

Produção de leite em pastagem de *Panicum maximum* cv. Tobiata sob níveis de suplementação de concentrado no nordeste paraense, Brasil.

C. A. Gonçalves, S. Dutra e J. A. Rodrigues Filho*

Introdução

A pecuária leiteira é uma das principais atividades econômicas do Estado do Pará, e que nos últimos anos vem apresentando taxas de crescimento significativo em sua produção, passando de 231,497,000 lt em 1990 para 459,165 lt em 2001 (Embrapa, 2003); porém, esse acréscimo é decorrente do aumento do rebanho leiteiro e dos atrativos para investimentos no agronegócio leite, do que no acréscimo da produtividade, que continua baixa (3 - 4 lt/vaca por dia, 960 a 1000 lt por lactação encerrada e 1000 a 1200 lt/ha por ano), causando um déficit de 30% do produto no Estado, considerando a necessidade diária de 140 g/pessoa por dia (Gonçalves et al, 1998).

Tal situação é decorrente dos baixos índices zootécnicos alcançados pelo rebanho, os quais estão intimamente relacionados à alimentação deficiente das vacas, principalmente na época seca, onde a situação é agravada por afetar tanto a quantidade de forragem disponível, quanto à qualidade do alimento oferecido (Gonçalves e Teixeira Neto, 2002).

Como alternativa para aumentar a produtividade da pecuária leiteira na região, devem ser utilizados sistemas de produção a pasto, levando-se em consideração a eficiência técnico-econômica desse sistema, o qual é condicionado, principalmente, pela alimentação animal, tendo como suporte as pastagens cultivadas (Gonçalves e Teixeira Neto, 2002). Nesse sentido, é necessário que se lance mão de gramíneas com potencial superior às comumente utilizadas, tendo como opção o capim cv. Tobiata (*Panicum*

maximum) que tem se destacado entre as gramíneas ultimamente introduzidas na região, pelo o seu elevado potencial quantitativo e qualitativo (Veiga et al., 1985; Azevedo et al., 1992; Simão Neto et al., 1992; Veiga, 1995).

Além da escolha adequada da forrageira, outros fatores são fundamentais para viabilizar os sistemas de produção de leite a pasto como: aptidão leiteira da vaca; qualidade do pasto; disponibilidade de forragem (pressão de pastejo); sistema de pastejo e suplementação da pastagem (Gomide, 1993). Segundo Gomide (1993), a aptidão leiteira da vaca é condicionada principalmente pela sua carga genética, variando também de acordo com a sua condição fisiológica e sua alimentação. Por sua vez, a alimentação animal constitui-se no principal componente dos custos da exploração leiteira.

Em sistemas menos intensivos, em que a dieta animal é basicamente o pasto, a alimentação é mais econômica do que em sistemas mais intensivos baseados em concentrados (Vilela e Alvim, 1996). A qualidade da pastagem é caracterizada pelo seu valor nutritivo: digestibilidade e composição química. Segundo (Vilela e Alvim, 1996), a alta correlação existente entre produção animal e consumo de forragem é o primeiro ponto determinante do ingresso de nutrientes, principalmente energia e proteína, necessários ao atendimento das exigências de manutenção e produção do animal. O consumo de pasto é determinado pela disponibilidade de forragem que, para uma mesma pastagem em determinado momento, varia inversamente com a taxa de lotação da mesma. Enquanto o rendimento forrageiro da pastagem, fixa sua capacidade de suporte para uma determinada espécie e categoria animal, a taxa de lotação define a disponibilidade de pasto, isto é, a pressão de pastejo a que a pastagem é submetida.

* Pesquisadores da Embrapa Amazônia Oriental, Caixa Postal 48, CEP 66017-970, Belém, Pará, Brasil.

Para cada caso estabelece-se uma relação inversa entre taxa de lotação e disponibilidade de pasto.

Para 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 é preciso que essa pressão seja equilibrada, compatível com a disponibilidade existente. Excesso de animais nas pastagens compromete a persistência da forrageira e dificulta a seleção da dieta, com reflexos negativos na produção de leite. Por outro lado, o subpastejo pode acarretar a baixa utilização da forragem disponível. Portanto, deve-se utilizar uma pressão ótima de pastejo, a qual deve resultar em níveis equilibrados de produção/animal e produção/área (Mott, 1980).

A taxa de lotação deve ser compatível com o rendimento forrageiro, que depende da espécie forrageira e de práticas de manejo, como a adubação e a suplementação. A adubação, principalmente a nitrogenada, traz grandes incrementos na capacidade de suporte da pastagem e, portanto, na produção por ha, mas seu efeito sobre a produção por animal é mínimo (Deresz, 1994; Leal, 1995). Segundo Gomide (1993) para maximizar a economicidade da adubação de pastagem, deve-se tomar as seguintes decisões: cultivo de gramínea de elevado potencial forrageiro; uso de fórmula de adubação apropriada para o solo e aplicação de doses dentro da faixa de linearidade de resposta; pastejar a área com vacas de adequada aptidão leiteira; adoção de taxas de lotação próxima à capacidade de suporte da pastagem, de modo que alcance alta produção/ha, sem comprometimento da produção/vaca.

O pastejo rotativo tem relativamente pouco efeito sobre a produção de leite e carne por hectare, quando a produção de forragem é suficiente para manter os requerimentos dos animais (Hodgson, 1990; Holmes, 1995). Já nos sistemas intensivos de exploração de pastagens, em que as vacas utilizam o pasto todo o ano, é freqüentemente necessário limitar a área da pastagem diariamente, e isso somente pode ser feito com maior facilidade através do sistema de pastejo rotativo, permitindo o manejo racional do pasto.

O uso de concentrado para corrigir a deficiência do pasto em energia e/ou proteína, deve ser analisado economicamente. Para Vilela (1998) a avaliação da economicidade no uso de concentrados na suplementação de pastagens tropicais está diretamente relacionada com a qualidade do pasto, duração do período de avaliação e potencial genético dos animais. Na Amazônia brasileira, ainda são poucos os trabalhos com sistemas intensivos de

manejo de pastagem. Entretanto, verifica-se na região um crescimento de demanda por parte dos pecuaristas de tecnologias visando o uso mais intensivo das pastagens em áreas já desmatadas, que possam tornar a pecuária mais produtiva com maior sustentabilidade das fazendas.

Esta pesquisa teve por objetivo avaliar a performance de um sistema de pastejo intensivo, em pastagem de capim cv. Tobiatã, assim como definir estratégias de suplementação concentrada.

Materiais e métodos

A pesquisa foi realizada no período de abril/2000 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 (Bastos, 1972), com precipitação pluviométrica em torno de 2000 mm, tendo uma estação mais chuvosa (dezembro a maio), e outra menos chuvosa (junho a novembro). A temperatura média é de 26° C e a umidade relativa do ar em torno de 86%.

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) = 5.1; Al^{+++} = 3.45 mmol/dm³; Ca^{++} + Mg^{++} = 15.2 mmol/dm³; P = 10.2 mg/dm³ e K = 55.3 mg/dm³. A área experimental utilizada era originalmente uma pastagem de *Brachiaria humidicola* formada há 10 anos, a qual foi renovada totalmente pelo capim cv. Tobiatã (*Panicum maximum*) em março/1999. O preparo para implantação da nova pastagem constou de aração e gradagem, sendo o plantio (10 kg/ha de semente) e a adubação efetuados mecanicamente em sulcos distanciados de 0.60 m. A adubação foi efetuada na base (kg/ha) de 80-80-80 de N, P₂O₅ e K₂O, respectivamente, e 500 kg/ha de calcário dolomítico, sendo o N e K fracionados em três aplicações. A adubação de reposição foi realizada a lanço, 2 anos após sua implantação, na base equivalente de 75 kg/ha de N, P₂O₅ e K₂O, com critérios semelhantes à efetuada no plantio.

O delineamento experimental foi inteiramente casualizado. As avaliações na pastagem foram feitas em 12 piquetes (repetições) de 1.5 hectare e tomadas cinco amostras/piquete. A resposta animal foi medida em dois grupos de 20 animais (repetições) sob dois níveis de suplementação de concentrados. As médias foram comparadas pelo teste de Duncan, ao nível de 5%.

A pastagem foi manejada em pastejo rotacionado intensivo com 2 e 3 dias de ocupação e 22 e 33 dias de descanso, respectivamente, nas épocas mais e menos chuvosa, com taxa de lotação inicial de 3.0 vaca/ha. A pressão de pastejo foi determinada pela divisão da forragem disponível diariamente aos animais pela quantidade de peso vivo animal (PV).

Para este estudo foram selecionadas vacas mestiças, europeu-Zebu, com grau de sangue variando de 1/2 a 3/4. A suplementação de concentrados continha 70% a 75% de NDT e 18% a 20% de PB, sendo fornecida 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. As vacas foram ordenhadas duas vezes ao dia; pela manhã (4 a 6 h) e a tarde (15 a 17 h), e o controle leiteiro realizado duas vezes ao mês, com a produção de leite corrigida para a terceira lactação.

A disponibilidade de forragem anterior e o resíduo após o pastejo foram determinados através de 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 amostrados cinco quadrados de 2 m x 2 m e subamostra de aproximadamente 300 g, separando-se a forragem verde, material morto e plantas invasoras.

As análises de proteína bruta (PB) da forragem e digestibilidade *in vitro* da matéria seca (MS) foram feitas nas subamostras pré-secas da forragem verde (folha e colmo), disponível na entrada dos animais em cada piquete. A PB foi determinada pelo método de macro Kjeldahl e a digestibilidade pelo método de Tilley e Terry (1963), modificado por Tinnimit e Thomas (1976).

As variáveis medidas na pastagem foram disponibilidade total de forragem (DTF), 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/dia por animal e produção de leite/dia por área.

A coleta das amostras de solo, para as análises químicas de fertilidade (0 a 20 cm de profundidade) foi efetuada duas vezes ao ano, no período chuvoso (março) e seco (setembro). As amostras de solo foram secas ao ar, destorroadas e passadas em peneiras com malhas de abertura de 2 mm. Na fração

menor que 2 mm, que constitui a terra fina seca ao ar (TFSA), foram realizadas as análises químicas.

Resultados e discussão

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

Neste trabalho não foi possível se proceder a análise de variância da variável TL, devido a pesquisa ter sido delineada para acompanhar a performance 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 Tabela 1 são mostrados a variação da TL e PP da pastagem de cv. Tobiata durante os três períodos experimentais. A média geral da TL foi de 2.6 ± 0.9 vaca/ha, verificando-se uma tendência de diminuição do primeiro (2.75 vaca/ha) para o segundo ano (2.3 vaca/ha) e um ligeiro aumento deste para o terceiro ano (2.45 vaca/ha). Nos três períodos experimentais, as TL foram maiores nos ciclos de pastejo ocorridos nas épocas mais chuvosa, cuja variação foi de 2.5 vaca/ha a 3.5 vaca/ha no primeiro ano, 1.7 vaca/ha a 3.5 vaca/ha no segundo e de 1.9 vaca/ha a 3.7 vaca/ha no terceiro. Porém, com menor intensidade, a flexibilidade da TL foi observada também nos ciclos ocorridos na época menos chuvosa. A menor TL ocorreu no segundo ano, época menos chuvosa (1.2 vaca/ha) e a maior no terceiro ano, na época mais chuvosa (3.7 vaca/ha).

Com relação a PP, a média geral foi de 13.4 ± 4.7 kg de MS/100 kg PV por dia, com um coeficiente de variação de 29%. A PP também apresentou uma tendência de diminuição do primeiro (12.1 kg de MS/100 kg de PV por dia) para o segundo ano (11.4 kg de MS/100 kg de PV por dia) e um ligeiro aumento deste, para o terceiro ano (11.6 kg de MS/100 kg de PV por dia). Todavia, somente a PP média obtida no primeiro ano foi superior as dos anos subseqüentes. As tendências verificadas tanto com relação a TL, quanto a PP, pode ser explicada devido a adubação de estabelecimento e de reposição da pastagem, terem sido efetuadas no plantio e no final do segundo ano experimental, beneficiando com isso, a pastagem nos respectivos anos.

Nos três anos experimentais, as PP dos ciclos ocorridos na época mais chuvosa foram superiores aos da menos chuvosa, porém, com uma grande variação de uma época para a outra, assim como dentro de uma mesma época. A maior e menor PP

Tabela 1. Variação da taxa de lotação e pressão de pastejo da pastagem de *Panicum maximum* cv. Tobiata nos três períodos experimentais.

Ano/Época	Taxa de lotação (vaca/ha)	Variação	Pressão de pastejo (kg MS/100 kg PV/dia)	Variação
2000:				
Mais chuvosa	3.00	2.5 a 3.5	14.1 a*	16.4 a 11.7
Menos chuvosa	2.50	1.9 a 3.1	10.0 b	12.4 a 7.5
Média	2.75	1.9 a 3.5	12.1 A**	7.5 a 16.4
2001:				
Mais chuvosa	2.60	1.7 a 3.5	13.6 a	18.2 a 8.9
Menos chuvosa	2.00	1.2 a 2.8	9.2 b	12.7 a 5.6
Média	2.30	1.2 a 3.5	11.4 B	5.6 a 18.2
2002:				
Mais chuvosa	2.80	1.9 a 3.7	15.6 a	20.6 a 10.5
Menos chuvosa	2.10	1.5 a 2.7	7.5 b	9.6 a 5.3
Média	2.45	1.5 a 3.7	11.6 B	5.3 a 20.6

* Médias dentro de cada ano, seguidas da mesma letra minúscula, na coluna, não diferem entre si ($P < 0.05$), pelo teste de Duncan.

** Médias entre anos, seguidas da mesma letra maiúscula, na coluna, não diferem entre si ($P < 0.05$), pelo teste de Duncan.

observadas foram 20.6 e 5.3 kg de MS/100 kg PV por dia ocorridos na época mais e menos chuvosa do terceiro período, respectivamente.

Tanto para a TL, quanto para PP, os dados obtidos nessa pesquisa estão em consonância com os de Costa et al. (2001) com o capim cv. Tobiata em Belém, PA, que detectaram diminuição das TL e PP do primeiro para o segundo período experimental, seguindo-se um aumento deste para o terceiro, assim como aumento das TL e PP nos ciclos de pastejo ocorrido na época mais chuvosa em relação a menos chuvosa.

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

A análise de variância mostrou efeito significativo ($P < 0.05$) dos ciclos de pastejo em relação a disponibilidade total de forragem (DTF), disponibilidade de folha (DF), e na relação folha/colmo (F/C), referentes a ano e época do ano. Nesse estudo, a média geral da DTF, DF e F/C foram (t/ha de MS) de 3.03 ± 1.26 ; 2.21 ± 0.97 t/ha e 2.66 ± 1.14 , com os CV de 19.63%, 23.65% e 43.32%, respectivamente.

Na Tabela 2 são apresentados os referidos dados durante os três períodos experimentais. Tanto a DTF (3.65 t/ha de MS) quanto a DF (2.67 t/ha de MS) obtidas no primeiro ano de pastejo foram superiores estatisticamente aos dois anos subsequentes, com as do terceiro ano superiores às do segundo.

Com referência ao efeito da época do ano, observa-se que nos três períodos tanto a DTF quanto a DF foram superiores na época mais chuvosa. 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, geralmente é maior na época mais chuvosa. Fato este, também observado por Sarmiento et al. (1997), Gonçalves et al. (1998), e Costa, et al. (2001).

A média de DTF obtida nesse trabalho foi inferior à obtida por Teixeira et al. (1999), de 12.37 t/ha de MS, com um ciclo de pastejo de 34 dias (1 de ocupação e 33 de descanso), assim como à observada por Costa, et al. (2001), de 4.02 t/ha de MS, com um ciclo de pastejo de 24 dias (4 de ocupação e 20 de descanso). Porém, superior às encontradas por Euclides et al. (1995 e 1997) de 2.56 e 2.40 t/ha de MS, respectivamente. Essas diferenças pode ser atribuída, principalmente, aos manejos adotados nos diferentes sistemas.

Com relação a DF, a média obtida também foi inferior àquela relatada por Teixeira et al. (1999), de 5.06 t/ha de MS, e à observada por Costa et al. (2001), de 2.88 t/ha de MS. Porém superior à verificada por Euclides e Euclides Filho (1998) que obtiveram 1.78 t/ha de MS utilizando bovinos em sistema com médias de período de pastejo e

Tabela 2. Disponibilidade total de forragem (DTF), disponibilidade de folha (DF) e relação folha/colmo (F/C) da pastagem de *Panicum maximum* cv. Tobiatã nos três períodos experimentais.

Ano/época	Disponibilidade de forragem (t/ha)		
	DTF	DF	F/C
2000			
Mais chuvosa	3.93 a*	2.87 a	2.71 a
Menos chuvosa	3.38 b	2.47 b	2.79 a
Média	3.65 A**	2.67 A	2.75 B
2001	2.66 C	1.96 C	2.83 A
Mais chuvoso	3.00 a	2.16 a	2.81 a
Mais chuvosa	3.00 a	2.16 a	2.81 a
Menos chuvosa	2.33 b	1.75 b	2.85 a
Média	2.66 C	1.96 C	2.83 A
2002			
Mais chuvoso	3.74 a	2.81 a	2.88 a
Mais chuvosa	3.74 a	2.81 a	2.88 a
Menos chuvosa	2.08 b	1.37 b	1.72 b
Média	2.91 B	2.09 B	2.30 C

* Médias dentro de cada ano, seguidas da mesma letra minúscula, na coluna, não diferem entre si ($P < 0.05$), pelo teste de Duncan.

** Médias entre anos, seguidas da mesma letra maiúscula, na coluna, não diferem entre si ($P < 0.05$), pelo teste de Duncan.

descanso de 14 e 39 dias, respectivamente. As DTF e DF obtidas estão acima dos 1.2 t/ha de MS, consideradas por Mott (1980) como o mínimo para consumo aceitável de animais bovinos em pastejo.

A relação F/C (2.83) obtida no segundo ano (Tabela 2) foi superior estatisticamente à do primeiro (2.75), e este, à do terceiro (2.30). Com referência ao efeito de época, a relação F/C foi obtida na época mais chuvosa foi superior à da menos chuvosa no terceiro ano, e semelhantes entre si nos dois primeiros. Houve uma grande variação desta relação durante o período experimental, atingindo um máximo de 2.88 e um mínimo de 1.72 nas épocas mais e menos chuvosa, respectivamente, no terceiro período. A média geral da relação F/C (2.66) obtida nesta pesquisa foi maior que a reportada por Teixeira et al. (1999), de 1.25, porém menor que a obtida por Costa et al. (2001), de 2.90. Segundo Vilela (1998), em sistemas de pastejo, a relação F/C é outra variável altamente dependente do manejo adotado. No presente sistema não foram verificadas correlação entre relação F/C e a PP, devido as 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 e da PBC detectou efeito significativo ($P < 0.05$) dos ciclos de pastejo com relação a ano e época do ano. A média geral da PBF obtida foi de $12.94\% \pm 1.34\%$, com CV de 5.59%, e valores máximo de 15.78% e mínimo de 9.67%, respectivamente. Para a variável PBC, a média geral obtida foi de $9.78\% \pm 1.10\%$ com CV de 5.60% e teores máximo de 14.98% e mínimo de 7.34%.

Os teores de PBF (Tabela 3) aumentaram com o decorrer dos períodos de pastejo, sendo maiores no terceiro ano (13.61%), superior ao segundo (13.19%) e este, ao primeiro (12.44%), enquanto que o PBC (Tabela 3) tiveram uma tendência não definida, com os teores do segundo (9.98%) superiores ao primeiro (9.80%) e terceiro (9.71%) e estes, semelhantes entre si. Fora a influência da pressão de pastejo através do estímulo a brotações novas (Veiga et al, 1985) e do regime pluviométrico que foi variável ao longo do estudo, essa tendência (mais constante nas folhas) pode ser entendida como uma resposta ao aumento da fertilidade do solo proporcionada pela adubação efetuada ao longo do período experimental, que segundo Pereira (1998) propiciou um aumento nos níveis de fósforo e potássio do solo de 57% e 7%, respectivamente.

Tabela 3. Teores de proteína bruta (PB) e digestibilidade da matéria seca (DIVMS) da pastagem de *Panicum maximum* cv. Tobiata nos três períodos experimentais.

Ano/época	PB (% na MS)		DIVMS (% na MS)	
	Folha	Colmo	Folha	Colmo
2000				
Mais chuvosa	13.73 a*	10.75 a	62.82 a	59.24 a
Menos chuvosa	11.14 b	8.86 b	59.71 b	55.26 b
Média	12.44 C**	9.80 B	61.26 A	57.25 A
2001				
Mais chuvosa	14.14 a	10.68 a	62.70 a	58.46 a
Menos chuvosa	12.24 b	9.27 b	59.98 b	55.55 b
Média	13.19 B	9.98 A	61.34 A	57.00 B
2002				
Mais chuvoso	14.70 a	10.59 a	61.79 a	57.84 a
Mais chuvosa	14.70 a	10.59 a	61.79 a	57.84 a
Menos chuvosa	12.52 b	8.84 b	58.74 b	56.55 b
2002	13.61 A	9.71 B	60.27 B	57.20 A

* Médias dentro de cada ano, seguidas da mesma letra minúscula, na coluna, não diferem entre si ($P < 0.05$), pelo teste de Duncan.

** Médias entre anos, seguidas da mesma letra maiúscula, na coluna, não diferem entre si ($P < 0.05$), pelo teste de Duncan.

Com relação a época do ano, tanto os teores de PBF (13.73%; 14.14% e 14.70%) quanto os de PBC (10.75%; 10.68% e 10.59%) foram superiores nos ciclos de pastejo ocorrido na época mais chuvosa nos três períodos experimentais, respectivamente. Os teores de PBF foram sempre superiores aos de PBC.

A média de PBF (12.94%) e PBC (9.78%) obtidas nessa pesquisa está acima das reportadas por Euclides (1996) (10.6% e 7.2%) e por Costa et al. (2001) (12.8% e 9.6%, respectivamente). Considerando que um teor de 12% de PB na MS na planta constitui a exigência mínima de vacas em lactação (NRC, 1988) verifica-se que a pastagem de cv. Tobiata atenderia a este requisito, principalmente nas folhas, parte da planta mais consumida pelos animais.

DIVMS da folha (DIGF) e do colmo (DIGC)

A análise de variância da DIGF e da DIGC 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 DIGF foi de $61.08\% \pm 2.48\%$ com um CV de 3.25% e valores máximo e mínimo de 68.0% e 55%, respectivamente. Para a variável DIGC a média geral foi de $57.12\% \pm 2.4\%$ com um CV de 3.21% e coeficientes máximo de 58% e mínimo de 46%.

A DIGF foi afetada pelo período de pastejo (Tabela 3) com maiores percentuais no primeiro (61.26%) e segundo ano (61.34%), semelhantes entre si e superiores ao terceiro (60.27%), observando-se uma tendência de aumento do primeiro para o segundo ano e um ligeiro decréscimo para o terceiro. A DIGC, também, não teve uma tendência definida com relação aos períodos de pastejo, observando-se uma superioridade do primeiro (57.25%) e terceiro ano (57.20%), em relação ao segundo (57.00%). Como era esperado, os valores de DIGF foram sempre superiores aos do DIGC.

A mesma tendência de superioridade da época mais chuvosa em relação a menos chuvosa, detectadas nos teores de PB, também ocorreu nos de DIGF e DIGC. A média geral da DIGF (59%) encontrada por Euclides et al. (1995) e às DIGF (60%) e DIGC (56%) reportadas por Costa et al. (2001) foram inferiores às obtidas no presente trabalho. A média da DIGF está acima da faixa potencial de 55% - 60% sugerida por Minson e Mcleod (1970) para gramíneas forrageiras tropicais. 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 et al. (1995) mostraram que períodos de pastejos 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 tanto por animal quanto 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). A média geral da produção de leite por animal foi de 10.05 ± 6.82 kg/vaca por dia com um CV de 10.72%, enquanto que a média geral da produção de leite por área foi de 34.16 ± 21.39 kg/ha por dia com um CV de 8.58%. Na Tabela 4 são mostradas as médias dos referidos dados, observando-se superioridade do terceiro período (10.19 kg de leite/vacapor dia) em relação aos períodos antecedentes, sendo estes semelhantes entre si.

Nos três anos, independente do período de pastejo e do uso de suplemento, a produção de leite foi afetada pela época do ano, com superioridade da época mais chuvosa em que as produções atingiram níveis aceitáveis de produção, principalmente o grupo das vacas suplementadas.

Dos três fatores, o efeito da suplementação alimentar foi o mais acentuado sobre a produção de leite individual, com superioridade marcante das vacas

suplementadas em relação às não suplementadas, em 32.18%; 36.79% e 38.51%, respectivamente, nos três períodos experimentais, principalmente nas épocas de estiagem em que a pastagem apresentou decréscimos na disponibilidade e qualidade da forragem.

A produção de leite por área apresentou a mesma tendência da produção individual, com superioridade do terceiro período (35.36 kg/ha por dia) em relação aos demais, sendo o segundo (33.98 kg/ha/dia) superior ao primeiro (33.14 kg/ha/dia).

As produções de leite/área foram maiores nos ciclos de pastejo ocorridos na época mais chuvosa em relação à menos chuvosa em 28.78%; 26.37% e 20.29% nos três anos experimentais, 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 31.97%; 35.38% e 38.07% nos três anos experimentais, respectivamente.

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

Tabela 4. Produção de leite por animal e por área em pastagem de *Panicum maximum* cv. Tobiata com (C) e sem (S) suplementação de concentrado, nos três períodos experimentais.

Ano/época	Produção de leite(kg/vaca/dia)			Produção de leite(kg/ha/dia)		
	(C. ração)	(S. Ração)	Média	(C. ração)	(S. Ração)	Média
2000						
Mais chuvosa	12.45 a	8.76 a	10.86 a**	45.44 a	31.99 b	38.71 A
Menos chuvosa	11.35 b	7.37 b	9.36 b	33.46 a	21.69 b	27.57 B
Média	11.90 a*	8.07 b	9.99 B***	39.45 a	26.84 b	33.14 C
2001						
Mais chuvosa	12.82 a	8.63 a	10.73 a	46.81 a	31.48 b	39.14 A
Menos chuvosa	11.63 b	6.82 b	9.23 b	36.25 a	21.39 b	28.82 B
Média	12.23 a	7.73 b	9.98 B	41.53 a	26.44 b	33.98 B
2002						
Mais chuvosa	13.17 a	8.63 b	10.90 a	47.67 a	31.03 b	39.35 A
Menos chuvosa	12.06 a	6.89 b	9.48 b	39.67 a	23.06 b	31.37 B
Média	12.62 a	7.76 b	10.19 A	43.67 a	27.04 b	35.36 A

* As Médias dentro de cada ano, para cada variável, seguidas da mesma letra minúscula na linha, não diferem entre si ($P < 0.05$), pelo teste de Duncan.

** As médias entre anos, para cada variável, seguidas da mesma letra maiúscula normal na coluna, não diferem entre si ($P < 0.05$), pelo teste de Duncan.

*** As médias dentro de cada ano, para cada variável, seguidas da mesma letra maiúscula sobrescrita na coluna, não diferem entre si ($P < 0.05$), pelo teste de Duncan.

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 devem ser feitas 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 são bem definidos, 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 Alvim et al (1995) em pastagem de *Brachiaria mutica* (9.7 kg/vaca por dia e 17.4 kg/ha por dia) com TL de 1.8 vaca/ha, por Lascano (1995) em pastagem de *B. decumbens* (6.8 kg/vaca por dia e 20.0 kg/ha por dia) com TL de 3 vaca/ha, por Alvim et al. (1995) em pastagem de *Setaria sphacelata* (10.4 kg/vaca por dia e 28.0 kg/ha por dia) com TL de 2.7 vaca/ha e por Lascano et al. (2002) em pastagem de *B. brizantha* (8.2 kg/vaca por dia e 16.4 Kg/ha por dia) com TL de 2 vaca/ha. Porém, inferiores às obtidas por Martinez et al. (1980) em *Cynodon dactylon* (13.1 kg/vaca por dia e 43.8 kg/ha por dia), com TL de 3.6 vaca/ha; por Deresz et al (1994) em pastagem de *Pennisetum purpureum* (13.5 kg/vaca por dia e 60.1 kg/ha por dia), com TL de 5.0 vaca/ha, e por Leal (1995) em pastagem de *Panicum maximum* (11.1 kg/vaca por dia e 44.2 kg/ha por dia), com TL de 4.0 vaca/ha.

Nos três anos experimentais a disponibilidade de forragem foi suficiente para atender a necessidade de ingestão de matéria seca pelos animais, calculada em função do peso corporal e do nível de produção obtido. Esse nível de consumo permitiu atender os requerimentos de energia e proteína para manutenção do peso e produção. A suplementação com mistura concentrada promoveu o aumento da produção de leite, evidenciando a capacidade produtiva do rebanho. Os valores médios encontrados nos três anos para os grupos suplementados e não suplementados foram de 467.7 e 467.5 kg para o peso corporal; 12.3 e 7.8 kg para a produção de leite; 3.0 e 2.7% para o índice de consumo de matéria seca.

Conclusões

Os resultados obtidos nesse trabalho permitem concluir que:

- A pastagem de capim-tobiatã apresentou potencial para produção de leite na região, devido sua boa disponibilidade de forragem, nas condições de manejo intensivo.
- O nível de consumo permitiu atender os requerimentos de energia e proteína para a manutenção do peso e produção das vacas.
- A diferença de qualidade entre as frações folha e colmo indica que as pressões de pastejo que forcem o consumo de colmos podem reduzir o desempenho animal.
- De modo geral, as características produtivas (disponibilidade de forragem e relação folha/colmo) e qualitativa (proteína e digestibilidade) sofreram variações ao longo do estudo (efeito do ciclo de pastejo), porém essas variações não foram relacionadas àquelas ocorridas na pressão de pastejo.
- A qualidade da forragem disponível e a performance do animal, foram diretamente proporcional.
- A pastagem de capim-tobiatã apresentou capacidade de suporte média de 2.75 vaca/ha, o que proporcionou um aumento significativo na produção de leite por área.
- A suplementação com mistura concentrada, elevou substancialmente a produção de leite, principalmente no período de estiagem.
- Dentro de um certo limite, as respostas quantitativas e qualitativas da pastagem estudada e sua conseqüente produção animal são decorrentes dos insumos aplicados, uma análise econômica desse tipo de sistema é recomendável, para uma avaliação definitiva.

Resumen

Entre abril 2000 y diciembre 2002 en un Latosol Amarelo de la Empresa de Pesquisa Agropecuária (Embrapa-Amazônia Oriental), Município de Terra Alta (a 36 m de altitud, 2000 mm, 0° 43' de latitud sur y 47° 5' de longitud oeste y clima Ami) se evaluó el efecto de la carga animal y la suplementación en la producción de MS y la calidad del pasto *Panicum*

maximum cv. Tobiata, y la producción de leche de vacas de los cruces europeo-Zebu (1/2 a 3/4). En el momento de la siembra de la pasturas se aplicaron (kg/ha) 80-80-80 de N, P₂O₅ e K₂O, respectivamente, y 500 kg/ha de cal dolomítica. El N y el K fueron fracionados en tres aplicaciones. Se utilizó un diseño completamente al azar. Las mediciones de la pasturas se hicieron en 12 potreros de 1.5 ha y las de producción de leche en dos grupos de 20 vacas que recibieron dos niveles de suplementación. Se utilizó un sistema de pastoreo rotacionado intensivo con 2 y 3 días de ocupación y 22 y 33 días de descanso, respectivamente, y una carga animal de 3 vaca/ha. La suplementación de concentrado fue de 1 kg por cada 3 lt de leche, cuando la producción diaria era mayor que 7 lt. Las vacas fueron ordeñadas dos veces por día (4 a 6 a.m. y 3 a 5 p.m.). La pastura presentó un buen potencial para la producción de leche en la región, debido a su elevada disponibilidad de forraje en las condición de manejo intensivo; el nivel de consumo permitió llenar los requerimientos de energía y proteína para la mantener el peso de los animales y para la producción de las vacas: La diferencia de calidad entre las fracción hojas y tallos indica que la presión de pastoreo fue responsable por el consumo de tallos, lo que posiblemente redujo el desempeño animal. En general, las características productivas (disponibilidad de forraje y relación hoja:tallo) y la calidad de forraje (proteína y digestibilidad) variaron en los ciclos de pastoreo, sin embargo, esa variación no fue relacionada con aquellas debida a la presión de pastoreo. La capacidad de carga promedio de la pastura de cv. Tobiata fue de 2.75 vaca/ha, lo que significó una alta producción en la producción de leche por área. La suplementación con concentrado aumentó substancialmente la producción de leche, principalmente en el período de sequía.

Summary

For evaluating the performance of an intensive rotational grazing system using pasture of *Panicum maximum* cv. Tobiata to milk production, as well as the better strategies of concentrate supplementation, an experiment was conducted in a Yellow Latosol (Oxisol) of medium texture, at Embrapa Amazonia Oriental, Terra Alta county (36 m, latitude of 0° 43' South and longitude of 47° 5' West), Northeast region of Para State, Brazil. The experimental design was a complete randomized. The evaluations in the pasture were realized in twelve paddocks (experimental collected) of 1.5 ha and five samples/paddocks. The animal was measured in two groups of twenty animals under two levels of concentrate supplementation. The Tobiata grass showed potential to milk production in the region, due to its availability and forage quality in intensive

rotational grazing system; the levels of use permitted attend the demand of energy and protein for the subsistence of weight and production of cow; the difference of quality between the fraction leaf and stem indicate that the grazing pressure which force the demand of stem can reduce the performance animal; in general, the characteristic of production (available of forage and leaf/stem ratio) and quality (protein and digestibility) showed variation during the study (effect of grazing cycles), but this variation were no related with grazing pressure; the Tobiata pasture presented stocking rate average of 2.75 cow/ha, which produced an significative increase in milk production per area; the concentrate supplementation increased significantly the milk production, mainly in the dry season.

Referências

- Alvim, M. J.; Botrel, M. A.; Martins, C. E.; Simão Neto, M.; Dusi, G. A.; e Cóser, A. C. 1995. Produção de leite em pastagens de Capim-angola e de Setária. Circ. Téc. no. 37. Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (Embrapa-CNPGL). Coronel Pacheco, Brasil. 30p.
- Azevedo, G. P. C. de; Camarão, A. P. e Gonçalves, C. A. 1992. Produção forrageira e valor nutritivo dos capins: Quicuiu-da-amazônia, Marandu, cv. Tobiata, andropogon e Tanzânia em quatro idades de corte. Bol. Pesqu. no. 126. Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (Embrapa-CPATU). Belém, Brasil. 31 p.
- Bastos, T. 1972. O estado atual dos conhecimentos das condições climáticas da Amazônia Brasileira. En: Instituto de Pesquisa Agropecuária do Norte. Belém-Pará. Zoneamento Agrícola da Amazônia: 1a. aproximação. Bol. Téc. no. 54. IPEAN, Belém, Brasil. p. 68-122.
- Costa, N. A.; Braga, C. M.; Veiga, J. B. da; Moura Carvalho, L. O. de. 2001. Avaliação de pastagem de cv. Tobiata (*Panicum maximum* BRA 001503) em sistema de pastejo intensivo. Pasturas Tropicales 23(3):12 - 21.
- Deresz, F.; Cóser, A. C.; Martins, C. E.; Botrel, M. A.; Aroeira, L. J. M.; Maldonado, V. H.; e Matos, L. L. 1994. Utilização do capim-elefante (*Pennisetum purpureum*, Schum.) para produção de leite. En: Simpósio Brasileiro de Forrageiras e Pastagens, Anais... Campinas, Brasil. p. 183-199.
- Embrapa (Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária-CNPGL). Leite em números, 2003 (<http://www.cnppl.Embrapa.br>).
- Euclides, V. P.; Macedo, M. C.; Oliveira, M. P. 1995. Avaliação de ecotipos de *Panicum maximum* sob pastejo em pequenas parcelas. En: Reunião Anual da Sociedade Brasileira de Zootecnia. 32. Anais... Brasília, Brasil. p. 97-99.

- _____; Macedo, M. C.; Oliveira, M. P. 1997. Desempenho animal em pastagens com diferentes níveis de fertilização. En: Reunião Anual da Sociedade Brasileira de Zootecnia. 34. Anais... Juiz de Fora, Brasil. p. 201-203.
- _____; Euclides Filho, K. 1998. Uso de animais na avaliação de forrageiras em Campo Grande. Documnetos no. 74. Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (Embrapa-CNPGL). Juiz de Fora, Brasil. 59 p.
- Gomide, J. A. 1993. Produção de leite em regime de pasto. Rev. Soc. Bras. Zoot. 22(4):591-613.
- Gonçalves, C. A.; Azevedo, G. P. C. de; e Silva, J. P. da. 1998. Diagnóstico e acompanhamento de propriedades leiteiras nas mesorregiões metropolitana de Belém e nordeste paraense. Documentos no. 127. Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária, (Embrapa-Amazônia Oriental). Belém, Brasil. 34 p.
- _____; e Teixeira Neto, J. F. 2002. Caracterização do sistema de produção de leite predominante no sudeste paraense. Documentos no. 142. Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (Embrapa-Amazônia Oriental.). Belém, Brasil. 30 p.
- Hodgson, J. 1990. Grazing management science into practice. Nueva York. Longman, 211 p.
- Holmes, C. W. 1995. Produção de leite a baixo custo em pastagem: Uma análise do sistema neozelandês. En: Congresso Brasileiro de Gado Leiteiro, 2. Anais... Piracicaba, Brasil. p. 69-122.
- Lascano, C. E. 1995. Componentes forrajeros de comportamiento reconocido em sistemas de producción. En: Informe Bianual 1994-1996. Documento de trabajo no. 153. CIAT-Programa de Forrajes Tropicales, Cali, Colombia. p. 8-1-13.
- _____; Holmann, F.; Romero, C. H.; e Argel, P. 2002. Advances in the utilization of legume-based feeding systems for milk production in sub-humid tropical region. En: Reunião Anual da Sociedade Brasileira de Zootecnia, 39. Anais... Recife, Brasil. p. 43-59.
- Leal, J. A. 1995. Utilização intensiva de pastagem para produção de leite. Subprojeto no. 06.094.203-10. Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária, (Embrapa-CPAMN). Teresina, Brasil. 11 p.
- Martinez, R. O.; Ruiz, R.; Herrera, R. 1980. Milk production of cows grazing coast-cross-1, bermuda grass (*Cynodon dactylon*). I. Different concentrate supplementation levels. Cuban J. Agric. Sci. 14:225-232.
- Minson, D. J.; McLeod, M. N. 1970. The digestibility of temperate and tropical grasses. En: International Grassland Congress 9^a. Proceedings. Surfers-Paradise, Queensland. p. 719.
- Mott, G. O. 1980. Evaluating forage production. En: Heath, M. E.; Metcalfe, D. S.; Barnes, R. F. (eds.). Forages. Iowa State University Press, p. 126-135.
- NRC (National Research Council). Committee on Animal Nutrition. 1988. Nutrient requirements of dairy cattle. 6^a ed. (Revised). National Academy Press, Washington, D.C. 157 p.
- Pereira, W. L. 1998. Dinâmica da matéria orgânica e fertilidade de solos sob pastagens plantadas. Tese de Mestrado. Faculdade de Ciências Agrárias do Pará. Belém, Brasil. 109 p.
- Sarmiento, C. M. B.; Veiga, J. B. da; Costa, N. A. da; Simão Neto, M.; Alves, L. N. 1997. Avaliação de um sistema de pastejo intensivo em pastagem de cv. Tobiata (*Panicum maximum*, Bra 001503). En: Reunião Anual da Sociedade Brasileira de Zootecnia, 34. Anais. Juiz de Fora, Brasil. p. 267-269.
- Simão Neto, M.; Veiga, J. B. da e Moura Carvalho, L. O. de. 1992. Capim Tobiata: Nova opção para capineira. Recomendações Básicas no. 20. Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (Embrapa-CPATU), Belém, Brasil. 3 p.
- Teixeira, E. I.; Mattos, W. R.; Camargo, A. C. de; Rosseto, F. A. e Teixeira, C. S. 1999. Avaliação de produção e utilização de uma pastagem de capim tobiata (*Panicum maximum* cv. Tobiata) sob pastejo rotacionado. Scientia Agrícola 56(2):349-355.
- Tilley, J. A. e Terry, R. A. 1963. Two-stages techniques for in vitro digestion of forrages crops. J. Anim. Sci. 18(2):104-111.
- Tinnimit, P. e Thomas, J. W. 1976. Forage evaluation using various laboratory techniques. J. Anim. Sci. 43(5):1059-1065.
- Veiga, J. B. da; Mott, G. O.; Rodrigues, L. R. de A. e Ocumpaugh, W. R. 1985. Capim- elefante anã sob pastejo. 1. Produção de forragem. Pesq. Agrop. Bras. 20(8):929-936.
- _____; 1995. Reabilitação de áreas de pastagens degradadas. En: Simpósio sobre Manejo e Reabilitação de Áreas Degradadas e Florestas Secundárias na Amazônia. 1993. Santarém, PA. Anais. Instituto Internal de Floresta Tropical/USDA-Serviço Floresta/Belém, Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (Embrapa-CPATU), Rio Piedras, Brasil. p. 193-2002.
- Vilela, D. e Alvim, M. J. 1996. Produção de leite em pastagem de *Cynodon dactylon*, (L.) Pers., cv. Coast-cross. En: Workshop sobre o Potencial Forrageiro do gênero *Cynodon*, Anais... Juiz de Fora, Brasil. (Embrapa-CNPGL). p. 77-91.
- _____. 1998. Intensificação da produção de leite. 1. Estabelecimento e utilização de forrageiras do gênero *Cynodon*. Documentos no. 68. Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (Embrapa-CNPGL). Juiz de Fora, Brasil. 35 p.