



AVALIAÇÃO DO SISTEMA RADICULAR DO CAPIM BUFFEL SOB DISPONIBILIDADE HÍDRICA E INOCULADOS COM AZOSPIRILLUM BRASILENSE E RHIZOPHAGOS INTRARADICES

Thatiane Mota Vieira¹, Edson Marcos Viana Porto², Fábio Andrade Teixeira³, Renata Rodrigues Jardim⁴, Hackson Santos Silva⁵, Ícaro Sousa da Silveira⁶

1 Doutoranda em Zootecnia/UESB- Itapetinga – Bahia. thatianemotta.25@gmail.com

2 Doutorando em Zootecnia/UESB- Itapetinga- Bahia

3 Docente do Departamento de Tecnologia Rural e Animal/ UESB- Itapetinga- Bahia

4 Pós- doutora em Zootecnia/UESB- Itapetinga- Bahia

5 Doutorando em Zootecnia/ UESB- Itapetinga- Bahia

6 Mestrando em Zootecnia/ UESB- Itapetinga- Bahia

Resumo: Pesquisas com o uso de inoculantes contendo microrganismos promotores de crescimento vegetal vem aumentando nos últimos tempos, devido à preocupação com a poluição, elevado custo dos fertilizantes e a busca por uma produção mais sustentável. Objetivou-se avaliar o efeito da inoculação de bactérias diazotróficas e fungos micorrizos arbusculares sob o sistema radicular do capim buffel com diferentes disponibilidades hídricas. O ensaio experimental foi realizado em casa de vegetação, em esquema fatorial 4 x 2, sendo quatro disponibilidades hídricas (20, 40, 60 e 80% da capacidade de pote) e duas condições de inoculação (com inoculação de *Azospirillum brasilense* e *Rhizophagus intraradices* e sem inoculação), disposto em delineamento de blocos casualizado, com cinco repetições, totalizando 40 unidades experimentais. Para avaliação das raízes, as mesmas foram levadas a estufa de circulação de ar forçado a 65° por 72 horas para determinar a produção de massa seca. Os dados foram submetidos a análise de variância, testados a 5% de probabilidade e havendo significância os efeitos serão avaliados pelo teste F e análise de regressão, usando o pacote estatístico SAS. A inoculação de plantas do capim buffel, com *A. brasilense* e *R. intraradices* proporcionou uma superioridade de 20% na produção de MS (P<0,01), raízes 15% maiores (P<0,01) e 6% mais volumosas quando comparado ao controle. Esses resultados demonstram a importância da mediação de microrganismos promotores de crescimento para resiliência de plantas em condições de estresse hídrico, proporcionando um fortalecimento do sistema radicular das plantas e favorecendo sua capacidade de tolerar situações adversas.

Palavras-chave: Bactérias diazotróficas, desempenho produtivo, fungos micorrízicos arbusculares

EVALUATION OF THE ROOT SYSTEM OF BUFFEL GRASS UNDER WATER AVAILABILITY AND INOCULATED WITH AZOSPIRILLUM BRASILENSE AND RHIZOPHAGOS INTRARADICES

Abstract: Research with the use of inoculants containing microorganisms that promote plant growth has been increasing in recent times, due to the concern with pollution, high cost of fertilizers and the search for a more sustainable production. The objective was to evaluate the effect of inoculation of diazotrophic bacteria and arbuscular mycorrhizal fungi on the root system of buffel grass with different water availability. The experimental test was carried out in a greenhouse, in a 4 x 2 factorial scheme, with four water availability (20, 40, 60 and 80% of the pot capacity) and two inoculation conditions (with inoculation of *Azospirillum brasilense* and *Rhizophagus intraradices* and without



inoculation), arranged in a randomized block design, with five replications, totaling 40 experimental units. To evaluate the roots, they were taken to a forced air circulation oven at 65° for 72 hours to determine the dry mass production. Data were submitted to analysis of variance, tested at 5% probability and, if there is significance, the effects will be evaluated by the F test and regression analysis, using the SAS statistical package. Inoculation of buffel grass plants with *A. brasilense* and *R. intraradices* provided a superiority of 20% in DM production ($P < 0.01$), 15% larger ($P < 0.01$) and 6% more voluminous roots. when compared to the control. These results demonstrate the importance of the mediation of growth-promoting microorganisms for plant resilience under water stress conditions, providing a strengthening of the plant's root system and favoring its ability to tolerate adverse situations.

Keywords: Diazotrophic bacteria, productive performance, arbuscular mycorrhizal fungi

INTRODUÇÃO

As raízes representam um órgão complexo e dinâmico, formado a partir da diferenciação constante de células, e tem a capacidade de responder às percepções do ambiente externo, sendo um fator chave para determinar a capacidade da planta em explorar os recursos do solo (Pérez et al., 2014).

O uso de insumos biológicos à base de microrganismos benéficos do solo, como bactérias promotoras de crescimento de plantas (BPCP) e fungos micorrízicos arbusculares (FMA) estão entre as mais promissoras tecnologias para se alcançar a sustentabilidade dos sistemas agrícolas, por proporcionarem melhorias que vão desde características de promoção de crescimento da parte aérea e raízes das plantas, até melhoria da proteção enzimática à condições de estresses bióticos e abióticos inerentes à atividade agrícola e pecuária na atualidade.

De acordo com Jiang et al. (2021), os FMA são caracterizados por uma relação mutualística com as raízes das plantas e, por serem biotróficos obrigatórios, recebem compostos de carbono das plantas e produzem uma extensa rede de hifas que tem acesso a manchas de nutrientes fora da rizosfera, favorecendo a absorção de fósforo, água e outros nutrientes através dos pelos radiculares.

Já as bactérias promotoras de crescimento vegetal (BPCV), como descrito por Fracasso et al. (2020), agem através de mecanismos que estimulam o desenvolvimento das plantas, entre esses podemos citar a fixação biológica de nitrogênio, produção de aminoácidos e fitormônios, bem como melhoria da disponibilidade de nutrientes como o fósforo, através de processos de solubilização do fosfato.

Neste sentido, o presente trabalho teve como objetivo avaliar o efeito da inoculação de BPCP e FMA no capim buffel sob condições adversas de déficit hídrico.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido em casa de vegetação na Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia, UESB, Campus “Juvino Oliveira”, Itapetinga-BA, durante o período de outubro à dezembro de 2020. O ensaio foi conduzido em esquema fatorial 4 x 2, sendo quatro disponibilidades hídricas (20, 40, 60 e 80%) e duas condições de inoculação (com inoculação de *Azospirillum brasilense* e *Rhizophagus intraradices* e sem inoculação), disposto em delineamento de blocos casualizado, com cinco repetições, totalizando 40 unidades experimentais.

Previamente ao plantio foi realizada a inoculação das sementes do capim buffel seguindo as recomendações do produto comercial Azototal® (100 ml/50 kg de sementes, a homogeneização das sementes e manutenção à sombra por 30 minutos. E simultaneamente a esta etapa e em localização central da unidade experimental, foi efetuada a inoculação com o fungo micorrízico *R. intraradices* seguindo as recomendações do produto comercial Rootella BR® (120 g ha⁻¹ com 20.800 propágulos/g).

As condições hídricas foram mantidas por 10 dias e, posteriormente, no dia 19/11/2020 as plantas foram submetidas aos regimes hídricos de 20, 40, 60 e 80% da capacidade de pote (CP) do solo, onde permaneceram por 24 dias.

As raízes coletadas após o corte, foram usadas, inicialmente, para determinação do comprimento (cm), utilizando uma régua graduada, sobre a qual era disposta a raiz e verificado a sua extensão, e posteriormente determinado o volume radicular (mL) com o uso de uma proveta volumétrica com determinada quantidade de água, onde a raiz fresca foi introduzida e por meio da diferença foi obtido o volume de raiz de cada unidade experimental. Posteriormente, as raízes foram pesadas e levadas a estufa de circulação de ar forçado a 65°C por 72 horas para determinação a sua produção de massa seca.

Os dados foram submetidos a análise de variância, usando o pacote estatístico SAS (2002), testados a 5% de probabilidade. A interação foi desdobrada, ou não, de acordo com a significância e os efeitos serão avaliados por teste F e análise de regressão, usando o pacote estatístico SAS (2002).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A inoculação de plantas do capim-buffel, com *A. brasilense* e *R. intraradices* proporcionou uma superioridade de 20% na produção de MS ($P<0,01$), raízes 15% maiores ($P<0,01$) e 6% mais volumosas quando comparado ao controle (Figura 1).

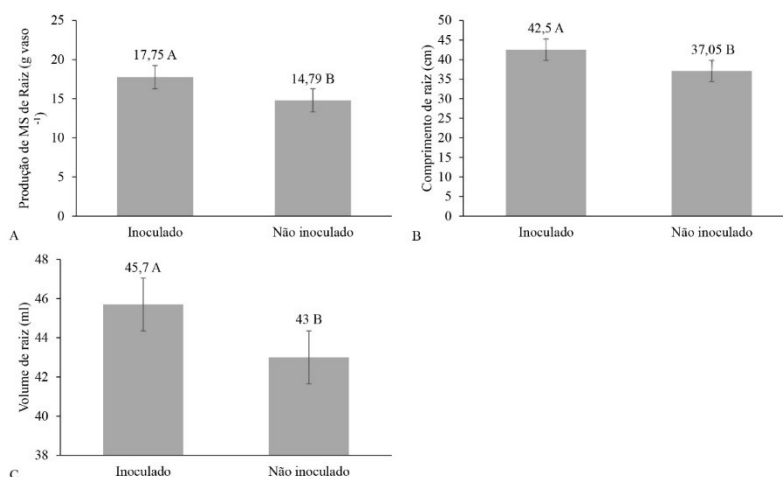


Figura 1. Produção de MS das raízes (A), comprimento (B) e volume de raízes de plantas do capim buffel, inoculadas ou não. Médias seguidas da mesma letra, não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

Resultados semelhantes foram observados por Heinrichs et al. (2020) avaliando o capim *Urochloa brizantha* cv. Marandu inoculado com *Azospirillum brasilense*, que apresentaram um rendimento 36% maior de biomassa de raízes em plantas inoculadas frente ao tratamento controle, mudando as características morfológicas da raiz, melhorando a eficiência de captação de nutrientes e água do solo e podendo ser uma estratégia eficaz para aumentar a sobrevivência de gramíneas forrageiras tropicais, pela minimização do estresse pelo déficit hídrico e desfolhação.

A produção de MS raízes do capim buffel se ajustou de forma linear positiva (Figura 2 A), com aumento de 61%, por outro lado, o volume e comprimento de raízes apresentaram um comportamento quadrático em resposta às disponibilidades hídricas (Figura 2B e C), apresentando um valor máximo estimado de 54,00 mL com 80% da CP e 42,55 cm com 61,01% da CP.

Smith & Read (2008) descrevem que a rede de micélios dos FMAs conectada as raízes é capaz de aumentar o volume de raiz das plantas, e conseqüentemente melhorar a eficiência na absorção de água e nutrientes pelos vegetais.

Hungria et al., (2021) avaliando a morfologia radicular de *Urochloa brizantha* cv. Marandu e *Urochloa decumbens*, inoculadas com *A. brasilense* e *Pseudomonas fluorescens*, verificaram que a *U. brizantha* inoculada com *A. brasilense* apresentou um

aumento de 93% no peso de MS da raiz, 12% a mais na densidade do sistema radicular, superioridade de 83% no comprimento de raízes e 33% à mais no número de ramificações radiculares, quando comparado ao tratamento controle.

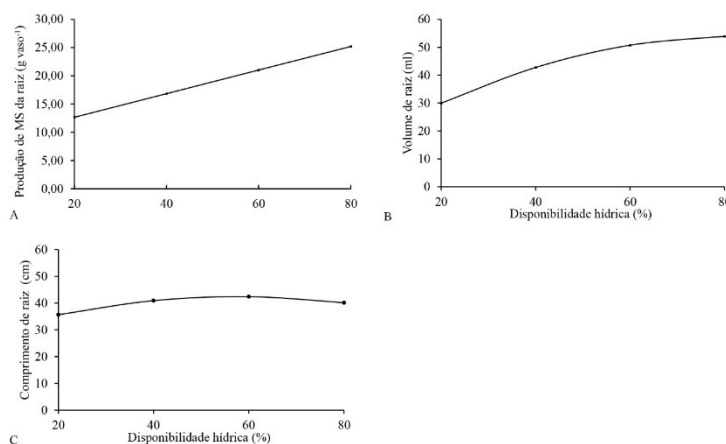


Figura 2. Produção de MS das raízes (A), volume de raízes (B) e comprimento de raízes (C) das plantas do capim-buffel submetida a diferentes disponibilidades hídricas. Equações: \hat{Y} (A) = $8,47475 + 0,2091x$ ($R^2=0,67$); \hat{Y} (B) = $-0,006x^2 + 0,999x + 12,4$ ($R^2 = 0,80$); \hat{Y} (C) = $-0,00406x^2 + 0,49575x + 27,425$ ($R^2 = 0,97$).

Esses resultados demonstram a importância desses microrganismos promotores de crescimento para resiliência de plantas em condições de estresse hídrico, proporcionando um fortalecimento do seu sistema radicular e favorecendo sua capacidade de tolerar situações adversas.

CONCLUSÕES

O uso de *Azospirillum brasilense* e *Rhizopagus intraradices* promoveram respostas significativas no sistema radicular do capim buffel, proporcionando um melhor desenvolvimento e maior resistência as diferentes condições hídricas.

REFERÊNCIAS

- FRACASSO, A., TELÒ, L., LANFRANCO, L., BONFANTE, P. & AMADUCCI, S. (2020). **Physiological beneficial effect of *Rhizopagus intraradices* inoculation on tomato plant yield under water deficit conditions.** *Agronomy*, 10, 1-21.
- HEINRICHS R; MEIRELLES G.C; SANTOS, L.P.M; LIRA, M.C.S.; LAPAZ, A.M.; NOGUEIRA M.A.; BONINI, C.S.B.; SOARES FILHO, C.V.; MOREIRA, A. (2020) ***Azospirillum* inoculation of 'Marandu' palisade grass seeds: effects on forage production and nutritional status.** *Semina Ciências Agrárias*. v.41, p.465-78. DOI: <http://dx.doi.org/10.5433/1679-0359.2020v41n2p465>.
- HUNGRIA, M.; RONDINA, A.B.L.; NUNES, A.L.P; ARAUJO, R.S.; & NOGUEIRA, M.A. (2021). **Seed and leaf-spray inoculation of PGPR in brachiarias (*Urochloa* spp.) as an economic and environmental opportunity to improve plant growth, forage yield and nutrient status.** *Plant Soil*, v.463, p.171–186.
- JIANG, F., Zhang, L., Zhou, J., George, T. S. & Feng, G. (2021). **Arbuscular mycorrhizal fungi enhance mineralisation of organic phosphorus by carrying bacteria along their extraradical hyphae.** *New Phytol*, 230, 304-315.
- PÉREZ-MONTAÑO, F.; ALÍAS-VILLEGAS, C.; BELLOGÍN, R.A.; DEL CERRO, P.; ESPUNY, M.R.; JIMÉNEZ GUERRERO, I.; LÓPEZ-BAENA, F.J.; OLLERO, T. 2014. **Plant growth promotion in cereal and leguminous agricultural important plants: from microorganism capacities to crop production.** *Microbiol. Res.* 169, 325–336.
- SMITH, S. E.; READ, D. J. (2008). **Mycorrhizal symbiosis.** London: Academic Press.
- STATISTICAL ANALYSIS SYTEM INSTITUTE. SAS/STAT. (2002). *Guide of personal computers.* Version 9.0. Inc., Cary, NC.