

MORFOGÊNESE DE *Axonopus affinis* Chase SUBMETIDO A MÉTODOS DE INOCULAÇÃO COM *Azospirillum brasiliense*¹

CLAUDIANE ALBRECHT BIERHALZ²; BRENDA SOARES DIAS²; FRANCO DE ALMEIDA OLLÉ³; CARLOS EDUARDO DA SILVA PEDROSO⁴; OTONIEL GETER LAUZ FERREIRA⁵

¹Trabalho desenvolvido no Grupo de Ovinos e Outros Ruminantes (GOVI) – UFPel/FAEM/DZ

²UFPel/FAEM/Curso de Zootecnia – claudianealbrechtb13@gmail.com

³UFPel/FAEM/PPGZ – francoolle@hotmail.com

⁴UFPel/FAEM/DFT – cepedroso@terra.com.br

⁵UFPel/FAEM/DZ – oglferreira@gmail.com

1. INTRODUÇÃO

O campo nativo, parte essencial do bioma Pampa, possui um enorme patrimônio de pastagens naturais, sendo o maior recurso forrageiro e a base alimentar da pecuária do Rio Grande do Sul. Estas pastagens abrigam alta biodiversidade de espécies, desempenhando importância econômica, ambiental e social para o estado (NABINGER, 2020). No entanto, devido a condições climáticas desfavoráveis, à falta de manejo adequado e ao avanço da agricultura e do reflorestamento, muitas áreas de pastagens e paisagens estão sendo degradadas e/ou substituídas (FREITAS et al., 2019).

Para preservar o que resta dos campos nativos, têm-se buscado alternativas para melhorar e aumentar sua produtividade. Uma maneira sustentável e econômica é a fertilização por meio da inoculação com bactérias diazotróficas. Essas bactérias têm a capacidade de fixar o nitrogênio atmosférico, dissolver fósforo indisponível no solo e estimular a produção de fitomônios. Dentre elas, o *Azospirillum brasiliense* se destaca por favorecer o crescimento e a produtividade, especialmente de gramíneas, além de reduzir impactos ambientais (FUKAMI et al., 2018; LOPES et al., 2019; SANTOS et al., 2021).

O objetivo deste trabalho foi avaliar a eficiência da inoculação da planta *Axonopus affinis* Chase com *Azospirillum brasiliense*, aplicado via foliar ou diretamente no interior do solo.

2. METODOLOGIA

O experimento foi realizado entre 01/04 e 20/05/2024 em casa de vegetação, pertencente ao Departamento de Zootecnia da Faculdade de Agronomia Eliseu Maciel. Foram utilizadas mudas de *Axonopus affinis* Chase coletadas em área de campo nativo do campus Capão do Leão da UFPel e transplantadas para vasos plásticos (um litro) contendo substrato comercial para plantas – Hortaliças CA TurfaFértil®, composto por turfa, casca de arroz carbonizada, calcário calcítico, aditivado com N (0,01%), P₂O₅ (0,05%) e K₂O (0,05%). A irrigação foi feita manualmente a cada dois dias, de modo que o solo permanecesse em capacidade de campo. Uma semana após o plantio, quando as plantas já estavam estabelecidas nos vasos, foram aplicados os tratamentos: 1) *Azospirillum brasiliense* aplicado por aspersão foliar; 2) *Azospirillum brasiliense* aplicado diretamente no interior do solo; 3) Testemunha, sem aplicação de *Azospirillum brasiliense*. Cada tratamento foi aplicado em dez vasos, constituindo um experimento de delineamento completamente casualizado com três tratamentos e dez repetições. Utilizou-se o *Azospirillum brasiliense* marca

comercial BiomaMais®, formulado com as cepas Ab-V5 e Ab-V6, na concentração de 4×10^8 células por ml. Em cada vaso foi aplicado 10 ml de calda, composta por 31,5 ml de BiomaMais® misturado em 2 litros de água. A avaliação morfogênica e estrutural foi realizada no momento de aplicação dos tratamentos e, após, semanalmente nas datas 01/04, 09/04, 16/04, 22/04, 29/04, 06/05 e 20/05/2024, conforme a metodologia descrita por CARRÈRE et al. (1997). Após a última avaliação morfogênica, as plantas foram retiradas dos vasos e avaliadas quanto ao peso seco ($55^{\circ}\text{C}/72\text{h}$) dos componentes folha, caule, raízes e material morto. 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

Não foram verificadas diferenças significativas nos pesos das frações folhas, caules e raízes, havendo, porém, ligeira tendência à maior produção de raízes nos tratamentos que receberam *A. brasiliense*, principalmente quando este foi aplicado no solo (Tabela 1).

Tabela 1. Peso (gramas x 10) de folhas, caules, raízes de plantas de *Axonopus affinis* submetidas à aplicação de *Azospirillum brasiliense* na folha ou no solo.

Tratamento	Folhas	Caule	Raízes
Folha	3,552a	7,326a	8,219a
Solo	3,061a	6,790a	11,124a
Testemunha	3,178a	6,485a	7,576a
CV	33,852	43,771	81,182

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

As análises de variâncias revelaram diferenças significativas nas variáveis taxa de aparecimento de lâminas e aparecimento de lâminas durante o período (Tabela 2). Os resultados indicam que a aplicação de *A. brasiliense*, tanto na folha quanto no solo, levou à redução dessas variáveis. Essa diminuição sugere que a planta pode ter alterado sua alocação de recursos, favorecendo o desenvolvimento de raízes em detrimento do aparecimento de folhas, um comportamento típico quando há maior disponibilidade de auxinas e outros compostos relacionados ao crescimento radicular, que podem ser promovidos pela presença de *A. brasiliense* (FUKAMI et al., 2018; SANTOS et al., 2021).

Tabela 2. Taxa de aparecimento de lâminas – TAL, taxa de acúmulo de lâminas vivas – TALV (/dia), aparecimento de lâminas durante o período – ALDP, total de lâminas vivas acumuladas no período – TLVAP

Tratamento	TAL	TALV	ALDP	TLVAP
Folha	0,17183b	0,80691a	8,419b	39,539a
Solo	0,17024b	0,87274a	8,342b	42,764a
Testemunha	0,26984a	0,85476a	13,222a	41,883a
CV	27,871	20,658	27,871	20,658

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

Nas variáveis relacionadas ao perfilhamento, a aplicação de *A. brasiliense* demonstrou efeito positivo no número de perfilhos por planta na última avaliação, com destaque para a aplicação foliar. A taxa de perfilhamento e o acúmulo de perfilhos durante o período também foram superiores na aplicação foliar; no entanto, a aplicação no solo também se mostrou efetiva, embora não tenha se diferenciado da testemunha (Tabela 3).

Tabela 3. Taxa de perfilhamento – TP, acúmulo de perfilhos no período – APP, número de perfilhos por planta na última avaliação – NPPUA

Tratamento	TP	APP	NPPUA
Folha	0,13016a	6,3778a	8,5000a
Solo	0,10833ab	5,3083ab	6,5000b
Testemunha	0,08651b	4,2389b	5,2000b
CV	38,323	38,323	25,339

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

Os resultados demonstram que, apesar da inoculação com *A. brasiliense* ter promovido maior perfilhamento (Tabela 3), o peso das folhas e dos caules não foi significativamente alterado em relação à testemunha (Tabela 1). Essa aparente contradição, onde se observa maior quantidade de perfilhos mas sem aumento proporcional de biomassa, pode ser explicada pela relação entre densidade de perfilhos e seu peso individual. Isso ocorre, possivelmente, porque o aumento no número de perfilhos pode causar diluição de recursos (nutrientes, água e fotossintatos) entre os órgãos em desenvolvimento. Assim, embora a planta produza mais perfilhos, a alocação de biomassa em cada um deles é menor, resultando em perfilhos mais leves.

4. CONCLUSÕES

A inoculação da planta *Axonopus affinis* Chase com *Azospirillum brasiliense* mostrou-se eficaz no aumento do perfilhamento, tanto pela aplicação foliar quanto pela inoculação diretamente no solo, não demonstrando efeitos significativos nas demais variáveis morfogênicas e estruturais.

5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

CARRÈRE, P.; LOUAULT, F.; SOUSSANA, J.F. Tissue turnover within grass-clover mixed swards grazed by sheep. Methodology for calculating growth, senescence and intake fluxes. *Journal of Applied Ecology*, p. 333-348, 1997.

FREITAS, P.V.D.X.; TOMAZELLO, D.A.; ISMAR, M.G.; MACIEL, T.T.B.A.F.R.A.A.L.P.; FIRMINO, A.E.; NETO, C.M.S.N.; FRANÇA, A.F.S. Produção de gramíneas forrageiras inoculadas com *Azospirillum brasiliense* associada à adubação nitrogenada. *Revista Científica Rural*, v. 21, n. 2, p. 16, 2019.

FUKAMI, J.; CEREZINI, P.; HUNGRIA, M. Azospirillum: benefits that go far beyond biological nitrogen fixation. *AMB Express*, v. 8, n. 73, p.1-12, 2018.

LOPES, V.R.; BESPALHOK-FILHO, J.C.; FIGUEIREDO, G.G.O.; OLIVEIRA, R. A.; DAROS, E. Interaction between sugarcane families and plant growth-promoting bacteria in two crop cycles. **Semina: Ciências Agrárias**, v. 40, n. 2, p. 527-538, 2019.

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

SANTOS, M.S.; NOGUIRA, M.A.; HUNGRIA, M. Outstanding impact of *Azospirillum brasiliense* strains Ab-V5 and Ab-V6 on the Brazilian agriculture: Lessons that farmers are receptive to adopt new microbial inoculants. **Revista brasileira de ciências do solo**. v. 45, p. e0200128, 2021.