

PRODUÇÃO E COMPOSIÇÃO MORFOLÓGICA DO CAPIM-TANZÂNIA SOB PASTEJO COM E SEM IRRIGAÇÃO¹

CELSE EDUARDO DA SILVA², PATRÍCIA MENEZES SANTOS³, CINIRO COSTA², PAULO ROBERTO DE LIMA MEIRELLES⁴,
BENEDITO APARECIDO DA SILVA³, MARCO AURÉLIO FACTORI²

¹Recebido para publicação em 16/08/07. Aceito para publicação em 10/10/07.

²Departamento de Melhoramento e Nutrição Animal, Faculdade de medicina veterinária e Zootecnia, Universidade Estadual Paulista "Júlio de Mesquita Filho", Fazenda Experimental Lageado, CEP 18618-000, Botucatu, SP, Brasil. E-mail: edu.celso@gmail.com

³Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária - Pecuária Sudeste, Rod. Washington Luis, km 234, Caixa postal 339, CEP 13560-970, São Carlos, SP, Brasil.

⁴Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária - Amapá, Rod. Juscelino Kubitschek, km 5, s/nº, Caixa postal 10, CEP 68903-000, Macapá, AP, Brasil.

RESUMO: O objetivo desse experimento foi avaliar a produtividade do *Panicum maximum* cv. Tanzânia sob pastejo de lotação rotacionada com e sem irrigação. O experimento foi conduzido na Embrapa Pecuária Sudeste, em São Carlos/SP no período de dezembro de 2003 a janeiro de 2005. Foi utilizada uma área de 6ha, sendo metade irrigada por aspersão convencional, pastejadas por vacas em lactação da raça holandesa, em sistema de pastejo rotacionado, com um dia de ocupação e vinte e sete dias de descanso. A produtividade do pasto foi avaliada por meio das variáveis: massa de forragem antes e após o pastejo, taxa de acúmulo e estrutura da forragem. Para o resíduo pós-pastejo total e de folhas não houve efeito significativo de ciclos de pastejo, tratamento e a interação ciclo de pastejo x tratamento. De modo geral, a massa de forragem total antes do pastejo e a massa de haste tanto antes quanto após o pastejo foram mais elevadas no período de verão/outono e mais baixas durante o inverno/primavera. A taxa de acúmulo de forragem foi mais elevada na primavera/verão e mais baixa no outono/inverno. A taxa de acúmulo de hastes foi elevada em fevereiro/04 e janeiro/05. O delineamento utilizado foi um modelo de medidas repetidas no tempo com o auxílio do pacote estatístico SAS (2001). O tratamento irrigado propiciou uma produção maior de forragem, com destaque para o período verão inverno e no período primavera verão, onde houve uma antecipação do crescimento da massa de forragem em relação ao tratamento sem irrigação.

Palavras-chave: pastejo rotacionado, taxa de acúmulo, massa de forragem.

PRODUCTION AND MORPHOLOGIC COMPOSITION OF TANZANIA GRASS PASTURE WITH AND WITHOUT IRRIGATION

ABSTRACT: This study had the objective of evaluating the yield production of *Panicum maximum* cv. Tanzania using a production system with and without irrigation. The experiment was carried out at Embrapa Pecuária Sudeste, São Carlos, São Paulo State, from December 2003 to January 2005. The size of the experimental area was six ha, being three ha used without irrigation and three ha irrigated by conventional aspersion system. For both areas, the production system was the rotational grazed using holstein frisian cows, with a day of occupation and twenty-seven days of rest period. The pasture productivity was evaluated by the following variables: forage mass before and after the grazing, forage accumulation rate, and forage structures. For the total residue of post-grazing and leaves it was not observed significant effects of cycle grazing, treatment, and the interaction grazing cycle x treatment. As general, the total mass of forage before grazing and the stem mass before and after grazing were greater in the summer/autumn period and lower during the winter/spring time. The rate of forage accumulation was greater in the spring/summer

and lower in the autumn/winter. The rate of stems accumulation was higher at february/2004 and january/2005. The experimental design was a replicated time measuring model analyzed by the Statistical Analysis Systems (SAS). The treatment with irrigation led to a greater production of forage during the summer/winter and spring/summer times. During those seasons, an anticipation in the forage mass growth was verified, related to the treatment without irrigation.

Key words: rotational grazing, accumulation forage rate, forage mass.

INTRODUÇÃO

As pastagens tropicais apresentam elevado potencial de produção de forragem, tornando-se muito importante na alimentação animal. Com o aumento da produtividade de leite na propriedade rural, uma das opções que mais tem se destacado, refere-se à intensificação da produção de leite a pasto, pelo uso racional de tecnologias relacionadas com o manejo do solo, do ambiente, da planta e do animal (MARTINS *et al.*, 2000).

Sendo assim, a suplementação de água via irrigação em pastagem se torna indispensável para reduzir a sazonalidade da produção durante o período de déficit hídrico e aumentar a produtividade no verão, pois possibilita aumentos em características de crescimento e de produção da planta forrageira (AGUIAR *et al.*, 2002). TEIXEIRA (1998) obteve desempenho de 30,63kg/vaca/dia de leite, com lotação média de 11,88UA ha⁻¹ no período das águas. TOSI (1999) trabalhou com o capim-tanzânia adubado com 320kg/ha/ano de N e obteve lotações de 6,6 e 2,7UA ha⁻¹ nos períodos de "águas" e "seca", respectivamente.

Os primeiros experimentos relacionados à irrigação de pastagens no Estado de São Paulo foram desenvolvidos por GHELFI FILHO (1972 e 1978) em Piracicaba - SP. O autor observou que a irrigação proporcionava aumento na produção total de massa seca dos capins elefante e colômbio durante o ano, entretanto não contribuía para alterar a curva de estacionalidade de produção de massa seca, sendo que as irrigações efetuadas durante o período de "verão" (quente e úmido) eram mais vantajosas que as irrigações feitas durante o período do "inverno" (frio e seco). O autor verificou também, que o uso da água para produção de matéria seca pela planta forrageira durante o "verão" era cerca de três vezes mais eficiente que durante o "inverno".

Outros autores também verificaram que a irrigação não alterava a estacionalidade de produção

de forrageiras tropicais, demonstrando que outros fatores, além da deficiência hídrica, limitam o desenvolvimento das plantas durante o período de inverno (CARVALHO *et al.*, 1975; ALVIM *et al.*, 1986; ALVIM *et al.*, 1993). MAYA (2003), trabalhando com novilhos Nelore, observou taxa de lotação anual média de 5,9UA ha⁻¹ na área irrigada contra 5,6UA ha⁻¹ na área não irrigada. O autor ressaltou ainda que, o maior benefício da irrigação, se deu na eliminação da deficiência hídrica durante o período das "águas", quando as condições de temperatura não são limitantes.

Na década de 90, no entanto, experimentos realizados na Embrapa Pecuária Sudeste mostraram que o período não produtivo do capim-Tanzânia na entressafra foi reduzido de 150 a 160 dias para 65 a 70 dias com irrigação (RASSINI, 2002). Estes resultados indicam que a amplitude de resposta das gramíneas tropicais à irrigação sob condições de decréscimo do fotoperíodo e da temperatura não é bem conhecida, dificultando a tomada de decisões técnicas. Além disso, estudos dessa natureza são relevantes para se definir a quantidade de alimentos volumosos a ser estocada bem como determinar a taxa de lotação animal potencial das propriedades que exploram pecuária intensivamente. O objetivo desse trabalho foi verificar o efeito da irrigação sobre a produção e estrutura do capim-tanzânia ao longo do ano.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi desenvolvido na Embrapa Pecuária Sudeste, situado no município de São Carlos (22° 01'S 47° 53' W; 856 m de altitude). O período experimental foi de dezembro de 2003 a janeiro de 2005. Nos meses de novembro e dezembro de 2003 foi feita a calibração dos aspersores para irrigação e ajuste da área experimental.

O clima do local é considerado como tropical de altitude segundo a classificação de Köppen. Nas Figuras 1 e 2 são ilustrados os dados climáticos du-

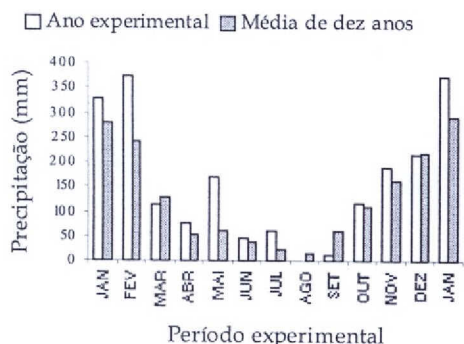


Figura 1. Precipitação pluvial mensal durante o período experimental (Janeiro 2004 a Janeiro 2005) comparada com a média histórica dos últimos dez anos

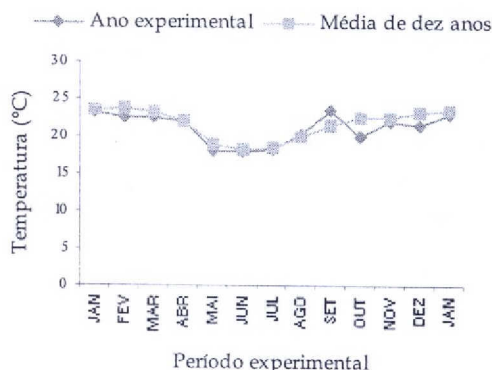


Figura 2. Temperatura média durante o período experimental (Janeiro 2004 a Janeiro 2005) comparada com dados médios de dez anos

rante os períodos experimentais, comparados com a média histórica dos últimos 10 anos.

O experimento foi desenvolvido em uma área de 6ha de *Panicum maximum* cv. Tanzânia implantada em 1994 e utilizada, desde então, para o pastejo de vacas em lactação da raça Holandesa Preto e Branco. A área foi subdividida em 56 piquetes de aproximadamente 1000m², sendo metade irrigada por aspersão convencional utilizando-se um sistema composto por dois conjuntos de seis aspersores com vazão de 8 a 10mm/hora e uma bomba elétrica de 25hp de potência. O solo predominante do local é um Latossolo Vermelho Amarelo de textura mé-

dia (EMBRAPA, 1999) com as seguintes características químicas em julho de 2003 e julho de 2004 (Tabela 1).

Antes do início do experimento (agosto /2003) e em agosto 2004 foi feita a calagem com calcário dolomítico (PRNT de 90%) para elevar o nível de saturação por bases para 70% e aplicado 60kg ha⁻¹ N. Para o sistema irrigado foi aplicado fertilizante nitrogenado uréia durante todo ano sendo que nos meses de maio a setembro foi colocado a metade da quantidade. Já no sistema sem irrigação a adubação nitrogenada não foi feita no período em que as condições ambientais não eram favoráveis para o crescimento da planta (maio a setembro), quando ocorreu redução da precipitação e temperatura. A água de irrigação foi manejada pelo método EPS (RASSINI, 2002). Neste método, a frequência de irrigação é determinada a partir das ocorrências climáticas de evaporação (evaporímetro de PICHE) e precipitação pluvial (pluviômetro), que foram monitorados periodicamente no posto meteorológico da Embrapa Pecuária Sudeste. A irrigação era efetuada toda vez que a diferença entre evapotranspiração (PICHE mm) e a precipitação (PRP mm) acumulada atingia 30mm. O tempo utilizado para irrigar a área experimental era de aproximadamente 48 horas.

A Tabela 2 apresenta o balanço hídrico mensal na área irrigada durante o período experimental. Em setembro, devido a problemas no equipamento de irrigação, o balanço hídrico foi negativo.

A área foi pastejada por vacas da raça Holandesa Preto e Branca em lactação seguindo o método de pastejo rotacionado com 27 dias de descanso e um dia de ocupação. A taxa de lotação nos piquetes foi ajustada diariamente com base na avaliação visual, onde foi observada a quantidade de folhas que permaneciam nas touceiras na saída dos animais. O objetivo inicial foi atingir 3.500kg ha⁻¹ MS de resíduo pós-pastejo. Não foi feito repasse do pastejo em nenhum ciclo, no entanto foi feito um treinamento no período de adaptação pra treinar a condição visual para colocar um número ideal de animais nos piquetes.

O delineamento experimental foi em blocos completos ao acaso com dois tratamentos (irrigado e não irrigado) e cada tratamento havia quatro piquetes pré-estabelecidos onde foram feitas cinco coletas antes e após o pastejo com medidas repetidas no tempo (13 ciclos de pastejo) e quatro repetições.

Tabela 1. Características químicas do solo das áreas experimentais em julho/2003 e julho/2004 coletado á 20cm de profundidade

	pH H ₂ O	pH CaCl ₂	MO g/dm ³	P Mg/dm ³	K	Ca	Mg	H+Al mmol _c /dm ³	Al	S	CTC	V %
2003												
TI	5,7	5,0	21	21	2,3	21	10	29	0	33	63	53
TNI	6,2	5,4	19	23	1,7	24	9	22	0	35	57	61
2004												
TI	5,6	5,1	19	15	1,3	20	10	29	0	31	60	52
TNI	5,8	5,0	15	14	1,1	23	14	30	0	35	62	56

TI-Tratamento com Irrigação

TNI-Tratamento sem Irrigação

Tabela 2. Balanço hídrico mensal do período experimental

Mês	Precipitação	Irrigação	Evaporação ^a	Saldo ^b	Balanço ^c
			mm		
Janeiro/04	328	0	55	273,5	100
Fevereiro	372,5	0	59	313,5	100
Março	115	20	67	68	100
Abril	75	20	45	50	100
Mai	169	0	40	129	100
Junho	44,5	20	60	4,5	100
Julho	60	20	75	5	100
Agosto	0	80	137	-57	43
Setembro	10	100	180	-70	-27
Outubro	118	20	75	63	36
Novembro	190	20	85	125	100
Dezembro	215	0	64	151	100
Janeiro/05	375	0	35	340	100

^aevaporação de referência (evaporímetro de Piche)^bsaldo mensal [(precipitação + irrigação)-evaporação]^cquantidade de água disponível, considerando-se a capacidade de água disponível do solo (CAD) de 100mm (1,3mm cm⁻¹ e 80cm de profundidade do sistema radicular).

A massa de forragem antes e após o pastejo e a taxa de acúmulo foram avaliadas a cada ciclo de pastejo, nos quatro piquetes pré-determinados (repetições). Para determinar a massa de forragem foram cortadas cinco sub-amostras em áreas representativas da condição média do piquete a altura de 5cm com o auxílio de uma moldura de 1m² (1 x 1m). Depois de pesadas, as sub-amostras foram misturadas e duas amostras compostas foram retiradas para a determinação do teor de matéria seca da planta inteira e da percentagem de haste, folha e material morto. O teor de matéria seca foi determinado em estufa com circulação forçada de ar a 60°C.

As taxas de acúmulo de forragem e de haste, folha e material morto foram calculadas a partir dos dados de acúmulo entre dois pastejos e do intervalo entre as avaliações. Para determinar a perda absoluta de forragem, antes de cada pastejo foram demarcadas e limpas quatro sub-amostras de 4m² (2 x 2m) nos mesmos piquetes onde eram feitas as avaliações de massa de forragem. Após o pastejo, todo o material caído no chão ou pisoteado foi recolhido e pesado (HILLESHEIM, 1987). Uma amostra composta também era separada para a determinação do teor de matéria seca, seguindo o mesmo método utilizado para a massa de forragem. Foi considerada perda, toda a

forragem tombada presa à planta ou não, após a saída dos animais. A perda relativa foi calculada em relação à massa total de forragem antes do pastejo.

Os dados foram analisados utilizando-se um modelo de medidas repetidas no tempo com o auxílio do pacote estatístico SAS (2001). A análise da variância foi feita por meio do procedimento GLM e as médias foram comparadas pela opção LSMEANS. Algumas variáveis precisaram ser transformadas, pois apresentaram heterogeneidade da variância.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Nas avaliações em pré-pastejo os parâmetros, massa total, de haste e de folha diferiram significativamente ($P < 0,001$) para os efeitos ciclo de pastejo e tratamento. A interação ciclo X tratamento foi significativa para o parâmetro massa de folha. Não houve efeito significativo de nenhum dos fatores considerados no modelo estatístico sobre a massa de material morto antes do pastejo, provavelmente devido ao elevado coeficiente de variação observado para essa variável (55,1%) (Tabela 3).

Tabela 3. Média geral, coeficiente de variação e análise da variância para as variáveis massa total de forragem, folha, haste e material morto (kg MS/ha) antes e após o pastejo em capim-Tanzânia com e sem irrigação ao longo do período experimental

Variação	Causas de variação				
	Média	CV	Ciclo	Tratamento	Ciclo*Trat.
Pré-pastejo (negrito)					
Massa total	8.129	19,5%	***	**	NS
Massa de Folha	3.235	3,5%	***	**	*
Massa de Haste	3.350	27,7%	***	*	NS
Massa de Material Morto	1.311	55,1%	NS	NS	NS
Pós-pastejo (negrito)					
Massa total	5.698	22,5%	NS	NS	NS
Massa de Folha	1.493	17,8%	NS	NS	NS
Massa de Haste	2.905	30,9%	*	NS	NS
Massa de Material Morto	1.311	42,3%	*	NS	NS

*** Significância < 0,001

** Significância < 0,01

* Significância < 0,05

Na Figura 3 são apresentados os valores de massa de folha antes do pastejo para os tratamentos com e sem irrigação durante o período experimental. A massa de folha antes do pastejo foi maior para o tratamento com irrigação apenas em março (4.129 kg ha⁻¹ MS X 2.259kg ha⁻¹ MS), abril (3.967kg ha⁻¹ MS X 1.974kg ha⁻¹ MS), setembro (3.524kg ha⁻¹ MS X 1.372kg ha⁻¹ MS) e outubro (3.322kg ha⁻¹ MS X 1.870kg ha⁻¹ MS), mostrando o efeito positivo da irrigação em prolongar (março e abril) e antecipar (setembro e outubro), respectivamente, o período de pastejo.

A média geral de resíduo pós-pastejo total e de folhas foi 5.698kg ha⁻¹ MS e 1.439kg ha⁻¹ MS, respectivamente (Tabela 3). Para ambas variáveis, os efeitos de ciclo, tratamento e interação entre os dois não

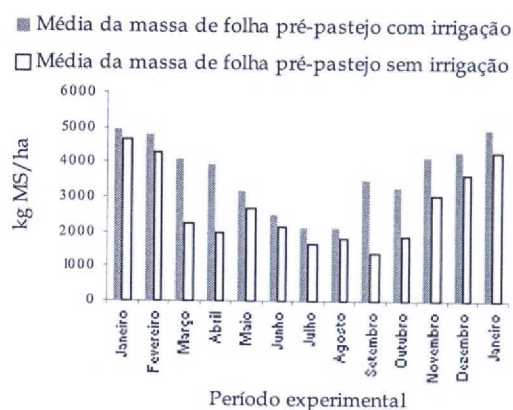


Figura 3. Massa de folha antes do pastejo ao longo período experimental dos tratamentos com e sem irrigação

apresentaram diferença significativa. Com relação à massa de haste ($3.350\text{kg ha}^{-1}\text{MS}$) e de material morto ($1.311\text{kg ha}^{-1}\text{MS}$) houve efeito significativo para ciclo de pastejo, sem, no entanto observar efeito significativo para tratamento e ciclo X tratamento.

Analisando ainda os resultados da Tabela 3, observa-se que houve efeito significativo de ciclo de pastejo sobre o resíduo de haste ($2.950\text{kg ha}^{-1}\text{MS}$) e de material morto ($1.311\text{kg ha}^{-1}\text{MS}$).

Para a taxa de acúmulo de forragem total e de haste foi observado efeito significativo apenas de ciclo (Figura 4). Já para a taxa de acúmulo de material morto, nenhum dos fatores considerados no modelo foi significativo (ciclo, tratamento e ciclo X tratamento).

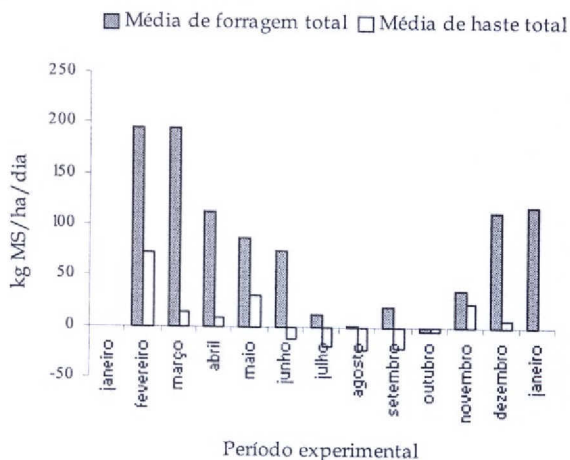


Figura 4. Taxa média de acúmulo de forragem total e haste ao longo do período experimental para os tratamentos com e sem irrigação

De modo geral, a taxa de acúmulo de forragem foi mais elevada na primavera/verão e mais baixa no outono/inverno. Já a taxa de acúmulo de hastes foi mais elevada em fevereiro/04 e janeiro/05.

Houve efeito da interação entre ciclo e tratamento sobre a taxa de acúmulo para folha (Figura 5). A taxa de acúmulo de folhas foi mais elevada no tratamento irrigado nos meses de março ($112\text{kg ha}^{-1}\text{MS}$), abril ($110\text{kg ha}^{-1}\text{MS}$), setembro ($74\text{kg ha}^{-1}\text{MS}$) e outubro ($59\text{kg ha}^{-1}\text{MS}$). Nos demais ciclos de pastejo, não houve diferença entre os dois tratamentos.

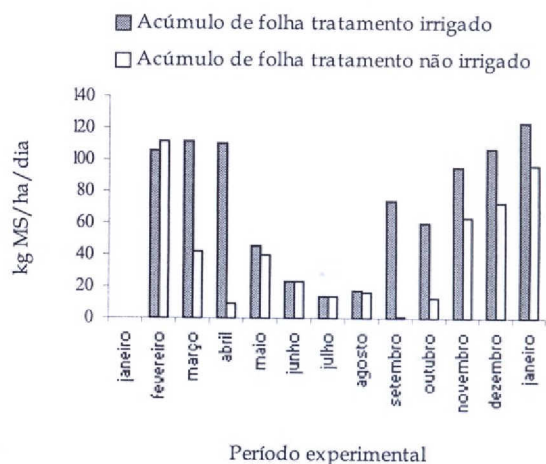


Figura 5. Taxa de acúmulo de folha de capim Tanzânia com e sem irrigação durante o período experimental

A produção de massa de forragem para o tratamento com irrigação e o tratamento sem irrigação apresentaram evidente estacionalidade de produção, sendo que o tratamento com irrigação apresentou menor estacionalidade quando comparado com o tratamento sem irrigação. A maior produção foi encontrada no ciclo de pastejo de fevereiro com massa de forragem de $11.273\text{kg ha}^{-1}\text{MS}$, enquanto a menor massa de forragem foi encontrada no ciclo de pastejo de julho com $6.101\text{kg ha}^{-1}\text{MS}$.

A produção média de folhas seguiu a curva de estacionalidade encontrada na produção de massa total, no entanto houve produção significativa maior de folhas nos ciclos de pastejo de março, abril, setembro e outubro para o tratamento com irrigação. Nos ciclos de março e abril esse resultado pode ser explicado pelo déficit hídrico (Tabela 2) ocorrido por falta de chuvas nesse período. Nos ciclos de setembro e outubro ocorreram maiores produções de massa de folhas devido ao início das condições ideais de crescimento da planta como temperatura e fotoperíodo.

O resíduo total apresentou valor médio de $5.698\text{kg ha}^{-1}\text{MS}$, acima do previsto inicialmente ($3.500\text{kg ha}^{-1}\text{MS}$). EUCLIDES *et al.* (1999) observaram que o consumo de forragem, o tempo de pastejo e o desempenho de animais pastejando o capim-tanzânia está relacionado à disponibilidade de folhas, à porcen-

tagem de folha e de material morto e à relação material verde: material morto na massa de forragem. Por outro lado, MARASCHIN (1996) recomenda para o capim-elefante em pastejo contínuo, oferta de folhas entre 2.300 e 2.500kg ha⁻¹ MS. No presente experimento, a massa média de folhas após o pastejo foi de 1.439kg ha⁻¹ MS. A redução do resíduo pós-pastejo ao nível proposto inicialmente determinaria uma quantidade de lâminas foliares muito baixa no resíduo, o que poderia prejudicar o desempenho dos animais. A massa de hastes tanto antes quanto após o pastejo foi mais elevada no período de verão/outono, quando as condições climáticas eram mais favoráveis ao desenvolvimento das plantas. CARNEVALI (2003) e BARBOSA (2004), trabalhando com os capins Tanzânia e Mombaça, observaram que o alongamento dos colmos estava relacionado ao índice de interceptação luminosa da pastagem. Apesar da interceptação luminosa não ter sido avaliada neste experimento, a massa de forragem total e de folhas mais elevada no período de verão/outono (Figura 3), indica que os níveis de interceptação luminosa nesta época também foram mais altos.

A irrigação alterou a taxa de acúmulo de forragem do pasto e reduziu a estacionalidade de produção de forragem, com o prolongamento da produção nos meses março-abril e uma antecipação da produção nos meses setembro-outubro, não evitando a estacionalidade de produção no período de maio a agosto. A temperatura mínima em São Carlos durante o período experimental foi inferior a 17°C nos meses de maio a dezembro. A ausência de resposta à irrigação pode, portanto, ser atribuída às baixas temperaturas observadas durante o inverno, onde a temperatura mais baixa deu-se no mês de junho com 12,6°C. A massa de material morto após o pastejo foi mais elevada no período de inverno. EUCLIDES *et al.* (1999) observaram que a participação do material morto na pastagem é superior na época seca do ano.

O florescimento do capim-tanzânia ocorre, normalmente, entre abril e junho (SANTONI, 2004). Além disso, durante o inverno a taxa de decomposição da matéria orgânica é mais lenta (TOSI, 1999). A morte de perfis reprodutivos, aliada à menor taxa de decomposição da matéria orgânica deve, portanto, ter contribuído para o aumento da quantidade de material morto em julho, agosto e setembro.

CONCLUSÃO

O capim-tanzânia apresentou-se produtivo, quando irrigado, com melhor distribuição de massa seca, minimizando os efeitos negativos da estacionalidade de produção de forragem. Foi observado o aparecimento antecipado da inflorescência no tratamento com irrigação e uma produção maior de haste no mês de setembro para tratamento com irrigação (3.23kg ha⁻¹ MS X 2.079kg ha⁻¹ MS) devido ao incremento da irrigação associado à adubação nitrogenada.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- AGUIAR, A. P. A. et al. Avaliação de características de crescimento e de produção do capim mombaça "*Panicum maximum*" Jacq. cv Mombaça sob condições irrigadas e em sequeiro em ambiente de cerrado. In: CONGRESSO NACIONAL DE IRRIGAÇÃO E DRENAGEM, 12., 2002, Uberlândia. *Anais/CD-ROM...* Viçosa: ABID, 2002.
- ALVIM, M. J.; BOTREL, M. A.; NOVELLY, E. Produção de gramíneas tropicais e temperadas, irrigadas na época da seca. *Revista Brasileira de Zootecnia*, v.15,n.5, p. 384 - 392, 1986.
- ALVIM, M. J. et al. Efeito da irrigação e da integração entre pastagens de setária e de azevém anual sobre a produção de leite. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, v.28, n.4, p.545-554, 1993.
- BARBOSA, R.A. Características morfofisiológicas e acúmulo de forragem em capim-Tanzânia (*Panicum maximum* Jacq. cv. Tanzânia) submetido a frequência e intensidade de pastejo. 2004. Tese (Doutorado)-Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, 2004.
- CARNEVALI R.A. Dinâmica de rebrotação de pastos de capim-Mombaça submetidos a regimes de desfolhação intermitente. 2003. Tese (Doutorado)-Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, Piracicaba, 2003.
- CARVALHO, S. R. et al. Influência da irrigação e da adubação em dois cultivares de capim elefante (*Pennisetum purpureum*). *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, v.10, p. 23-30, 1975.
- EUCLIDES, V. P. B. et al. Consumo voluntário de *Brachiaria decumbens* cv. Basilisk e *Brachiaria brizanta* cv. Marandu sob pastejo. *Revista Brasileira de Zootecnia*, Viçosa, maio, 1999.
- GUELFILHO, H. Efeito da irrigação sobre a produ-

- vidade do capim elefante (*Pennisetum purpureum* Schum.) variedade napier. Piracicaba, 1972. Tese (doutorado) - Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz", Piracicaba, 1972.
- GUELFILHO, H. Efeito da irrigação sobre o capim colômbio (*Panicum maximum* Jacq.). *O Solo*, v.68, n.1, p. 12-15, 1978.
- HILLESHEIM, A. Fatores que afetam o consumo e perdas de capim elefante (*Pennisetum purpureum* Schum.) sob pastejo, Piracicaba, 1987. 94 f. Dissertação (Mestrado) - Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz", Piracicaba, 1987.
- MARASCHIM, G. E. Produção de Bovinos a pasto. In: SIMPÓSIO SOBRE MANEJO DE PASTAGEM, 13., 1996, Piracicaba. *Anais...* Piracicaba: FEALQ, 1996. p.243-274.
- MARTINS, C. E.; CÔSER, A. C.; DERESZ, F. Formação e utilização de pastagem de capim-elefante em sistemas intensivos de produção de leite. Juiz de Fora: EMBRAPA/CNPGL, 2000. 35 p. (Circular Técnica, 50).
- MAYA, F. L. Produtividade e viabilidade econômica da recria e engorda de bovinos em pastagens adubadas intensivamente com e sem o uso da irrigação. 2003. 83 f. Dissertação (Mestrado)- Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz", Piracicaba, 2003.
- RASSINI, J.B. Manejo da água na irrigação da alfafa em latossolo vermelho-amarelo. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, v.37, n.4, p. 503-507, 2002.
- SANTONI, M.M. et al. Estudo do florescimento de *Panicum maximum* - cv. Tanzânia, In: ENCONTRO REGIONAL DE BIÓLOGOS CRBIO-1, 2004., São Pedro. *Anais...* São Pedro: 2004.
- SAS INSTITUTE. 2001. *SAS/INSIGHT User's Guide*. Versão 8.2. Versão para Windows. Cary: 2001.
- TEIXEIRA, E.I. Avaliação de características morfológicas e nutricionais do capim Tobiatã (*Panicum maximum* cv. Tobiatã) sob sistema de pastejo rotacionado. 1998. 87f. Dissertação (Mestrado)- Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz", Piracicaba, 1998.
- TOSI, P. Estabelecimento de Parâmetros Agronômicos para o Manejo e Eficiência de Utilização de *Panicum maximum* Jacq. cv. Tanzânia 1 sob Pastejo Rotacionado. 1999. 103 f. Dissertação (Mestrado)- Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz", Piracicaba, 1999.