

PRODUTIVIDADE DE CAPIM MOMBAÇA SOB LÂMINAS DE IRRIGAÇÃO E NÍVEIS DE ADUBAÇÃO NITROGENADA, EM COLHEITAS DE INVERNO E VERÃO

JOÃO PAULO BASAGLIA FRESCHI¹, RONALDO CINTRA LIMA², GABRIEL RIBEIRO FERRAIRO³, JEAN CLAUDIO QUEIROZ CARDOSO⁴, RAFAEL SIMÕES TOMAZ⁵

¹ Graduando Engenharia Agrônômica, Unesp – FCAT, (018) 996695863 e-mail: joaopauloagronegocio@yahoo.com.br

² Prof. Doutor em Irrigação, Unesp – FCAT, e-mail: rclima@dracena.unesp.br

³ Graduando Engenharia Agrônômica, Unesp – FCAT, e-mail: gabirferrairo@hotmail.com

⁴ Graduando Engenharia Agrônômica, Unesp – FCAT, e-mail: jeancqccardoso@hotmail.com

⁵ Prof. Doutor em Genética e melhoramento de Plantas, Unesp – FCAT, e-mail: rafaelst@dracena.unesp.br

Apresentado no
XLV Congresso Brasileiro de Engenharia Agrícola - CONBEA 2016
24 a 28 de julho de 2016 - Florianópolis - SC, Brasil

RESUMO: O objetivo deste trabalho foi avaliar o desempenho do capim Mombaça submetido a lâminas de irrigação e doses de nitrogênio em diferentes estações do ano, realizado na FCTA-UNESP Campus de Dracena, implantado em fevereiro/2015. Utilizaram-se dados de cortes, inverno e verão/2015, com delineamento em blocos ao acaso, com 4 repetições, 5 lâminas de irrigação e 4 doses de adubação nitrogenada. As lâminas de irrigação foram baseadas em porcentagens da evapotranspiração de referência (100% ETo), sendo: L₅=0%, L₄=30%, L₃=70%, L₂=100% e L₁=130%. As doses de N foram: D₁=0, D₂=50, D₃=100 e D₄=150 kg ha⁻¹ por corte. Foram avaliados dados relativos à produção de massa seca por corte. Submetido a análise de variância (teste F) e teste de médias (teste de Tukey), com interação no corte realizado no período de inverno. Neste caso, as lâminas de 100 e 130% associadas à adubação de 150 kg ha⁻¹ conduziram às maiores produtividades, 1556 kg ha⁻¹ e 1542 kg ha⁻¹, respectivamente. Considerando o corte realizado no verão, tanto a lâmina quanto a adubação foram significativos. As maiores produtividades foi a lâmina de 130% e dose de 150 kg ha⁻¹, com produtividades de 2534 kg ha⁻¹ e 2642 kg ha⁻¹, respectivamente.

PALAVRAS-CHAVE: fotoperíodo, manejo da irrigação, *Panicum maximum* Jacq. cv. Mombaça

MOMBAÇA GRASS PRODUCTIVITY UNDER IRRIGATION DEPTHS AND NITROGEN FERTILIZER LEVELS IN HARVESTS OF SPRING AND SUMMER

The objective of this study was to evaluate the performance of Mombasa grass subjected to irrigation levels and nitrogen levels in different seasons, held in FCTA-UNESP Campus Dracena, implemented in February / 2015. They used data cuts, winter and summer / 2015 with design in a randomized block design with four replications, 5 irrigation levels and four nitrogen fertilization. The irrigation levels were based on evapotranspiration percentages of reference (100% ETo), as follows: L₅ = 0%, L₄ = 30%, L₃ = 70%, L₂ = 100% and L₁ =

130%. The N rates were: D1 = 0, D2 = 50, D3 and D4 = 100 = 150 kg ha⁻¹ by cutting. Data were collected for dry mass production cutting. Subjected analysis of variance (F test) and average (Tukey test), interaction with the cut made in the winter period. In this case, the blades 100 and 130% associated with fertilization 150 kg ha⁻¹ led to higher yields, 1556 kg ha⁻¹ and 1542 kg ha⁻¹, respectively. Considering the cut made in the summer, both the blade fertilization were significant. The highest yield was the blade of 130% and 150 kg ha⁻¹, with yield of 2534 kg ha⁻¹ and 2642 kg ha⁻¹, respectively.

KEYWORDS: Photoperiod, Irrigation Management, *Panicum maximum* Jacq. Cv Mombasa

INTRODUÇÃO

O sistema de produção da pecuária brasileira é na sua maioria extensiva utilizando-se de grandes áreas, sendo que a maior parte dessas áreas se encontra com 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. No setor agropecuário, o desafio consiste em transformar a exploração pecuária de forma extrativista, onde predomina pastagens de baixa produtividade, numa pecuária mais intensiva e rentável por meio de pastagens produtivas com maior valor nutritivo o ano todo.

Diante do exposto o capim Mombaça tende a ser muito usado, porém por pertencer a um grupo de forrageiras de alta produtividade de biomassa e muito exigente em fertilidade do solo e utilização de tecnologias como adubação e irrigação, além de apresentar boa palatabilidade, composição química e digestibilidade satisfatórias, apresentam vigorosas rebrota após o corte e/ou pastejo e ainda, boa resposta a adubação nitrogenada, com possibilidade de atingir em torno de 16,8 kg/ha de matéria seca por kg de N aplicado (SOUZA et al., 2005, DIM 2010, SOUZA 2013).

O nitrogênio é um dos nutrientes mais utilizados no mundo. Devido ter função estrutural, pois faz parte dos aminoácidos e proteínas, exercendo diversos processos metabólicos como síntese de proteína, fotossíntese, absorção iônica, respiração, multiplicação e diferenciação celular (MALAVOLTA, 2006).

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

No entanto, a resposta à irrigação em pastagem é variável ao longo do ano, guardando grande dependência das condições climáticas. Nas condições da região oeste do Estado de São Paulo, o aumento na quantidade de matéria seca adicional produzida variou entre 17,5% (estação seca) a 82,5% (estação chuvosa) em relação ao cultivo de sequeiro para o capim Mombaça (GARGANTINI, 2005). Com resultados em período do ano diferentes em seus estudos os autores Ribeiro et al. (2004), comparando produções de matéria seca total em capim Mombaça irrigado e não irrigado na região de Campos-RJ, constataram que o irrigado superou em 67% no período da seca e em 29% na época chuvosa o Mombaça não irrigado.

Pode-se perceber que outros fatores, além da água e da adubação, têm grande influência na queda de produção das forragens na época seca (WEIGAND et al, 1998). Esses fatores seriam as menores temperaturas de inverno e o menor fotoperíodo. Além disso, não está bem estabelecida qual a participação de cada um desses fatores na menor produção de forragem no inverno. Como o metabolismo da planta varia na razão inversa da temperatura, quanto mais intensivo o frio, menor o crescimento.

O objetivo deste trabalho foi avaliar a produtividade de capim Mombaça sob Lâminas de Irrigação e níveis de adubação nitrogenada, em colheitas de inverno e verão.

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 Kooppen 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 os dados climáticos do ano de 2015 para área de estudo em questão.

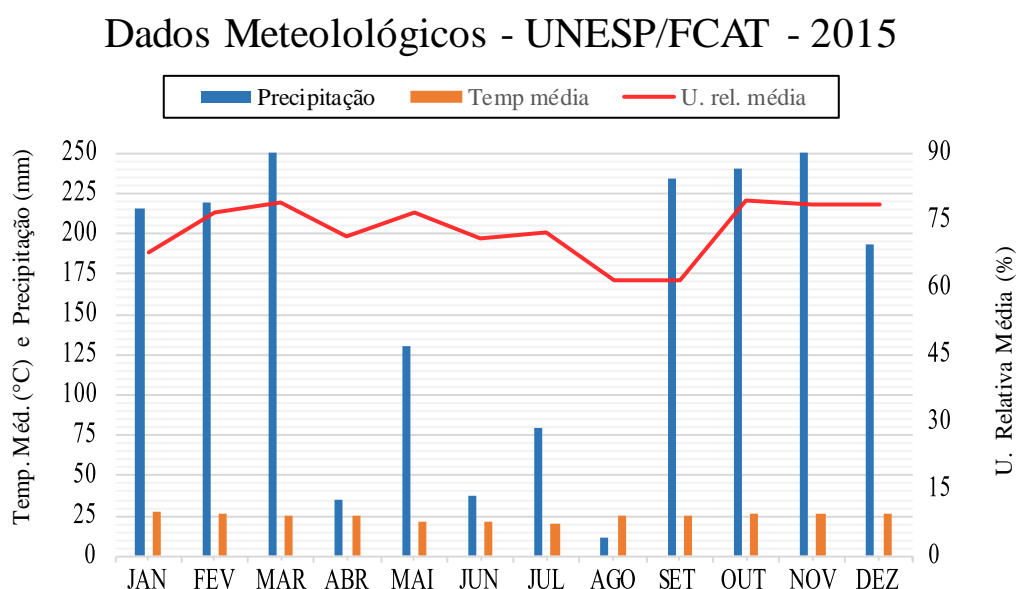


FIGURA 1. Valores de precipitação e médias mensais de temperatura e umidade relativa observadas na Estação Meteorológica da FCAT em 2015, período de condução do experimento. Dracena, Estado de São Paulo.

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 afim de elevar a saturação por bases a 70% (RAIJ et al, 1996).

Preparo da área 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, 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 que será (ajustados a cada 6 meses) e incorporados ao solo a uma profundidade média de 2 cm. As parcelas foram divididas em área de 9,0 m² (3x3m).

O delineamento experimental foi fatorial 5x4 com 4 repetições, sendo o tratamento principal composto por 5 lâminas de irrigação, afim de repor o déficit hídrico, a partir da evapotranspiração de referência (ET_o), adotada como padrão 100%, sendo, L₁ (130%); L₂ = (100%); L₃ = (70%); L₄ = (30%) e L₅ = (0%), adotou coeficiente de cultura (K_c) igual a 1,0 e o tratamento secundário composto por 4 doses de nitrogênio (N): D₁=0; D₂=50, D₃=100 e D₄=150 Kg ha⁻¹ por corte.

O cálculo da evapotranspiração de referência (ET_o) 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.

Coleta das amostras foram realizadas a cada 30 dias a partir do início dos tratamentos 15/06/2015, e os cortes avaliados foram: 1º corte no inverno em julho/2015 e 6º corte no verão em dezembro/2015. 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 de 30 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 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 matéria seca (MS), e após massa de matéria fresca total das parcelas foram corrigidas para massa seca por hectare.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na Tabela 1 estão apresentados os dados da análise de variância da produção de massa seca das duas estações, inverno (MS_i) e verão (MS_v), respectivamente. Foi detectado efeito significativo para os fatores doses de nitrogênio e lâminas de irrigação. Ainda, para MS_i, foi detectado efeito de interação significativo.

TABELA 1. Análise de variância para características produção de massa seca do corte de inverno (MS_i) e de verão (MS_v).

	QM		
	Gl	MS _i	MS _v
Bloco	3	61898 ^{ns}	180387 ^{ns}
Dose	3	3674747 ^{***}	15933331 ^{***}
Lamina	4	1350429 ^{***}	1451330 ^{***}
Interação	12	174509 ^{**}	254877
Resíduo	57	52265	221799

*** - p < 0,001; ** - p < 0,01; ^{ns} – não significativo.

Na Tabela 2 estão apresentados os resultados do teste de média para efeito de interação para MS_i (kg ha⁻¹). Os melhores resultados foram proporcionados pela lâmina-dose de 100%-150 kg.N.ha⁻¹ e 130%-150 kg.N.ha⁻¹, com produtividade de 1556 e 1542 kg ha⁻¹ de massa seca, respectivamente. Estes foram os melhores tratamentos seguidos por uma única letra por meio do teste de Tukey. Os tratamentos 70-150 com 1490 kg ha⁻¹; 70-100 com 1483 kg ha⁻¹;

130-100 com 1443 kg ha⁻¹; 100-100 com 1417 kg ha⁻¹; 70-50 com 1104 kg ha⁻¹; 130-50 com 968 kg ha⁻¹; foram estatisticamente iguais aos primeiros, porém também são estatisticamente iguais aos de baixa produtividade. Os piores dados foram 0-150 com produtividade de 629 kg ha⁻¹; seguindo 0-100 com 562 kg ha⁻¹; 30-50 com 559 kg ha⁻¹; 70-0 com 436 kg ha⁻¹; 0-50 com 388 kg ha⁻¹; 30-0 com 378 kg ha⁻¹; 100-0 com 255 kg ha⁻¹; 0-0 com 186 kg ha⁻¹; 130-0 com 169 kg ha⁻¹, esse com piores medias numéricas e ficando com os menores valores estatísticos.

Tabela 2. Teste de médias para interação, para a característica MSi (kg ha⁻¹). Tratamentos com a mesma letra não diferem significativamente entre si por meio do teste de Tukey (p < 0,05).

MSi		
Grupo	Lamina – dose	Média
a	100-150	1556
a	130-150	1542
ab	70-150	1490
ab	70-100	1483
ab	130-100	1443
ab	100-100	1417
abc	70-50	1104
abcd	130-50	968
bcd	30-150	901
cde	30-100	799
cde	100-50	795
cdef	0-150	629
cdef	0-100	562
cdef	30-50	559
def	70-0	436
def	0-50	388
def	30-0	378
ef	100-0	255
f	0-0	186
f	130-0	169

Na Tabela 3 estão apresentados os resultados do teste de média de MSv (kg ha⁻¹) para o fator adubação. Os resultados indicam que as doses de 150 kg ha⁻¹, 100 kg ha⁻¹ e 50 kg ha⁻¹ são estatisticamente iguais, e que as médias de produção foram: 2643 kg ha⁻¹; 2586 kg ha⁻¹; 2339 kg ha⁻¹ respectivamente.

O tratamento testemunha com 0 kg ha⁻¹ de nitrogênio tem a menor média numérica, e estatisticamente foi diferente e inferior em termos de produtividade, com média de 757 kg ha⁻¹. Megda (2010) ressalta em seu trabalho que o nitrogênio é um dos nutrientes que mais limita o desempenho produtivo das plantas, sendo a sua disponibilidade essencial para o desenvolvimento da forrageira.

Tabela 3. Teste de médias para dose de nitrogênio para a característica MSv (kg ha⁻¹). Tratamentos com a mesma letra não diferem significativamente entre si por meio do teste de Tukey (p < 0,05).

MSv		
Grupo	Dose	Média
a	150	2643
a	100	2586
a	50	2339
b	0	757

Na Tabela 4 estão apresentados os resultados do teste de média de MSv (kg ha⁻¹) para o fator lâminas de água.

Tabela 4. Teste de médias para Lâmina de irrigação para a característica MSv (kg ha⁻¹). Tratamentos com a mesma letra não diferem significativamente entre si por meio do teste de Tukey (p < 0,05).

MSv		
Grupo	Lâmina	Média
a	130	2534
ab	100	2161
ab	30	2081
b	70	1883
b	0	1746

As lâminas que proporcionaram melhores produtividades foram 130%, 100% e 30% da ETo com produtividades médias de 2534 kg ha⁻¹, 2161 kg ha⁻¹ e 2081 kg ha⁻¹, respectivamente. Porém o tratamento 130% da ETo obteve a maior produtividade numérica, sendo seguida por uma única letra por meio do teste de Tukey. Segundo Portela et al. (2008), o uso da irrigação auxilia as condições de produção podendo dobrar a massa de forragem colhida entre tratamentos irrigado e não irrigado. Nesse trabalho é ressaltada a importância da disponibilidade da água no solo, no contexto produtivo.

Adicionalmente, foi realizada análise de médias considerando as produtividades médias de massa seca MS (kg ha⁻¹) das colheitas de inverno e de verão, 943 kg ha⁻¹ e 2599 kg ha⁻¹, respectivamente. Os resultados indicaram que tais produtividades diferem estatisticamente por meio de um teste t (p < 0,05).

Na Figura 2 estão apresentadas as produtividades de massa seca média (kg ha⁻¹) das colheitas de inverno e de verão.

Na comparação entre inverno e verão as respostas foram expressivas tendo grande diferença de produção entre os tratamentos, porém com respostas diversificadas, como a lâminas de 70% maior que lâmina 130% e 100%, no período de (inverno), possivelmente os resultados foram influenciados pelas condições atípicas de umidade (precipitação) ocorridas no período de condução do experimento de 15/junho a 15/julho de 2015 para o corte de inverno, cujos acúmulos de chuvas foram da ordem de 107mm como pode ser verificado na Figura 1. Para o período de (verão) já foi o inverso com as lâminas de 130%, 100% e 30% maiores que lâmina de 70%. Assim como na irrigação a adubação também obteve resposta expressiva comparando inverno e verão.

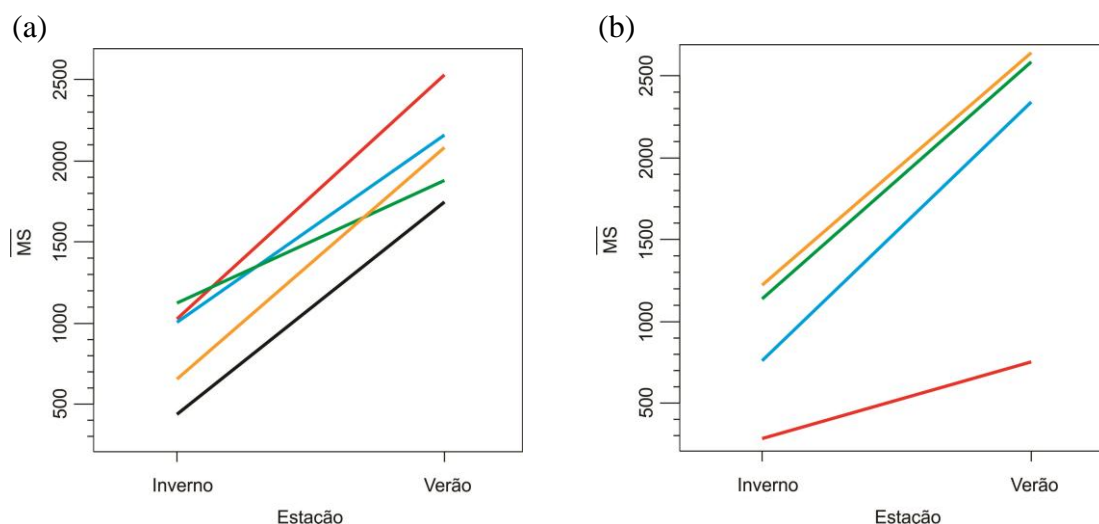


Figura 2. – Tendência de crescimento da Produção de MS (kg ha^{-1}) média para colheitas de inverno e de verão. As cores representam os diferentes níveis de lâmina (a) e de dose de adubo (b). Em lâminas (a) vermelha – lâmina de 130%; azul – lâmina de 100%; verde – lâmina de 70%; laranja – lâmina de 30%; preto – lâmina de 0%. Em doses (b) Vermelho – dose de 0 kg ha^{-1} ; azul – 50 kg ha^{-1} ; verde – 100 kg ha^{-1} ; laranja – 150 kg ha^{-1} .

Tais resultados eram esperados considerando que na época de inverso, a planta apresenta um menor crescimento devido às condições climáticas, temperatura, fotoperíodo e umidade. Essas mudanças sensíveis nesses fatores desencadeiam uma série de alterações em processos fisiológicos que influenciam o crescimento e senescência dos tecidos vegetais, alterando a velocidade das reações químicas, a taxa de aparecimento de folhas, o perfilhamento, o florescimento, o alongamento foliar e, conseqüentemente, alteram as exigências de manejo adequado da planta forrageira (LARA, 2011). Tais resultados podem ser explicados em partes baseado no trabalho de Arruda et al. (2012) que analisou o comportamento da intensidade de radiação global para o município de Ilha Solteira-SP, região com latitude e localização próxima a área do presente estudo, com resultados oriundos de uma série histórica de dados de 10 anos, de 2001 a 2010. Em primeira instância compararam os dados de radiação global mínima de $13,8 \text{ MJ.m}^{-2} \text{ dia}^{-1}$ registrada no mês de junho (inverno), contra a média anual de $19,09 \text{ MJ.m}^{-2} \text{ dia}^{-1}$, onde encontraram redução de 28% na radiação global. Numa segunda comparação utilizando a mesma mínima contra a máxima de $22,3 \text{ MJ.m}^{-2} \text{ dia}^{-1}$ ocorrida no mês de dezembro (verão), essa redução chega ao patamar de 38%, corroborando com o citado por (LARA 2011).

Na época de verão, no período anterior ao corte, a cultura dispunha de todas as condições favoráveis (figura 1) para o seu crescimento vegetativo descrito anteriormente. A quantidade de água que é absorvida e transpirada pelas plantas em função da quantidade de energia solar incidente. Assim, ainda segundo LARA (2011), a competição por água dentro de uma população de plantas é influenciada pela incidência de radiação solar.

Considerando uma precipitação pluvial média de 1261 mm/ano para a localidade do estudo em questão, o ano de 2015 apresentou como um ano atípico tendo um aumento significativo do volume de precipitação somando 1952 mm , além da umidade, a temperatura não teve grandes mudanças, como pode-se verificar que a temperatura se manteve estável na maior parte do ano (Figura 1).

CONCLUSÕES

- 1- No período de inverno houve interação entre os fatores lâminas de irrigação e dose de adubação. Os melhores resultados foram obtidos com lâmina-dose de 100% da ETo - 150 kg.N.ha⁻¹, com produtividade média de 1556 kg ha⁻¹; e 130% da ETo - 150 kg .N.ha⁻¹, com 1542 kg ha⁻¹, estatisticamente iguais.
- 2- No período de verão, não foram detectados efeito de interação. A lâmina de 130% da ETo, com produtividade de 2534 kg ha⁻¹, e a adubação com 150 kg.N.ha⁻¹, com produtividade 2643 kg ha⁻¹, proporcionaram os melhores resultados.
- 3- Houve grande diferença de produção de massa seca nos períodos de inverno e verão, com produtividades de 943 kg ha⁻¹ e 2599 kg ha⁻¹, respectivamente. Todos os tratamentos no verão foram superiores aos respectivos tratamentos no inverno.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ANDRADE, A.C. et al. Produtividade e valor nutritivo do capim elefante cv. napier sob doses crescentes de nitrogênio e potássio. Rev. Bras. Zootec., Viçosa, v. 29, n. 6, p. 1589-1595, 2000.
- ARRUDA, A. A.; HERNANDEZ, F.B.H.; GONÇALVES, D.F.; BOTARO, F.G.; TEIXEIRA, A.H.C.; SCHUTZE, I.X. Radiação global e insolação na região de ilha solteira - SP. In: CONGRESSO NACIONAL DE IRRIGAÇÃO E DRENAGEM, 32., 2012, Cascavel, PR. Anais...Cascavel, 2012. (CD-ROM).
- DIM, V. P. et al. Fertilidade do solo e produtividade de capim Mombaça adubado com resíduos sólidos de frigorífico. Revista Brasileira de Saúde e Produção Animal, v. 11, n. 2, 2010.
- EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA – EMBRAPA. Centro Nacional de pesquisa de solos. Sistema Brasileiro de Classificação de Solos. Rio de Janeiro: Embrapa Solos 2013
- GARGANTINI, P.E.; 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, 16, 2005, Teresina, PI. p.1-7.
- HERNANDEZ, F.B.T.; LEMOS FILHO, M.A.F.; BUZETTI, S. Software HIDRISA e o balanço hídrico de Ilha Solteira. Ilha Solteira: UNESP, FEIS, Área de Hidráulica e Irrigação, 1995. 45p. (Série Irrigação, 1).
- LARA, M. A. S. Respostas morfofisiológicas de genótipos de *Brachiaria* spp. sob duas intensidades de desfolhação e modelagem da produção de forragem em função das variações estacionais da temperatura e fotoperíodo: adaptação do modelo CROPGRO. 2011. Tese de Doutorado. Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”.
- MALAVOLTA, Eurípides et al. Nutrição mineral e adubação de plantas cultivadas. São Paulo: Pioneira, 2006.
- MEGDA M. M. Formas de nitrogênio e doses de potássio no capim-marandu: atributos morfológicos, produtivos, nutricionais e bioquímicos e transformação do nitrogênio em um Neossolo, Tese apresentada para obtenção do título de Doutorado em Ciências, Área de concentração Solos e Nutrição de Plantas. Piracicaba 2013
- PEREIRA, W. L. M. Doses de potássio e de magnésio em solução nutritiva para o capim-Mombaca. Piracicaba: Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, 2001. 128p. Tese (Doutorado em Solos e Nutrição de Plantas) - Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz/Universidade de São Paulo, 2001
- PORTELA, J.N; TONATO, F.; PEDREIRA, B.C.; LARA, M.A.S.; PEQUENO, D.N.L.; CURCELLI, F.; PEDREIRA C.G.S.; Produtividade e composição morfológica de aveia preta, aveia amarela e dois ecotipos de azevém anual intensivamente adubados em resposta a

irrigação no Estado de São Paulo. In REUNIAO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 45., 2008 Lavras MG. Anais.

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)

RIBEIRO, E. G.; FONTES, C. A. A.; PALIERAQUI, J. G. B.; CÓSER, A. C.; MARTINS, C. E.; GOMES, A. P.; BARROS E. E. L. Produção de matéria seca total, foliar e composição química da folha dos capins elefante cv. Napier (*Pennisetum purpureum*, Schum.) e *Panicum maximum*, Jacq. cv. Mombaça, sob irrigação. In: REUNIÃO DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 41, 2004, Campo Grande. Anais... Campo Grande: SBZ, 2004. (CD-ROM).

SOUZA, E. M.; 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, Viçosa-MG, v. 34, n. 4, p. 1146-1155, 2005.

SOUZA, W. D., et al. "avaliação de características químicas e estruturais de pastagem de capim-mombaça manejada intensivamente." *Confict* (2013).

WEIGAND, R.; STAMATO NETO, J.; COELHO, R.D. Pasto irrigado produz mais. In: NEHMI, I.M.S.; NEHMI FILHO, V.A.; FERRAZ, J.V. ANUALPEC98: Anuário da Pecuária Brasileira. São Paulo: FNP, 1998. p. 45-50.