

RENDIMENTO DA BRACHIARIA BRIZANTHA IRRIGADA NO PERÍODO DE ESTIAGEM

G. F. DANTAS¹, G. O. SANTOS², R. T. FARIA³, G. A. RODRIGUÊS⁴, A. B. DALRI⁵

¹Doutorando, FCAV/UNESP, Jaboticabal - São Paulo. e-mail: geffson@hotmail.com

²Doutorando, FCAV/UNESP, Jaboticabal - São Paulo. e-mail: gilmar_engambiental@yahoo.com.br

³Doutor, Pesquisador FCAV/UNESP Jaboticabal - São Paulo. e-mail: rogeriofaria@fcav.unesp.br

⁴Doutorando, FCAV/UNESP, Jaboticabal - São Paulo. e-mail: gilberto.rodrigues@fatectq.edu.br

⁵Doutor, Pesquisador FCAV/UNESP Jaboticabal - São Paulo. e-mail: dalri@fcav.unesp.br

Apresentado no
XLIV Congresso Brasileiro de Engenharia Agrícola - CONBEA 2015
13 a 17 de setembro de 2015- São Pedro- SP, Brasil

RESUMO: A irrigação possibilita aumentar a produtividade de forragem, na época seca do ano, suprindo assim a necessidade hídrica. Os objetivos deste trabalho foram avaliar a produtividade de massa seca de *Brachiaria brizantha*, cv Marandu, em função de lâminas de irrigação no período do outono e inverno. O experimento foi conduzido na Fazenda Experimental da FCAV-Unesp, em Jaboticabal, SP. Utilizou-se um sistema de aspersão em linha para estabelecer tratamentos com cinco lâminas de irrigação correspondentes à frações da evapotranspiração de referência ($L_1=0,18$; $L_2= 0,52$; $L_3= 1,00$; $L_4= 1,45$ e $L_5= 1,67$), em duas estações do ano, outono e inverno. O rendimento de forragem foi mais elevado no outono e a resposta de produtividade à lâmina de água foi ajustada por uma função quadrática, atingindo rendimentos máximos com lâminas 267 e 269 mm para o outono e inverno, respectivamente.

PALAVRAS-CHAVE: biomassa vegetal, forragem, pastagem

YIELD OF BRACHIARIA BRIZANTHA IRRIGATED IN THE DRY SEASON

ABSTRACT: Irrigation can provide higher yield and stabilized productivity, since it can meet the water demand during the dry season. The objective of this study was to evaluate dry matter yield of *Brachiaria brizantha* cv. Marandu, as a function of water depths during the fall and winter period. The experiment was conducted in FCAV-UNESP, Jaboticabal, SP. A line source sprinkler system was used to establish irrigation treatments with five depths, corresponding to fractions of reference evapotranspiration ($L_1= 0,18$; $L_2= 0,52$; $L_3= 1,00$; $L_4= 1,45$ and $L_5= 1.67$) in two seasons, fall and winter. The forage yield was higher in the fall and the yield response to water depths was adjusted by a quadratic function, reaching maximum yields with depths of 267 and 269 mm for fall and winter, respectively.

KEYWORDS: biomass, forage, grassland

INTRODUÇÃO

O Brasil por ser um dos maiores produtores e exportadores de carne do mundo ainda apresenta baixo nível tecnológico em sua produção (MAPA, 2014). De acordo com o último Censo Agropecuário Brasileiro, realizado em 2006 (IBGE, 2007), o país possui grande quantidade de terras ocupadas com pastagem, aproximadamente 160 milhões de hectares, porém a maior parte está degradada e a produção de gado no país é feita com uma taxa de 1,3 animais UA ha⁻¹. A pecuária brasileira tem sido demandada a estabelecer sistemas de produção que sejam capazes de produzir, com eficiência, carne de boa qualidade e baixo preço (SILVA et al., 2009).

As pastagens são a maneira mais prática e econômica para a alimentação de bovinos, garantindo baixos custos de produção (ALENCAR, 2010; DIAS-FILHO, 2014). Há necessidade de intensificar os sistemas de produção de forragem otimizando os fatores relevantes do seu manejo, para obter maiores incrementos no rendimento de biomassa e qualidade produzida. Um dos fatores que determinam os baixos índices zootécnicos é a estacionalidade da produção das plantas forrageiras tropicais nos períodos mais seco do ano (VITOR et al., 2009). O efeito da sazonalidade da produção de pastagens no Brasil é determinada, basicamente, pela diminuição da radiação solar, temperatura e da precipitação, obtendo assim desuniformidade na distribuição de oferta de forragem ao longo do ano, diminuindo seu rendimento no outono/inverno e abundante na primavera/verão (DRUMOND & AGUIAR, 2005). A temperatura pode limitar em 36% a produtividade de forragem, uma vez que as temperaturas ótimas para pastagens subtropicais situam-se na faixa de 25 a 35°C, enquanto que temperaturas entre 10 e 15°C é comprometem a produtividade (TONATO, 2003; RODRIGUES, 2004).

Dentre as possibilidades para melhoria do manejo de pastagem na pecuária brasileira, a irrigação constitui uma tecnologia que proporciona incrementos de rendimento e estabilização da produtividade, uma vez que pode suprir a demanda hídrica durante a época seca do ano e suplemente-la na época chuvosa (ALENCAR et al., 2009a; LOPES et al., 2014).

O alto custo da técnica de irrigação, a escassez de água e a falta de informação sobre as necessidades hídricas das pastagens constituem as mais importantes limitações para adoção dessa técnica no manejo das pastagens. A falta de critérios técnicos na irrigação de pastagens resulta em aplicações de água em excesso e pode causar prejuízos ao ambiente, alto consumo de energia elétrica, lixiviação de nutrientes, compactação do solo, diminuição da produtividade e vida útil da pastagem (ALENCAR et al., 2009b). Portanto, pesquisas visando obter informações sobre o uso racional da água é de fundamental importância para a viabilização econômica e ambiental da forragicultura irrigada.

A fim de testar a hipótese de que o manejo da irrigação com diferentes lâminas, no período do outono/inverno, pode aumentar a produtividade de forrageiras, o presente estudo objetivou avaliar: a) produtividade de massa seca de forragem de *Brachiaria brizantha*, cv Marandu, em função de lâminas de irrigação no período do outono e inverno; b) monitorar a umidade do solo e temperatura do ar a fim de determinar seus efeitos na produtividade de forragem.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido na Fazenda Experimental da FCAV-Unesp, em Jaboticabal, SP, com latitude de 21°14'05"S, longitude 48°17'09"O e altitude de 615 metros. O clima da região, segundo a classificação de Thornthwaite, é do tipo B1rB'4a', relativamente seco no inverno, com chuvas de verão, apresentando temperatura média anual

de 22,2°C e precipitação de 1.425 mm. No outono e inverno, as temperaturas médias são de 20,3 e 20,6°C, e a precipitação de 51,6 e 39,3 mm, respectivamente (UNESP, 2014).

O solo da área experimental é Latossolo Vermelho eutroférico típico, com textura muito argilosa (ANDRIOLI & CENTURION, 1999), com as características químicas, físicas e hídricas apresentadas na Tabela 1.

TABELA 1. Características química, física e hídricas do Latossolo Vermelho eutroférico da área experimental, em 2014. **Chemical characteristics, physical and hydric Oxisol of the experimental area in 2014.**

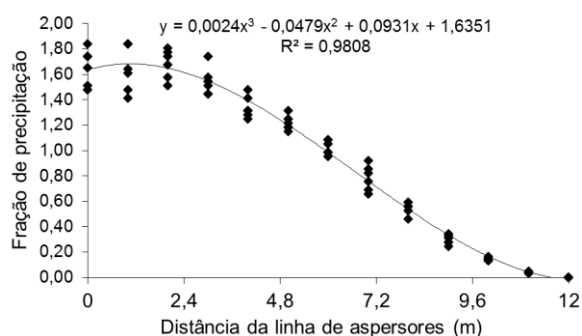
Características químicas										
Prof. cm	pH (CaCl ₂)	M.O mg dm ⁻³	P mg dm ⁻³	K	Ca	Mg	H+Al	SB	T	V %
						----- mmolc dm ⁻³ -----				
0 – 20	5,4	26,0	68,0	5,9	31,5	16,5	32,5	53,9	86,4	62,0

Características físicas e hídricas									
Prof. cm	Θs	Θcc	Θpmp	ds	Areia (total)	Argila	Silte	Textura	
		----- cm ³ cm ⁻³ -----		g cm ⁻³		----- g kg ⁻¹ -----			
0-20	0,472	0,398	0,266	1,45	221	566	213	Argiloso	
20-40	0,442	0,404	0,293	1,49	208	592	200	Argiloso	
40-100	0,486	0,385	0,264	1,34	209	598	193	Argiloso	

Prof. é profundidade, M.O é matéria orgânica, Θs, Θcc e Θpmp é umidade na saturação, capacidade de campo e ponto de murcha permanente, respectivamente, e ds é densidade do solo.

Os tratamentos constituíram-se de cinco lâminas de irrigação em duas estações do ano, outono e no inverno, distribuídos em delineamento bifatorial, com parcelas sub-divididas, em blocos ao acaso com quatro repetições. As lâminas de irrigação foram alocadas na parcela e as estações do ano na subparcela.

As lâminas de irrigação foram calculadas em função de frações da evapotranspiração de referência (ET₀), correspondentes a L₁=0,18; L₂= 0,52; L₃= 1,00; L₄= 1,45 e L₅= 1,67 (Figura 1), aplicadas com frequências de uma a duas vezes por semana. A distribuição gradual da precipitação foi obtida por um sistema de aspersão em linha, com aspersores Senninger (Modelo 3023-2 com duplo bocal de 8 x 5 mm), operados com pressão de 300 kPa, no espaçamento 6 m entre aspersores na linha. O sistema de irrigação apresentou coeficiente de uniformidade de Christiansen (CUC) e coeficiente de uniformidade de distribuição de água (CUD) de cerca de 89 e 83%, respectivamente.



Distância (m)	Tratamento	Fator de distribuição do precipitado
0,0 – 2,4	L ₅	1,67
2,4 – 4,8	L ₄	1,45
4,8 – 7,2	L ₃	1,00
7,2 – 9,6	L ₂	0,52
9,6 – 12,0	L ₁	0,18

FIGURA 1. Fração de distribuição da precipitação de aspersores Senninger modelo 3023-2 com duplo bocal de 8 x 5 mm, em função da distância ou tratamentos das linhas de irrigação, com aspersores espaçados de 6 m na linha lateral.

A evapotranspiração de referência foi calculada pelo método Penman-Monteith (ALLEN et al., 1998) com dados meteorológicos diários coletados na Estação Agroclimatológica da FCAV-UNESP, localizada próximo da área experimental.

A pastagem foi formada em novembro de 2012 com *Brachiaria brizantha* cv. Marandu e em 29/04/2014 sofreu corte de uniformização a 15 cm de altura do solo. Para atender ao critério nutricional, adotou-se o tratamento L₅ como referência para os demais tratamentos e aplicaram-se 15; 3,5 e 18 kg ha⁻¹ de N, P₂O₅ e K₂O para cada tonelada de massa seca produzida na colheita anterior, conforme proposto por VILELA et al. (1998). Todos fertilizantes foram distribuídos manualmente, imediatamente após a colheita da braquiária (PREMAZZI et al., 2003).

O monitoramento de umidade do solo foi realizado por sonda de nêutrons, em duas repetições para cada lâmina de irrigação, com medidas semanais tomadas a 0-20; 20-40; 40-60; 60-80 e 80-100 cm de profundidade.

A altura da planta foi monitorada semanalmente com auxílio de uma régua graduada em centímetros e uma folha de transparência (filme de acetato) posicionada sobre o dossel, medindo-se a altura do solo até o ponto médio da transparência (SOUZA JÚNIOR, 2007; FAGUNDES et al., 1999). As medidas foram tomadas em seis posições da parcela escolhidas aleatoriamente.

O experimento foi conduzido de 29/04/2014 a 19/08/2014, sendo realizadas quatro colheitas de forragem, duas no outono e duas no inverno. Em cada colheita foram tomadas três amostras de 0,25 m² em cada parcela, utilizando-se um gabarito de aço galvanizado de 0,5 x 0,5 m, com suportes para mantê-lo a 15 cm de altura do solo. A forragem foi cortada a 15 cm do nível do solo com um cutelo e homogeneizada e, a seguir, determinada a biomassa verde e seca em estufa com circulação forçada de ar, a 65°C até peso constante, em aproximadamente 48 horas. A colheita no restante da parcela foi realizada com roçadora manual.

Os rendimentos de massa seca produzida nos tratamentos irrigados nos cortes do outono e de inverno foram totalizados por estação e submetidos à análise de variância e comparação de médias segundo o modelo de JOHNSON et al. (1983), para o sistema de aspersão em linha pelo programa SAS. Foram ajustadas funções de resposta entre o rendimento de massa seca e a lâmina de irrigação.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A temperatura e a radiação solar diária ocorreram dentro da faixa de variações históricas (29 anos) da região para o outono e inverno (Figura 2). Assim, os valores de temperatura média foram de 20,5°C em maio e junho, decresceram para 19,5°C em julho e depois aumentaram para 22,1°C em agosto. As médias das temperaturas máximas e mínimas seguiram a mesma tendência, com cerca de 27,5°C e 14°C em maio e junho, 26,5°C e 13°C em julho e 30,5°C e 14°C em agosto, respectivamente. Os valores absolutos de temperatura mínima foram menores que 15°C na maioria do período experimental, porém temperaturas abaixo de 10°C ocorreram em apenas 6 dias (Figura 2).

A evapotranspiração de referência média seguiu o curso da variação de temperatura e radiação solar, ou seja, foi de 3 mm em maio e junho, decresceu para 2,8 mm em julho e subiu para 4,5 mm em agosto (Figura 2). Durante o período experimental, a evapotranspiração de referência totalizou 357 mm, enquanto que a precipitação foi de 39 mm.

A irrigação constituiu o maior aporte hídrico às plantas, sendo realizadas 19 aplicações, com lâminas acumuladas variando de 35 a 319 mm no outono e de 21 a 193 mm no inverno,

para os tratamentos L₁ a L₅, respectivamente (Tabela 2).

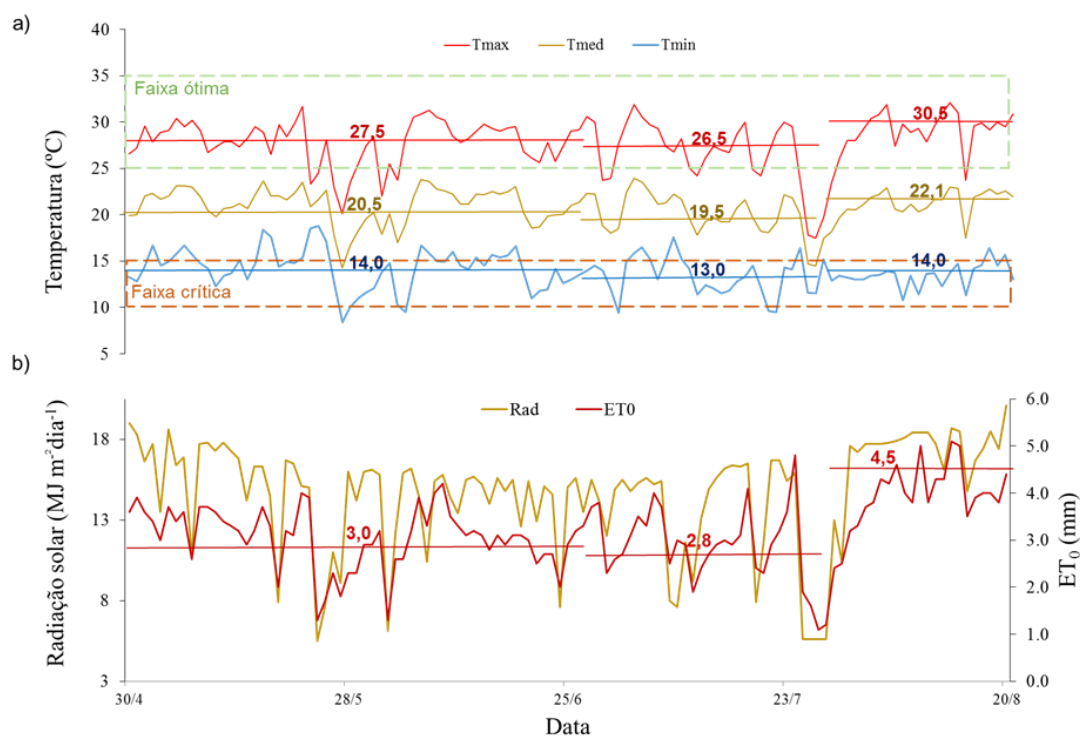


FIGURA 2. Temperaturas máxima (Tmax), média (Tmed) e mínima (Tmin), radiação solar (Rad) e evapotranspiração de referência (ET₀), durante outono e inverno de 2014, em Jaboticabal, SP.

TABELA 2. Precipitação, irrigação e lâmina total (irrigação + precipitação) aplicada na *Brachiaria brizantha* durante o outono e inverno de 2014. **Precipitation, irrigation and full (irrigation + rainfall) applied in *Brachiaria brizantha* during the autumn and winter 2014.**

Período	Corte	Prec.	Irrigação (mm)					Lâmina total (mm)				
			L ₁	L ₂	L ₃	L ₄	L ₅	L ₁	L ₂	L ₃	L ₄	L ₅
Outono	1	7	22	63	124	179	205	29	70	130	186	212
	2	2	12	35	69	100	114	14	37	71	101	116
	Soma	9	35	98	192	279	319	43	106	201	287	328
Inverno	3	7	10	24	55	80	91	17	31	62	86	98
	4	23	11	27	62	89	102	35	51	85	113	125
	Soma	30	21	52	116	169	193	51	82	147	199	223
Total		39	56	150	309	448	512	95	188	348	486	551

As determinações de umidade no perfil do solo revelaram disponibilidade hídrica acima de 50% da água disponível (AD), para os tratamentos L₃, L₄ e L₅, que receberam lâminas iguais ou maiores que a evapotranspiração de referência (ET₀) (Figuras 3). O tratamento L₂ apresentou retenção de água entre 20 e 50% da água disponível e o L₁ manteve-se com retenção de água em torno do limite inferior de água disponível, uma vez que receberam lâminas inferiores da evapotranspiração de referência (Figuras 3). A maior quantidade de água no solo durante o início do experimento pode ser atribuída às chuvas ocorridas no período

anterior.

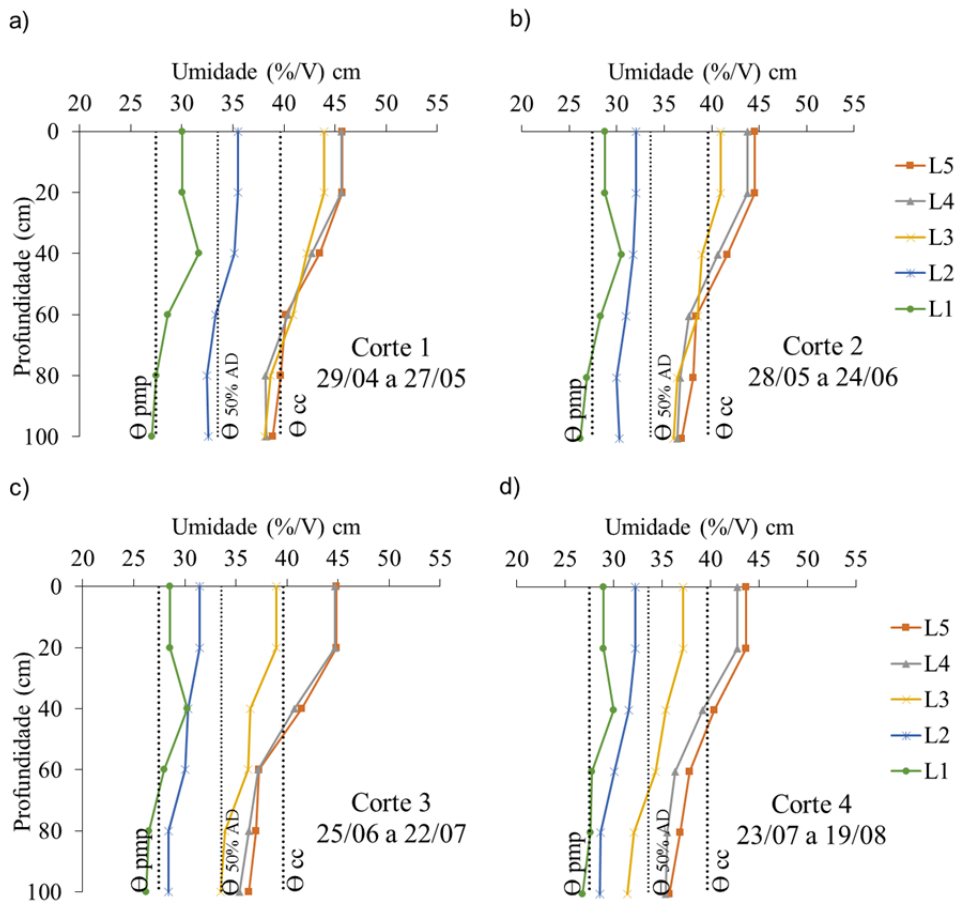


FIGURA 3. Umidade do solo volumétrica média em função das lâminas de irrigação (L₁ a L₅), durante o período entre cortes da forragem, no outono (a e b) e inverno de 2014 (c, d).

As alturas médias do dossel e produtividades de forragem foram maiores no outono, no primeiro corte, e decresceram à medida que se avançou para o inverno, com menores alturas e produtividades no corte 4 (Figura 4). Esse efeito foi ocasionado por temperaturas mais elevadas em maio e junho e menor temperatura em julho, conforme apresentado na Figura 2. Devido à *Brachiaria brizantha* ser uma espécie tropical, tais resultados corroboram com vários autores, que afirmam que espécies forrageiras tropicais têm crescimento ótimo dentro de uma faixa de temperatura entre 25 a 35°C e seu crescimento é reduzido até cessar sua atividade sob temperaturas entre 10 a 15°C (COOPER & TANTON, 1968; DRUMOND & AGUIAR, 2005). Sendo assim, a temperatura é um dos principais fatores responsável pela estacionalidade da produção das pastagens, conforme TONATO (2003).

A altura e a produtividade da forragem variaram também com a lâmina de irrigação aplicada (Figura 4). Nos tratamentos com dotação hídrica menor que ET_0 , L₁ a L₂, o crescimento e a produtividade foram drasticamente reduzidos, sobretudo no segundo e terceiro cortes, em junho e julho, especialmente no tratamento L₁. Nesse caso, a altura do dossel não ultrapassou o limite de altura do pós-pastejo de 15 cm, ou seja, não houve crescimento da cultura. No último corte, em 20 de agosto, houve produção de forragem de cerca de 800 kg ha⁻¹ nos tratamentos L₁ e L₂ devido a ocorrência precipitação de 23 mm e ligeiro acréscimo de temperatura em relação a julho. Nos tratamentos com aplicações de lâminas de irrigação acima de ET_0 , L₃, L₄ e L₅, as alturas de corte foram similares e o

rendimento de forragem atingiram valores próximos. Os resultados indicam que a *Brachiaria brizantha* exige a manutenção do armazenamento de água no solo acima de 50% da água disponível no período de outono e inverno para suprir suas necessidades hídricas, concordando com MELO et al. (2009), que também encontrou maior produção de forragem de capins mombaça e marandu em solo com disponibilidade hídrica acima de 50% retenção de água disponível.

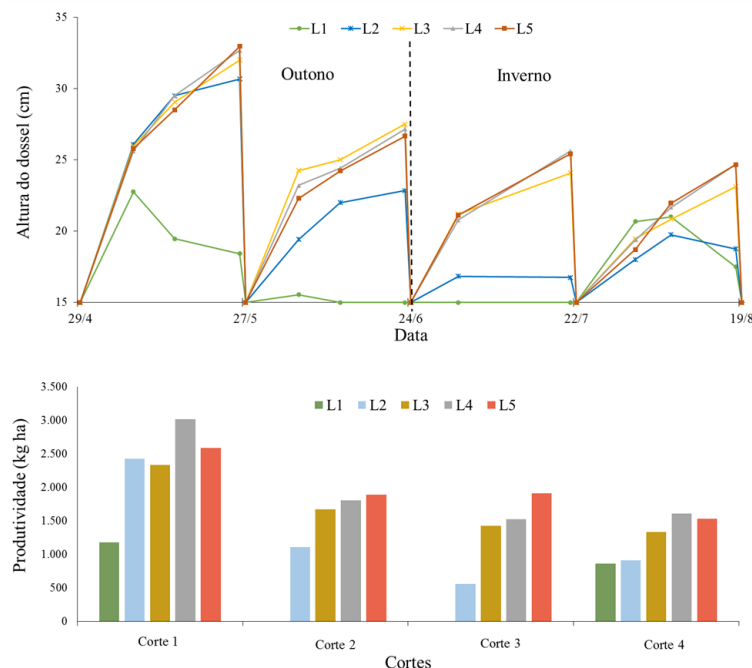


FIGURA 4. Altura média do dossel (a) e produtividade de matéria seca de forragem de *Brachiaria brizantha* (b), em função da lâmina de irrigação e do período de corte durante o outono e inverno de 2014.

A análise de variância dos dados de produtividade de massa seca de forragem revelou efeito significativo das lâminas de irrigação e das estações do ano analisadas ($P < 0,05$), não havendo interação entre esses fatores (Tabela 3). O outono apresentou produtividade significativamente superior a do inverno. Constatou-se menor produtividade no tratamento com lâmina L₁ e maiores produtividades nas lâminas L₃, L₄ e L₅, porém o tratamento com lâmina L₂ não diferiu do tratamento com lâmina L₃.

TABELA 3. Resumo da análise de variância (ANOVA) e comparação de médias de produtividade de massa seca de *Brachiaria brizantha* (kg/ha^{-1}), pelo teste Tukey em função das lâminas totais (irrigação + precipitação) no outono e inverno de 2014. **Summary of the analysis of variance (ANOVA) and comparison of means of production of dry mass of *Brachiaria brizantha* (kg/ha^{-1}), the function Tukey test of total water (irrigation + rainfall) in autumn and winter 2014.**

Fonte de Variação	GL	Quadrado Médio
		Prod. (MS)
Bloco (B)	3	7,51E+04 ^{ns}
Estação (E)	1	4,05E+06 ^{**}
Int. E X B	3	1,07E+04 ^{ns}
Lâmina (L)	4	3,10E+06 ^{**}

Int. E X L	4	2,22E+05 ^{ns}
CV (%)		21,0
Estação	Média	
Outono	1804.2 a	
Inverno	1167.8 b	
Lâmina	(kg/ha ⁻¹)	
	Outono	Inverno Média
L ₁	591	431 511 c
L ₂	1.768	736 1.252 b
L ₃	2.003	1.380 1.692 ab
L ₄	2.417	1.567 1.992 a
L ₅	2.243	1.725 1.984 a

GL - grau de liberdade; Significativo a 0,05 (*) e a 0,01 (**) de probabilidade; (ns) não significativo; CV - coeficiente de variação; médias seguidas de mesma letra na vertical não diferem entre si ($p < 0,05$) pelo teste Tukey.

A função de resposta entre a produtividade MS e a lâmina total (lâmina + precipitação) apresentou comportamento quadrático, tanto para o outono, quanto para o inverno (Figura 5). A eficiência de uso de água, dada em kg de forragem por mm de lâmina de água aplicada, foi maior no outono, tendo em vista os valores mais elevados de produtividade para a função ajustada para esta estação. O rendimento de forragem foi crescente até atingir rendimentos máximos de 2.359 kg ha⁻¹ no outono e 1.756 kg ha⁻¹ no inverno. Produtividades máximas de forragem foram obtidas com aplicações de lâminas de 267 e 269 mm para o outono e inverno respectivamente. Tal comportamento de resposta em forrageiras foi também observado por ALENCAR et al. (2009b); LOPES et al. (2014) e DUPAS et al. (2010).

De acordo com os resultados da Tabela 3 e Figura 5, em 4 cortes em 120 dias no período de outono/inverno, a irrigação proporcionou acréscimo da produção total de forragem de 1022 kg ha⁻¹ no tratamento L₁ para 3968 kg ha⁻¹ no tratamento L₅, correspondente ao incremento de 288%.

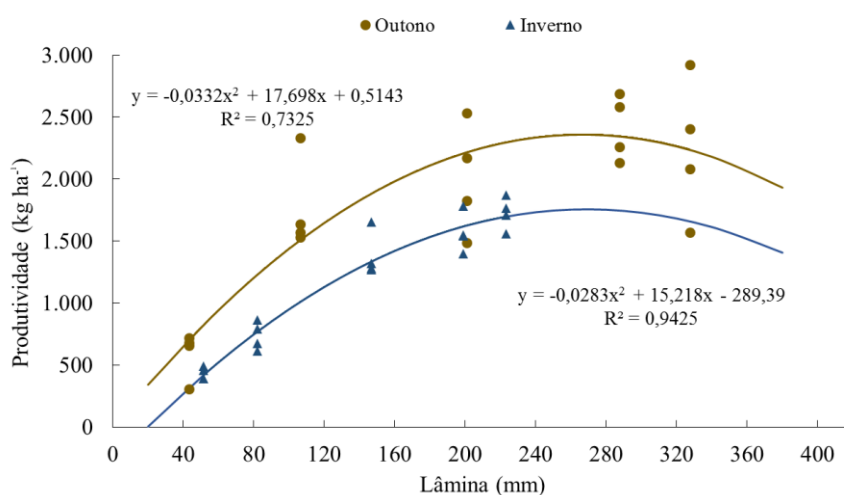


FIGURA 5. Produtividade de matéria seca de forragem de *Brachiaria brizantha* em função das lâminas de água recebida pela cultura no outono e inverno 2014.

CONCLUSÕES

O rendimento de forragem de *Brachiaria brizantha* foi mais elevado no outono, em relação ao inverno. A irrigação proporcionou aumento de cerca de 288% na produção de

forragem, correspondente a 3000 kg ha⁻¹, em 4 cortes realizados no período de cerca de quatro meses. Maiores produtividades foram obtidas com aplicação de lâminas de irrigação igual ou superior à evapotranspiração de referência, correspondentes aos tratamentos L₃, L₄ e L₅;

A função de produção ajustada entre rendimento de forragem e lâmina de água mostrou comportamento quadrático, tanto para o outono, quanto para o inverno. A produtividade de forragem foi incrementada com o aumento da lâmina de irrigação, atingindo produtividade máxima com lâminas de 267 e 269 mm para o outono e inverno respectivamente;

A *Brachiaria brizantha* exige a manutenção do armazenamento de água no solo acima de 50% da água disponível no período de outono e inverno para suprir suas necessidades hídricas;

Temperaturas sub-ótimas durante o inverno limitaram a produtividade de forragem, mesmo nos tratamentos com maior suprimento hídrico;

REFERÊNCIAS

ALENCAR, C.A.B.; CÓSER, A.C.; MARTINS, C.E.; OLIVEIRA, R.A. Altura de capins e cobertura do solo sob adubação nitrogenada, irrigação e pastejo nas estações do ano irrigação e pastejo nas estações do ano. *Acta Scientiarum, Agronomy*. vol.32, n.1, 2010.

ALENCAR, C.A.B.; CUNHA, F.F.; MARTINS, C.E. Irrigação de pastagem: atualidade e recomendações para uso e manejo. *Revista Brasileira de Zootecnia*, v.38, p.98-108, 2009a (Supl. Especial).

ALENCAR, C.A.B.; CÓSER, A.C.; OLIVEIRA, R.A.; MARTINS, C.E.; CUNHA, F.F.; FIGUEIREDO, J.L.A. Produção de seis gramíneas manejadas por corte sob efeito de Diferentes lâminas de irrigação e estações anuais. *Ciência Agrotécnológica*, v.33, n.5, p.1307-1313, 2009b.

ALLEN, R.G.; PEREIRA, L.S.; RAES, D.; SMITH, M. Crop evapotranspiration - Guidelines for computing crop water requirements. Rome: FAO. 1998. 300p. (FAO Irrigation and Drainage Paper 56).

ANDRIOLI, I.; CENTURION, J.F. Levantamento detalhado dos solos da Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias de Jaboticabal. Congresso Brasileiro de Ciência do Solo, 27, Brasília, 1999. Anais... Sociedade Brasileira de Ciência do Solo, 32p. (CD-ROM).

COOPER, J.P.; TAINTON, N.M. Light and temperature requirements for growth of tropical and temperate grasses. Review article. *Herbage Abstracts*, v.38, p.167-176, 1968.

DIAS-FILHO, M. B. Diagnóstico das pastagens no Brasil. Belém, PA: Embrapa Amazônia, 2014.

DRUMOND, Luís César Dias; AGUIAR, APA. Irrigação de pastagens. Uberaba: FAZU, 2005.

DUPAS, E.; BUZETTI, S.; SARTO, A.L.; HERNANDEZ, F.B.T.; BERGAMASCHINE, A.F. Dry matter yield and nutritional value of Marandu grass under nitrogen fertilization and irrigation in cerrado in São Paulo. *Revista Brasileira de Zootecnia*, v.39, n.12, p.2598-2603, 2010.

FAGUNDES, J.L.; SILVA, S.C.; PEDREIRA, C.G.S.; SBRISSIA, A.F.; CARNEVALLI, R.A.; CARVALHO, C.A.B.; PINTO, L.F.M. Índice de área foliar, interceptação luminosa e Acúmulo de forragem em pastagens de *cynodon* spp. Sob diferentes intensidades de pastejo. *Scientia Agricola*, v.56, n.4, p.1141-1150, 1999.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA e ESTATÍSTICA. Censo Agropecuário 2006. Brasília: IBGE, 2007. Disponível em: <www.ibge.org.br>. Acesso em: 23/10/2014.

JOHNSON, D.E.; CHAUDHURI, U.N.; KANEMASU, E.T. Statistical analysis of line-sourcesprinkler experiments and other nonrandomized experiments using multivariate methods. *Soil Science Society of America Journal*, Madison, v.47, p.309-312, 1983.

LOPES, M.N.; POMPEU, R.C.F.F.; SILVA, R.G.; REGADAS FILHO, J.G.L.; LACERDA, C.F.; BEZERRA, M.A. Fluxo de biomassa e estrutura do dossel em capimbraquiária manejado, sob lâminas de irrigação e idades de crescimento. *Bioscience Journal*, Uberlândia, v.30, n.2, p.490-500, 2014.

MELO, J.C.; SANTOS, A.C.; ALMEIDA, J.A. MORAIS NETO, L.R. Desenvolvimento e produtividade dos capins mombaça e marandu cultivadas em dois solos típicos do Tocantins com diferentes regimes hídricos. *Revista Brasileira de Saúde e Produção Animal*, v.10, n. 4, p.786-800, 2009.

Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Plano mais pecuária/Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Assessoria de Gestão Estratégica. Brasília: MAPA/ACS, 2014.

PREMAZZI, L.M.; MONTEIRO, F.A.; CORRENTE, J.E. Perfilamento de tifton 85, em resposta a doses de nitrogênio e épocas de aplicação após o corte. *Scientia Agricola*, v.60, n.3, p.565-571, 2003.

RODRIGUES, D. C. Produção de forragem de cultivares de *Brachiaria brizantha* (Hochst. ex A. Rich.) Stapf. e modelagem de respostas produtivas em função de variáveis climáticas. 2004. 94f. Tese de Doutorado. Dissertação (Mestrado) - Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, Piracicaba, 2004.

SILVA, F.F.; SÁ, J.F.; SCHIO, A.R.; ÍTAVO, L.C.V.; SILVA, R.R.; MATEUS, R.G. Suplementação a pasto: disponibilidade e qualidade x níveis de suplementação x desempenho. *Revista Brasileira de Zootecnia*, v.38, p.371-389, 2009.

TONATO, F. Determinação de parâmetros produtivos de *Cynodon* spp. Em função de variáveis climáticas. 2003. 85f. Dissertação (Mestrado em Agronomia) - Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, Piracicaba, 2003.

UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA (UNESP). Dados climáticos diários. Disponível em: <<http://www.fcav.unesp.br/>>. Acesso em: 05 jan. 2014.

VILELA, L.; SOARES, W.V.; SOUSA, D.M.G. DE; MACEDO, M.C.M. Calagem e adubação para pastagens na região do cerrado. Planaltina, DF: Embrapa Cerrados, 1998.15p. (Embrapa Cerrados. Circular Técnica, 37).

VITOR, C.M.T.; FONSECA, D.M; CÓSER, A.C., MARTINS, C.E.; NASCIMENTO JÚNIOR, D.; RIBEIRO JÚNIOR, J.I. Produção de matéria seca e valor nutritivo de pastagem de capim-elefante sob irrigação e adubação nitrogenada. *Revista Brasileira de Zootecnia*, v.38, n.3, p.435-442, 2009.