para 3 kg de leite, com produção superior a 7 kg/dia. A suplementação mineral e os outros cuidados com o manejo do rebanho foram uniformes para ambos os grupos.

Foram efetuadas análises de proteína bruta (PB) e digestibilidade *in vitro* da matéria seca (DIVMS) na folha e colmo da forragem disponível na entrada dos animais em cada piquete. A PB foi determinada pelo método de micro Kjeldahl e a digestibilidade pelo método de Tilley & Terry (1963), modificado por Tinnimit & Thomas (1976).

As variáveis medidas na pastagem foram: disponibilidade total de forragem (DT), disponibilidade de folha (DF), relação folha/colmo (F/C), taxa de lotação (TL), pressão de pastejo (PP), proteína bruta da folha (PBF) e do colmo (PBC) e digestibilidade *in vitro* da matéria seca da folha (DIVF) e do colmo (DIVC). As variáveis de resposta animal foram: produção de leite/vaca/dia e produção de leite/área/dia.

Inicialmente, foram calculadas estatísticas descritivas referentes aos dados obtidos, por ciclo de pastejo em cada ano e em cada época do ano. Para a análise de variância, foram utilizados o Método de Mínimos Quadrados e o teste de F, ao nível de erro de 0,01 e 0,05. As médias obtidas foram comparadas pelo teste de Duncan, ao nível de erro de 0,05 (Gomes, 1990).

Resultados e Discussão

Taxa de lotação (TL) e Pressão de pastejo (PP)

Neste trabalho, não foi possível se proceder à análise de variância da variável TL, por causa do estudo ter sido delineado para acompanhar o desempenho de um sistema de produção de leite em pastejo rotacionado intensivo já preconizado, portanto sem repetição, o que possibilitaria essa análise.

A análise de variância da PP mostrou efeito significativo ($P < 0.05$) dos ciclos de pastejo com relação a ano e época do ano. Na Fig. 2, são mostradas as variações da TL e PP da pastagem da cv. Marandu durante os dois períodos experimentais. A média geral da TL foi de $2,5 \pm 0,7$ UA/ha, verificando-se uma tendência de diminuição do 1º (2,55 UA/ha) para o 2º ano (2,35 UA/ha). Nos 2 períodos

experimentais, as TL foram maiores nos ciclos de pastejo ocorridos nas épocas mais chuvosas (ciclos 1, 2, 3, 4, 5 e 6 no 1º ano e 11, 12, 13, 14, 15 e 16 no 2º), cujas variações foram de 3,0 UA/ha (ciclo 1) a 2,3 UA / ha (ciclo 6) no 1º ano e de 2,8 UA/ha (ciclo 11) a 2,1 (ciclo 16) no segundo, enquanto que na época menos chuvosa as variações foram de 2,60 UA/ha (ciclo 7) a 2,20 UA/ha (ciclo 10) e de 2,4 (ciclo 17) a 1,9 UA/ha (ciclo 19) no 1º e 2º ano, respectivamente.

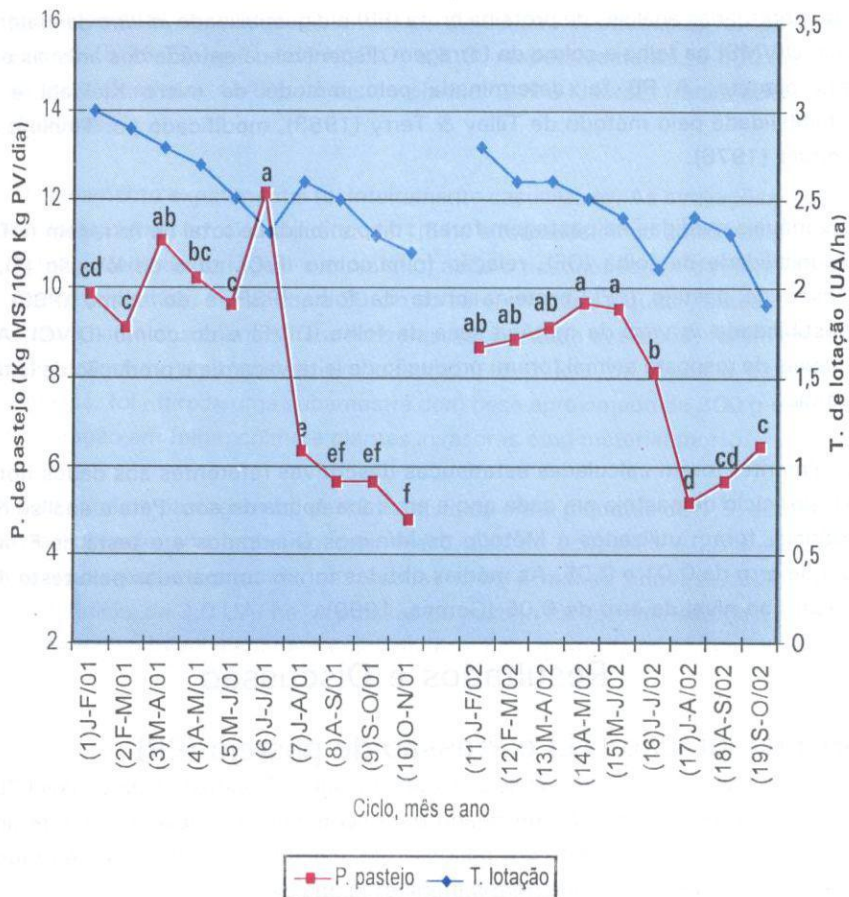


Fig. 2. Variação da taxa de lotação (TL) e Pressão de pastejo (PP) da pastagem de *Brachiaria brizantha* cv. Marandu, ao longo do período experimental.

Em cada ano, médias seguidas das mesmas letras, na horizontal, não diferem entre si ($P < 0,05$), pelo teste de Duncan.

A média geral da PP foi de $11,5 \pm 4,28$ kg de MS/100 kg PV/dia, com um coeficiente de variação de 25%. A PP apresentou um aumento significativo (diminuição da quantidade de forragem/100 kg de PV por dia) do primeiro (8,18 kg de MS/100 kg de PV/dia) para o segundo ano experimental (7,59 kg de MS/100 kg de PV/dia). As tendências verificadas tanto com relação à TL, quanto à PP, podem ser explicadas devido os efeitos da adubação de estabelecimento, o que proporcionou maior quantidade de forragem no primeiro ano, conseqüentemente diminuindo a TL e aumentando a pressão de pastejo no segundo. Outro fator que pode ter influenciado foi o aumento de PV das vacas do primeiro para o segundo ano, provocando maior consumo de forragem.

Nos 2 anos experimentais, as PP dos ciclos ocorridos na época mais chuvosa foram inferiores aos da menos chuvosa, observando-se variações acentuadas de uma época para a outra, assim como dentro de uma mesma época. As variações foram de 12,1 kg MS/100 kg PV/dia (ciclo 6) para 4,78 kg MS/100 kg PV/dia (ciclo 10), e de 9,63 kg MS/100 kg PV/dia (ciclo 14) para 5,16 kg MS/100 kg PV/dia (ciclo 17), nos 2 anos experimentais, respectivamente.

Tanto para a TL, quanto para PP, os dados obtidos nessa pesquisa estão em consonância com os de Alves (1999), com a cv. Marandu em Belém, PA, que detectaram diminuição das TL e aumento da PP do primeiro para o segundo período experimental, assim como a diminuição das TL e aumento das PP nos ciclos de pastejo ocorridos na época mais chuvosa em relação a menos chuvosa. Entretanto, a média da PP, obtida neste trabalho (11,5 kg de MS/100 kg PV/dia), foi superior e da TL (2,5 UA/ha) foi inferior às relatadas por Alves (1999) de 12,76 kg de MS/100 kg PV/dia e 3,31 UA/ha, com um período de pastejo de 36 dias (3 dias de ocupação e 33 dias de descanso), respectivamente.

Segundo Alvim et al. (1995), a pressão de pastejo é fundamental para a persistência das forrageiras na pastagem, repercutindo no bom desempenho animal ao longo do tempo, mas segundo Mott (1980), é preciso que esta pressão seja equilibrada, compatível com a disponibilidade de forragem existente, o que deve resultar em níveis equilibrados de produção/animal e produção/área.

Disponibilidade total de forragem (DT), disponibilidade de folha (DF) e relação folha / colmo (F / C)

Na análise de variância da disponibilidade total de forragem (DT), disponibilidade de folha (DF), e na relação folha/colmo (F/C) detectou-se diferença significativa ($P < 0.05$) dos ciclos de pastejo em relação a ano e época do ano. Nesse estudo, a média geral da DT e DF foram de $2,95 \pm 1,26$ e $1,96 \pm 0,50$ t de MS / ha, com CV de 11,0% e 16,38%, respectivamente. A média geral da F/C foi de $1,51 \pm 1,02$, com um CV de 16,1%.

Na Fig. 3, são apresentadas as variações das médias de DT e DF por ciclo de pastejo durante os dois períodos experimentais. Tanto a DT (3,18 t de MS/ha) quanto a DF (1,99 t de MS/ha), obtidas no 1º ano de pastejo foram superiores às do 2º. Com referência ao efeito da época do ano, observa-se que nos dois períodos tanto a DT quanto a DF foram superiores na época mais chuvosa, com variações acentuadas de uma época para outra. Para a DT as variações foram de 3,98 t MS/ha (ciclo 3) para 2,02 t MS/ha (ciclo 10) no 1º ano e de 3,11 t MS/ha (ciclo 11) para 2,34 t MS/ha (ciclo 19) no 2º. Para a DF as variações foram de 2,67 t MS/ha (ciclo 3) para 1,18 t MS/ha (ciclo 10) e de 2,11 t MS/ha (ciclo 13) para 1,40 t MS/ha (ciclo 19) nos 2 anos, respectivamente.

Essa superioridade da época de maior precipitação pluviométrica é uma das razões do efeito significativo do ciclo de pastejo nessas variáveis. Além do mais, num sistema de pastejo, as decisões de manejo também provocam variações expressivas na disponibilidade de forragem, que geralmente é maior na época mais chuvosa. Fato este, também observado por Alves (1999), Bendahan (1999), Bittencourt & Veiga (2001) e Barbosa (2002).

A média geral de DT (2,95 t de MS/ha), obtida neste trabalho, foi inferior à relatada por Alves (1999), de 4,54 t de MS/ha, em pastagem de cv. Marandu, com um ciclo de pastejo de 36 dias (3 de ocupação e 33 dias de descanso), em Belém, PA, submetida à TL que variou de 2,5 a 4,12 UA/ha: Vale ressaltar que esse experimento foi realizado em um clima do tipo Afi, com chuvas abundantes (2.800 mm/ano) e bem distribuídas durante o ano, enquanto que o presente trabalho foi realizado em Terra Alta, com clima do tipo Ami, com precipitação pluviométrica menor (2.000 mm/ano) e período de estiagem definido.

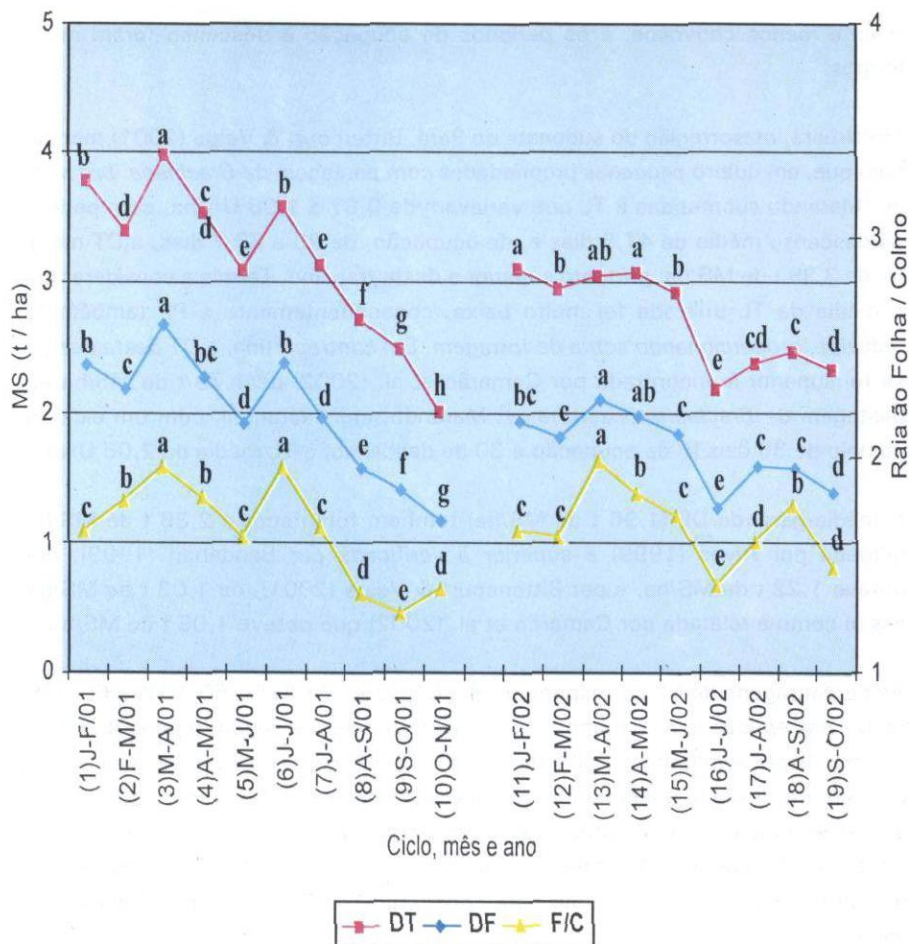


Fig. 3. Disponibilidade total (DT), disponibilidade de folha (DF) de forragem e relação Folha/ Colmo (F/C) da pastagem de *Brachiaria brizantha* cv. Marandu, por ciclo de pastejo.

Em cada ano, médias seguidas das mesmas letras, na horizontal, não diferem entre si ($P < 0,05$), pelo teste de Duncan.

Outro trabalho com DT superior a este foi o de Bendahan (1999) na microrregião de Castanhal em pastagem da cv. Marandu que relatou média de 3,96 t de MS/ha, em pastejo rotacionado com 15 a 30 dias de ocupação e 60 de descanso. Todavia, para estimativa da DT, só foram consideradas 24 amostras nos períodos

mais e menos chuvosos, e os períodos de ocupação e descanso foram muito longos.

Em Uruará, mesorregião do sudoeste do Pará, Bittercourt & Veiga (2001) mencionam que, em quatro pequenas propriedades com pastagem de *Brachiaria. brizantha* cv. Marandu submetidas à TL que variavam de 0,67 a 1,08 UA/ha, com período de descanso médio de 47,5 dias e, de ocupação, de 25 a 33,7 dias, a DT média foi de 3,39 t de MS/ha, portanto superior a deste trabalho. Temos a considerar que a média da TL utilizada foi muito baixa, conseqüentemente a PP também foi reduzida, proporcionando sobra de forragem. Em contrapartida, a DT desta pesquisa foi superior à encontrada por Camarão et al. (2002) de 1,78 t de MS/ha em pastagem de *Brachiaria brizantha* cv. Marandu, em Castanhal, com um ciclo de pastejo de 36 dias (6 de ocupação e 30 de descanso) e TL média de 2,06 UA/ha.

A média geral da DF (1,96 t de MS/ha) também foi inferior a 2,36 t de MS/ha, relatada por Alves (1999) e superior à verificada por Bendahan (1999), que obteve 1,22 t de MS/ha, e por Bittercourt & Veiga (2001), de 1,03 t de MS/ha, assim como à relatada por Camarão et al. (2002) que obteve 1,05 t de MS/ha.

As percentagens de DF corresponderam a 61,33%, 79,47%, 60,10% e 60,33% da DT nas épocas mais e menos chuvosas do primeiro e segundo período experimental, respectivamente. A folha da gramínea é um índice importante na avaliação do valor nutritivo da pastagem e, considerando-se um nível mínimo de 50%, em ambas as épocas, os percentuais de DF da cv. Marandu atingiram o nível mínimo. Tanto as DT, quanto a DF obtidas estão acima dos 1,2 t de MS/ha, consideradas por Mott (1980) como o mínimo para consumo aceitável de animais bovinos em pastejo.

A relação F/C (Fig. 3), obtida no 2º ano (1,76) foi superior à do 1º (1,66). Com referência ao efeito de época, a relação F/C obtida na época mais chuvosa, tanto no 1º ano (1,81), quanto no 2º (1,86) foi superior à da menos chuvosa. Houve variação acentuada desta relação durante o período experimental, sendo observado no 1º ano um máximo de 1,95 (ciclo 3) e um mínimo de 1,63 (ciclo 5) na época mais chuvosa e de um máximo de 1,67 (ciclo 7) e um mínimo de 1,28 (ciclo 9) na época menos chuvosa. No 2º ano a variação foi de 1,98 (ciclo 13) a 1,41 (ciclo 16) e 1,78 (ciclo 18) a 1,49 (ciclo 19) nas épocas mais e menos chuvosas, respectivamente.

A média geral da relação F/C (1,51) obtida nesta pesquisa foi maior que a reportada por Alves (1999), de 1,12, porém menor que a obtida por Camarão et al. (2002), de 1,95. Segundo Vilela (1998), em sistemas de pastejo, a relação F/C é outra variável altamente dependente do manejo adotado. No presente sistema, não foi verificada correlação entre relação F/C e a PP, por causa das freqüentes alterações na PP em curtos períodos de tempo. Esse tipo de resposta da forragem necessita de imposição definida e por tempo prolongado de PP.

Proteína bruta da folha (PBF) e do colmo (PBC)

A análise de variância da PBF detectou efeito significativo ($P < 0.05$) dos ciclos de pastejo com relação a ano e época do ano, enquanto que a análise da PBC mostrou efeito apenas com relação à época do ano. A média geral da PBF obtida foi de $9,65\% \pm 1,33\%$, com CV de 4,52%, e valores máximo de 12,34% e mínimo de 6,55%, respectivamente. Para a variável PBC, a média geral obtida foi de $7,30\% \pm 0,59\%$ com CV de 5,09% e teores máximo de 9,88% e mínimo de 6,09%.

Os teores de PBF (Fig. 4) aumentaram com o decorrer dos períodos de pastejo, sendo maiores no 2º ano (10,24%), superior ao 1º (9,37%), enquanto que os teores de PBC (Fig. 4) não apresentaram tendências definidas, sendo semelhantes entre si nos 2 anos de pastejo, sendo de 7,44% e 7,42%, respectivamente. Com relação à época do ano, tanto os teores de PBF (10,87% e 11,18%) quanto os de PBC (8,13% e 7,72%) foram superiores nos ciclos de pastejo ocorrido na época mais chuvosa em ambos períodos experimentais, respectivamente. Observou-se acentuada variação de uma época para a outra, sendo na PBF de 10,93% (ciclo 1) para 7,54% (ciclo 9) e 11,60% (ciclo 15) para 8,65% (ciclo 19), nos 2 anos, respectivamente. A PBC variou de 8,40% (ciclo 5) para 6,71% (ciclo 10) e 7,88% (ciclo 13) para 6,96% (ciclo 19) 1º e 2ºano. Os teores de PBF foram sempre superiores aos de PBC.

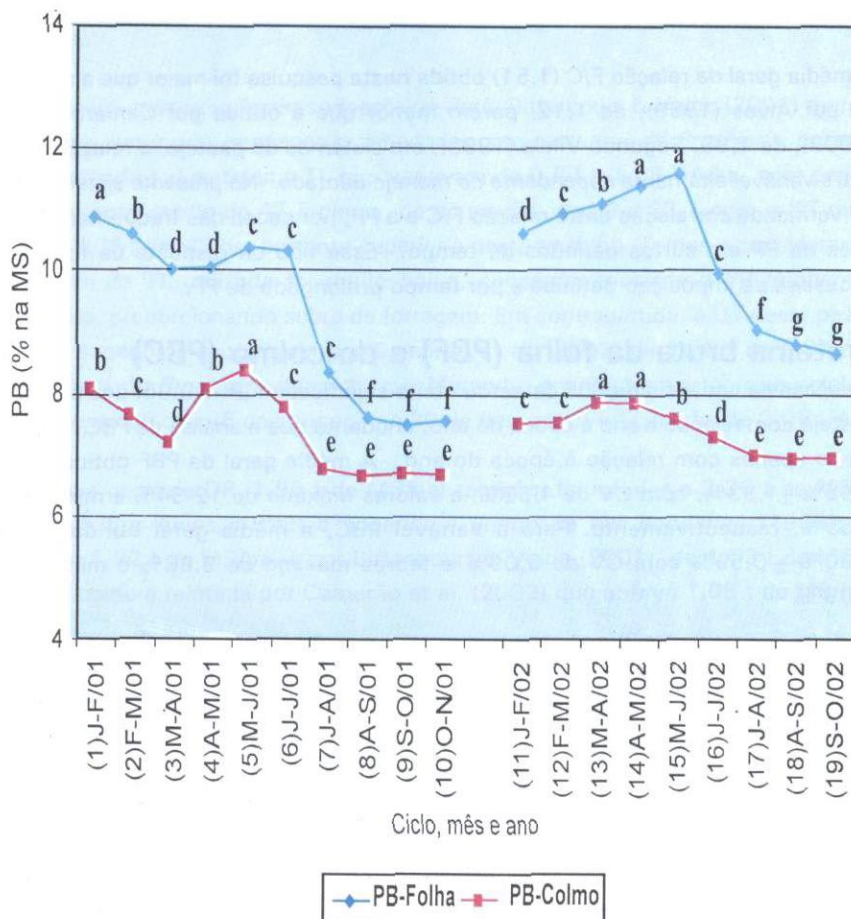


Fig. 4. Variação do teor de proteína bruta da folha (PBF) e proteína bruta do colmo (PBC) de pastagem de *Brachiaria brizantha* cv. Marandu, por ciclo de pastejo.

Em cada ano, médias seguidas das mesmas letras, na horizontal, não diferem entre si ($P < 0,05$), pelo teste de Duncan.

A média de PBF (9,65%) obtidas nessa pesquisa é inferior e a de PBC superior das reportadas por Alves (1999), de 10,48% e 6,57% de PB, em folha e colmo de *B. brizantha*, respectivamente, submetida a sistema de pastejo rotacionado com 3 dias de ocupação e 33 dias de descanso, em Belém, PA, e também inferior aos teores de PBF de pastagem de *B. brizantha* (11,05%) sob pastejo contínuo utilizando duas TL de 1,4 e 1,8 UA/ha, respectivamente (Nunes et al. 1984). Todavia, superiores às obtidas por Bendahan (1999), Bittencourt & Veiga (2001), que mencionam teores médios de 6,4% e 5,05%, em folha de pastagem de *B. brizantha* de pequeno produtor de leite, em Castanhal e Uruará, PA. Camarão et al. (2002) também relatam teores médios de PB de 8,93%, em folha de *B. brizantha*, em Belém, PA, em sistema de pastejo rotacionado, com ciclo de 36 dias (6 de ocupação e 30 de descanso), com TL média de 2,06 UA/ha, portanto inferior ao do presente trabalho.

Um teor de 12% de PB na MS da planta constitui a exigência mínima de vacas em lactação (National..., 1988) e verifica-se que a pastagem de cv. Marandu não atenderia este requisito. Porém, se for considerado o nível de 6% a 7% do mínimo de PB, que não afeta negativamente o consumo de MS (Milford & Minson, 1966), os níveis encontrados ficaram acima do nível crítico.

DIVMS da folha (DIVF) e do colmo (DIVC)

A análise de variância da DIVF e da DIVC mostrou que essas variáveis foram afetadas significativamente ($P < 0.05$) pelo ciclo de pastejo com relação a ano e época do ano. A média geral da DIVF foi de 52,64% \pm 2,74% com um CV de 4,36% e valores máximo e mínimo de 65,0% e 43,0%, respectivamente. Para a variável DIVC a média geral foi de 46,25% \pm 3,08% com um CV de 3,69% e coeficientes máximo de 54,0% e mínimo de 40,0%.

Os coeficientes de DIVF foram afetados pelo período de pastejo (Fig. 5) com superioridade do 1º ano (53,33%) em relação ao 2º (52,24%). Os coeficientes de DIVC também mostraram a mesma tendência dos de DIVF, com o 1º ano (47,15%) superior ao 2º (45,62%). Os valores de DIVF foram sempre superiores aos de DIVC.

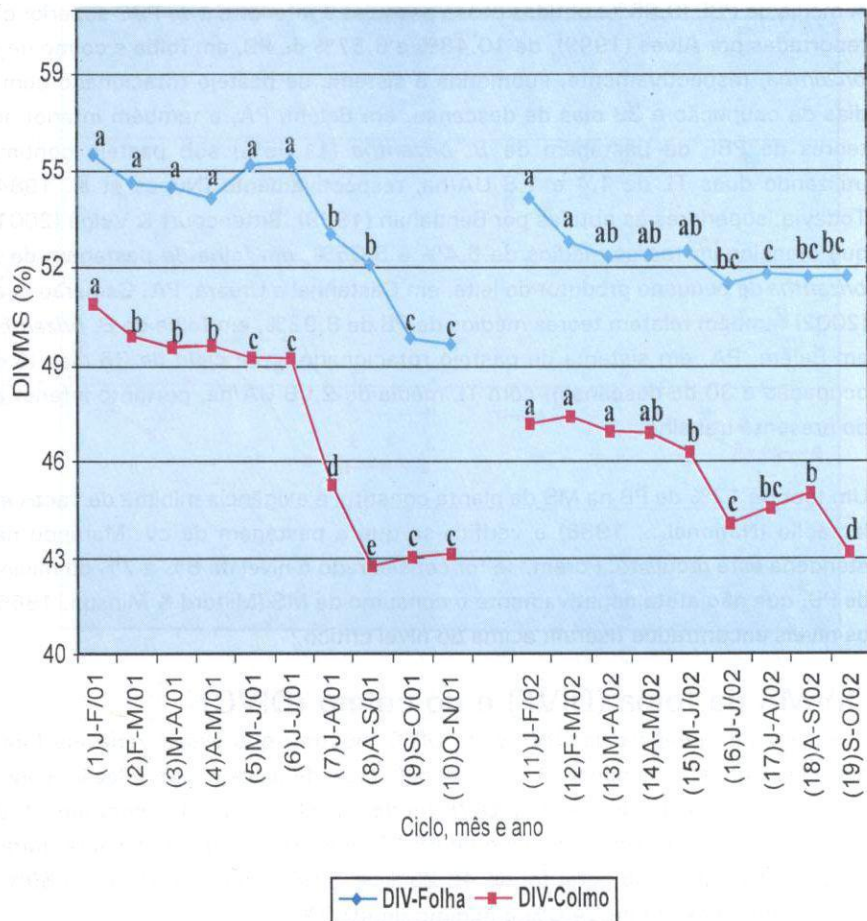


Fig. 5. Variação do coeficiente de digestibilidade *in vitro* da matéria seca da folha (DIVF) e de colmo (DIVC) de pastagem de *Brachiaria brizantha* cv. Marandu, por ciclo de pastejo.

Em cada ano, médias seguidas das mesmas letras, na horizontal, não diferem entre si ($P < 0,05$), pelo teste de Duncan.

A mesma tendência de superioridade da época mais chuvosa em relação á menos chuvosa, detectadas nos teores de PB, também ocorreu nos de DIVF e DIVC, com variações acentuadas de uma época para a outra. Os maiores e menores percentuais de DIVF foram obtidos, respectivamente, no ciclo 1 (55,40%) e ciclo 10 (49,61%) do 1º ano, ciclo 11 (54,14%) e ciclo 17 (50,94%) do 2º ano.

A média geral da DIVF (49,47%) e DIVC (40,52%) encontrada por Alves (1999), a DIVF (50,4%) reportada por Bendahan (1999) e a DIVF (44,94%) relatada por Camarão et al. (2002) foram inferiores à obtida no presente trabalho (52,64%). Segundo Noller (1997), a maioria dos ruminantes necessita de 45% a 50% de NDT (nutrientes digestíveis totais) para a manutenção.

Milford & Minson (1966) afirmam que a energia digestível está correlacionada com a digestibilidade da MS ($r = 0,95$). Por sua vez, os requerimentos de energia digestível dos ruminantes são publicados na sua maioria em NDT. O NDT é um índice do valor nutritivo das pastagens que pode ser calculado utilizando a digestibilidade da matéria seca (MS), pela fórmula $NDT = 0,99 DMS + 0,96$ (Minson et al. 1976). Substituindo os dados médios de DIVMS do presente trabalho na fórmula, o NDT encontrado foi de 50,17%. Verifica-se que este valor está acima da faixa crítica de manutenção dos ruminantes.

Segundo Costa et al. (2001), num sistema de pastejo o manejo para manter a qualidade da forragem, é muito importante, pois incrementos na produção muitas vezes não se traduzem em aumentos na produção animal. Sob pastejo, os fatores que podem influenciar o valor nutritivo de uma forrageira são o período e a intensidade de pastejo. Veiga (1995) mostrou que períodos de pastejo longos e baixas pressões tendem a diminuir o teor de PB e digestibilidade da forragem.

Produção de leite

A análise de variância da produção de leite por área detectou efeito significativo ($P < 0,05$) dos ciclos de pastejo, em relação aos três fatores estudados (ano, época do ano e níveis de concentrado), enquanto que a produção de leite por animal, somente mostrou significância à época do ano e níveis de concentrado. A média geral da produção de leite por animal foi de $8,66 \pm 5,94$ kg/vaca/dia com um CV de 5,84%, enquanto que a média geral da produção de leite por área foi de $29,64 \pm 20,14$ kg/ha/dia com um CV de 7,54%. Na Fig. 6, está sumariada a variação média da produção de leite por animal, observando-se semelhança estatística entre os dois períodos experimentais. Com relação à época do ano, a produção de leite por animal foi superior nos ciclos de pastejo ocorridos na época mais chuvosa (9,27 e 9,44 kg de leite/vaca/dia), em relação aos da época menos chuvosa (7,94 e 8,0 kg de leite/vaca/dia) nos 2 anos experimentais, respectivamente.

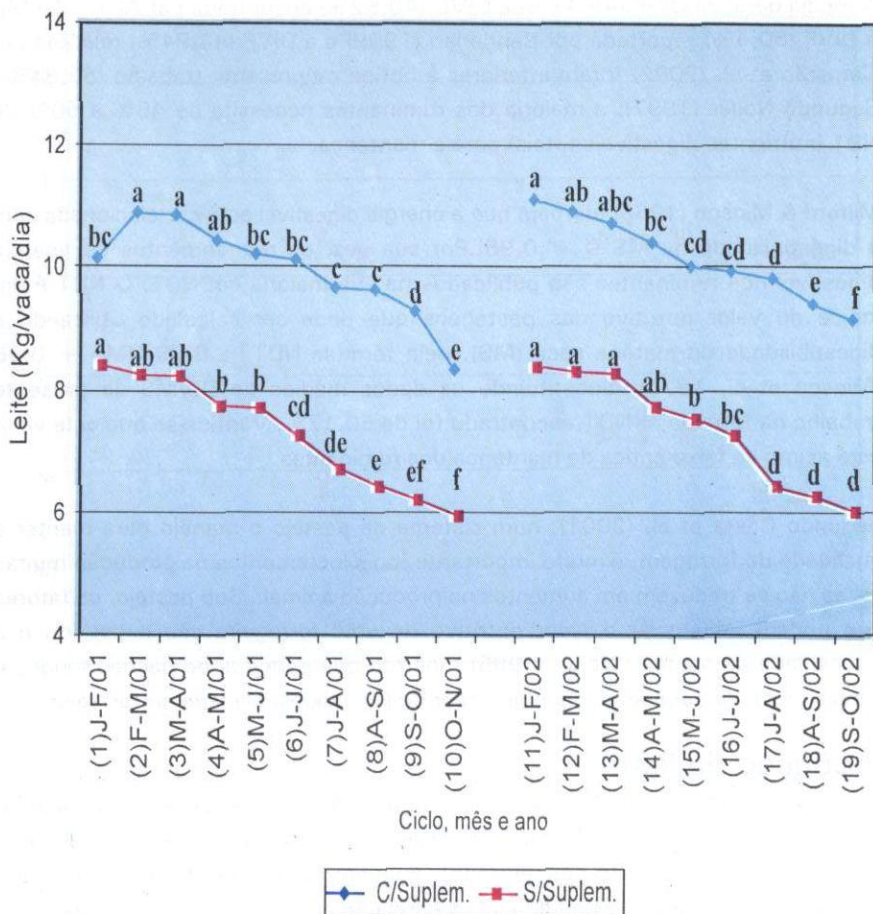


Fig. 6. Variação da produção de leite por animal (Kg/vaca/dia) em pastagem de *Brachiaria brizantha* cv. Marandu, com e sem suplementação de concentrado, por ciclo de pastejo.

Em cada ano, médias seguidas das mesmas letras, na horizontal, não diferem entre si ($P < 0,05$), pelo teste de Duncan.

Dos 3 fatores estudados, o efeito da suplementação concentrada foi o mais acentuado sobre a produção de leite individual, com superioridade marcante das vacas suplementadas em relação às não-suplementadas, em 27,0% e 28,2%, respectivamente, nos 2 períodos experimentais, principalmente nas épocas de estiagem em que a pastagem apresentou decréscimos na disponibilidade e qualidade da forragem. A variação na produção de leite das vacas suplementadas foi de 10,87 kg de leite/vaca/dia (ciclo 2) para 8,31 kg de leite/vaca/dia (ciclo 10) no 1º ano e de 11,08 kg de leite/vaca/dia (ciclo 11) para 9,15 kg de leite/vaca/dia (19) no 2º, respectivamente, na época mais e menos chuvosa. Nas vacas não-suplementadas a variação foi mais acentuada, sendo de 8,38 kg de leite/vaca/dia (ciclo 1) para 5,91 kg de leite/vaca/dia (ciclo 10) e de 8,34 kg de leite/vaca/dia (ciclo 11) para 5,97 kg de leite/vaca/dia (ciclo 19), no 1º e 2º ano, respectivamente.

A produção de leite por área (Fig. 7) apresentou tendência diferente da produção individual, com superioridade do 2º período (30,26 kg de leite/ha/dia) em relação ao 1º (29,01 kg de leite/ha/dia). As produções de leite por área foram maiores nos ciclos de pastejo ocorridos na época mais chuvosa em relação à menos chuvosa em 28,75% e 26,49% nos 2 anos experimentais, respectivamente. A variação na produção de leite das vacas suplementadas foi de 39,60 kg de leite/ha/dia (ciclo 2) para 25,28 kg de leite/ha/dia (ciclo 10) no 1º ano e de 40,44 kg de leite/ha/dia (ciclo 11) para 27,80 kg de leite/ha/dia (ciclo 19) no 2º, respectivamente, na época mais e menos chuvosa. Nas vacas não-suplementadas a variação foi mais acentuada, sendo de 30,48 kg de leite/ha/dia (ciclo 1) para 17,98 kg de leite/ha/dia (ciclo 10) e de 30,44 kg de leite/ha/dia (ciclo 11) para 18,16 kg de leite/ha/dia (ciclo 19), no 1º e 2º ano, respectivamente. Este fato pode ser explicado em virtude da maior TL ocorrida nessa época do ano, assim como a maior disponibilidade e qualidade da forragem produzida. Também foi marcante o efeito da suplementação de concentrado na produção de leite por área, com superioridade das vacas suplementadas sobre às não-suplementadas em 26,75% e 27,78% nos 2 anos experimentais, respectivamente.

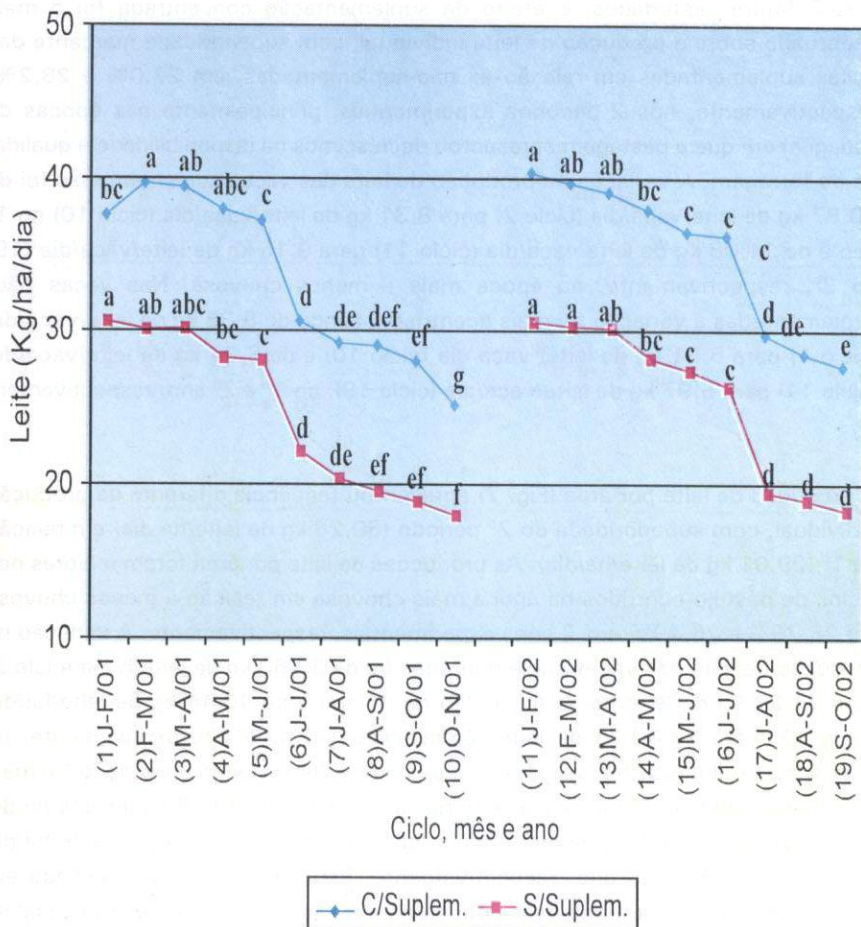


Fig. 7. Variação da produção de leite por área (Kg/ha/dia) em pastagem de *Brachiaria brizantha* cv. Marandu, com e sem suplementação de concentrado, por ciclo de pastejo.

Em cada ano, médias seguidas das mesmas letras, na horizontal, não diferem entre si ($P < 0,05$), pelo teste de Duncan.

Ao se comparar médias de produção de leite, tanto por animal quanto por área entre diferentes sistemas de pastejo ou manejos de um mesmo tipo de pastagem, é importante levar em consideração as condições sobre as quais os dados foram obtidos. Além das diferenças na utilização de insumos, o manejo das pastagens é uma considerável fonte de variação que, quase sempre compromete as comparações. Considerando o modelo proposto por Mott (1980) na baixa pressão de pastejo, não há considerável competição entre os animais por forragem de melhor qualidade. Em contrapartida, na alta pressão de pastejo, essa competição passa a ser determinante para a produção de leite. Logo, a comparação das produções deve ser feita dentro de uma mesma faixa de pressão de pastejo. E como, muitas vezes, o nível de pressão de pastejo dos trabalhos encontrados na literatura não é bem definido, observa-se uma grande variação dos resultados.

Entretanto, independentemente dessas diferenças, as médias de produção de leite obtidas nesse trabalho são superiores às reportadas por Lascano (1995) em pastagem de *B. decumbens* (6,8 kg/vaca/dia e 20,0 kg/ha/dia) com TL de 3,0 vaca/ha, por Barbosa (2002) em pastagem de *B. brizantha* (5,0 kg/vaca/dia e 10,3 kg/ha/dia), com TL média de 2,06 vaca / ha e por Lascano et al. (2002) em pastagem de *B. brizantha* (8,2 kg/vaca/dia e 16,4 kg/ha/dia) com TL de 2,0 vaca/ha.

Alvim et al. (1995), em pastagem de *Brachiaria mutica*, obtiveram 9,7 kg/vaca/ dia e 17,4 kg/ha/dia com TL de 1,8 vaca/ha e em pastagem de *Setaria sphacelata*, 10,4 kg/vaca/dia e 28,0 kg / ha / dia com TL de 2,7 vaca / ha. Portanto, com produções por animal superior e por área inferior à do presente trabalho, respectivamente.

Com produções de leite superiores a este trabalho, podemos citar: Martinez et al. (1980) em pastagem de *Cynodon dactylon* (13,1 kg/vaca/dia e 43,8 kg/ha/dia), com TL de 3,6 vaca/ha; Deresz et al. (1994) em pastagem de *Pennisetum purpureum* (13,5 kg/vaca/dia e 60,1 kg/ha/dia), com TL de 5,0 vaca / ha, e por Leal (1995) em pastagem de *Panicum maximum* (11,1 kg/vaca/dia e 44,2 kg/ha/dia), com TL de 4,0 vaca/ha.

Para uma vaca produzir 10 kg de leite/dia, sendo seu peso vivo de 400 kg deve ingerir por dia 2,7% do seu peso vivo com matéria seca, 1.622 g de PB e 8,15 kg de NDT (National..., 1988). Assim sendo, considerando o teor médio de 9,81% de PBF e 52,79% de DIVF desta pesquisa (considerando que a DIVF = NDT), conclui-se que a pastagem de *B. brizantha* cv. Marandu somente atende 65,44%

das exigências de PB e 66,48% de NDT. A média de produção de leite obtido com o grupo das vacas suplementadas com concentrado (9,94 e 10,15 kg de leite/vaca/dia) e com as não-suplementadas (7,26 e 7,29 kg de leite/vaca/dia), respectivamente, no 1º e 2º período experimental, confirma a necessidade de suplementação para suprir as deficiências de proteína e energia da pastagem de cv. Marandu, para esse nível de produção. Porém, esses valores atendem às necessidades de manutenção de bovinos leiteiros, sendo 2,9% e 2,6% o índice de consumo de matéria seca das vacas com e sem suplementação, respectivamente.

Quando se analisa o custo de manejo das vacas nos dois sistemas de alimentação (Tabela 1), verifica-se que o com suplementação de concentrado apresentou uma margem líquida de R\$ 3.577,00/ha e R\$ 3.775,00/ha, superior em 17,72% e 19,34 %, nos 2 anos experimentais, respectivamente, aos das vacas não-suplementadas.

Tabela 1. Custo do manejo das vacas (R\$/ha), com e sem suplementação concentrada, em pastagem de *Brachiaria brizantha* cv. Marandu. Terra Alta, PA.

Componentes	2001		2002	
	C/concentrado	S/concentrado	C/concentrado	S/concentrado
A) RECEITA (R\$)	4.019,00	2.943,00	4.217,00	3.045,00
Leite (kg/ha)	10.047	7.358,00	10.542	7.612
Preço unitário (R\$)	0,40	0,40	0,40	0,40
B) DESPESAS (R\$)	442,00		442,00	
Concentrado (kg)	1.105		1.105	
Preço unitário (R\$)	0,40		0,40	
C) A - B (R\$)	3.577,00	2.943,00	3.775,00	3.045,00

OBS: Os custos com pastagem, sal mineral e outros controles com o rebanho foram uniformes em ambos os sistemas.

Conclusões

Considerando as condições ambientais, os insumos aplicados e o manejo imposto na pastagem de *Brachiaria brizantha* cv. Marandú, pode-se concluir que:

- A disponibilidade total média de forragem, em sistema de manejo rotacionado, não foi limitante para o desempenho animal.
- As características produtivas (DT = 2,95 t de MS/ha, DF = 1,96 t de MS/ha e F/C = 1,51) e as qualitativas (PBF = 9,65% e PBC = 7,30% e DIVF = 52,64% e DIVC = 46,25%) sofreram variações durante os anos, nos ciclos de pastejo em virtude da pressão de pastejo e taxa de lotação da pastagem.
- O nível de consumo permitiu atender os requerimentos de energia e proteína somente para manutenção dos bovinos. Para uma vaca pesando 400 kg de PV, para uma produção de 10 kg de leite/dia, a pastagem atenderia somente 65,44% das exigências de PB e 66,48% de NDT, o que sugere a necessidade de suplementação.
- A diferença de qualidade entre as frações folha e colmo mostra que a maior pressão de pastejo força o consumo de colmos reduzindo o desempenho animal.
- A qualidade e quantidade da forragem disponível e a performance do animal foram diretamente proporcionais.
- As vacas suplementadas com concentrado aumentaram a produção de leite em cerca de 27,21%, em relação às não suplementadas e um retorno econômico em torno de 18,52%. Essa diferença tende a aumentar no período de estiagem.
- O manejo da pastagem sob pastejo rotacionado intensivo com 4 e 6 dias de ocupação e 28 e 42 dias de descanso, respectivamente, nas épocas mais e menos chuvosa, considerando os parâmetros quantitativos e qualitativos e taxa de lotação média de 2,5 vacas/ha pode ser considerado como adequado para o sistema de produção de leite da mesorregião do Nordeste Paraense.

Referências Bibliográficas

- ALCÂNTARA, B. Origem das braquiárias e suas características morfológicas de interesse forrageiro. In: ENCONTRO SOBRE CAPINS DO GÊNERO *Brachiaria*, 1986, Nova Odessa. Anais... Nova Odessa: Instituto de Zootecnia, 1987. p. 244-253.
- ALVES, L. N. Uso intensivo da pastagem de *Brachiaria brizantha* (Hochst ex. A Rich) na engorda de bovinos nelorados em Belém, PA. 1999. 71 f. Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal do Pará, Belém.
- ALVIM, M. J.; BOTREL, M. A.; MARTINS, C. E.; SIMÃO NETO, M.; DUSI, G. A.; E CÓSER, A. C. Produção de leite em pastagens de Capim-angola e de Setária. Coronel Pacheco, MG: Embrapa-CNPGL, 1995. 30 p. (Embrapa-CNPGL. Circular técnica, 37).
- ANUÁRIO ESTATÍSTICO DO BRASIL. Rio de Janeiro: IBGE, v. 57, 1997. 740 p.
- AZEVEDO, G. P. C. de; CAMARÃO, A. P.; GONÇALVES, C. A. Produção forrageira e valor nutritivo dos capins: Quicuiu-da-amazônia, Marandu, cv. Tobiata, andropogon e Tanzânia em quatro idades de corte. Belém: Embrapa-CPATU, 1992. 31 p. (Embrapa-CPATU. Boletim de Pesquisa, 126).
- BARBOSA, A. C. M. Avaliação de pastagem de *Brachiaria brizantha* cv. Marandu em sistema de pastejo rotacionado, no Município de Castanhal, PA. 2002. 43 f. Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal do Pará, Belém.
- BENDAHAN, A. B. Avaliação de pastagens em propriedades leiteiras da microrregião de Castanhal, Estado do Pará. 1999. 81 f. Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal do Pará, Belém.
- BITTENCOURT, P. C. S.; VEIGA, J. B. da. Avaliação das pastagens de *Brachiaria brizantha* cv. Marandu em propriedades leiteiras de Uruará, região da Tranzamazônica, Pará, Brasil. *Pasturas Tropicales*, v. 23, n. 1, p. 2-9, 2001.

BRESSAN, M.; VILELA, D. Indicadores gerais da evolução do segmento da produção de Leite na Região Norte – 1990/2001. In: WORKSHOP SOBRE IDENTIFICAÇÃO DAS PRINCIPAIS RESTRIÇÕES AO DESENVOLVIMENTO DA CADEIA PRODUTIVA DO LEITE DA REGIÃO NORTE DO BRASIL, 2003, Belém. Anais... Juiz de Fora: Embrapa Gado de Leite, 2003. p. 41-45. (Embrapa Gado de Leite. Documentos, 91). Editado por Duarte Vilela e Matheus Bressan.

CAMARÃO, A. P.; AZEVEDO, G. P. C. de; VEIGA, J. B. da; RODRIGUES FILHO, J. A. Avaliação de pastagem de capim-braquiarião em pastejo rotacionado; Castanhal, Pará. Belém, PA: Embrapa Amazônia Oriental, 2002. 23 p. (Embrapa Amazônia Oriental. Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento, 14).

COSTA, N. A. da; MOURA CARVALHO, L. O. de; TEIXEIRA, L. B. Sistema de manejo das pastagens cultivadas. In: COSTA, N. A.; CARVALHO, L. O. DE M.; TEIXEIRA, L. B.; SIMÃO NETO, M. Pastagens cultivadas na Amazônia. Belém: Embrapa Amazônia Oriental. 2000. p. 35-50.

COSTA, N. A.; BRAGA, C. M.; VEIGA, J. B. da; MOURA CARVALHO, L. O. de. Avaliação de pastagem de cv. Tobiata (*Panicum maximum* BRA 001503) em sistema de pastejo intensivo. Pasturas Tropicales, v. 23, n. 3, p. 12-21, 2001.

COUTO, D. S.; GURGEL, M. A. Capim Marandu para formação de pastagem na região do Cariri cearense. Fortaleza: EPACE, 1994. 27 p. (EPACE. Circular técnica, 7).

DERESZ, F.; CÓSER, A. C.; MARTINS, C. E.; BOTREL, M. A.; AROEIRA, L. J. M.; MALDONADO, V. H.; MATOS, L. L. Utilização do capim-elefante (*Pennisetum purpureum*, Schum.) para produção de leite. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE FORRAGEIRAS E PASTAGENS, 1994, Campinas. Anais... Campinas, SP, 1994. p. 183-199.

GOMES, F. P. Estatística experimental. Piracicaba: Nobel, 1990. 468 p.

GOMIDE, J. A. Produção de leite em regime de pasto. Revista da Sociedade Brasileira de Zootecnia, v. 22, n. 4, p. 591-613, 1993.

GONÇALVES, C. A.; OLIVEIRA, F. W. R.; SIMÃO NETO, M.; AZEVEDO, G. P. C. de. Diagnóstico tecnológico-econômico de propriedades leiteiras da região bragantina, PA. Belém: Embrapa Amazônia Oriental, 1993. 28 p. (Embrapa Amazônia Oriental. Documentos, 74).

GONÇALVES, C. A.; AZEVEDO, G. P. C. de; SILVA, J. P. da. Diagnóstico e acompanhamento de propriedades leiteiras nas mesorregiões metropolitana de Belém e nordeste paraense. Belém: Embrapa Amazônia Oriental, 1998. 34 p. (Embrapa Amazônia Oriental. Documentos, 127).

GONÇALVES, C. A.; RODRIGUES FILHO, J. A.; SIMÃO NETO, M.; CAMARÃO, A. P.; MARQUES, J. R. F.; SOUSA, H. E. M. O sistema de produção de leite implantado pela Embrapa Amazônia Oriental em Terra Alta, Pará. In: VEIGA, J. B. da; TOURRAND, J. F. (Org.). Produção leiteira na Amazônia Oriental: situação atual e perspectivas. Belém: Embrapa Amazônia Oriental, 2000. p. 119-137.

GONÇALVES, C. A.; TEIXEIRA NETO, J. F. Caracterização do sistema de produção de leite predominante no sudeste paraense. Belém: Embrapa Amazônia Oriental, 2002. 30 p. (Embrapa Amazônia Oriental. Documentos, 142).

GONÇALVES, C. A.; DUTRA, S.; RODRIGUES FILHO, J. A. Produção de leite em pastagem de *Panicum maximum* cv. Tobiata sob níveis de suplementação de concentrado no nordeste paraense, Brasil. *Pasturas Tropicales*, v. 26, n. 2, p. 2-11, 2003.

HOSTIOU, N.; VEIGA, J. B. da; LUDOVINO, R.; TOURRAND, J. F.; SIMÃO NETO. Tipologia e potencial da produção leiteira na Zona bragantina, PA. Belém: Embrapa Amazônia Oriental, 2001. 36 p. (Embrapa Amazônia Oriental. Documentos, 112).

LASCANO, C. E. Componentes forrajeros de comportamiento reconocido en sistemas de producción. In: INFORME BIANUAL 1994-1996. Cali: CIAT, Programa de Forrajes Tropicales, 1995. P. 8-13. (CIAT. Documentos de trabajo, 153).

LASCANO, C. E.; HOLMANN, F.; ROMERO, C. H.; ARGEL, P. Advances in the utilization of legume-based feeding systems for milk production in sub-humid tropical region. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 39., 2002, Recife. Anais... Recife: SBZ, 2002. p. 43-59.

LEAL, J. A. Utilização intensiva de pastagem para produção de leite. Teresina: Embrapa-CPAMN, 1995. 11 p. Subprojeto nº 06.094.203-10.

MARTINEZ, R. O.; RUIZ, R.; HERRERA, R. Milk production of cows grazing coast-cross-1, bermuda grass (*Cynodon dactylon*). I. Different concentrate supplementation levels. *Cuban Journal of Agricultural Science*, n. 14, p. 225-232, 1980.

MILFORD, R.; MINSON, D. J. Intake of tropical pastures species. In: CONGRESSO INTERNACIONAL DE PASTAGENS, 9., 1965, São Paulo. Anais... São Paulo: Secretaria de Agricultura, Departamento de Produção Animal, 1966. p. 815-822.

MINSON, D. J.; STOBBS, T. H.; HEGARTY, M. P.; PLAYNE, M. J. Mesearing the nutritive value of pasture plants. In: SHAW, N. H.; BRYAN, W. W. *Tropical pasture research, principles and methods*. Hurley: [s.n.], 1976. p. 308-338.

MOTT, G. O. Evaluating forage production. In: HEATH, M. E.; METCALFE, D. S.; BARNES, R. F. (Ed.). *Forages*. Iowa: Iowa State University Press, 1980. p. 126-135.

NATIONAL RESEARCH COUNCIL. Committee on Animal Nutrition (Washington, EUA). *Nutrient requirements of dairy cattle*. 6. ed. rev. Washington, DC.: National Academy Press, 1988. 157 p.

NOLLER, C. H. Nutritional requirements of grazing animals. In: SIMPÓSIO INTERNACIONAL SOBRE PRODUÇÃO ANIMAL EM PASTEJO, 1997, Viçosa, MG. Anais... Viçosa: [s.n.], 1997. p. 145-172.

NUNES, S. G.; BOOCK, A.; PENTEADO, M. I. O.; GOMES, D. T. *Brachiaria brizantha* cv. Marandu. Campo Grande: Embrapa-CNPGC, 1984. 31 p. (Embrapa-CNPGC. Documentos, 21).

RODRIGUES, L. R. de A.; RODRIGUES, T. de J. D. Estabelecimento dos capins do gênero *cynodon* em áreas de *Brachiaria* spp. In: WORKSHOP SOBRE O POTENCIAL FORRAGEIRO DO GÊNERO *CYNODON*, 1996, Juiz de Fora. Anais... Juiz de Fora: Embrapa-CNPGL, 1996. p. 9-21.

SERRÃO, E. A. S.; HOMMA, A. K. O. Sustainable agriculture and the environment in the humid tropics. Washington, DC.: National Academic Press, 1993. p. 265-351.

TILLEY, J. A.; TERRY, R. A. Two-stages techniques for in vitro digestion of forrages crops. *Journal of Animal Science*, v. 18, n. 2, p. 104-111, 1963.

TINNIMIT, P.; THOMAS, J. W. Forage evaluation using various laboratory techniques. *Journal of Animal Science*, v. 43, n. 5, p. 1059-1065, 1976.

TOURRAND, J. F.; VEIGA, J. B. da; FERREIRA, L. A.; SIMÃO NETO, M.; QUANZ, D. Produção leiteira em área de fronteira agrícola da Amazônia: o caso do município de Uruará. In: HOMMA, A. K. O. (Ed.), *Amazônia: meio ambiente e desenvolvimento agrícola*. Belém, PA: Embrapa-CPATU; Brasília: Embrapa-SPI. 1998. p. 345-365.

VEIGA, J. B. da. Reabilitação de áreas de pastagens degradadas. In: SIMPÓSIO SOBRE MANEJO E REABILITAÇÃO DE ÁREAS DEGRADADAS E FLORESTAS SECUNDÁRIAS NA AMAZÔNIA, 1993, Santarém, PA. *Anais...* Rio Piedras: Internacional Institute of Tropical Forestry; USDA, Forest Service; Belém, PA: Embrapa-CPATU, 1995. p. 193-200.

VEIGA, J. B. da; TOURRAND, J. F.; QUANTZ, D. A pecuária na fronteira agrícola da Amazônia: o caso do município de Uruará, PA, na região da Transamazônica. Belém, PA: Embrapa Amazônia Oriental, 1996. 61 p. (Embrapa Amazônia Oriental. Documentos, 87).

VILELA, D.; ALVIM, M. J. Produção de leite em pastagem de *Cynodon dactylon*, (L.) Pers., cv. Coast-cross. In: WORKSHOP SOBRE O POTENCIAL FORRAGEIRO DO GÊNERO *CYNODON*, 1996, Juiz de Fora. *Anais...* Juiz de Fora, MG: Embrapa-CNPGL, 1996. p. 77-91.

VILELA, D.. Intensificação da produção de leite. 1. Estabelecimento e utilização de forrageiras do gênero *Cynodon*. Juiz de Fora: Embrapa-CNPGL, 1998. 35 p. (Embrapa-CNPGL. Documentos, 68).

Embrapa

Amazônia Oriental

CGPE 5782

MINISTÉRIO DA AGRICULTURA,
PECUÁRIA E ABASTECIMENTO

