



PRODUTIVIDADE DE MATÉRIA SECA DE SEIS GRAMÍNEAS SUBMETIDAS A DISTINTAS LÂMINAS DE ÁGUA E ESTAÇÕES DO ANO – SISTEMA CORTE

CARLOS A. B. de ALENCAR ¹, CARLOS E. MARTINS ², ANTÔNIO C. CÓSER ²,
RUBENS A. de OLIVEIRA ³, PAULO R. CECOM ³, BRAULIRO G. LEAL ⁴,
FERNANDO F. da CUNHA ⁵, JOSÉ L. A. FIGUEIREDO ⁶

¹ Eng^o Agrícola, Doutorando em Eng. Agrícola, UFV, Viçosa-MG, (31) 3899 2715, e-mail: brasileiro@univale.br

² Eng^o Agrônomo, Pesquisador da Embrapa Gado de Leite, Juiz de Fora-MG

³ Eng^o Agrônomo, Professor, UFV, Viçosa-MG

⁴ Físico, Pesquisador da UFV, Viçosa-MG

⁵ Eng^o Agrônomo, Doutorando em Eng. Agrícola, UFV, Viçosa-MG

⁶ Eng^o Agrícola, Professor, UNIVALE, Governador Valadares-MG

Apresentado no
XXXVI Congresso Brasileiro de Engenharia Agrícola
30 de julho a 2 de agosto de 2007 – Bonito – MS

RESUMO: Objetivou-se avaliar em seis gramíneas cultivadas na região leste de Minas Gerais, a produtividade de matéria seca (MS) sob diferentes lâminas de irrigação e estações do ano. O experimento foi conduzido no sistema de corte em esquema de parcelas subsubdivididas, tendo nas parcelas seis gramíneas (Xaraés, Mombaça, Tanzânia, Pioneiro, Marandu e Estrela Africana), nas subparcelas seis lâminas de irrigação (0%, 18%, 45%, 77%, 100% e 120% da lâmina padrão) e nas subsubparcelas as estações (outono/inverno e primavera/verão). Para diferenciar a aplicação das lâminas de irrigação, utilizou-se o sistema por aspersão em linha. Na estação primavera/verão o capim Pioneiro apresentou maior e os capins Marandu e Estrela Africana as menores produtividades de MS. A estação primavera/verão proporcionou maior produtividade de MS. As lâminas de irrigação aumentaram a produtividade MS das gramíneas apenas na estação outono/inverno.

PALAVRAS-CHAVE: forragem irrigada, sistema de aspersão em linha.

DRY MATTER PRODUCTIVITY OF SIX GRASSES SUBMITTED TO DIFFERENT IRRIGATION DEPTH AND SEASON - CUTTING SYSTEM

ABSTRACT: It was aimed to evaluate the dry matter (DM) productivity of six grasses cultivated in Brazil under different seasons and irrigation depths. The experiment was conducted in cutting system, using a split-split plot design. Six grasses (Xaraes, Mombaça, Tanzania, Pioneiro, Marandu and Estrela Africana) constituted the plots, six irrigation depths (0%, 18%, 45%, 77%, 100% and 120% of the irrigation depth reference) the split-plots, and two seasons (autumn/winter and spring/summer) the split-split-plots. To vary the application of irrigation depths it was used the line source sprinkler system. In the spring/summer season the Pioneiro grass presented the largest DM productivity, and the Marandu and Estrela Africana presented the smallest DM productivity. The spring/summer season provided larger DM productivity than autumn/winter. The irrigation depths just increased the DM productivity in the autumn/winter season.

KEY WORDS: irrigated forage, line source sprinkler system.

INTRODUÇÃO – O Brasil apresenta condições favoráveis à exploração de sistemas de produção animal intensificados. Considerando as pressões do mercado, os produtores têm procurado obter aumento de produtividade com a utilização de diversas tecnologias, dentre elas o uso da irrigação. Apesar da importância da água nos aspectos quantitativos e qualitativos das forragens, poucos estudos foram conduzidos no Brasil, definindo a lâmina ideal desse fator. Focalizando esse fator e partindo-se da hipótese de que as plantas absorvem nutrientes por meio da solução do solo, deve existir uma lâmina de água acima ou abaixo da qual a produtividade diminui. O presente trabalho teve como objetivo avaliar a produtividade de matéria seca de seis gramíneas em condições de corte no leste mineiro, sob diferentes lâminas de irrigação e estações do ano.

MATERIAL E MÉTODOS – Este trabalho foi conduzido entre maio de 2003 e abril de 2005 e realizado na Universidade Vale do Rio Doce, localizado no Município de Governador Valadares, sendo as coordenadas geográficas 18° 47' 30'' de latitude sul e 41° 59' 04'' de longitude oeste e altitude de 223 m. As médias de precipitação e evapotranspiração potencial de referência durante os dois anos de experimento foram de 1.064 mm e 1.277 mm, respectivamente. O solo na área experimental foi classificado como Cambissolo eutrófico, textura média. Fez-se análise química para esse solo e corrigiram-se a acidez e fertilidade do solo, seguindo recomendações da CFSEMG (1999). As adubações com 300 kg/ha/ano de N e 150 kg/ha/ano de K₂O foram fracionadas e aplicadas a cada 50 dias. O experimento foi conduzido em esquema de parcelas subdivididas, tendo nas parcelas as gramíneas (*Brachiaria brizantha* cv. Xaraés, *Panicum maximum* cv. Mombaça, *Panicum maximum* cv. Tanzânia, *Pennisetum purpureum* cv. Pioneiro, *Brachiaria brizantha* cv. Marandu e *Cynodon nlemfuensis* L. cv. Estrela Africana), nas subparcelas as lâminas de irrigação (0, 95, 236, 404, 525 e 630 mm/ano, correspondendo a 0, 18, 45, 77, 100 e 120% da referência, respectivamente) e nas subsubparcelas as estações do ano (a estação outono/inverno compreendeu os meses de abril a setembro e a estação primavera/verão os meses de outubro a março) no delineamento inteiramente casualizado, com duas repetições. As parcelas experimentais tinham 6 m de largura e 18 m de comprimento. As parcelas foram subdivididas em seis partes iguais, resultando em subparcelas de 6 x 3 m (18 m²). O sistema de irrigação utilizado foi à aspersão em linha, conforme metodologia descrita por SILVA et al. (1981). A lâmina de irrigação de referência (100%) foi determinada por meio do monitoramento do potencial de água no solo feita por tensiômetro digital instalado a 15 e 45 cm de profundidade. As irrigações foram efetuadas quando os tensiômetros instalados a 15 cm indicavam valores de tensão em torno de -60 kPa. A lâmina de irrigação aplicada foi medida com pluviômetros instalados em cada subparcela experimental e calculada por meio da equação 1.

$$L = \frac{(CC - \theta)}{10} D Z \frac{1}{Ea} \quad (1)$$

em que: L = lâmina total necessária (mm); CC = capacidade de campo (g/g); θ = teor de água do solo na tensão de -60 kPa (g/g); D = densidade do solo (g/cm³); Z = profundidade efetiva do sistema radicular (cm); e Ea = eficiência de aplicação de água (decimal).

O experimento foi conduzido sob manejo de corte, as coletas de forragem foram realizadas com intervalos de 50 dias e a altura de corte foi de 20 cm do nível do solo. A obtenção da produtividade de matéria seca (MS) foi feita de forma manual, em uma área delimitada por uma unidade amostral metálica (1,0 x 0,5 m). A unidade amostral foi posicionada em locais predeterminados, evitando-se coletar amostras sucessivas nas mesmas áreas. Toda a massa verde colhida foi acondicionada em sacos plásticos, devidamente identificados, e imediatamente pesada. Em seguida foi retirada uma subamostra, novamente pesada, acondicionada em saco de papel identificado, e colocada para secar em estufa com circulação de ar a 60 °C, por um período de 72 horas. Após secagem, as subamostras foram pesadas novamente para obtenção da produtividade de MS. Os dados foram submetidos às análises de variância e regressão. A comparação de médias foi realizada usando-se o teste de Tukey a 5% de probabilidade. Para o fator quantitativo os modelos foram escolhidos baseados na significância dos coeficientes de regressão utilizando-se o teste t a 10% de probabilidade, no coeficiente de determinação (R²) e no fenômeno biológico. Adotou-se para estas análises o software SAEG 9.0.

RESULTADOS E DISCUSSÃO – Foram verificados efeitos ($p < 0,01$) das interações estação x gramínea e estação x lâmina de irrigação na produtividade de matéria seca (MS). Na Tabela 1 observa-se que não houve efeito ($p > 0,05$) das diferentes gramíneas na estação outono/inverno com exceção para a lâmina de irrigação de 120% da referência (630 mm), em que o capim Pioneiro apresentou maior ($p < 0,05$) produtividade de MS em relação ao capim Marandu. Na estação primavera/verão e lâmina de irrigação de 18% da referência (95 mm), não houve diferença ($p > 0,05$) entre as gramíneas na produtividade de MS. Entretanto, para as outras lâminas de irrigação, verificaram-se no geral, que o capim Pioneiro apresentou a maior ($p < 0,05$) e os capins Marandu e Estrela Africana as menores ($p < 0,05$) produtividade de MS. Ainda na Tabela 1, verifica-se que a produtividade de MS nos diversos tratamentos foi em geral maior ($p > 0,05$) na estação primavera/verão em relação à estação outono/inverno, apenas na lâmina de irrigação de 100% da referência (525 mm) e para os capins

Xaraés e Estrela Africana não verificaram diferença ($p>0,05$). Esse resultado é decorrente das menores temperaturas que influenciam direta e indiretamente o metabolismo das plantas forrageiras, afetando principalmente a fotossíntese (temperaturas abaixo do máximo ideal fotossintético) e absorção e translocação de nutrientes (EASTIN & SULLIVAN, 1984). É bom salientar que a temperatura de inverno na região de Governador Valadares é maior que nas regiões normalmente utilizadas para pecuária; diante disso, é possível justificar a não interferência da estação nos tratamentos de lâmina de irrigação de 100% da referência e capins Xaraés e Estrela Africana.

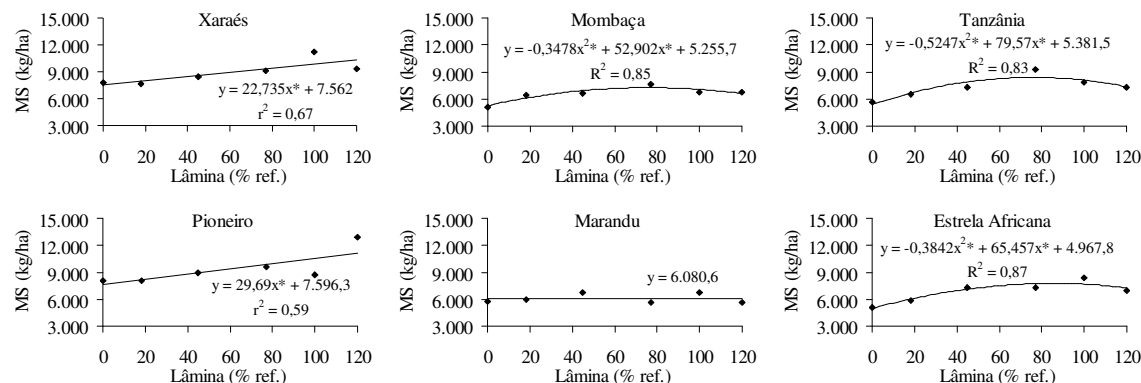
TABELA 1. Valores médios de produtividade de matéria seca (kg/ha) sob condições de pastejo para as respectivas combinações de lâminas, gramíneas e estações

Gramínea	0% (0mm)		18% (95 mm)		45% (236 mm)	
	Out./Inv.	Pri./Ver.	Out./Inv.	Pri./Ver.	Out./Inv.	Pri./Ver.
Xaraés	7.737 Ab	17.506 Aa	7.666 Ab	17.627 Aa	8.486 Ab	13.692 Ba
Mombaça	5.117 Ab	19.813 Aa	6.414 Ab	16.835 Aa	6.604 Ab	14.495ABa
Tanzânia	5.613 Ab	18.891 Aa	6.509 Ab	14.955 Aa	7.292 Ab	15.573ABa
Pioneiro	8.017 Ab	20.175 Aa	8.086 Ab	18.150 Aa	8.988 Ab	20.567 Aa
Marandu	5.704 Ab	17.458 Aa	6.008 Ab	15.060 Aa	6.696 Ab	12.880 Ba
Estrela	5.062 Ab	10.949 Ba	5.881 Ab	14.159 Aa	7.261 Ab	11.574 Ba

Gramínea	77% (404 mm)		100% (525 mm)		120% (630 mm)	
	Out./Inv.	Pri./Ver.	Out./Inv.	Pri./Ver.	Out./Inv.	Pri./Ver.
Xaraés	9.088 Ab	16.950ABa	11.195 Aa	13.921ABa	9.384 ABb	16.417ABa
Mombaça	7.629 Ab	13.732ABa	6.730 Ab	13.405ABa	6.720 ABb	11.641BCa
Tanzânia	9.263 Ab	11.877 Ba	7.808 Ab	13.690ABa	7.304 ABb	12.541BCa
Pioneiro	9.576 Ab	18.189 Aa	8.716 Ab	17.920 Aa	12.882 Ab	20.162 Aa
Marandu	5.679 Ab	11.010 Ba	6.722 Ab	11.590 Ba	5.676 Bb	9.358 Ca
Estrela	7.240 Ab	12.283ABa	8.398 Aa	10.944 Ba	6.972 ABb	13.899 ABCa

Médias seguidas de letras minúsculas diferentes na linha e seguidas de letras maiúsculas diferentes na coluna diferem estatisticamente pelo teste de Tukey ($p<0,05$).

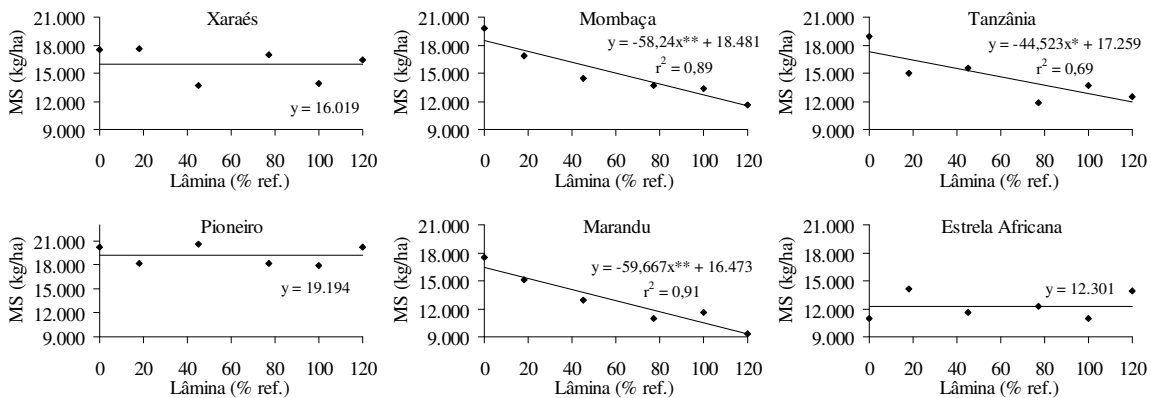
As lâminas de irrigação proporcionaram efeito ($p<0,05$) na produtividade de MS. Na Figura 1, em que são apresentadas as equações estimadas para as gramíneas cultivadas na estação outono/inverno, observou-se que a lâmina de irrigação não proporcionou efeito ($p>0,05$) no capim Marandu. Nos capins Xaraés e Pioneiro verificaram-se efeito linear positivo ($p<0,05$), ou seja, o aumento da lâmina de irrigação proporcionou aumento na produtividade de MS. Para as demais gramíneas, Mombaça, Tanzânia e Estrela Africana, observaram-se uma resposta quadrática ($p<0,05$), em que os pontos máximos retirados das equações estimadas foram para as lâminas de irrigação de 76% (399 mm), 76% (398 mm) e 85% da referência (447 mm), respectivamente.



* $p<0,05$, ** $p<0,01$.

FIGURA 1. Estimativa da produtividade de matéria seca (kg/ha) de seis gramíneas forrageiras no período de outono/inverno, em função das lâminas de irrigação (x, % referência).

Na Figura 2, em que são apresentadas as estimativas da produtividade de MS para as gramíneas cultivadas na estação primavera/verão, observou-se que os capins Xaraés, Pioneiro e Estrela Africana não sofreram efeito ($p>0,05$) das lâminas de irrigação na produtividade de MS. Entretanto, para as demais gramíneas, observou-se que o efeito foi linear negativo ($p>0,05$), ou seja, o aumento da lâmina de irrigação proporcionou redução na produtividade de MS. Esse resultado possivelmente pode ser justificado pela baixa tolerância dessas gramíneas ao excesso de umidade no solo e/ou lixiviação de nutrientes. Durante os meses que compreenderam a estação primavera/verão, ocorreu alta frequência de precipitação pluviométrica. Então no tratamento de lâmina de irrigação de 100% da referência, por exemplo, que elevava a umidade do solo à capacidade de campo, quando ocorria precipitação logo após as aplicações das irrigações, além de saturar o solo de água, também contribuía para lixiviação de nutrientes para fora da zona radicular. SÓRIA et al. (2003) avaliando o efeito de lâminas de irrigação (0, 30, 70, 100 e 150% da CC) no capim Tanzânia, também observaram efeito negativo do uso de água na produtividade de MS. Esses autores justificaram esse resultado baseando nos efeitos negativos do clima (principalmente as precipitações pluviométricas), físicos do solo e de desenvolvimento radicular das plantas, ou considerando a interação entre estes efeitos.



* $p<0,05$, ** $p<0,01$.

FIGURA 2. Estimativa da produtividade de matéria seca (kg/ha) de seis gramíneas forrageiras no período de primavera/verão, em função das lâminas de irrigação (x, % da lâmina padrão).

CONCLUSÕES – Na estação primavera/verão o capim Pioneiro apresentou a maior produtividade de MS e os capins Marandu e Estrela Africana as menores produtividades. No outono/inverno, as gramíneas, em geral, não diferiram umas das outras. A estação primavera/verão proporcionou maior produtividade de MS, representando entre 55 e 67% da produção total, na lâmina de irrigação de 100% da referência. As lâminas de irrigação aumentaram a produtividade MS das gramíneas na estação outono/inverno e não afetaram ou diminuíram a produtividade de MS na estação primavera/verão.

REFERÊNCIAS

- CFSEMG - Comissão de fertilidade do solo do estado de Minas Gerais. **Recomendações para o uso de corretivos e fertilizantes em Minas Gerais: 5ª aprox.** 20.ed. Viçosa: Editora UFV, 1999. 359p.
- EASTIN, J. D.; SULLIVAN, C. Y. Environmental stress influences on plant persistence physiology and production. In: TESAR, M. B. **Physiological basis of crop growth and development.** Madison: American Society of Agronomy, 1984. cap. 8, p. 201-236.
- SILVA, M. A.; CHOUDHURY, E. N.; GUROVICH, L. A.; MILLAR, A. A. **Metodologia para determinar as necessidades de água das culturas irrigadas.** Petrolina: EMBRAPA-CPATSA, 1981. 85 p. (Boletim de Pesquisa, 4).
- SORIA, L. G. T.; COELHO, R. D.; HERLING, V. R.; PINHEIRO, V. Resposta do capim Tanzânia a aplicação do nitrogênio e de lâminas de irrigação. I: Produção de forragem. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, Campina Grande, v. 7, n. 3, p. 430-436, 2003.