

MANEJO DA IRRIGAÇÃO E DOSES DE NITROGÊNIO NO CULTIVO DE PANICUM MAXIMUM CV. MOMBAÇA NOS PERÍODOS DE VERÃO E INVERNO

SAMUEL DIAS MOREIRA¹, BRAHIAN DEJESÚS JIMÉNEZ GARCÍA², JOÃO BASAGLIA FRESHI³, RAFAEL SIMÕES TOMAZ⁴, RONALDO CINTRA LIMA⁵

¹ Graduando em agronomia, UNESP-FCAT, e-mail: sdm.88br@hotmail.com

² Graduando em agronomia, UNESP-FCAT, e-mail: brahiangimenez@hotmail.com

³ Graduando em agronomia, UNESP-FCAT, e-mail: joaopauloagronegocio@yahoo.com.br

⁴ Prof. Doutor em Genética e melhoramento de plantas, UNESP-FCAT, e-mail: rafaelst@dracena.unesp.br

⁵ Prof. Doutor em Irrigação, UNESP-FCAT, e-mail: rclima@dracena.unesp.br

Apresentado no
XLVI Congresso Brasileiro de Engenharia Agrícola - CONBEA 2017
30 de julho a 03 de agosto de 2017 - Maceió - AL, Brasil

RESUMO: O capim mombaça é uma importante cultura no Brasil, sendo explorada para a produção de alimentos para os bovinos de corte e leite, especificamente nas regiões tropicais brasileiras. Essa cultura sofre influência direta dos efeitos da sazonalidade climática quanto a umidade, temperatura e radiação solar, e das condições de fertilidade dos solos. Dada a importância desta cultura, foi conduzido um experimento, na área experimental da FCAT - UNESP, Dracena - SP, visando investigar a influência da irrigação e adubação na produtividade da cultivar. Foram avaliadas o efeito de 5 lâminas de irrigação (130, 100, 70, 30 e 0% ETo, Kc = 1), associadas a 4 doses de nitrogênio, na produtividade desta gramínea, nos períodos de verão (colheitas em janeiro, fevereiro e março) e de inverno (julho, agosto e setembro). Os resultados indicaram significância dos efeitos lâmina de irrigação e doses de adubação, para todos os cortes no período de verão. Sendo que para todos os cortes no período de inverno, foram detectados efeito de interação. De forma geral, em todos os casos, o capim mombaça foi responsivo às lâminas de irrigação e às doses de adubação.

PALAVRAS-CHAVE: Capim mombaça, irrigação, nitrogênio.

IRRIGATION MANAGEMENT AND EFFECT OF NITROGEN IN PANICUM MAXIMUM CV. MOMBASA IN SUMMER AND WINTER SEASONS

ABSTRACT: Mombasa grass is an important crop in Brazil, being evaluated for feed beef cattle and milk production, specifically in the Brazilian tropical regions. This crop is directly influenced by the effects of climatic seasonality and soil fertility conditions. Due to the importance of this crop, we conducted an experiment, in the FCAT-UNESP Dracena-SP experimental area, aiming to investigate the influence of irrigation and fertilization on cultivar productivity. It was evaluated five irrigation sheets (130, 100, 70, 30 and 0% of the reference evapotranspiration, Kc = 1, associated with four nitrogen doses, in summer (harvests in January, February and March) and winter seasons (harvests in July, August and September). The results showed significance of irrigation sheet effects and fertilization doses, in all harvests in the summer period. For harvests during the winter period, interaction effects were detected. In general, in all cases, the Mombasa grass was responsive to fertilization and irrigation management.

KEYWORDS: mombaça grass, irrigation, nitrogen.

INTRODUÇÃO

A pecuária tem grande destaque dentro do agronegócio, com extrema importância para o país, essencial para o desenvolvimento econômico e equilíbrio cambial. Estima-se que 90% da carne bovina produzida é proveniente de pastagens, naturais ou plantadas, nas quais são utilizadas grandes áreas, sendo que uma parte significativa delas apresenta certo grau de degradação. A limitação na abertura de novas fronteiras de terras com uso potencial para a agricultura ou pecuária impõe ao produtor o desafio de aumentar a eficiência produtiva das plantas.

Para aumento da produtividade, o uso de tecnologias tem se tornando frequente, a exemplo disso o capim mombaça é uma das forrageiras utilizadas, isso devido a adaptação ao clima tropical e subtropical, apresentando grande potencial produtivo de massa seca, além de apresentar boa palatabilidade, composição química e digestibilidade satisfatórias. Porém é considerada uma forrageira com alta exigência nutricional, sendo assim, há relação direta com a produtividade, quando há diminuição da fertilidade ocorre uma correlação direta com menores taxas de lotação de animais por área (PEREIRA FILHO *et al.*, 2013).

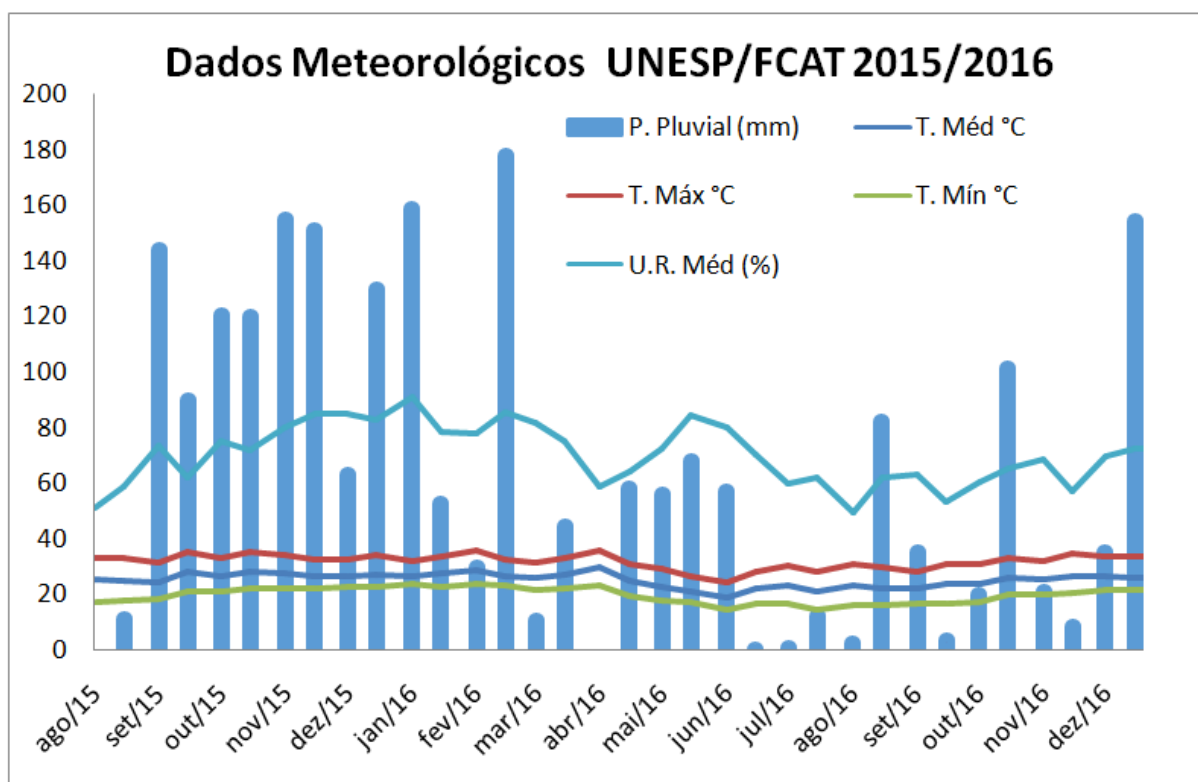
O uso de irrigação em pastagem no Brasil se justifica por se tratar de um país tropical, onde a maioria das regiões apresentam longos períodos de déficits hídricos e alta evapotranspiração. Porém, os benefícios da irrigação são maiores quando associada à adubação, na situação brasileira isso é ainda mais relevante, as pastagens são localizadas em solos de baixa fertilidade (ANDRADE *et al.*, 2000).

A produção de forragens tem relação direta por fatores abióticos, precipitação, temperatura e radiação solar, dessa forma a pastagem sofre grandes interferências com os efeitos climáticos, acarretando uma estacionalidade na sua produção. O uso da irrigação pode diminuir o efeito negativo dos períodos de estiagem, afetando diretamente a taxa de lotação a pasto, podendo chegar a 4,9 animais/ha em pastagem de capim mombaça (Ribeiro *et al.* 2009).

De acordo com Rassini (2001), na região Sudeste do Brasil, em média, a evapotranspiração potencial anual é maior que a precipitação, provocando déficit hídrico na entressafra (outono-inverno). Sendo assim, o objetivo deste trabalho é avaliar o manejo da irrigação e doses de nitrogênio no cultivo de *Panicum maximum* cv. mombaça nos períodos de verão e inverno.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido com capim *Panicum maximum* Jacq. cv. mombaça, irrigado, estabelecido em fevereiro/2015 na área experimental da UNESP/FCAT - Dracena – SP, coordenadas 21° 29' Latitude Sul e 51° 52' Longitude Oeste, altitude média de 420 m. De acordo com a classificação Koppen o clima predominante na região é do tipo Aw que se caracteriza como tropical com inverno ameno e seco e verão quente e chuvoso. O solo da área classificado como ARGISSOLO VERMELHO distrófico (EMBRAPA, 2013). Dados climáticos, médias anuais: temperatura 23,97 °C e umidade relativa 64,23%, e precipitação pluvial de 1261 mm/ano. Na Figura 1 estão apresentados parcialmente os dados climáticos do ano de 2015 e 2016 para área de estudo em questão.



Antes da implantação do experimento foram realizadas as seguintes análises de solo: químicas, granulométricas e indeformável de solo com anel volumétrico para obtenção da curva característica de retenção de água no solo, nas profundidades (0,0-0,20 e 0,20-0,40 m). A partir dos resultados químicos os cálculos foram efetuados a fim de elevar a saturação por bases a 70% (RAIJ *et al.*, 1996).

A área foi preparada para a semeadura: dessecada com herbicida glifosato, gradagem média, aplicação da dose de calcário recomendada de 1,5 t/ha, aração profunda e finalizada com grade niveladora. A semeadura da forrageira foi realizada a lanço com 10 kg ha⁻¹, e valor cultural (VC=80%) misturada a quantidade de P₂O₅ baseada em dose teórica (sem considerar a fixação) para se atingir valores de fósforo de 30 mg dm⁻³ e de potássio com dose baseado em 5% da CTC incorporados a uma profundidade média de 2 cm, os mesmos foram ajustados a cada 6 meses de acordo com as análises de solo e cálculos anteriores. As parcelas foram divididas em área de 9,0 m² (3x3m).

Foi considerado o delineamento de blocos ao acaso, com 4 repetições, em esquema em esquema de parcelas subdivididas, sendo o fator principal a lâmina de irrigação, com parcelas medindo 3x3m, com 5 níveis, sendo estes sendo: 130%; 100%; 70%; 30% e 0% da ETo – Evapotranspiração de referência; com Kc igual a 1,0. O fator secundário foi composto por doses de adubação com nitrogênio, com quatro níveis: 0; 50; 100 e 150 Kg ha⁻¹.

O cálculo da evapotranspiração de referência (ETo) foram obtidas a partir das variáveis climáticas da Estação Meteorológica Davis–Modelo Vantage Pro2, instalada na FCAT, estimada pelo método de Penman-Monteith (ALLEN *et al.*, 1998). Foi utilizado o sistema de irrigação por aspersão convencional fixo, com 4 aspersores setoriais por bloco, lâmina líquida de 12,5 mm/h, PS de 20 mca, espaçados 12x12 m entre as linhas e aspersores, e turno de rega de 4 dias.

A coleta das amostras foi realizada a cada 30 dias a partir do início dos tratamentos 15/06/2015, e os cortes avaliados foram: dezembro/2015, janeiro e fevereiro/2016 representando o verão, já os cortes de inverno foram: julho, agosto e setembro/2016. Dentro de cada parcela de modo aleatório foi realizada a amostragem da forragem com auxílio de um quadro de chapa de

ferro de 1x1m (1m²), a forragem foi cortada com lâmina usada em poda de jardim acoplada a roçadora motorizada costal a uma altura ajustada a 40 cm do nível do solo. Após a coleta das amostras, a bordadura de cada parcela foi cortada e o material retirado da área, em seguida as parcelas foram adubadas conforme descrito acima.

Para cada parcela o material coletado foi quantificado obtendo-se a massa de matéria fresca e logo após foi retirado em torno de 500 g que foi acondicionado em sacos de papel e levadas à estufa de ventilação forçada, a 65°C até atingir massa constante, para determinação da massa seca (MS), e após a massa de matéria fresca total das parcelas foram corrigidas para massa seca de forragem em kg por hectare. Os dados foram submetidos à análise estatística utilizando o programa R (R Core Team, 2016), por meio de rotinas desenvolvidas pelos autores. Foi realizada análise de variância e subsequente teste de Scott-Knott (p<0,05) para comparação de médias.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na Tabela 1 estão apresentados os dados da análise de variância da produção de massa seca dos 6 cortes avaliados. Foi detectado efeito significativo para os fatores doses de nitrogênio e laminas de irrigação. Ainda, para os meses de inverno julho, agosto e setembro, foram detectados efeito de interação significativo.

TABELA 1. Análise de variância para características produção de massa seca dos meses de inverno e verão.

FV	GL	QM					
		dez/15	jan/16	fev/16	jul/16	ago/16	set/16
Lâmina	4	3792305***	3816437***	2870389***	2615431***	3497480***	2676400***
Bloco	3	189904	336559	52774	30513	82541	15392
Erro A	12	172321	322311	81375	27209	16296	40487
Adubação	3	33999908***	10348340***	10189408***	4058035***	7074068***	10802766***
Interação	12	157657	81279	133645	358525***	376883***	254234***
Erro B	45	229170	257703	118413	28404	46970	60732
CV ¹ (%)		14,41	28,5	14,26	21,19	12,57	13,48
CV ² (%)		16,62	25,48	17,21	21,65	21,35	16,51

TABELA 2. Teste de médias para níveis de irrigação e adubação, para as características produção de massa seca dos meses referentes a verão e inverno. Tratamentos seguidos pela mesma letra minúscula na coluna diferem entre si pelo teste de Scott-Knott a 5% de probabilidade.

Lâmina	Irrigação			kg N ha ⁻¹	Adubação		
	dez/15	jan/16	fev/16		dez/15	jan/16	fev/16
130	3473 a	2687 a	2571 a	150	3757 a	2547 a	2731 a
100	3131 b	2181 b	2229 b	100	3479 b	2346 a	2348 b
70	2850 c	1957 c	1994 c	50	3339 b	2129 a	1838 c
30	2783 c	1752 c	1701 d	0	941 c	943 b	1080 d
0	2157 d	1379 d	1500 d				

Como não houve interação entre os fatores irrigação e adubação, os níveis dos fatores puderam ser comparados separadamente, estando os resultados apresentados na Tabela 2. Observou-se grande diferença nos tratamentos quando comparados individualmente. Para o

fator lâmina de irrigação, destacou-se a lâmina de 130% da ETo que apresentou resultados estatisticamente superiores nos três meses do período de verão. Assim como detectado por Gargantini (2005), que verificou que nos meses de outubro a maio o capim Mombaça foi responsivo a uma reposição superior a 100% da Eto da cultura.

Para o fator adubação, também foi verificada diferença significativa. O tratamento 150 kg N ha⁻¹ foi superior nos meses dezembro de 2015 e fevereiro de 2016, porém para o corte de janeiro os tratamentos com 150, 100 e 50 kg N ha⁻¹ não apresentaram diferenças significativas, superando apenas o tratamento sem nitrogênio. Vale destacar que a adubação realizada após o corte da forrageira em 17/12/15, na sequência em 29/12/2015 houve uma precipitação de 84,4 milímetros, tal evento pode ter causado interferência no efeito da adubação e conseqüentemente na produtividade da forrageira do mês de janeiro/2016, afinal é de conhecimento científico que o nitrogênio tem uma alta mobilidade no solo podendo ser facilmente perdido por lixiviação e escurrimto lateral por arraste. Os resultados do presente trabalho são corroborados pelos dados obtidos por Souza *et al.* (2015), que verificou uma resposta em produtividade linear e crescente com o aumento das doses de nitrogênio, atingindo uma produtividade de 13230 kg ha⁻¹ de massa seca na dose de 360 kg ha⁻¹ de N. Comprovando assim a necessidade da fertilidade e irrigação no período de verão. Os autores avaliaram cinco cultivares de *P. maximum*, e encontraram resposta positiva à irrigação na produção de matéria seca (40% no ano), apenas no período de outubro a junho. Nos meses de julho, agosto e setembro, não houve efeito de irrigação, sendo inversa à nossa realidade.

No período de inverno, nos meses de julho, agosto e setembro, os resultados foram similares para todos os meses, sendo estatisticamente superiores os tratamentos com os maiores níveis de adubação e irrigação: dose de 150 kg N ha⁻¹ e lâminas de 130 e 100% da ETo. Os resultados estão apresentados nas Tabelas 3,4 e 5. Analisando os resultados com as menores lâminas e doses de N pode se inferir que o déficit hídrico e a baixa fertilidade dos solos da região da Nova Alta Paulista exigem atenção especial, principalmente quando se tratam de forrageiras com altas produtividades, que são dependentes de exigências climáticas e nutricionais.

TABELA 3. Teste de médias para níveis de irrigação e adubação, para as características produção de massa seca referente ao mês de julho de 2016. Tratamentos seguidos pela mesma letra minúscula na coluna e pela mesma letra maiúscula na linha não diferem entre si pelo teste de Scott-Knott a 5% de probabilidade.

Adubação/Irrigação	jul/16				
	130	100	70	30	0
150	2026 aA	1924 aA	1425 aB	540 aC	436 C
100	1574 bA	1414 bA	1131 bB	469 aC	395 C
50	878 cA	809 cA	617 cA	371 aB	344 B
0	361 d	278 d	251 d	196 b	121

Trabalhando com capim-napier e capim-mombaça Ribeiro *et al.* (2009) observou aumentos na produtividade de matéria seca total para o capim-napier e o capim-mombaça, de 23 e 48%, respectivamente, na época seca; e de 15 e 29%, na época chuvosa. Ainda neste trabalho, os autores confirmaram que os níveis elevados de adubação proporcionaram crescimento elevado e maiores produtividades.

No presente trabalho, verificou-se que as lâminas de 130 e 100% da ETo apresentaram produtividades estatisticamente iguais.

TABELA 4. Teste de médias para níveis de irrigação e adubação, para as características produção de massa seca referente ao mês de agosto de 2016. Tratamentos seguidos pela mesma letra minúscula na coluna e pela mesma letra maiúscula na linha não diferem entre si pelo teste de Scott-Knott a 5% de probabilidade.

ago/16					
Adubação/Irrigação	130	100	70	30	0
150	2579 aA	2352 aA	1854 aB	1006 aC	753 aC
100	1859 bA	1668 bA	1593 aA	822 aB	446 bC
50	1056 cA	999 cA	739 bB	447 bC	255 bC
0	462 d	463 d	453 b	304 b	188 b

TABELA 5. Teste de médias para níveis de irrigação e adubação, para as características produção de massa seca referente ao mês de setembro de 2016. Tratamentos seguidos pela mesma letra minúscula na coluna e pela mesma letra maiúscula na linha não diferem entre si pelo teste de Scott-Knott a 5% de probabilidade.

set/16					
Adubação/Irrigação	130	100	70	30	0
150	2974 aA	2707 aA	2144 aB	1722 aC	1357 aD
100	2523 bA	2210 bA	1818 bB	1478 aC	1174 aC
50	1800 cA	1704 cA	1576 bA	1163 bB	1089 aB
0	632 d	546 d	464 c	404 c	354 b

No entanto, o consumo de água e energia do sistema de irrigação, deve ser levado em consideração quando do dimensionamento de um sistema de irrigação, sendo necessária avaliação econômica e uso eficiente dos recursos naturais. Segundo Turco *et al.* (2009) trabalhando com a cultura do feijão o custo de energia para irrigação é elevado, sendo necessidade um manejo adequado para cada situação, porém esses custos podem ser diminuídos quando manejados em horários de tarifas menores como a tarifa Horó-Sazonal (verde e/ou azul), reduzindo dessa forma os gastos, sendo a produção economicamente viável e podendo com isso proporcionar maior retorno econômico ao produtor.

CONCLUSÃO

A produtividade de massa seca de *Panicum maximum* capim Mombaça foi responsiva ao aumento da lâmina de irrigação e a dose de adubação, para as duas épocas avaliadas. De forma geral, maiores lâminas e as maiores doses de nitrogênio conduziram a melhores produtividades.

REFERÊNCIAS

ALLEN, R.G; PEREIRA, L.S; RAES, D; SMITH, M. Crop evapotranspiration-guidelines for computing crop water requirements. Rome: FAO Irrigation and Drainage, 1998. 56p.
 EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA – EMBRAPA. Centro Nacional de pesquisa de solos. Sistema Brasileira de Classificação de Solos. Rio de Janeiro: Embrapa Solos, 2013.

GARGANTINI, P.; HERNANDEZ, F.B.T; VANZELA, L.S; LIMA, R.C. Irrigação e adubação nitrogenada em capim mombaça na região Oeste do Estado de São Paulo. In: CONGRESSO NACIONAL DE IRRIGAÇÃO E DRENAGEM. 2005

PEREIRA FILHO, J. M; SILVA, A. M. A; CÉZAR, M. F. Manejo da Caatinga para produção de caprinos e ovinos. **Revista Brasileira de Saúde e Produção Animal**, v. 14, n. 1, p. 77-90, 2013.

RAIJ, B. van; CANTARELLA, H; QUAGGIO, J. A; FURLANI, A. M. C. Recomendação de adubação de calagem para o Estado de São Paulo. 2 ed. Campinas: Instituto Agrônomo & Fundação IAC, 1996. 285p. (Boletim Técnico,100)

RASSINI, J.B. Manejo de água de irrigação para alfafa (*Medicago sativa* L.). **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v. 30, n. 6, p. 1681-1688, 2001.

RIBEIRO, E. G.; et al. Influência da irrigação, nas épocas seca e chuvosa, na produção e composição química dos capins napier e mombaça em sistema de lotação intermitente. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 38, n. 8, p. 1432-1442, 2009.

PEREIRA FILHO, J. M; SILVA, A. M. A; CEZAR, M. F. Manejo da Caatinga para produção de caprinos e ovinos. **Rev. bras. saúde prod. anim.** [online]. vol.14, n.1, pp.77-90. 2013.

R Core Team (2016). R: A language and environment for statistical computing. R Foundation for Statistical Computing, Vienna, Austria. URL <https://www.R-project.org/>.

SOUZA, E. S; ISEPON, O. J; ALVES, J. B; BASTOS, J. F. P; LIMA, R. C. Efeitos da irrigação e adubação nitrogenada sobre a massa de forragem de cultivares de *Panicum maximum* Jacq. **Revista Brasileira de Zootecnia**, 34(4), 1146-1155, 2005.

SOUZA, E. R; MOTA, M. F; BONFANTI, C. B; BARICHELLO, D. B; CHAGAS, R; GREGOLIN, L; SKONIESKI, F. R. Avaliação da Produção do Capim Mombaça Submetido a Diferentes Doses de Nitrogênio em Cobertura. Anais do SEPE-Seminário de Ensino, Pesquisa e Extensão da UFFS, v. 5, n. 1, 2015.

TURCO, J. E.P; RIZZATTI, G. S; PAVANI, L. C. Custo de energia elétrica em cultura do feijoeiro irrigado por pivô central, afetado pelo manejo da irrigação e sistemas de cultivo. **Engenharia Agrícola**, p. 311-320, 2009.