

# VALORES DE CONDUTÂNCIA ESTOMÁTICA DO CAPIM-BUFFEL CULTIVADO EM DIFERENTES DISPONIBILIDADES HÍDRICAS E COM E SEM INOCULAÇÃO MICROBIOLÓGICA

Ellen Karynne Novais Silva<sup>2</sup>, Lara Vieira Andrade<sup>3</sup>, Edson Marcos Viana Porto<sup>4</sup>, Fábio Andrade Teixeira<sup>5</sup>

## RESUMO

O objetivo deste estudo foi avaliar os efeitos da inoculação de *Rhizophagus intraradices* e *Azospirillum brasilense*, juntamente com diferentes níveis de disponibilidade hídrica, sobre parâmetros fisiológicos, morfogênicos e de produção do capim-buffel. O experimento foi conduzido em uma casa de vegetação durante o período de outubro a dezembro de 2020, utilizando um esquema fatorial 4x2 em um delineamento de blocos ao acaso (DBC). Os fatores considerados foram a inoculação microbiológica (com *Azospirillum brasilense* + *Rhizophagus intraradices* e não inoculado como controle) e quatro níveis diferentes de disponibilidade hídrica (20%, 40%, 60% e 80% da capacidade do vaso), com cinco repetições, totalizando 40 vasos plásticos com capacidade de 12 litros. Além disso, para avaliar a recuperação após o período de estresse hídrico, foi duplicada a quantidade de unidades experimentais, mantendo a mesma configuração do experimento principal, utilizando mais 40 vasos para esse propósito. Cada unidade experimental consistiu em quatro plantas de *Cenchrus ciliaris* cv. *Áridus*, cultivadas a partir de sementes comerciais. Os resultados mostraram uma interação significativa entre a inoculação e os níveis de disponibilidade hídrica para parâmetros como condutância estomática. Destacou-se a melhoria desse parâmetro em condições de estresse hídrico quando as plantas foram inoculadas. Conclui-se que o estresse hídrico afeta negativamente a fisiologia e o desenvolvimento produtivo do capim-buffel cv. *Áridus*, mas a inoculação com os microrganismos pode atenuar esses efeitos adversos do estresse hídrico severo.

**PALAVRAS-CHAVE:** *Cenchrus ciliaris*, inoculante, microrganismo promotor de crescimento, restrição hídrica.

VALORES DE CONDUTÂNCIA ESTOMÁTICA DO CAPIM-BUFFEL CULTIVADO EM DIFERENTES DISPONIBILIDADES HÍDRICAS E COM E SEM INOCULAÇÃO MICROBIOLÓGICA

## ABSTRACT

The objective of this study was to evaluate the effects of inoculation with *Rhizophagus intraradices* and *Azospirillum brasilense*, along with different levels of water availability, on physiological, morphogenic, and production parameters of buffelgrass. The experiment was conducted in a greenhouse from October to December 2020, using a 4x2 factorial design in a randomized complete block design (RCBD). The factors considered were microbiological inoculation (with *Azospirillum brasilense* + *Rhizophagus intraradices* and non-inoculated as control) and four different levels of water availability (20%, 40%, 60%, and 80% of pot capacity), with five replicates, totaling 40 plastic pots with a capacity of 12 liters. In addition, to assess recovery after the water stress period, the number of experimental units was doubled, maintaining the same configuration as the main experiment, using an additional 40 pots for this purpose. Each experimental

<sup>1</sup>Parte da tese do Doutorado do 3º autor.

<sup>2</sup>Graduanda em Zootecnia pela Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia - UESB, campus de Itapetinga-BA, bolsista de iniciação científica, [ellen.novais2@gmail.com](mailto:ellen.novais2@gmail.com);

<sup>3</sup> Graduada em Zootecnia pela Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia - UESB, campus de Itapetinga-BA, [laraviandrade@gmail.com](mailto:laraviandrade@gmail.com);

<sup>4</sup>Doutor em Zootecnia pela Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia - UESB, campus de Itapetinga-BA, [edson.porto@unimontes.br](mailto:edson.porto@unimontes.br);

<sup>5</sup>Docente do Departamento de Tecnologia Rural e Animal, na Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia – UESB, campus de Itapetinga-BA, [fabio.teixeira@pq.cnpq.br](mailto:fabio.teixeira@pq.cnpq.br);

unit consisted of four plants of *Cenchrus ciliaris* cv. *Áridus*, grown from commercial seeds. The results showed a significant interaction between inoculation and water availability levels for parameters such as stomatal conductance. The improvement of this parameter under water stress conditions was particularly notable when plants were inoculated. It is concluded that water stress negatively affects the physiology and productive development of *buffelgrass* cv. *Áridus*, but inoculation with microorganisms can mitigate these adverse effects of severe water stress.

**KEYWORDS:** *Cenchrus ciliaris*, inoculant, growth-promoting microorganism, water restriction.

## INTRODUÇÃO

No Brasil, a pecuária a pasto é amplamente caracterizada pelo uso predominante de gramíneas forrageiras. Embora essas plantas sejam notáveis por sua resistência e adaptação aos ambientes tropicais, elas não estão imunes às variações climáticas típicas dos sistemas de cultivo em regiões de sequeiro, o que acaba afetando tanto sua produtividade quanto sua capacidade de perdurar ao longo do tempo.

O estresse hídrico afeta negativamente as plantas forrageiras, resultando em perdas de valor nutricional da forragem, oferta de alimento e, conseqüentemente, no desempenho dos animais.

Diante desses desafios, torna-se imperativo buscar soluções sustentáveis para a convivência e adaptação dos sistemas de produção a pasto nessas condições, priorizando medidas que causem baixo impacto ambiental e que ajudem a reduzir os danos causados pelo estresse abiótico às plantas forrageiras.

Segundo Mellidou & Karamanoli (2022), a utilização de microrganismos benéficos do solo, como as bactérias promotoras de crescimento vegetal (BPCV) e os fungos micorrízicos arbusculares (FMA), representa estratégias sustentáveis que têm o potencial de aprimorar a eficiência na utilização de recursos naturais, além de serem alternativas significativas para fortalecer a resiliência e a segurança alimentar nas atividades agrícolas, especialmente em um contexto de mudanças climáticas.

Assim, o objetivo principal foi analisar como o uso de microrganismos promotores de crescimento vegetal afeta a capacidade de resistência e a recuperação do capim-buffel cv. *Áridus* após a exposição ao estresse hídrico.

## MATERIAL E MÉTODOS

<sup>1</sup>Parte da tese do Doutorado do 3º autor.

<sup>2</sup>Graduanda em Zootecnia pela Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia - UESB, campus de Itapetinga-BA, bolsista de iniciação científica, [ellen.novais2@gmail.com](mailto:ellen.novais2@gmail.com);

<sup>3</sup> Graduada em Zootecnia pela Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia - UESB, campus de Itapetinga-BA, [laraviandrade@gmail.com](mailto:laraviandrade@gmail.com);

<sup>4</sup>Doutor em Zootecnia pela Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia - UESB, campus de Itapetinga-BA, [edson.porto@unimontes.br](mailto:edson.porto@unimontes.br);

<sup>5</sup>Docente do Departamento de Tecnologia Rural e Animal, na Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia – UESB, campus de Itapetinga-BA, [fabio.teixeira@pq.cnpq.br](mailto:fabio.teixeira@pq.cnpq.br);

O experimento foi conduzido em casa de vegetação pertencente ao setor de Forragicultura e Pastagem da 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% da capacidade de vaso) 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 vasos plásticos com capacidade de 12 litros, os quais foram preenchidos com 10 dm<sup>3</sup> de solo. Para a avaliação do processo de reidratação após o estresse hídrico, foram mantidos 40 vasos adicionais que receberam as mesmas condições que o ensaio principal. Para determinação da capacidade de vaso (CV), as unidades experimentais com solo seco foram pesadas, encharcados e, após escoamento total da água, pesadas novamente. Pela diferença de peso molhado (após escoamento) e seco, foi determinada a máxima capacidade de retenção de água do solo (Souza et al., 2000), a qual foi de 25%. A reposição de água para CV foi calculada com base na diferença de peso e foram pesados duas vezes ao dia, às 8 horas da manhã e às 16 horas da tarde, para manter o solo próximo à CV em diferentes disponibilidades hídricas. A quantidade de água usada em cada tratamento foi registrada para avaliar a eficiência no uso da água. O movimento estomático foi avaliado nos perfilhos de cada unidade experimental, nas folhas do terço médio, que estavam completamente expandidas. Isso ocorreu entre 10 e 11 horas da manhã, utilizando um porômetro. Essa avaliação foi realizada ao término do período de déficit hídrico.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados da condutância estomática das folhas do capim-buffel revelaram uma interação significativa ( $P < 0,01$ ) entre a inoculação microbiológica e a disponibilidade hídrica. A aplicação dos insumos biológicos contribuiu para a manutenção das trocas gasosas nas plantas de capim-buffel, principalmente em condições de maior escassez hídrica. Isso é evidenciado pelos valores superiores de condutância estomática, que foram 43,19%, 43,90% e 31,98% mais altos nas disponibilidades hídricas de 20%, 40% e 60% do solo, respectivamente, em comparação com as plantas não inoculadas (ver Tabela 1). No entanto, observa-se um aumento nos

<sup>1</sup>Parte da tese do Doutorado do 3º autor.

<sup>2</sup>Graduanda em Zootecnia pela Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia - UESB, campus de Itapetinga-BA, bolsista de iniciação científica, [ellen.novais2@gmail.com](mailto:ellen.novais2@gmail.com);

<sup>3</sup> Graduada em Zootecnia pela Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia - UESB, campus de Itapetinga-BA, [laraviandrade@gmail.com](mailto:laraviandrade@gmail.com);

<sup>4</sup>Doutor em Zootecnia pela Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia - UESB, campus de Itapetinga-BA, [edson.porto@unimontes.br](mailto:edson.porto@unimontes.br);

<sup>5</sup>Docente do Departamento de Tecnologia Rural e Animal, na Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia – UESB, campus de Itapetinga-BA, [fabio.teixeira@pq.cnpq.br](mailto:fabio.teixeira@pq.cnpq.br);

valores de condutância nas plantas não inoculadas em condições de disponibilidade hídrica de 80%, chegando a superar os valores das plantas inoculadas.

**Tabela 1.** Valores de Condutância estomática ( $\text{mmol.m}^{-2}.\text{s}^{-1}$ ) do capim-buffel cultivado em diferentes disponibilidades hídricas e com e sem inoculação microbiológica.

Inoculação	Disponibilidade Hídrica (%)				R <sup>2</sup>
	20	40	60	80	
Inoculado <sup>1</sup>	67,23A	97,45A	110,76A	99,52B	0,56
Não inoculado <sup>2</sup>	46,95B	67,72B	83,92B	135,50A	0,86

Médias seguidas da mesma letra maiúscula, na coluna, não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.  $^1\hat{Y}=0,49402x+66,189$ ,  $^2\hat{Y}=0,00925x^2+0,24389x+39,5675$ .

Os valores de condutância estomática nas plantas de capim-buffel inoculadas mostraram um aumento linear crescente, chegando a aumentar em 48% da menor para a maior disponibilidade hídrica avaliada. No caso do tratamento sem inoculação, também houve um aumento na condutividade estomática à medida que a disponibilidade hídrica do solo aumentou, mas o tratamento inoculado superou em termos de condutância estomática apenas na disponibilidade hídrica de 80% da capacidade do vaso (ver Tabela 1). É relevante notar que a diferença entre os extremos de disponibilidade de umidade no solo foi menor nas plantas inoculadas, com uma diferença de apenas 48% neste ensaio.

Conforme apontado por Jadoski et al. (2005), várias variáveis ambientais podem influenciar a condutância estomática de folhas expostas à luz, incluindo a temperatura do ar, a concentração de CO<sub>2</sub>, o déficit de pressão de vapor e o potencial hídrico no solo.

## CONCLUSÃO

A coinoculação com o fungo *Rhizophagus intraradices* e *Azospirillum brasilense* tem a capacidade de atenuar os efeitos do estresse hídrico no capim-buffel cv. *Áridus*, influenciando a condutância estomática.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

<sup>1</sup>Parte da tese do Doutorado do 3º autor.

<sup>2</sup>Graduanda em Zootecnia pela Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia - UESB, campus de Itapetinga-BA, bolsista de iniciação científica, [ellen.novais2@gmail.com](mailto:ellen.novais2@gmail.com);

<sup>3</sup> Graduada em Zootecnia pela Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia - UESB, campus de Itapetinga-BA, [laraviandrade@gmail.com](mailto:laraviandrade@gmail.com);

<sup>4</sup>Doutor em Zootecnia pela Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia - UESB, campus de Itapetinga-BA, [edson.porto@unimontes.br](mailto:edson.porto@unimontes.br);

<sup>5</sup>Docente do Departamento de Tecnologia Rural e Animal, na Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia – UESB, campus de Itapetinga-BA, [fabio.teixeira@pq.cnpq.br](mailto:fabio.teixeira@pq.cnpq.br);

1. JADOSKI, S. O.; KLAR, A. E.; SALVADOR, E. D.; Relações hídricas e fisiológicas em plantas de Pimentão ao longo de um dia. **Ambiência - Revista do Centro de Ciências Agrárias e Ambientais**, v.1, n.1, p.11-19, 2005.
2. MELLIDOU, I; AND KARAMANOLI, K. Unlocking PGPR-Mediated Abiotic Stress Tolerance: What Lies Beneath. **Front. Sustain. Food Syst.** v.6, p.1-8, 2022.
3. SOUZA, J.P.; TOWNSEND, C.R.; ARAÚJO, S.R.C.; & OLIVEIRA, G.A. Características morfogênicas, estruturais e agronômicas de gramíneas tropicais: uma revisão. **Research, Society and Development**, v.9, n.8, 2020.

<sup>1</sup>Parte da tese do Doutorado do 3º autor.

<sup>2</sup>Graduanda em Zootecnia pela Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia - UESB, campus de Itapetinga-BA, bolsista de iniciação científica, [ellen.novais2@gmail.com](mailto:ellen.novais2@gmail.com);

<sup>3</sup> Graduanda em Zootecnia pela Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia - UESB, campus de Itapetinga-BA, [laraviandrade@gmail.com](mailto:laraviandrade@gmail.com);

<sup>4</sup>Doutor em Zootecnia pela Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia - UESB, campus de Itapetinga-BA, [edson.porto@unimontes.br](mailto:edson.porto@unimontes.br);

<sup>5</sup>Docente do Departamento de Tecnologia Rural e Animal, na Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia – UESB, campus de Itapetinga-BA, [fabio.teixeira@pq.cnpq.br](mailto:fabio.teixeira@pq.cnpq.br);