



PRODUÇÃO E EFICIÊNCIA NO USO DA ÁGUA DO CAPIM PAIAGUÁS SOB TENSÕES DE ÁGUA NO SOLO

Marcio Koetz¹, Carina Sthefanie Lemes e Lima Bär², Adriano Bicioni Pacheco², Wanderson José Rodrigues de Castro³, William Lima Crisostomo², Edna Maria Bonfim da Silva¹

RESUMO

A irrigação de pastagens propicia uma produção viável em períodos secos, reduzindo os efeitos da sazonalidade. Assim, objetivou-se avaliar a produção e eficiência no uso da água da *Brachiaria brizantha* cultivar Paiaguás sob tensões de água no solo. O experimento foi conduzido em casa de vegetação com vasos de 6 dm³ de solo, utilizando Latossolo Vermelho. O delineamento experimental foi em blocos casualizados. Os tratamentos foram quatro tensões de água no solo para momento de irrigação (0,15, 30 e 60 kPa), com cinco repetições. As variáveis analisadas foram a massa seca de folhas, colmo + bainhas e parte aérea acumuladas nos três cortes, volume e massa seca de raízes e a eficiência no uso da água. Na tensão de 29 kPa foi observada a maior massa seca de folhas (17,91 g vaso⁻¹), de colmo + bainhas (39,64 g vaso⁻¹), da parte aérea (28,24 g vaso⁻¹) e de raízes (52,9 g vaso⁻¹). Para a eficiência no uso da água, a tensão 34 kPa proporcionou o maior valor de eficiência (4,16 g dm⁻³). O manejo da irrigação nas tensões de 29 a 34 kPa propiciaram os melhores resultados das características produtivas e eficiência no uso da água do Capim Paiaguás.

Palavras-chave: *Brachiaria brizantha*, tensiômetro, pastagem

PRODUCTION AND WATER USE EFFICIENCY OF PAIAGUÁS GRASS UNDER SOIL WATER TENSION

ABSTRACT

Pasture irrigation provides viable production in dry periods, reducing the effects of seasonality. The objective of this study was to evaluate the production and efficiency of *Brachiaria brizantha* cultivar Paiaguás water under soil water stress. The experiment was conducted in a greenhouse with pots of 6 dm³ of soil using Oxisol. The experimental design was in randomized blocks. The treatments were four soil water tension for irrigation moment (0, 15, 30 and 60 kPa) with five replications. The analyzed variables were the dry mass of

¹Docente, Instituto de Ciências Agrárias e Tecnológicas/UFMT, Rondonópolis, MT, Av. dos estudantes, n. 5055, Bairro Sagrada Família, Cep: 78735-901, e-mails: marciokoetz@yahoo.com.br; embonfim@hotmail.com

²Estudante do Programa de Pós Graduação em Engenharia Agrícola. Instituto de Ciências Agrárias e Tecnológicas/UFMT, Rondonópolis, MT, Av. dos estudantes, n. 5055, Bairro Sagrada Família, Cep: 78735-901, e-mails: carinasthefanie@hotmail.com; ad.pacheco@hotmail.com; williamwlc@gmail.com

³Estudante do Programa de Pós Graduação em Ciência Animal/UFMT, Cuiabá, MT, Av. Fernando Corrêa da Costa, n° 2367, Cep: 78060-900 - Bairro Boa Esperança, e-mail: castro_zoo@yahoo.com.br

leaves, stems dry mass and shoot accumulated in the three cuts, volume and dry mass of roots and water use efficiency. The highest dry mass of leaves (17.91 g pot⁻¹), stems dry mass (39.64 g pot⁻¹), shoot (28.24 g pot⁻¹) and roots (52.9 g pot⁻¹) were observed in the tension of 29 kPa. For the water use efficiency, the tension of 34 kPa provided the highest efficiency value (4.16 g dm⁻³). The irrigation management in the strains of 29 to 34 kPa provided the greatest results of the productive characteristics and the water use efficiency of Capim Paiaguás.

Keywords: *Brachiaria brizantha*, tensimeter, pasture.

INTRODUÇÃO

As pastagens se destacam como a forma mais prática de alimentação animal. No entanto, sua produção em regiões tropicais está sujeita as condições de estacionalidade devido aos fatores climáticos, como a ocorrência de longos períodos com baixa pluviosidade, reduzindo a disponibilidade de água para as plantas (VITOR et al., 2009).

Contudo, a irrigação de pastagens é uma ferramenta de manejo que reduz o efeito da estacionalidade de produção das pastagens (MOCHEL FILHO et al., 2016). No entanto deve-se buscar estratégias ideais de manejo para otimizar o uso da água, devido conflitos de interesse pelo seu uso, como o consumo humano (FAGGION et al., 2009)

Diversos trabalhos observaram que a produção de gramíneas são influenciadas pela disponibilidade de água. Entre os trabalhos podemos destacar os de Teodoro et al. (2002) trabalhando com Capim Tanzânia (*Panicum maximum*), Marcelino et al. (2003) e Gomes et al. (2015) com *Cynodon spp.* cv. Tifton 85, Alencar et al. (2009) para as espécies *B. brizantha*, *P. maximum*, *P. purpureum* e *C. nlemfuensis*, Mota et al. (2010) para o Capim elefante (*Pennisetum purpureum* Schum.), Oliveira Filho et al. (2011) com Capim Xaraés (*B. brizantha*), Pezzopane et al. (2014) e Kroth et al. (2015) para cultivares de *B. brizantha*, Mochel Filho et al. (2016) com *Panicum maximum* cv. Mombaça e Dantas et al. (2016) para *B. brizantha*.

A escolha da gramínea é outro fator determinante na produção de pastagens. Entre as novas alternativas, a *Brachiaria brizantha* cv. BRS Paiaguás se destaca em relação a cultivar Piatã, por apresentar maior produção

no período seco, com maior capacidade de pastejo (VALLE et al., 2013). No entanto, ainda não há parâmetros ideais de irrigação para esta cultivar para otimizar sua produção.

Diante do exposto, objetivou-se avaliar a produção e eficiência no uso da água da *Brachiaria brizantha* cultivar Paiaguás sob tensões de água no solo.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido em casa de vegetação, de estrutura metálica com cobertura de polietileno e sistema de resfriamento adiabático, na Universidade Federal de Mato Grosso, Rondonópolis-MT, sob as coordenadas geográficas 16°27' Latitude Sul, 50° 34' Longitude Oeste e altitude de 284m. O clima da região segundo a classificação de Köppen é do tipo Aw, caracterizado como tropical com estiagem no período do inverno e verão chuvoso (DANTAS et al., 2007).

O delineamento experimental foi em blocos casualizados, com quatro níveis de tensão de água no solo (0, 15, 30 e 60 kPa), com cinco repetições. Os tratamentos foram diferenciados aos 12 dias após a emergência. A unidade experimental foi composta por vasos com capacidade para 6 dm³ preenchidos com Latossolo Vermelho (EMBRAPA, 2013).

O solo foi coletado na profundidade 0 a 0,2 m em área sob vegetação do Cerrado sendo realizada a análise química e granulométrica, conforme EMBRAPA (2011): pH (CaCl₂) = 4,0; P = 1,4 mg dm⁻³; K = 23 mg dm⁻³; Ca = 0,4 cmol_c dm⁻³; Mg = 0,2 cmol_c dm⁻³; Al = 0,8 cmol_c dm⁻³; H = 5,4 cmol_c dm⁻³; M. O. = 27,1 g dm⁻³; SB = 0,7 cmol_c dm⁻³; CTC = 6,8 cmol_c

dm^{-3} ; $V = 9,7\%$; areia = 423 g kg^{-1} ; silte = 133 g kg^{-1} ; argila = 444 g kg^{-1} .

Para o preenchimento dos vasos o solo foi peneirado em malha de 4 mm, homogeneizado e incubado com calcário dolomítico (PRNT 80,2%) por trinta dias para elevar a saturação por base a 50% (SOUSA; LOBATO, 2001).

Realizou-se adubação no momento do plantio com a recomendação de 140, 100 e 15 mg dm^{-3} de fósforo (P_2O_5), potássio (K_2O) e micronutrientes (FTE BR 12), respectivamente. Foi realizada também a adubação de cobertura na recomendação de nitrogênio de 150 mg dm^{-3} , parcelada em três aplicações, sendo a primeira parcela aos sete dias após a emergência e as demais em intervalos de sete dias. A cada corte realizou-se a adubação de manutenção na recomendação de 100 e 80 mg dm^{-3} de nitrogênio e potássio, respectivamente. Para a aplicação das recomendações de

nitrogênio, fósforo e potássio, utilizou-se como fonte a ureia, superfostato simples e cloreto de potássio, respectivamente (SOUSA; LOBATO, 2001).

Foram semeadas cerca de 20 sementes por vaso de *Brachiaria brizantha* cv. BRS Paiaguás, na profundidade de 5 cm. Para o desenvolvimento adequado, realizou-se o desbaste deixando cinco plantas por vaso aos 10 dias após a emergência.

A irrigação foi realizada com o uso de tensiômetros, a partir da leitura em tensímetro digital, com base na curva de retenção de água do solo utilizado no experimento, utilizando o modelo de Van Genuchten (1980) (Figura 1). As lâminas de água foram calculadas e realizadas manualmente para elevar a disponibilidade de água no solo para a capacidade de campo (5 kPa), exceto para o tratamento de 0 kPa que foi mantido uma lâmina de 2 cm sobre a superfície do solo.

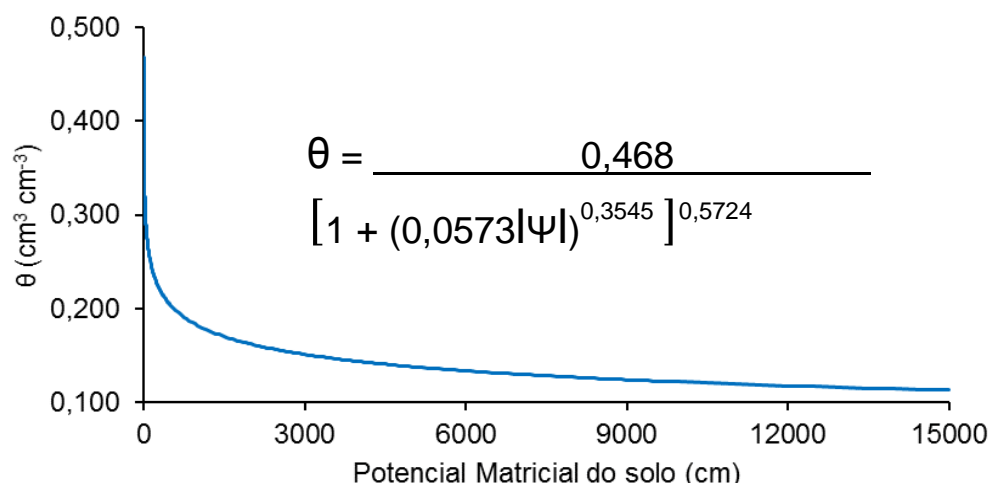


Figura 1. Curva de retenção de água no solo.

O monitoramento da temperatura e umidade relativa do ar foi realizado com o uso de um termo-higrômetro, que registra a temperatura e umidade máxima e

mínima (Figura 2), obtendo-se assim a média diária. Foi mensurada a temperatura e umidade média de $32,2^\circ\text{C}$ e $64,0\%$, respectivamente.

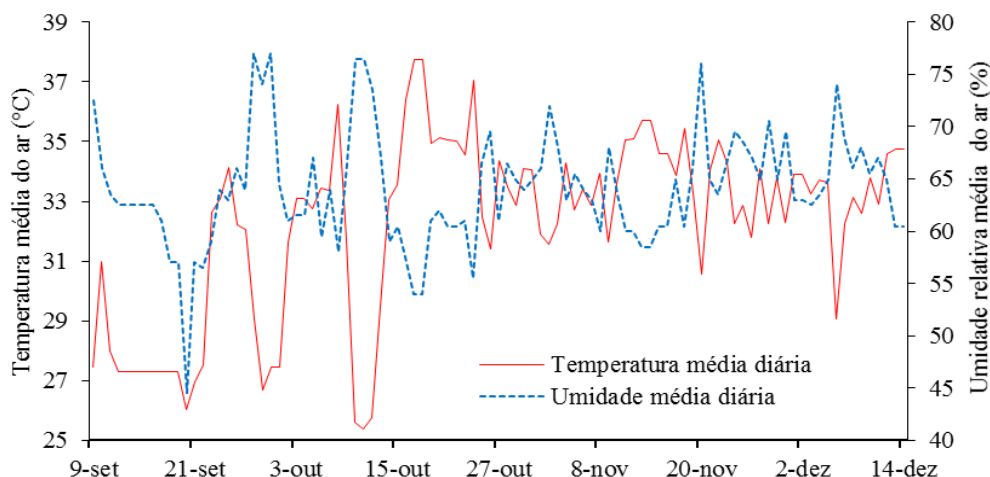


Figura 2. Média diária da temperatura e umidade relativa do ar no interior da casa de vegetação durante a condução do experimento.

Foram realizados três cortes, em intervalos de 30 dias entre cada um, sendo os dois primeiros a cinco centímetros do colo da planta, a fim de proporcionar a rebrota e o último rente ao solo. As variáveis massa seca de folhas, colmo + bainhas e parte aérea acumuladas nos três cortes, foram determinadas após secagem em estufa de circulação de ar forçado a 65 °C até que atingisse massa constante. A eficiência no uso da água foi obtida pela razão entre a massa seca da parte aérea acumulada e o consumo de água durante o experimento.

Após o terceiro corte avaliou-se a massa seca de raízes, que foram coletadas e lavadas em água corrente, utilizando peneiras com malha de 2 mm. O volume de raízes foi determinado com o auxílio de uma proveta graduada de um litro, que após adicionado 500 ml de água submergiu-se as raízes frescas. Com a variação do nível de água, determinou-se o

volume de raízes (MARTINS et al., 2012). A massa seca de raízes foi obtida após secagem em estufa de circulação forçada a 65°C, até a obtenção da massa constante.

Os resultados foram submetidos à análise de variância e quando significativos à análise de regressão polinomial para os níveis de tensão de água no solo, ambos a 5% de probabilidade, com o auxílio do programa estatístico SISVAR (FERREIRA, 2008).

RESULTADOS E DISCUSSÕES

Observou-se diferença significativa para as tensões de água no solo para todas as variáveis estudadas (massa seca de folhas, massa seca de colmo, massa seca da parte aérea, eficiência no uso da água, volume de raízes e massa seca de raízes) do capim Paiaguás (Tabela 1)

Tabela 1. Análise de variância para a massa seca de folhas (MSF), massa seca de colmo (MSC), massa seca da parte aérea (MSPA), eficiência no uso da água (EUA), volume de raízes (VR) e massa seca de raízes (MSR) do capim Paiaguás sob tensões de água no solo.

Fontes de Variação	Grau de Liberdade	Quadrado Médio					
		MSF (g vaso ⁻¹)	MSC (g vaso ⁻¹)	MSPA (g vaso ⁻¹)	EUA (g dm ⁻³)	VR (cm ³ vaso ⁻¹)	MSR (g vaso ⁻¹)
Tensão	3	914,2***	717,7***	3236,5***	4,8***	24801,1***	1410,5**
Bloco	4	20,3 ^{NS}	24,6 ^{NS}	79,4 ^{NS}	0,18 ^{NS}	1436,2 ^{NS}	121,7 ^{NS}
Resíduo	12	38,3	31,9	134,34	0,3	1543,7	198,3

Média Geral	31,6	28,1	59,7	3,1	184,4	40,1
Coefficiente de Variação (%)	19,59	20,14	19,43	18,30	21,31	35,15

, * e ^{NS} significativo a 1 e 0,1% de probabilidade e não significativo, respectivamente.

A massa seca de folhas apresentou efeito significativo para as tensões de água no solo, com ajuste ao modelo quadrático de regressão. A maior massa seca de folhas

(44,12g vaso⁻¹) foi observada para a tensão de 29 kPa, havendo um incremento de 53% quando comparado com a tensão de 60 kPa (Figura 3).

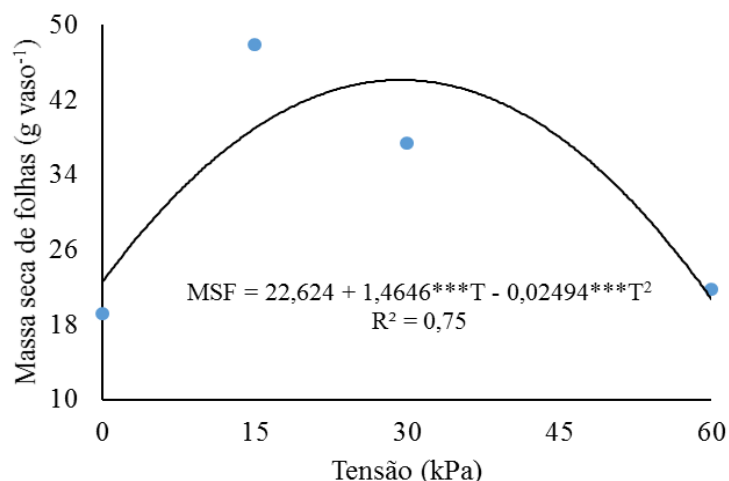


Figura 3. Massa seca de folhas acumulada nos três cortes de Capim Paiaguás em função das tensões de água no solo. MSF = Massa Seca de Folhas; T= Tensão (kPa). *** significativo a 0,1%.

Pezzopane et al. (2014) estudaram genótipos de *B. brizantha* submetidos ao déficit hídrico, e observaram que apesar de haver redução na massa seca de folhas quando comparado ao tratamento controle, o Capim Paiaguás foi o que apresentou maior produção de folhas.

Kroth et al. (2015) trabalharam com cultivares de *Brachiaria brizantha* (Marandu, Xaraés e Piatã) em diferentes disponibilidades hídricas em um Neossolo Flúvico e observaram que em condições de alagamentos ou déficit

hídrico houve redução da massa seca de folhas, sendo que o déficit acarretou em maior redução da produção corroborando com o presente estudo.

Para a massa seca de colmo + bainhas houve efeito significativo para as tensões de água no solo, com ajuste ao modelo quadrático de regressão. A tensão de 29 kPa proporcionou a maior produção de colmo + bainhas (39,64g vaso⁻¹), sendo observado um incremento de 57% quando comparado a maior tensão de água no solo (Figura 4).

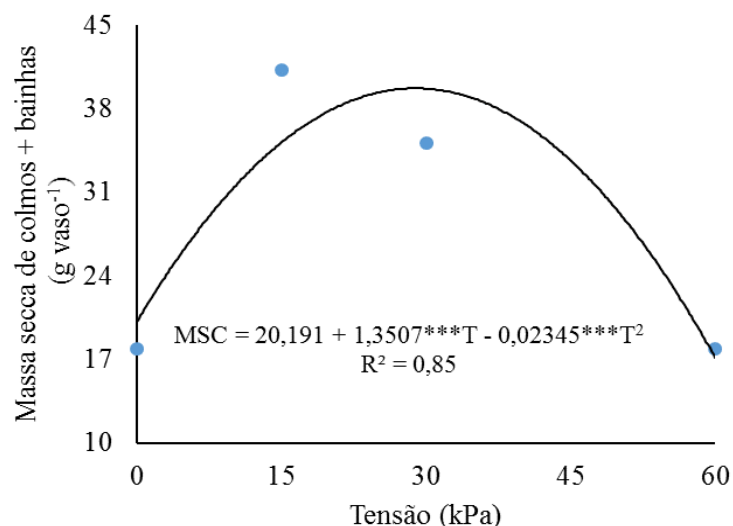


Figura 4. Massa seca de colmo + bainhas acumulada nos três cortes de Capim Paiaguás em função da tensões de água no solo. MSC = Massa Seca de Colmo + Bainhas; T= Tensão (kPa). *** significativo a 0,1%.

Resultados semelhantes foram observados por Kroth et al. (2015) para as cultivares Marandu, Xaraés e Piatã que apresentaram menor massa seca de colmo + bainha sem condições de estresse hídrico, principalmente em condições de déficit hídrico. Pezzopane et al. (2014) ressaltam que entre os genótipos de *B. brizantha*, o Capim Paiaguás

apresentou a maior produção de colmo + bainhas sob condições de déficit hídrico.

A massa seca da parte aérea apresentou efeito para as tensões de água no solo, com ajuste ao modelo quadrático de regressão. A maior produção (83,83g vaso⁻¹) foi observada na tensão de 29 kPa com um incremento de 55% quando comparado com a tensão de 60 kPa (Figura 5).

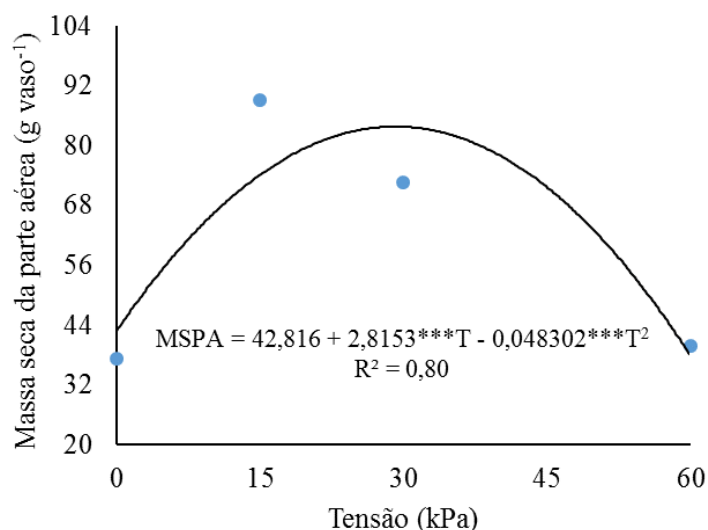


Figura 5. Massa seca da parte aérea acumulada nos três cortes de Capim Paiaguás em função das tensões de água no solo no primeiro (A), segundo corte (B) e terceiro corte (C). MSPA = Massa Seca da Parte Aérea; T= Tensão (kPa). *** significativo a 0,1%.

Os resultados de produção de massa seca da parte aérea obtidas neste trabalho corroboram com os obtidos por Pezzopane et

al. (2014), no qual observaram redução da massa seca da parte aérea para o Capim Paiaguás em condições de déficit hídrico

quando comparado com o tratamento controle. Valle et al. (2013) ressaltam a superioridade do Capim Paiaguás em relação ao Capim Piatã quanto à produção no período seco, apesar da redução na produção em relação ao período chuvoso.

Marcelino et al. (2003) observaram que a tensão de água no solo de 35 kPa no momento da irrigação do Capim *Cynodon spp.* cv. Tifton 85 proporcionou maior produção de matéria seca. Gomes et al. (2015) observaram que a irrigação promove maior produtividade de matéria seca de Capim Tifton 85, tanto na safra como na entressafra.

Alencar et al. (2009) trabalharam com diferentes lâminas de irrigação e estações

anuais na produção de capins cultivados sob pastejo em Governador Valadares-MG, e observaram uma maior produção de matéria seca entre os gêneros de *Brachiaria brizantha* (cv. Xaraés e Marandu) sobre espécies do gênero *Panicum* quando aplicado lâminas em níveis adequados.

Para a eficiência do uso de água houve ajuste ao modelo quadrático de regressão para as tensões de água no solo em ambos os cortes. A tensão de 34 kPa apresentou a maior eficiência do uso de água ($4,16 \text{ g dm}^{-3}$). Para esta tensão citada anteriormente, foi observado um incremento de 54% na eficiência do uso de água em relação a tensão de 0 kPa (Figura 6).

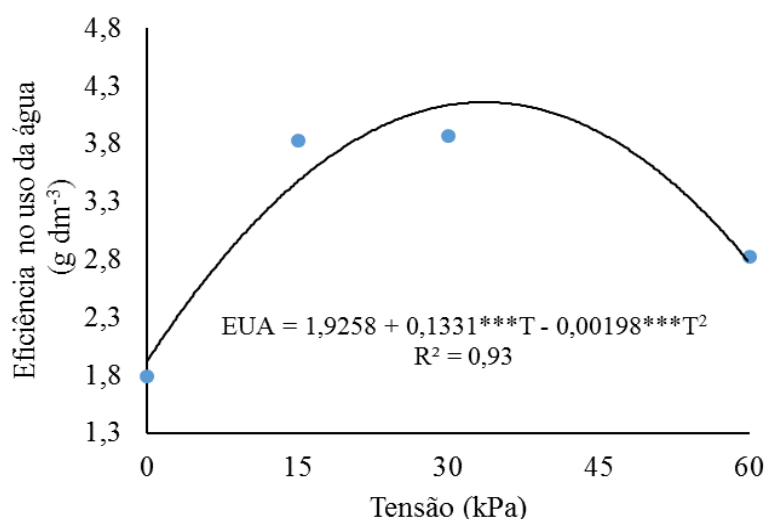


Figura 6. Eficiência no uso de água de plantas de Capim Paiaguás em função das tensões de água no solo. EUA = Eficiência no Uso de Água; T= Tensão (kPa). *** e ** significativo a 0,1 e 1%, respectivamente.

Esses resultados para a eficiência no uso de água corroboram com Dantas Neto et al. (1996) no qual pesquisaram o Capim Buffel (*Cenchrus Ciliaris* L.) sob lâminas de água e observaram que a maior eficiência no uso da água foi determinada no tratamento com maior lâmina de água.

A eficiência no uso de água implica diretamente na sustentabilidade dos sistemas produtivos. Nesse intuito, o correto manejo da irrigação da pastagem para otimizar o uso desse recurso promove o aumento de sua disponibilidade a outras áreas de conflitos de interesse, como o consumo humano, por exemplo (FAGGION et al., 2009).

De acordo com Taiz; Zeiger (2013), a água é um dos fatores que mais influencia a produção agrícola. Em condições de solo alagado ocorre a redução da disponibilidade de oxigênio, comprometendo a respiração celular do sistema do sistema radicular e absorção de nutrientes, reduzindo o desenvolvimento e a produtividade das plantas. Por sua vez, o déficit hídrico ocasiona a desidratação celular diminuindo a pressão de turgor, resultando na redução da taxa de crescimento, fechamento de estômatos e inibição fotossintética.

Para a massa seca e volume de raízes houve efeito significativo para as tensões de água no solo, com ajuste ao modelo quadrático

de regressão. O maior volume de raízes de 258 cm³ vaso⁻¹ foi observado para a tensão de 31 kPa (Figura 7A). Em relação a massa seca de

raízes, a tensão de água no solo de 29 kPa proporcionou a maior produção de massa seca de raízes, com 52,9 g vaso⁻¹ (Figura 7B).

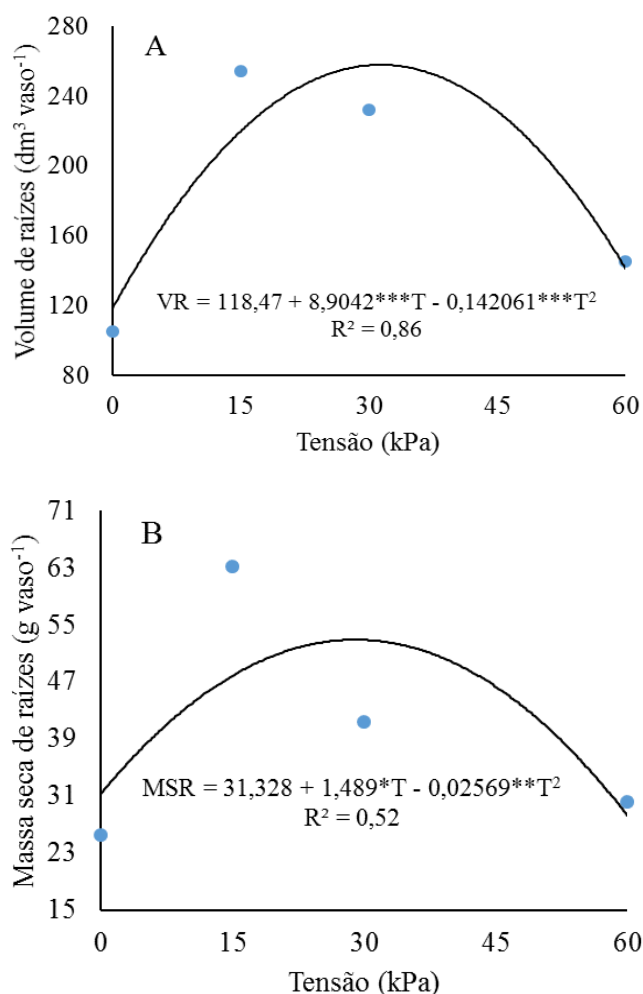


Figura 7. Volume de raízes (A) e massa seca de raízes (B) de plantas de Capim Paiaguás em função das tensões de água no solo. MSR = Massa Seca de Raízes; VR = Volume de Raízes; T= Tensão (kPa). ***, ** e * significativo a 0,1; 1 e 5%, respectivamente.

As raízes são órgãos essenciais por sustentarem a planta e absorverem água e nutrientes minerais do solo. Por isso, um sistema radicular bem desenvolvido promove maior resistência as plantas as adversidades ambientais, potencial de renovação e capacidade produtiva da gramínea (TAIZ; ZEIGER, 2013).

CONCLUSÕES

Para maiores produtividades, melhor desenvolvimento das plantas e eficiência no

uso da água em cultivar Paiaguás, deve-se irrigar no momento em que a tensão da água no solo estiver entre 29 e 34 kPa.

REFERÊNCIAS

ALENCAR, C. A. B.; OLIVEIRA R. A.; CÓSER, A. C.; MARTINS, C. E.; CUNHA, F. F.; FIGUEIREDO, J. L. A. Produção de capins cultivados sob pastejo em diferentes lâminas de irrigação e estações anuais. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, Campina Grande, v. 13, n. 6, p. 680-686, 2009.

- DANTAS F.G.; FARIA, R. T.; SANTOS, G. O.; DALRI, A. B.; PALARETTI, L. F. Produtividade e qualidade da brachiaria irrigada no outono/inverno. **Engenharia Agrícola**, Jaboticabal, v. 36, n. 3, 2016.
- DANTAS NETO, J.; SOUZA, J. D.; MATOS, J.; GUERRA, H. Necessidades hídricas e eficiência de uso de água pelo Capim buffel. **Revista Brasileira de Agrometeorologia**, Santa Maria, v. 4, p. 25-28, 1996.
- DANTAS, A. A. A.; CARVALHO, L. G.; FERREIRA, E. Classificação e tendências climáticas em Lavras, MG. **Ciência e Agrotecnologia**, Lavras, v. 31, n. 6, p. 1862-1866, nov./dez. 2007.
- EMBRAPA – Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. **Manual de métodos de análise de solos**. 2.ed. Rio de Janeiro: EMBRAPA SOLOS, 2011. 230p.
- EMBRAPA – Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. **Sistema brasileiro de classificação de solos**. 3.ed. Brasília: EMBRAPA, 2013. 353p.
- FAGGION, F.; OLIVEIRA, C. A. S.; CHRISTOFIDIS, D. Uso eficiente da água: uma contribuição para o desenvolvimento sustentável da agropecuária. **Pesquisa Aplicada & Agrotecnologia**, Guarapuava, v.2, n.1, p. 187-190, 2009.
- FERREIRA, D. F. SISVAR: um programa para análises e ensino de estatística. **Revista Symposium**, Lavras, v. 3, p. 317-345, 2008.
- GOMES, E. P.; RICKLI, M. E.; CECATO, U.; VIEIRA, C. V.; SAPIA, J. G.; SANCHES, A. C. Produtividade de Capim Tifton 85 sob irrigação e doses de nitrogênio. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, Campina Grande, v. 19, n. 4, p. 317-323, 2015.
- KROTH, B. E.; BONFIM-SILVA, E. M.; SILVA, T. J.; KOETZ, M.; SCHLICHTING, A. F. Cultivares de *Brachiaria brizantha* sob diferentes disponibilidades hídricas em Neossolo Flúvico. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, Campina Grande, v. 19, n. 5, p. 464-469, 2015.
- MARCELINO, K. R. A.; LEITE, G. G.; VILELA, L.; DIOGO, J. M. S.; GUERRA, A. F. Produtividade e índice de área foliar de *Brachiaria brizantha* cv. Marandu sob diferentes doses de nitrogênio e tensões hídricas. **Pasturas Tropicales**, Cali, v. 25, n. 2, p. 12-19, 2003.
- MARTINS, L. D.; RODRIGUES, W. N.; TOMAZ, M. A.; SOUZA, A. F.; JESUS JUNIOR, W. C. Função de crescimento vegetativo de mudas de cafeeiro conilon a níveis de ciproconazol+ tiametoxam e nitrogênio. **Revista de Ciências Agrárias**, Lisboa, v. 35, n. 1, p. 173-183, 2012.
- MOCHEL FILHO, W. D. J.; CARNEIRO, M. S. D. S.; ANDRADE, A. C.; PEREIRA, E. S.; ANDRADE, A. P. D.; CÂNDIDO, M. J.; Magalhães, J. A.; Rodrigues, B. H. N.; Santos, F. J. S.; COSTA, N. L. Produtividade e composição bromatológica de *Panicum maximum* cv. Mombaça sob irrigação e adubação azotada. **Revista de Ciências Agrárias**, Lisboa, v. 39, n. 1, p. 81-88, 2016.
- MOTA, V. J. G.; REIS, S. T.; SALES, E. C. J.; ROCHA JÚNIOR, V. R.; OLIVEIRA, F. G.; WALKER, S. F.; MARTINS, C. E.; CÓSER, A. C. Lâminas de irrigação e doses de nitrogênio em pastagem de Capim-elefante no período seco do ano no norte de Minas Gerais. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v. 39, n. 6, p. 1191-1199, 2010.
- OLIVEIRA FILHO, J. C.; OLIVEIRA, E. M.; OLIVEIRA, R. A.; CECON, P. R.; OLIVEIRA, R. M.; CÓSER, A. C. Irrigação e diferentes doses de nitrogênio e potássio na produção do Capim Xaraés. **Revista Ambiente & Água**, Taubaté, v. 6, n. 3, p. 255-262, 2011.
- PEZZOPANE, C. G.; SANTOS P. M.; CRUZI, P. G. ALTOÉ, J.; RIBEIRO, F. A.; VALLE C. B. Estresse por deficiência hídrica em

genótipos de *Brachiaria brizantha*. **Ciência Rural**, Santa Maria, v. 45, n. 5, 2015.

SOUSA, D.M.G.; LOBATO, E. **Cerrado: Correção do solo e adubação**. Planaltina: EMBRAPA Cerrados, 2001.

TAIZ, L.; ZEIGER, E. **Fisiologia vegetal**. 5ª Edição, Porto Alegre: Artmed, 2013.

TEODORO, R. E. F.; AQUINO, T. P.; CHAGAS, L. A. C.; MENDONÇA, F. C.; Irrigação na produção do Capim *Panicum maximum* cv. Tanzânia. **Bioscience Journal**, Uberlândia, v. 18, n. 1, p. 13-21, 2002.

VALLE, C. B.; EUCLIDES, V. P. B.; MONTAGNER, D. B.; VALÉRIO, J. R.; FERNANDES, C. D.; MACEDO, M. C. M.; VERZIGNASSI, J. R.; MACHADO, L. A. Z.

BRS Paiaguás: A new *Brachiaria* (*Urochloa*) cultivar for tropical pastures in Brazil. **Tropical Grasslands-Forrajes Tropicales**, Cali, v. 1, n. 1, p. 121-122, 2013.

VAN GENUCHTEN, M. T. A closed-form equation for predicting the hydraulic conductivity of unsaturated soils. **Soil science society of America Journal**, Madison, v.44, n.5, p.892-898, 1980.

VITOR, C. M. T.; FONSECA, D. D.; 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**, Viçosa, v. 38, n. 3, p. 435-442, 2009.