

EFEITO DA INOCULAÇÃO DE SEMENTES SOB PARÂMETROS PRODUTIVOS DE *BRACHIARIA* SPP., SUBMETIDA AO ESTRESSE POR SECA

Beatriz Vagacs (PIBIC/CNPq/FA/Uem), Prof. Dr. Ulysses Cecato (Orientador), Jennifer Beathriz dos Santos, Amanda Ignotti, Danielli Ferreira Pinheiro, Bárbara Ellen Matzenbacher de Athayde Farias, e-mail: beatrizvagacs@hotmail.com.

Universidade Estadual de Maringá / Centro de Ciências Agrárias/Maringá, PR.

Área e subárea do conhecimento: Ciências Agrárias e Zootecnia.

Palavras-chave: Déficit hídrico, gramínea, inoculação

Resumo: Objetivou-se com este estudo avaliar o efeito da inoculação de bactérias promotoras do crescimento de plantas (BPCP) sob parâmetros produtivos dos capins *Brachiaria brizantha* cv. *BRS Paiaguás* e *Brachiaria ruziziensis* cv. *Ruzizienses* em déficit hídrico. As bactérias inoculadas foram *Azospirillum brasilense* Ab-V5, *Pseudomonas fluorescens* CCTB03 e *Pantoea ananantis* AMG521, mais o tratamento controle (sem bactéria) e quatro níveis de déficit hídrico (DH = 80, 60, 40 e 20%). O delineamento experimental foi em blocos casualizados, em esquema fatorial 4x4, com quatro repetições, totalizando 128 unidades experimentais (vasos de 12 dm³) em cada ensaios. A inoculação das BPCP não demonstrou efeito sobre a densidade de perfilhos, acúmulo de massa foliar e massa de raiz dos capins Paiaguás e Ruziziensis. Por outro lado, a imposição de DH revelou influência sobre estes parâmetros, ajustando-se ao modelo de regressão com comportamento linear crescente. Em ambos os casos, esses resultados foram referentes à redução do DH. As BPCP não foram eficientes em proporcionar a melhoria dos parâmetros produtivos dos capins *Brachiaria brizantha* cv. *BRS Paiaguás* e *Brachiaria ruziziensis* cv. *Ruzizienses* em DH.

Introdução

A deficiência de água, se constitui em severas restrições ambientais à produção agrícola, com efeitos negativos sobre o crescimento e desenvolvimento das espécies vegetais. As gramíneas sob DH reduzem gradativamente a expansão foliar e a emissão de novos tecidos, com impacto direto sobre a produção de biomassa (Borrell et al., 2000), baixa emissão de novos perfilhos, com comprometimento da estrutura do dossel e aceleração da senescência das folhas (Silva et al., 2007).

O uso de BPCP pode proporcionar melhorias no desenvolvimento de plantas em DH. As BPCP têm a capacidade de alterar a fisiologia de plantas e, desse modo, conferir tolerância à agentes estressores abióticos. As BPCP são capazes de aumentar a eficiência de utilização do nitrogênio do solo, além de contribuírem com a produção de fitohormônios (auxina, giberelinas e citocininas), que promovem o aumento da área de absorção radicular e melhora os parâmetros fotossintéticos.

Objetivou-se com este estudo avaliar o efeito da inoculação de BPCP sob parâmetros produtivos dos capins *Brachiaria brizantha* cv. *BRS Paiaguás* e *Brachiaria ruziziensis* cv. *Ruzizienses* em déficit hídrico.

Material e Métodos

O experimento foi desenvolvido em estufa agrícola da Universidade Estadual de Maringá, Maringá, Paraná, Brasil, entre os anos de 2017 e 2019.

O delineamento experimental foi em blocos casualizados, arranjos em esquema fatorial 4x4, com quatro repetições, sendo utilizado 128 vasos plásticos preenchidos com 9 dm³ de solo em cada ano experimental. As bactérias inoculadas foram *Azospirillum brasilense* Ab-V5, *Pantoea ananantis* AMG521 e *Pseudomonas fluorescens* CCTB03, mais o tratamento controle (sem bactéria) e quatro níveis de déficit hídrico (DH = 80, 60, 40 e 20%). Para o preparo dos inoculantes, as estirpes foram cultivadas em meio DYGS (Fukami et al., 2018) e a concentração ajustada para 10⁸ células mL⁻¹. 15 mL de cada inóculo foram misturados por kg de sementes.

Foi realizado a correção da acidez do solo e as adubações com NPK, de acordo as análises químicas do solo. O solo experimental é classificado como Argissolo Vermelho distrófico (Santos et al., 2018). Os níveis de déficit hídrico foram impostos com base na água disponível (capacidade de campo dos vasos e ponto de muita permanente).

Cinco plantas foram selecionadas por vaso e cortadas a 15 cm de resíduos após três semanas de germinação. A densidade populacional de perfilhos (DP) foi estimada momentos antes da realização de cada corte de massa, através da contagem manual de perfilho em cada vaso. Após o corte, o material era coletado para a determinação do acúmulo de massa foliar (AMF). Ao final dos ensaios, os vasos foram destruídos e as raízes lavadas com água corrente para a determinação da massa de raiz (MR). Todo o material coletado (AMF e MR) era acondicionado em saco de papel previamente identificado, pesado e levado à estufa de circulação forçada de ar a 55 °C por 72 horas, para determinação da matéria pré-seca.

Utilizou-se o PROC GLIMMIX do Sas University (Sas Institute Inc. Cary, CA) em todas as análises estatísticas, adotando probabilidade de (P ≤ 0.1).

Resultados e Discussão

Não houve efeito da inoculação das estirpes Ab-V5, AMG521 e CCTB03 sobre os resultados de DP dos capins *Brachiaria brizantha* cv. BRS Paiaguás e *Brachiaria ruziziensis* cv. Ruzizienses (Tabela 1).

Tabela 1. Avaliação de densidade de perfilho (DP) de *Brachiaria brizantha* cv. BRS Paiaguás e *Brachiaria ruziziensis* inoculado com bactérias promotoras do crescimento de plantas (BPCP) e submetidas a níveis de estresse por déficit hídrico (DH).

		----- <i>Brachiaria brizantha</i> cv. BRS Paiaguás-----				
		Corte 1	Corte 2	Corte 3	Corte 4	Corte 5
RPCP	Ab-V5	31,50	42,58	41,62	46,09	32,22
	AMG521	35,06	46,00	44,47	46,15	32,44
	CCTB03	32,53	40,22	40,84	42,78	30,47
	Sem bactéria	32,03	44,33	41,98	42,22	29,99
	Valor-p	0,1600	0,4384	0,6005	0,4206	0,8501
DH (%)	80	29,34	36,23	36,87	37,44	28,34
	60	33,44	41,14	39,22	42,16	29,81
	40	34,87	45,29	45,17	46,10	31,11
	20	33,47	50,47	47,59	51,56	35,84
Valor-p	L	0,0010	0,0001	<,0001	<,0001	0,0273
	Q	0,0006	0,9603	0,9838	0,8632	0,4955
		----- <i>Brachiaria ruziziensis</i> -----				
		Corte 1	Corte 2	Corte 3	Corte 4	
RPCP	Ab-V5	-	35,64	30,04	19,10	
	AMG521	-	38,62	31,16	19,22	
	CCTB03	-	38,78	32,09	18,25	

	Sem bactéria	-	35,75	32,16	19,44
	Valor-p	-	0,5016	0,8398	0,8436
DH (%)	80	-	33,84	29,16	16,60
	60	-	37,53	30,35	17,09
	40	-	37,89	32,78	19,78
	20	-	39,53	33,16	22,53
Valor-p	L	-	0,0559	0,0853	<,0001
	Q	-	0,6017	0,8260	0,2581

Azospirillum brasilense Ab-v5; *Pseudomonas fluorescens* CCTB03; *Pantoea ananantis* AMG521; DH= déficit hídrico; (-) = efeito de interação; Regressão (L= linear e Q= quadrática). Dados provenientes da média \pm EPM= erro padrão da média (n = 4). Médias seguidas de diferentes letras minúsculas na linha apresentam diferenças estatísticas (P < 0,1, Teste LSMeans).

Para os resultados produtivos das gramíneas avaliadas com relação a imposição dos níveis de DH, foi observado influência deste fator na DP (número; Tabela 1) do capim *Brachiaria brizantha* cv. *BRS Paiaguás* (cortes 1, 2, 3, 4 e 5; p = 0,0006, 0,0001, <,0001, <,0001 e 0,0273, respectivamente) e do capim *Brachiaria ruziziensis* cv. *Ruzizienses* (cortes 2, 3 e 4; p = 0,0559, 0,0853 e <,0001, respectivamente).

Tabela 2. Efeito da interação entre bactérias promotoras do crescimento de plantas (BPCP) e níveis de déficit hídrico (DH) sobre a densidade de perfilhos (DP) determinado na primeira avaliação (corte 1) da *Brachiaria ruziziensis*.

RPCP	Níveis de Déficit Hídrico (%)				EPM
	80	60	40	20	
Ab-V5	32,5 Bb	38,50 Aa	38,62 Aa	39,50 Aa	2,1890
AMG521	33,37 Bb	35,62 Bb	41,87 Aa	35,50 Bb	2,1890
CCTB03	36,37 ABab	40,12 Aa	34,00 Bb	33,00 Bb	2,1890
Sem bactéria	39,87 Aa	40,00 Aa	28,50 Bb	37,37 Aa	2,1890

Azospirillum brasilense Ab-v5; *Pseudomonas fluorescens* CCTB03; *Pantoea ananantis* AMG521. Dados provenientes da média \pm EPM= erro padrão da média (n = 4). Médias seguidas de diferentes letras minúsculas na linha apresentam diferenças estatísticas (P < 0,1, Teste LSMeans).

Para o nível de 60% de DH a estirpe AMG521 demonstrou menor DP, enquanto que o nível de 40% de DH as estirpes Ab-V5 e AMG521 foram as que registram maiores valores. Para o nível de 20% de DH, as maiores quantidades de perfilhos foram registradas para a estirpe Ab-V5 e tratamento sem bactéria (Tabela 2).

Não houve efeito da inoculação das estirpes Ab-V5, AMG521 e CCTB03 sobre os resultados de AMF e MR dos capins *Brachiaria brizantha* cv. *BRS Paiaguás* e *Brachiaria ruziziensis* cv. *Ruzizienses* (Tabela 3). No que se refere a influência do DH no *Brachiaria brizantha* cv. *BRS Paiaguás*, foi observado efeito sobre a AMF e MR (p = <,0001 e 0,0019, respectivamente) e na AMF do *Brachiaria ruziziensis* cv. *Ruzizienses* (p = <,0001).

Foi verificado que para a AMF e MR, os resultados se ajustaram ao modelo de regressão com comportamento linear crescente à medida que havia redução do DH, e por conseguinte, aumento da disponibilidade de água no solo (Tabela 3).

Tabela 3. Determinação de acúmulo de massa foliar (AMF g vaso⁻¹) e massa de raiz (MR g vaso⁻¹) de *Brachiaria brizantha* cv. *BRS Paiaguás* e *Brachiaria ruziziensis* cv. *Ruzizienses*

inoculado com bactérias promotoras do crescimento de plantas (BPCP) e submetidas a níveis de estresse por déficit hídrico (DH).

<i>Brachiaria brizantha</i> cv. BRS Paiaguás			<i>Brachiaria ruziziensis</i>		
	AMF (g vaso ⁻¹)	MR (g vaso ⁻¹)	AMF (g vaso ⁻¹)	MR (g vaso ⁻¹)	
RPCP	Ab-V5	120,68	28,12	86,38	21,51
	AMG521	121,40	28,67	88,18	22,98
	CCTB03	119,26	26,63	88,29	22,76
	Sem bactéria	120,19	26,58	89,14	23,54
Valor-p	0,6192	0,4757	0,4223	0,4272	
DH (%)	80	114,29	25,48	83,61	22,00
	60	120,12	26,29	87,54	22,98
	40	123,12	27,80	89,15	21,57
	20	124,99	30,44	91,69	24,23
Valor-p	L	<0,0001	0,0019	<,0001	0,1797
	Q	0,1036	0,4299	0,5631	0,3350

Azospirillum brasilense Ab-v5; *Pseudomonas fluorescens* CCTB03; *Pantoea ananantisi* AMG521. Dados provenientes da média ± EPM= erro padrão da média (n = 4). Médias seguidas de diferentes letras minúsculas na linha apresentam diferenças estatísticas (P < 0,1, Teste LSMears).

Apesar de não ter sido observado efeito da inoculação das BPCP neste estudo (Tabela 3), há resultados apresentados por Leite et al. (2018) que demonstraram contribuição positiva da inoculação de *A. brasilense* no acúmulo de massa anual e massa de raiz do capim Marandu, quando comparado aos tratamentos sem bactéria.

De uma forma geral, em estudos com a inoculação de *A. brasilense*, nota-se que a biossíntese de hormônio mais evidente é o do grupo das auxinas, a exemplo do IAA (ácido indol-3-acético), o qual é responsável pela promoção de crescimento do sistema radical e emergência de novas brotações (Dobbelaere et al., 2003).

Conclusões

As BPCP não foram eficientes em proporcionar a melhoria dos parâmetros produtivos dessas gramíneas em DH. O maior DH proporcionou redução da densidade de perfilhos, acúmulo de massa foliar e massa de raiz dos capins.

Referências

- Borrell, A. K.; Hammer, G. L.; Douglas, A. C. L. (2000). Does Maintaining Green Leaf Area in Sorghum Improve Yield under Drought? II. Dry Matter Production and Yield. *Crop Science*, 40, 1037–1048.
- Dobbelaere S, Vanderleyden J, Okon Y. (2003). Plant growth-promoting effects of diazotrophs in the rhizosphere. *Critical Reviews in Plant Sciences*, 22, 107–149.
- Fukami, J., Abrantes, J. L. F., del Cerro, P., Nogueira, M. A. (2018). Revealing strategies of quorum sensing in *Azospirillum brasilense* strains Ab-V5 and Ab-V6. *Archives of Microbiology* 200, 47-56. doi: 10.1007/s00203-017-1422-x
- Leite, R. D. C., Dos Santos, J. G., Silva, E. L., Alves, C. R., Hungria, M., Leite, R. D. C., Dos Santos, A. C. (2018). Productivity increase, reduction of nitrogen fertiliser use and drought-stress mitigation by inoculation of Marandu grass (*Urochloa brizantha*) with *Azospirillum brasilense*. *Crop and Pasture Science* 70, 61-67. doi: 10.1071/CP18105

29º Encontro Anual de Iniciação Científica
9º Encontro Anual de Iniciação Científica Júnior



29 a 31 de outubro de 2020

Santos, H. G, Jacomine, P. T., dos Anjos, L. H., de Oliveira, V. A., Lumbreras, J. F., Coelho, M. R., de Almeida, J. A., de Araujo Filho, J. C., de Oliveira, J. B., Cunha, T. J. (2018). 'Brazilian Soil Classification System'. (Embrapa Solos: Brasilia, DF, Brazil)