

## ***Paspalum notatum* SUBMETIDO A INOCULAÇÃO COM *Azospirillum brasilense* E ADUBAÇÃO FOSFATADA**

RODRIGO FLORES ESCOBAR<sup>1</sup>; KAROLINE BARCELLOS DA ROSA<sup>2</sup>;  
GABRIELA MARQUES<sup>3</sup>; JOÃO MANOEL PIRES FONSECA<sup>4</sup>; FRANCO DE  
ALMEIDA OLLÉ<sup>5</sup>; OTONIEL GETER LAUZ FERREIRA<sup>6</sup>

<sup>1</sup>PPGZ/FAEM/UFPEL – rodrigoescobar94@gmail.com

<sup>2</sup>PPGZ/FAEM/UFPEL – barcelloskarol@gmail.com

<sup>3</sup>UFPEL/FAEM/Curso de Zootecnia – gabrielamarquess414@gmail.com

<sup>4</sup>UFPEL/FAEM/Curso de Zootecnia – joaomanoelfonseca00@gmail.com

<sup>5</sup>PPGZ/FAEM/UFPEL – francoolle@hotmail.com

<sup>6</sup>DZ/FAEM/UFPEL – ogfiferreira@gmail.com

### **1. INTRODUÇÃO**

O bioma Pampa, caracterizado por extensas áreas de campo nativo, constitui a principal fonte de forragem para a pecuária no Rio Grande do Sul, sendo fundamental para a produção animal sustentável (NABINGER, 2020). Contudo, a ação de fatores como adversidades climáticas, práticas inadequadas de manejo e a expansão tanto da agricultura quanto do reflorestamento têm resultado em processos de degradação dessas áreas. Frente a esse contexto, torna-se necessário buscar estratégias que contribuam para a conservação do campo nativo e para o incremento de sua produtividade.

Entre as alternativas de caráter sustentável e economicamente viável, destaca-se a utilização de bactérias diazotróficas por meio da inoculação. Esses microrganismos possuem a capacidade de realizar a fixação biológica do nitrogênio, solubilizar fósforo inorgânico, mineralizar fósforo orgânico e estimular a síntese de fitormônios. Dentre as espécies estudadas, o *Azospirillum brasilense* tem se destacado em estimular o crescimento e a produtividade das gramíneas, além de contribuir para a redução dos impactos ambientais causados pelos adubos químicos (FUKAMI et al., 2021).

A espécie *Paspalum notatum* é uma gramínea perene de importância econômica e ecológica no Sul do Brasil, amplamente utilizada em pastagens devido à sua adaptabilidade, resistência a estresses e elevado valor nutritivo (FUKAMI et al., 2021). Devido a sua importância, a mesma foi utilizada como espécie representante do campo nativo no presente trabalho, sendo o objetivo do mesmo avaliar a eficiência da inoculação do *Paspalum notatum* com *Azospirillum brasilense*, aplicado via foliar ou diretamente no solo.

### **2. METODOLOGIA**

O experimento foi conduzido em casa de vegetação no período de 26 de fevereiro a 13 de maio de 2025, na Universidade Federal de Pelotas, campus Capão do Leão. O delineamento experimental utilizado foi inteiramente casualizado, com seis tratamentos e nove repetições.

Foram utilizadas mudas de *Paspalum notatum* coletadas em área de campo nativo do campus, transplantadas para vasos plásticos com capacidade de 1 dm<sup>3</sup>, contendo substrato comercial Hortaliças CA TurfaFértil®, composto por turfa, casca de arroz carbonizada e calcário calcítico, aditivado com N (0,01%), P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> (0,05%) e K<sub>2</sub>O (0,05%). As características do substrato estão descritas na Tabela 1. A

irrigação foi realizada manualmente a cada dois dias, utilizando água destilada, mantendo o substrato próximo à capacidade de campo.

Tabela 1 - Características do substrato utilizado: condutividade elétrica (CE), densidade de base seca (DBS), potencial de hidrogênio (pH), umidade máxima (UM) e capacidade de retenção de água (CRA)

| CE (mS/cm) | DBS (kg/m <sup>3</sup> ) | pH  | UM (%) | CRA (%) |
|------------|--------------------------|-----|--------|---------|
| 0,7        | 260                      | 5,8 | 55     | 60      |

Fonte: Autores (2025).

Uma semana após o transplante, período necessário para o estabelecimento das plantas, foram aplicados os seguintes tratamentos: T1: Testemunha; T2: Adubação fosfatada; T3: Inoculação do solo com *Azospirillum brasilense*; T4: Inoculação do solo com *A. brasilense* + adubação fosfatada; T5: Inoculação foliar com *A. brasilense*; T6: Inoculação foliar com *A. brasilense* + adubação fosfatada.

O inoculante utilizado foi o AZ Platino® contendo estirpes Ab-V5 e Ab-V6, com concentração de  $2 \times 10^8$  UFC/mL. Em cada vaso aplicou-se 10 mL de calda, obtida a partir da diluição de 1 mL do produto em 100 mL de água destilada. A adubação com fósforo (P) equivalente a 100 Kg.ha<sup>-1</sup> de P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>, sendo aplicado em cada vaso 0,240 g de fosfato natural reativo Tuch®. Com 76 dias, as plantas foram retiradas dos vasos e realizada separação botânica em folhas vivas e material senescente. Também foi realizada a determinação da área foliar, utilizando-se o *software* DDA® (Determinador Digital de Áreas). Logo após esse procedimento, as folhas verdes foram alocadas em estufa com circulação de ar forçado a 50–55°C por 72 horas para determinação da massa seca. Os resultados foram analisados através de análise de variância e teste de comparação de médias de Duncan ( $P \leq 0,05$ ).

### 3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

A análise de variância demonstrou diferença significativa para a variável área foliar ( $p=0,0072$ ) e para variável matéria seca de folhas vivas ( $p=0,0063$ ).

Para área foliar, os tratamentos que receberam inoculação no solo (T3), inoculação na folha (T5) e inoculação foliar combinado com fósforo (T6), apresentaram os melhores resultados. Já os tratamentos com fósforo (T2), inoculação no solo combinado com fósforo (T4) e testemunha (T1), apresentaram valores menores e significativamente inferiores.

Utilizando apenas a inoculação com *A. brasilense*, ROCHA e COSTA (2018) trabalhando com *Urochloa brizantha* cv. Paiaguás, verificaram percentual médio superior de 8% de área foliar para os tratamentos inoculados em relação aos tratamentos controle. Segundo GIRI et al., (2025) através da fixação biológica de nitrogênio (FBN) a bactéria converte o nitrogênio atmosférico (N<sup>2</sup>) em formas assimiláveis pela planta como a amônia (NH<sup>3</sup>), contribuindo em seu desenvolvimento radicular e parte aérea.

Para variável matéria seca de folhas vivas (MSFV), o tratamento com inoculação do solo (T3) se mostrou superior aos demais, porém não se diferenciando daquele no qual a aplicação da bactéria se deu na folha associada a presença de fósforo (T6). Este último, todavia, só se diferenciou da testemunha (T1).

Tabela 2 - Área foliar (AF) e matéria seca de folhas vivas (MSFV) de *Paspalum notatum* submetidos a inoculação foliar ou no solo com presença ou ausência de fósforo (P)

| Tratamentos     | AF (cm <sup>2</sup> ) | MSFV (g)    |
|-----------------|-----------------------|-------------|
| (T3) Solo       | 13,923 a              | 0,19519 a   |
| (T6) Folha + P  | 13,492 a              | 0,17431 ba  |
| (T5) Folha      | 8,422 ba              | 0, 10141 bc |
| (T2) P          | 6,663 b               | 0,10602 bc  |
| (T4) Solo + P   | 6,134 b               | 0, 09036 bc |
| (T1) Testemunha | 3,515 b               | 0, 04879 c  |
| CV              | 75, 88%               | 71, 60 %    |

Fonte: Autores (2025).

\*Médias seguidas de mesma letra minúscula na coluna, não diferem significativamente para o teste de Duncan ( $p \leq 0,05$ ).

Esses resultados podem ser explicados pelo efeito do *A. brasiliense*, que estimula a absorção de nutrientes e produzem reguladores de crescimento, como auxinas, citocininas e giberelinas, favorecendo a expansão foliar e o acúmulo de biomassa (BASHAN; DE-BASHAN, 2010; HUNGRIA, 2011).

RIGOBELLO et al. (2019), demonstraram em estudos que o fósforo disponível altera comportamentos microbianos relacionados à solubilização e produção de metabólitos. Um dos principais metabólitos é o ácido indol-3-acético (AIA), sendo um dos mecanismos centrais pelos quais o *Azospirillum* promove aumento foliar e crescimento, portanto, a redução deste metabólito compromete o efeito da inoculação (HUNGRIA, 2011). Esse fenômeno possivelmente não ocorreu no T6, o qual a inoculação foliar fez com que a bactéria penetrasse a folha via xilema (PUENTE et al., 2021), e assim, não entrando em contato direto com o fósforo disponível no solo.

Resultados similares foram observados por MORAES (2016), que verificou que a inoculação com *A. brasilense*, na ausência de adubação fosfatada, promoveu aumentos de 10,2% na altura e 28% na matéria seca das folhas do milho. Porém, quando houve combinação de inoculação com adubação fosfatada, os ganhos foram menores para a parte aérea, sugerindo que a fertilização fosfatada pode mitigar os efeitos promotores da bactéria.

#### 4. CONCLUSÕES

A inoculação de *Paspalum notatum* com *A. brasilense* é uma prática promissora, sobretudo quando aplicada diretamente no solo.

Os resultados indicam que a combinação da bactéria com o fósforo pode apresentar efeitos distintos, sendo necessário mais estudos para comprovar seus benefícios.

## 5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BASHAN, Y.; DE-BASHAN, L. E. How the plant growth-promoting bacterium *Azospirillum* promotes plant growth – a critical assessment. **Advances in Agronomy**, v. 108, p. 77–136, 2010.

FUKAMI, H.; CEREZINI, P.; HUNGRIA, M. Evaluation of forage production and chemical composition of four ecotypes of *Paspalum notatum* in relation to the cv. 'Pensacola'. **Grass and Forage Science**, v. 76, n. 4, p. 383–391, 2021.

GIRI, BR; CHATTARAJ, S.; RATH, S.; PATTNAIK, MM; MITRA, D.; THATOI, H. Desvendando o Mecanismo Molecular do *Azospirillum* na Promoção do Crescimento Vegetal. **Bacteria** 2025, 4, 36.  
<https://doi.org/10.3390/bacteria4030036>

HUNGRIA, M. Biological nitrogen fixation: Fundamentals and prospects. **Ciência Rural**, v. 41, n. 7, p. 1235–1245, 2011.

MORAES, Carime. ***Azospirillum brasilense e um isolado solubilizador de fósforo em milho***. Tese (Doutorado)—Universidade Estadual Paulista (UNESP), 2016. Disponível em: <http://hdl.handle.net/11449/141935>

NABINGER, C. Manejo pecuário e conservação do campo nativo. In: TEIXEIRA FILHO, A.; WINCKLER, L. T. **Anais do I Congresso sobre o Bioma Pampa: Reunindo saberes**. Pelotas, RS: Editora UFPel, 2020. p. 227.

PUENTE, M. L., MARONICHE, G. A., PANEPUCCI, M., SABIO Y GARCÍA, J., GARCÍA, J. E., CRIADO, M. V., MOLINA, R., & CASSÁN, F. Localization and survival of *Azospirillum* brasilense Az39 in soybean leaves. **Letters in applied microbiology**, 72(5), 626–633, 2021. <https://doi.org/10.1111/lam.13444>

RIGOBELLO, E. C.; MORAES, C.; DOS SANTOS, R. M. *Rock phosphate fertilization harms Azospirillum brasilense selection by maize*. **Australian Journal of Crop Science**, Jalão (AJCS), Adelaide, v. 13, n. 12, p. 1967–1974, dez. 2019. DOI: 10.21475/ajcs.19.13.12.p1880

ROCHA, A. F. S.; COSTA, R. R. G. F. Desempenho de *Urochloa brizantha* cv Paiguás inoculada com *Azospirillum brasilense* e diferentes doses nitrogênio. **Global Science and Technology**, v. 11, n. 3, p. 177-186, 2018. DOI: <https://doi.org/10.18227/1982-8470ragro.v11i3.3916>.