

GRAMÍNEAS TROPICAIS SUBMETIDAS À ESTRESSE HÍDRICO

Claudia Cardoso dos Santos¹, Edna Maria Bonfim-Silva², Tonny José Araújo da Silva¹, Tânia de Fátima Silveira dos Santos¹, Débora Santana de Matos¹.

1. Mestre em Engenharia Agrícola pela Universidade Federal de Mato Grosso/ Campus Universitário de Rondonópolis – Brasil.
2. Professor Doutor da Universidade Federal de Mato Grosso/Campus Universitário de Rondonópolis – Brasil (embonfim@hotmail.com)

Recebido em: 30/09/2013 – Aprovado em: 08/11/2013 – Publicado em: 01/12/2013

RESUMO

A água é o principal veículo carreador de nutrientes do solo para as plantas. O adequado manejo e monitoramento da água no solo auxiliam no crescimento e desenvolvimento das culturas. Assim, objetivou-se avaliar a influência do estresse hídrico nas gramíneas tropicais em três cultivares de *Brachiaria brizantha* em função de disponibilidades hídricas. O experimento foi realizado em casa de vegetação no período de setembro a dezembro de 2011. O delineamento experimental foi inteiramente casualizado, em esquema fatorial 3x4, sendo três capins (Marandu, Piatã e Xaraés), e quatro disponibilidades hídricas (25, 50, 75 e 100% da capacidade máxima de retenção de água no solo). As variáveis analisadas foram pH do solo e leituras SPAD. Os resultados foram submetidos à análise de variância a 5% de probabilidade. Houve significância de gramíneas tropicais e disponibilidades hídricas no pH do solo e nas leituras SPAD. O pH do solo reduziu até a disponibilidade hídrica de 76,38%. Nos três capins as maiores leituras SPAD foram observadas na disponibilidade hídrica de 25% da máxima capacidade de retenção de água do solo.

PALAVRAS-CHAVE: *Brachiaria brizantha*, Disponibilidade de água, SPAD.

TROPICAL GRASSES SUBMITTED TO STRESS WATER

ABSTRACT

Water is the main carrier vehicle of soil nutrients for plants. The appropriate management and monitoring soil water assist in the growth and development of crops. The objective was to evaluate the influence of water stress on tropical grasses marandu, Piata and Xaraes *Brachiaria Brizantha* depending on water availability. The experiment was conducted in a greenhouse in the period September to December 2011. The experimental design was completely randomized in a 3x4 factorial design, three grasses (Marandu, Piata and Xaraes) and four water availability (25; 50; 75 and 100% of the maximum capacity of water retention in the soil). The variables analyzed were soil pH and SPAD readings. The results were submitted to analysis of variance at 5% probability. Was no significant tropical grass and water availability in soil pH

and the SPAD readings. Soil pH reduced to water availability of 76.38%. In the three grasses the highest SPAD readings were observed in water availability to 25% of maximum water holding capacity of the soil.

KEYWORDS: *Brachiaria brizantha*, Availability of water, SPAD.

INTRODUÇÃO

O estresse hídrico pode prejudicar o crescimento e desenvolvimento das plantas. Esse estresse, dependendo da intensidade e estágio de severidade poderá reduzir a produção e a qualidade das gramíneas forrageiras. A água está envolvida em todo o processo de nutrição das plantas, influenciando desde a absorção até o transporte e acúmulo dos nutrientes nos tecidos.

No solo a água provoca alterações físico-químicas, essas mudanças transformam o pH do solo influenciando a dinâmica de disponibilização de alguns nutrientes, dentre eles, SCIVITTARO & MACHADO (2004) citam que o nitrogênio é mais influenciado.

Aproximadamente 70% do nitrogênio presente nas plantas participa da síntese e da estrutura das moléculas de clorofila que são um dos pigmentos responsáveis pela captura da luz utilizada na fotossíntese, sendo elas essenciais para a fase fotoquímica da fotossíntese, que tem como função converter a energia luminosa em energia química (ARGENTA et al., 2004).

Nesse contexto, uma das formas de avaliar indiretamente o nitrogênio nas plantas é por meio de leituras SPAD realizadas por clorofilômetros portáteis que estimam o estado de nitrogênio na planta, expresso pela intensidade do verde das folhas, pois o teor de clorofila possui alta correlação com a concentração de nitrogênio (MARENCO & LOPES, 2007).

Desse modo, objetivou-se avaliar a influência do estresse hídrico nas gramíneas tropicais, cultivares de *Brachiaria brizantha*, capins Marandu, Piatã e Xaraés em função de disponibilidades hídricas no solo.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi realizado em casa de vegetação no período de setembro a dezembro de 2011. O delineamento experimental foi inteiramente casualizado, em esquema fatorial 3x4, três cultivares de *Brachiaria brizantha*, capins Marandu, Piatã e Xaraés e quatro disponibilidades hídricas 25, 50, 75 e 100% da máxima capacidade de retenção de água do solo, em quatro repetições. Cada parcela experimental foi constituída de um vaso plástico com capacidade para 2 dm³ de solo. O solo foi coletado na camada de 0,0 - 0,20 m e classificado como Latossolo Vermelho de acordo com EMBRAPA (2006). Posteriormente o solo foi peneirado em malha de 4 mm para o enchimento dos vasos, em peneira de 2 mm para análise química e granulométricas conforme EMBRAPA (1997) do solo, sendo pH em CaCl₂ = 4,1; M.O. = 22,7 g dm⁻³; P = 1,2 mg dm⁻³; K = 28 cmol_c dm⁻³; Ca = 0,3 cmol_c dm⁻³; Mg = 0,2 cmol_c dm⁻³; Al = 1,1 cmol_c dm⁻³; V = 6,5%, e as características granulométricas do solo: areia = 549 g kg⁻¹; argila = 367 g kg⁻¹; silte = 84 g kg⁻¹.

O solo foi corrigido por meio de calcário dolomítico (PRNT 80,3%) para a elevação da saturação nas bases para 50%. Foi realizada a adubação com 200; 150

e 100 mg dm⁻³, respectivamente de nitrogênio, fósforo e potássio utilizando como fontes ureia, superfosfato simples e cloreto de potássio, respectivamente.

A determinação da capacidade máxima de retenção de água no solo foi realizada em laboratório em vasos iguais aos utilizados durante a condução do experimento com planta de acordo com a metodologia de BONFIM-SILVA et al., (2011).

A quantidade de água foi baseada na umidade do solo na capacidade de campo que foi de 0,24 cm³ cm⁻³ (considerada como 100%) e com base nessa umidade os demais percentuais foram calculados, obtendo-se assim as disponibilidades hídricas de 25, 50, 75 e 100%. Foram semeadas 20 sementes de cada cultivar por parcela experimental.

Após a semeadura, para garantir um bom estabelecimento inicial das plantas em todas as parcelas experimentais, a umidade do solo foi mantida à disponibilidade hídrica de 60% da máxima capacidade de retenção de água. Quando as gramíneas forrageiras atingiram 10 cm de altura, que ocorreu aos oito dias após a semeadura, foi realizado o desbaste deixando cinco plantas por vaso.

Aos dez dias após o desbaste das plantas, realizou-se um corte de uniformização a 15 cm da superfície do solo em todas as parcelas experimentais. Após o corte de uniformização os capins foram submetidos a tratamentos de disponibilidades hídricas de 25, 50, 75 e 100% da máxima capacidade de retenção de água no solo, sendo os tratamentos avaliados a partir dessa aplicação.

As leituras de pH do solo e a determinação indireta do teor de clorofila por leituras SPAD (*Soil Plant Analysis Development*) foram realizadas aos 30 dias após o corte de uniformização das cultivares de braquiária, sendo realizadas na parte mediana das folhas diagnósticas (+1 e +2) das gramíneas forrageiras (BONFIM-SILVA & MONTEIRO, 2010) sob boas condições de intensidade luminosa, com o emprego do medidor portátil de clorofila. Essa metodologia trás grandes vantagens porque permite obtenção de valores indiretos do teor clorofila na folha de forma não destrutiva.

Os resultados foram submetidos à análise de variância e quando significativos as variáveis qualitativas (cultivares de *Brachiaria brizantha*) submetidas ao teste Tukey e as variáveis quantitativas (disponibilidades hídricas) submetidas à análise de regressão, ambos a 5% de probabilidade, utilizando-se o programa estatístico Sisvar (FERREIRA, 2008).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Houve significância de gramíneas tropicais e disponibilidades hídricas para o pH do solo e leituras SPAD (determinação indireta do teor de clorofila). Para o pH do solo houve efeito isolado entre os fatores de estudo e para leituras SPAD houve efeito de interação entre gramíneas tropicais e disponibilidades hídricas do solo (Tabela 1).

TABELA 1. pH do solo e leituras SPAD em gramíneas tropicais, capins Marandu, Piatã e Xaraés em função de disponibilidades hídricas no solo

Variáveis	Fontes de Variação			C.V (%) ²
	Forrageiras	N. D. H ¹	Interação	
pH do solo	0.1747 ^{ns}	0.0000 ^{***}	0.8212 ^{ns}	3.58
Leituras SPAD	0.0871 ^{ns}	0.0000 ^{***}	0.0014 ^{**}	7.10

¹N.D.H: níveis de disponibilidades hídricas, ²C.V%: Coeficiente de Variação. ^{***}, ^{**} significativo a 0,01 e 1% de probabilidade pelo teste F, respectivamente.

No estudo de disponibilidades hídricas, os resultados de pH do solo foi ajustado ao modelo quadrático de regressão. Houve redução no pH do solo de 4,77 para 4,03 até a disponibilidade hídrica de 76,38%, observando aumento no pH do solo a partir dessa disponibilidade até a disponibilidade hídrica de 100% da máxima capacidade de retenção de água no solo (Figura 1).

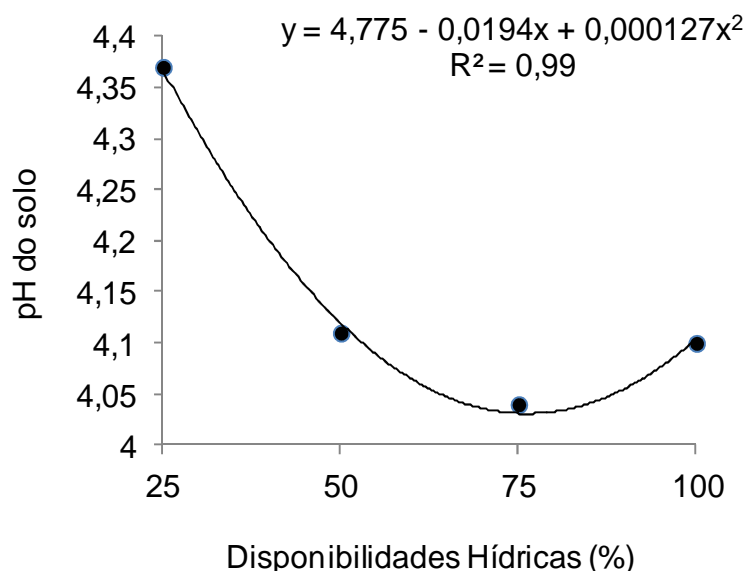


FIGURA 1. pH do solo aos 30 dias da semeadura dos capins Marandu, Piatã e Xaraés em função de disponibilidades hídricas no solo.

No presente estudo, de acordo com a curva de resposta do pH do solo em função dos tratamentos de disponibilidades hídricas, observa-se que o pH do solo evidenciando que a água é componente integrante das reações ocorridas nos solos, afetando seus atributos.

No estudo das gramíneas tropicais houve diferenciação nos teores de clorofila nas disponibilidades hídricas de 25% e 100% da máxima capacidade de retenção de água no solo, esse efeito evidencia os diferentes mecanismos de respostas entre as gramíneas tropicais em condições de baixa (25%) e alta (100%) disponibilidades hídricas (Tabela 2).

TABELA 2. Leituras SPAD em gramíneas tropicais, capins Marandu, Piatã e Xaraés em função de disponibilidades hídricas no solo

Forrageiras	Disponibilidades Hídricas (%)			
	25	50	75	100
Marandu	45,05 ab	38,97 a	35,52 a	31,37 b
Piatã	40,87 b	42,40 a	35,15 a	33,47 b
Xaraés	47,67 a	39,82 a	34,45 a	38,92 a
CV (%)	7,1			

Médias seguidas de letras minúsculas em coluna diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade. CV% = coeficiente de variação.

Para o capim Xaraés, observou-se maiores leituras SPAD nas disponibilidades hídricas de 25 e 100% da máxima capacidade de retenção de água no solo, sendo que na menor disponibilidade hídrica (25%) os capins Marandu e Xaraés não se diferenciaram. Contudo, nas disponibilidades hídricas intermediárias (50 e 75%) não houve diferenciação entre as três cultivares de braquiária.

As diferentes respostas das gramíneas tropicais são expressas em condições de déficit hídrico (disponibilidade hídrica de 25%) e fornecimento de água em 100% da máxima capacidade de retenção de água, essas diferenças podem ser atribuídas a influencia que a água exerce nos processos vitais para o desenvolvimento das plantas, associada ao potencial genético de cada cultivar.

ROMERO et al., (2007) ao submeterem os capins Marandu e Xaraés às condições de excesso de água observaram declínio na produção de massa foliar, assim, esse declínio pode estar relacionado com a diminuição da condutância estomática, uma vez que nessas condições ocorre redução nas taxas de fotossíntese e crescimento da planta.

Segundo CAETANO & DIAS-FILHO (2008) o capim Marandu possui uma boa adaptabilidade às condições de déficit hídrico demonstrando maior resistência quando comparado à outra espécie do gênero braquiária a *Brachiaria mutica*. Entretanto estudos em casa de vegetação indicam que o capim Piatã apresenta grau moderado de tolerância ao excesso de água no solo, quando comparado ao capim Marandu que é mais sensível a esse tipo de estresse.

Os resultados de leituras SPAD foram ajustados a modelos quadrático e linear de regressão, para os capins Marandu e Xaraés, respectivamente. Para o capim Piatã não houve ajuste a nenhum modelo de regressão. Assim, no capim Marandu observou-se menor leitura SPAD (30,25) na disponibilidade hídrica de 100% da máxima capacidade de retenção de água do solo (Figura 2A). Todavia, no capim Xaraés a menor leitura SPAD (32,89) foi observada na disponibilidade hídrica de 99,15% (Figura 2B).

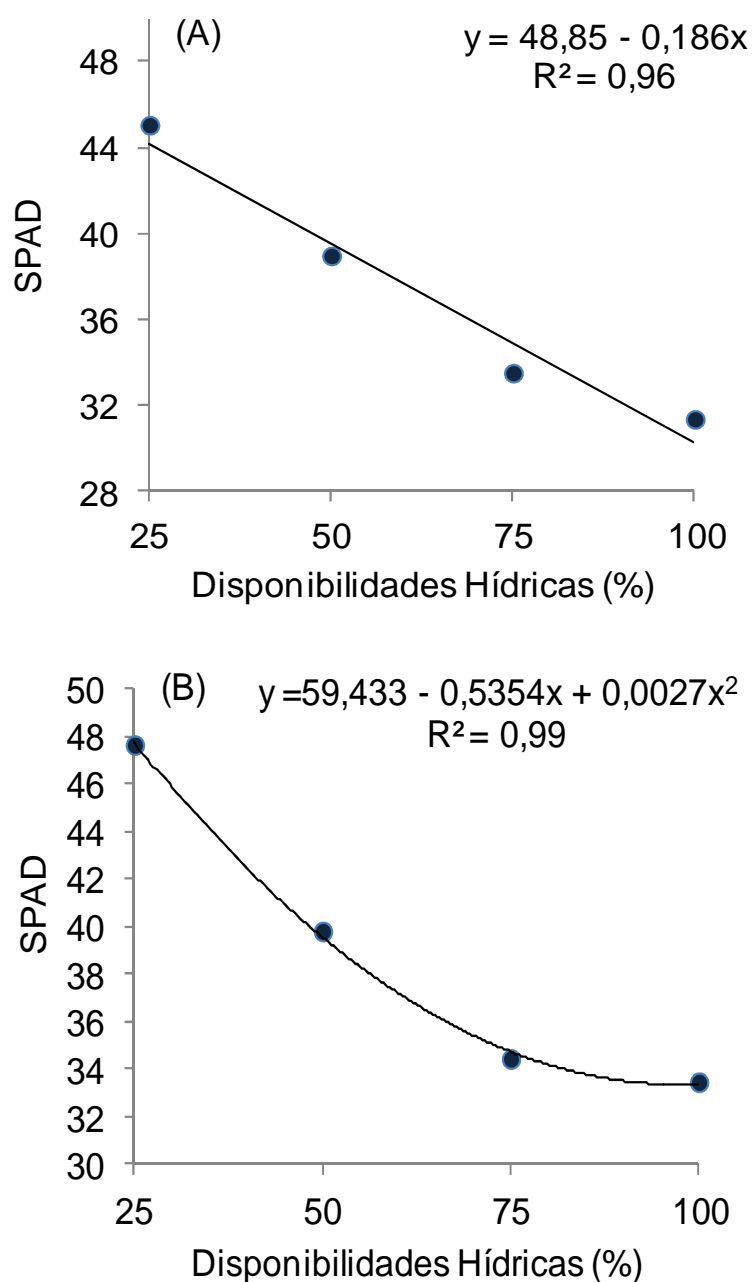


FIGURA 2. Leituras SPAD nos capins Marandu (A) e Xaraés (B) aos 30 dias em função de disponibilidades hídricas no solo.

Houve redução nas leituras SPAD em 61,43 e 76,91%, para os capins Marandu e Xaraés, respectivamente. Essas reduções podem estar associadas ao efeito de concentração de nutrientes que ocorrem nas plantas em condições de déficit hídrico, que também estão relacionadas ao menor crescimento das plantas. Considerando esse efeito de concentração de nutrientes nas plantas, pode-se inferir que a diminuição ocorre conforme houve o aumento das disponibilidades hídricas (Figura 2).

Os capins Marandu, Piatã e Xaraés em função de disponibilidades hídricas, (85% da capacidade de campo e excesso de água), foram estudadas por QUINTINO

et al., (2010), que observaram em casa de vegetação que o capim Xaraés apresentou produção de massa da parte aérea superior aos capins Marandu e Piatã.

Os aspectos de produção dos capins estudados por QUINTINO et al., (2010) refletem a acentuada interferência das disponibilidades hídricas na quantidade produzida e também na qualidade desses capins. No presente estudo, foi observado redução no pH do solo e nas leituras SPAD em função das disponibilidades hídricas no solo, evidenciando assim, que as condições ambientais como o estresse hídrico pode comprometer a absorção de nitrogênio pelas plantas é diretamente afetada pelas disponibilidades hídricas.

CONCLUSÕES

O estresse hídrico alterou o pH do solo influenciando as leituras SPAD das gramíneas tropicais em função das disponibilidades hídricas no solo;

As maiores leituras SPAD dos capins em estudo foram observadas na menor disponibilidade hídrica;

Os capins Marandu, Piatã e Xaraés apresentaram maior sensibilidade disponibilidades hídricas de 25 e 100% da máxima capacidade de retenção de água.

REFERÊNCIAS

ARGENTA, G.; SILVA, P.R.F.; SANGOI, L. Leaf relative chlorophyll content as na indicator parameter to predict nitrogen fertilization in maize. **Ciência Rural**, v. 34, p.1379-1387, 2004.

BONFIM-SILVA, E.M.; MONTEIRO, F. A. Nitrogênio e enxofre na adubação e em folhas diagnósticas e raízes do capim-braquiária em degradação. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 39, n.8, 2010.

BONFIM-SILVA, E.M.; SILVA, T.J.A.; KROTH, B.E.; CABRAL, E.A.; GUIMARAES, S.L.; Crescimento e produção de milho em disponibilidades hídricas do solo. **Enciclopédia Biosfera**, Centro Científico Conhecer, Goiânia, v.7, n. 12; 2011.

CAETANO, L.P.S.; DIAS-FILHO, M.B. Responses of six *Brachiaria* spp. accessions to root zone flooding. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 37, p. 795-801, 2008.

EMBRAPA – EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUARIA. **Manual de métodos de análises de solo**. Centro Nacional de Levantamento e Conservação do Solo. Rio de Janeiro: Embrapa Solos. 1997. 212p.

EMBRAPA SOLOS. **Sistema Brasileiro de Classificação de Solos**. 2. ed. Brasília, DF: Embrapa Informação Tecnológica; Rio de Janeiro: Embrapa Solos, 2006. 306 p.

FERREIRA, D. F. SISVAR: um programa para análises e ensino estatístico. **Revista Symposium**, Lavras, v. 3, p. 317-345, 2008.

MARENCO, R.A.; LOPES, N.F. **Fisiologia vegetal: fotossíntese, respiração, relações hídricas e nutrição mineral**. 2 ed. Viçosa: Editora UFV, 2007.

QUINTINO, A. C.; BONFIM-SILVA, E. M.; STIEVEN, A. C.; CORVALÃ, V. A.; SANTOS, R. G. Características produtivas de braquiárias submetidas a duas disponibilidades hídricas. **Enciclopédia Biosfera**, Centro Científico Conhecer, Goiânia, v. 6, n. 11; 2010.

ROMERO, J. V.; MARTINEZ, J. C.; CARARETO, R. Avaliação dos cultivares Xaraés e Marandu (*Brachiaria brizantha* (Hochst ex A. RICH.) STAPF.) submetidos ao alagamento com quatro níveis de status hídrico. **Anais...** In: ZOOTEC, 2007. A zootecnia frente a novos desafios, 2007.

SCIVITTARO, V.B.; MACHADO, M.O. Adubação e calagem para a cultura do arroz irrigado. In: GOMES, A.S.; MAGALHÃES JR, A.M. (eds). **Arroz irrigado no sul do Brasil**. Brasília, DF: EMBRAPA Informação Tecnológica. Cap.9, p.259-303, 2004.