

## USO DE *Azospirillum brasilense*, NO DESENVOLVIMENTO DE PASTAGENS

BATTISTELLI, Gabriel de Lima<sup>1</sup>

PELEGRINI, Luciana Luiza<sup>2</sup>

### RESUMO

O uso de bactérias do tipo *Azospirillum brasilense*, traz benefícios nas culturas em que são utilizados, viabilizando uma produção com menores custos sem prejudicar o ambiente, tornando seu uso cada vez mais frequente na agricultura. O objetivo deste trabalho foi analisar em que características do desenvolvimento de pastagens o produto pode atuar, realizando um comparativo sobre diferentes doses desse microrganismo aplicado via foliar. Com isso, o experimento foi dividido em quatro tratamentos, onde foram aplicadas três diferentes dosagens do produto Azokop®, com concentrações de 0,5, 1 e 2 mL<sup>-1</sup> nos tratamentos 2, 3 e 4 respectivamente, abstendo-se da aplicação no tratamento 1. Foram realizadas duas aplicações com intervalo entre 10 a 12 dias. Em cada avaliação as plantas foram coletadas e avaliadas: o comprimento de raiz, a altura de planta, o ganho de massa verde e de massa seca. Dessa forma, a maior altura de plantas (26cm) foi obtida no tratamento com 2m L<sup>-1</sup> de *Azospirillum*, comparada a testemunha (17cm). O maior peso de massa seca e massa fresca, e também maior comprimento de raiz foi maior no tratamento com 2 m L<sup>-1</sup> de *Azospirillum*. Pode-se concluir que é de grande utilidade seu uso em cobertura, para assim ter mais um agente colaborando para um melhor desenvolvimento de espécies forrageiras com um melhor potencial produtivo das mesmas.

**Palavras-chave:** Agricultura. Adubação Foliar. Microrganismos

### ABSTRACT

The usage of bacterias from the *Azospirillum brasilense* type bring benefits in the cultures which are used, enabling a lower cost production without harming the environment, making its usage more frequent in the agriculture. The aim of this paper was analyzing in which characteristics on the development of pastures the product can act, carrying out a comparative on different doses of this microorganism applied by foliar. By these means, the experiment was divided in 4 treatments, in which were applied three different dosages from the azokop® product, with concentrations from 0,5 to 1 and 2ml in the treatments 2,3 and 4 respectively, refraining from the usage in treatment 1, with applications between 10 to 12 days. After reaching the desired height, they were collected and assessed for attainment of data. It has been assessed: the length of the root, the height of the plant, the gain of green and dry mass. Therefore, the highest plant height (26cm) was obtained in the treatment with 2ml of *azospirillum*, compared to the control (17cm), greater dry mass and fresh mass, and also greater root length. In conclusion, its usage it is from great usefulness in coverage, in order to have an extra agent contributing to a better development of forage species with a better productive potential of them.

**Keywords:** Agriculture. Foliar Fertilization. Microorganisms.

---

<sup>1</sup> Acadêmico do curso de Engenharia Agrônômica do Centro Universitário Campo Real, Guarapuava – PR, Brasil. (eng-gabrielbattistelli@camporeal.edu.br).

<sup>2</sup> Docente orientadora do curso de Engenharia Agrônômica do Centro Universitário Campo Real, Guarapuava – PR, Brasil. (prof\_lucianapelegrini@camporeal.edu.br).

## 1 INTRODUÇÃO

O uso de produtos biológicos vem sendo empregado com uma frequência cada vez maior em diversas culturas nos últimos anos. Biológicos como o *Azospirillum brasilense*., estão entre estes produtos por conta de que a utilização desta bactéria tem estimulado o crescimento vegetal, aumentando a produtividade e concentrações de nitrogênio em diversas plantas de interesse agropecuário, dentre elas, espécies forrageiras (VOGEL et al, 2014).

Define-se pastagens como um conjunto de plantas, semeadas ou espontâneas, destinadas a serem ingeridas pelo gado no local em que vegetam, mas que acessoriamente podem ser cortadas em determinados períodos do ano, não sendo incluídas numa rotação e ocupam o solo por um período superior a 5 anos (ESTEVES, 2013).

Referindo-se a questão da relação das pastagens com o solo, elas apresentam uma cobertura forrageira eficiente do solo, destacando-se pela alta capacidade de acumular matéria orgânica, principalmente por meio da densa e profunda massa radicular das gramíneas principalmente, diversos estudos sugerem que a formação da matéria orgânica do solo é oriunda principalmente das raízes e não da parte aérea, e as raízes, além de serem fonte de matéria orgânica, contribuem também na retenção da fertilidade do solo em pastagem, facilitando a infiltração da água da chuva, diminuindo, com isso, o potencial de erosão laminar (DIAS-FILHO, 2021).

No Brasil cerca de 95% da carne bovina é produzida em regime de pastagens, cuja área total é de cerca de 167 milhões de hectares com grandes avanços acontecendo a partir do melhoramento das pastagens existentes, o emprego de capins selecionados e desenvolvidos por meio da pesquisa científica no Centro-Oeste brasileiro, por exemplo, alavancou a capacidade de suporte e também o desempenho animal, tendo na região sul, destaque pelo desenvolvimento de cultivares de pastagens de inverno e de verão, adaptadas aos ambientes e sistemas de produção (EMBRAPA, 2015).

A aveia (*Avena sp.*) atua na reciclagem de nutrientes do solo, melhorando a sua condição físico-química, promovendo também o equilíbrio microbiológico, descompactação e facilitando o controle das ervas daninhas para a cultura de verão, entre outros benefícios. É também ótima forrageira de inverno, sendo boa alternativa para melhorar a condição alimentar de bovinos no inverno, sendo muito usada para pastejo, ensilagem ou fenação, dependendo da necessidade ou condição da propriedade (BERNARDES,2019).

O azevém (*Lolium multiflorum*) tem sido muito utilizado por produtores na parte de pastejo por conta de sua excelente qualidade e alta taxa nutricional, além de contemplar

algumas vantagens como sua resistência a doenças, boa aceitação dos animais, bom potencial de produção e sua versatilidade em ser possível cultivá-la em associação com outras plantas (GALL, 2019).

O capim-estrela-de-porto-rico (*Cynodon nlemfuensis*) tem mostrando-se muito eficiente em vários aspectos como sua boa resistência e eficiência em distintas condições climáticas, sendo muito recomendado seu uso em diversos estados brasileiros (ANDRADE, 2009).

O uso das bactérias do gênero *Azospirillum sp.* traz benefícios nas pastagens, promovendo o crescimento e ganho em biomassa, favorecendo o crescimento das raízes, a capacidade das plantas por explorarem o solo em busca de nutrientes e água é ampliada e permite o melhor aproveitamento dos fertilizantes químicos (PESSINA 2021).

Com isso, o presente trabalho possui como objetivo avaliar o crescimento e desenvolvimento de pastagens por meio da aplicação de diferentes doses de *Azospirillum brasilense* como cobertura.

## **2 MATERIAL E MÉTODOS**

O experimento foi realizado em um campo de pastagem pertencente a fazenda Boa Vista, localizada município de Foz do Jordão - PR, com as respectivas coordenadas geográficas: 25°39'52.7"S 52°02'52.4"W. O clima é classificado como moderado, subtropical, úmido, com temperaturas médias anuais em torno de 17 °C, possuindo um solo do tipo do tipo Latossolo Bruno Distrófico, onde a área escolhida para o experimento é utilizada a vários anos somente para pastagem, não possuindo outra cultura antecessora que não fosse pastagem. A semeadura das pastagens presentes na área ocorreu no mês de maio de 2022.

O experimento consistiu em quatro tratamentos, com a metragem de 25m<sup>2</sup> cada um, e identificado os referentes tratamentos com o uso de bandeirinhas de ferro escritas com caneta preta onde inicia cada um dos tratamentos, e dentro de cada tratamento, utilizando estacas de madeira e fio de arame e corda foram montados quatro quadrados em espaços aleatórios dentro dos tratamentos com a metragem de 1m x 1m. O produto utilizado no experimento foi o Azokop®, comumente utilizado como inoculante líquido para gramíneas, com a concentração de 2x10<sup>8</sup> UFC/ml.

Dentre as forrageiras presentes nos 4 tratamentos portava-se principalmente espécies como o azevém, aveia preta, aveia branca e o capim-estrela-de-porto-rico, presentes em todos os tratamentos do experimento.

Antes de realizar a primeira aplicação do produto, as plantas foram todas cortadas com o uso de uma roçadeira para uniformizar a rebrota e estando do mesmo tamanho para receber a primeira aplicação do produto.

A aplicação do produto nos tratamentos constituiu-se da seguinte maneira: testemunha (não foi aplicado o produto), e nos tratamentos dois, três e quatro foram aplicados: 0,5ml, 1ml e 2ml respectivamente. A calda foi preparada diluindo a respectiva dosagem do produto em 650ml de água e aplicado com o uso de uma bomba costal, com a primeira aplicação sendo realizada no dia 27 de agosto de 2022.

Foram realizadas duas aplicações com intervalo entre 10 a 12 dias, obtendo aproximadamente 6 aplicações até o final do experimento, onde aplicava-se em horários de melhores condições para aplicação, na parte da manhã entre 07:00 e 09:00, utilizando água coletada da chuva ou a água de olho d'água ou de poço artesiano presente na fazenda onde foi realizado o experimento para utilizar nas aplicações. A realização das avaliações ocorreu quando todos os tratamentos atingiram em torno de 15 a 20 cm (altura mínima para pastejo), o que ocorreu no dia 3 de outubro, 36 dias após o início do experimento, no primeiro rebrote, e no segundo rebrote as plantas atingiram a altura mínima de pastejo no dia 25 de outubro, 22 dias após o início do segundo rebrote.

Com o uso de uma trena foram avaliados a altura das plantas e comprimento de raiz, onde foi obtido a altura da planta posicionado a ponta da trena rente a ao solo e puxando a até o ponto mais alto da parte aérea das plantas presentes no experimento. Para obtenção do comprimento de raiz, foi removido o solo das mesmas, sem danificá-las, e se estendeu a trena da ponta da raiz até o início do colmo das plântulas.

A coleta das plantas em cada tratamentos foi realizada com o uso de uma faca onde foi coletado as plantas das quatro repetições de cada tratamento. O corte das plantas foi realizado rente ao solo, excluindo as ervas daninhas presentes. Após isso as plantas foram acondicionadas em sacos de papel devidamente identificados. Posteriormente cada repetição foi pesada separadamente com o uso de uma balança de precisão para a obtenção de massa fresca. A massa seca foi obtida acondicionando as amostras em uma estufa, com temperatura constante de 64° C por aproximadamente quatro dias para secagem total, e posteriormente cada amostra foi pesada novamente com o auxílio de uma balança de precisão para apanhar o teor de massa seca.

Realizada a primeira coleta, a área foi uniformizada, roçando toda a área, e reaplicado o produto no dia 03 de outubro. As avaliações foram as mesmas realizadas na primeira coleta.

Após as avaliações foi obtido uma média de cada um dos tratamentos, de todos os parâmetros avaliados.

### 3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

A maior altura de planta foi observada no tratamento de 2 ml de *Azospirillum brasilense*., com plantas medindo em média 26 cm, ao passo que a testemunha, as plantas cresceram menos, 19 cm. Pode se observar um aumento de 36% no crescimento das plantas (Tabela 1).

**Tabela1.** Média dos resultados dos tratamentos obtidos após as avaliações realizadas posteriormente atingir o ponto de pastejo do primeiro rebrote no experimento realizado na Fazenda Boa Vista, Foz do Jordão – PR, 2022.

Tratamentos	Azokop® Dosagem (ml)	Altura de planta (cm)	Comprimento de raiz (cm)	Massa fresca (g)	Massa Seca (g)
Testemunha	0,0	17	9	196	57
T2	0,5	23	12	179	55
T3	1,0	21	10	203	59
T4	2,0	26	14	212	61

**Fonte:** O Autor (2022).

O mesmo padrão foi observado para o crescimento de raiz, sendo que as maiores raízes que foram observadas no tratamento com 2 ml de *Azospirillum brasilense* (Figura 1), obtiveram um aumento em torno de 55% comparando a testemunha (Tabela 1).

**Figura 1.** Avaliação de comprimento de raiz de capim-estrela-de-porto-rico, aos 20 dias (segundo rebrote). Fazenda Boa Vista, Foz do Jordão – PR, 2022.



Fonte: O Autor (2022).

Em relação a produção de massa fresca e massa seca observou-se também um melhor desempenho do tratamento com 2ml de *Azospirillum brasilense*, em relação aos demais tratamentos (Tabela 1).

Ao retratar sobre um melhor desenvolvimento de plantas de milho, Andrade et al. (2016), ao avaliar o uso de *Azospirillum brasilense* via foliar com maiores concentrações proporcionou um significativo incremento na altura das plantas e em sua produtividade. Resultado semelhante ao que foi obtido neste trabalho, onde o uso desta bactéria em maiores concentrações proporcionou plantas com uma maior estatura em relação aos outros tratamentos, como observado na avaliação de altura de planta (Figura 2).

**Figura 2.** Avaliação de altura de planta de azevém, aos 26 dias (primeiro rebrote). Fazenda Boa Vista, Foz do Jordão – PR, 2022.



Fonte: O Autor (2022).

Dartora et al. (2013), ao avaliarem o desenvolvimento de raízes e matéria seca de plantas de milho, observou um melhor resultado, em torno de 4% de aumento, nos tratamentos em que o uso do *Azospirillum brasilense* estava presente. Resultados semelhantes comparando aos mesmos critérios de avaliação pertencentes a este trabalho.

Analisando a produção de massa fresca e massa seca, nota-se que as plântulas nos tratamentos 2 e 4 do segundo rebrote apresentam um maior teor de massa fresca e massa seca, porém com uma menor altura de planta comparado aos mesmos tratamentos no primeiro rebrote.

Observou-se que a boa média de desempenho dos critérios avaliados, em que o tratamento com 2 ml de *Azospirillum brasilense*, no segundo rebrote continua com um melhor desempenho equiparando ao demais tratamentos (Tabela 2).

**Tabela 2.** Média dos resultados dos tratamentos obtidos após as avaliações realizadas posteriormente atingir o ponto de pastejo do segundo rebrote no experimento realizado na Fazenda Boa Vista, Foz do Jordão – PR, 2022.

Tratamentos	Azokop® Dosagem (ml)	Altura de planta (cm)	Comprimento de raiz (cm)	Massa fresca (g)	Massa Seca (g)
Testemunha	0,0	18	9	198	59

T2	0,5	22	12	184	56
T3	1,0	21	10	205	60
T4	2,0	24	14	223	65

Fonte: O Autor (2022).

**Tabela 3.** Média dos resultados dos tratamentos obtidos após as avaliações realizadas posteriormente atingir o ponto de pastejo do terceiro rebrote no experimento realizado na Fazenda Boa Vista, Foz do Jordão – PR, 2022.

Tratamentos	Azokop® Dosagem (ml)	Altura de planta (cm)	Comprimento de raiz (cm)	Massa fresca (g)	Massa Seca (g)
Testemunha	0,0	17	9	198	59
T2	0,5	23	12	186	56
T3	1,0	22	10	210	61
T4	2,0	25	14	225	65

Fonte: O Autor (2022).

Com relação a avaliação de raízes e massa seca em plantas de trigo, Dartora et al. (2013), constatou que os tratamentos sem a utilização do *Azospirillum brasilense* apresentaram resultados melhores do que os continham o uso dos microrganismos. Destoando dos resultados obtidos neste trabalho.

Referindo-se a produção de massa seca e massa fresca, resultados obtidos por Parreira et al. (2015) mostram que o uso do *Azospirillum brasilense* sozinho, em pastagens constituídas por *Brachiaria brizantha* cv. *Marandu*, não traz bons resultados quando comparado ao seu uso juntamente com fertilizantes químicos ou orgânicos. Apresentando um resultado distinto em comparação ao uso somente do produto, sem a utilização de fertilizantes.

Porto et al. (2020), relataram que se tratando de comprimento de raiz, nota-se que os tratamentos com o uso de *Azospirillum* trouxe bons resultados, tanto no seu uso na inoculação de sementes de milho, quanto em sua aplicação via foliar, o que resulta em plantas com ótimos índices de comprimento radicular. Fazendo assim com que seu uso seja necessário no desenvolvimento de gramíneas.

Peres et al. (2013) constata que a aplicação de doses de 400ml ha<sup>-1</sup> do inoculante contendo *Azospirillum brasilense* aplicado via foliar é economicamente viável. Dessa forma, se analisado o custo desse produto, de 1mL (tratamento 3) aplicado em 25m<sup>2</sup>, se convertido em hectares, seria de 400 mL ha<sup>-1</sup>, sendo o custo de R\$ 7,50 a dose (100ml), custaria R\$ 30,00 por ha<sup>-1</sup>, porém o aumento de massa fresca comparada a testemunha se convertidos em quilogramas, concederia um aumento de aproximadamente 3 kg ha<sup>-1</sup>, e o tratamento 4, com a

concentração de 2 mL, seria de 800 mL ha<sup>-1</sup> e o custo de R\$ 60,00 ha<sup>-1</sup> com um ganho de massa fresca em torno de 8 kg ha<sup>-1</sup>, tornando assim, as dosagens dos tratamentos 3 e 4 viáveis economicamente.

#### **4 CONSIDERAÇÕES FINAIS**

Com base nos resultados obtidos, e nas condições em que o experimento foi realizado, a dose de 2 mL foi melhor na produção de parte aérea, comprimento de raiz, massa fresca e massa seca. Conclui-se que o uso de *Azospirillum brasilense*, mesmo que colocado isoladamente, sendo aplicado via foliar, com uma boa concentração em sua dosagem contribui na complementação do desenvolvimento de pastagens, tendo em vista que novos experimentos precisariam ser realizados afim de confirmar os resultados do presente trabalho.

#### **5 AGRADECIMENTOS**

Primeiramente agradeço a Deus por me abençoar sempre. Agradeço a minha família por sempre me apoiar desde o início de minha graduação e ser meu suporte em todos os momentos, ao Centro Universitário Campo Real por todo o conhecimento e experiências adquiridas ao longo destes 5 anos de curso, em especial ao corpo docente do curso de engenharia agrônômica e a todos os meus colegas que fizeram parte dessa trajetória. Fico muito feliz em estar conquistando mais um grande objetivo em minha vida.

#### **6 REFERÊNCIAS**

ALEX, T.A. **Produtividade de milho em função da redução do nitrogênio e da utilização de *Azospirillum brasilense***. Revista Brasileira de Milho e Sorgo, Patos de Minas – MG, v.15, n.2, p. 229-239, 2016.

ANDRADE, C. M. S. et al. **Grama-estrela-roxa: gramínea forrageira para diversificação de pastagens no Acre**. Embrapa. 2009. Disponível em: < <https://www.embrapa.br/busca-de-publicacoes/-/publicacao/663655/grama-estrela-roxa--graminea-forrageira-para-diversificacao-de-pastagens-no-acre>>.

BERNARDES, W. **Aveia Preta: Plantio e Manejo para o Pastejo Animal**. Disponível em:< <https://galpaocentrooeste.com.br/blog/aveia-preta-plantio-e-manejo-para-o-pastejo-animal/>>.

DARTORA, J. et al. **Influência do Tratamento de Sementes no Desenvolvimento Inicial de Plântulas de Milho e Trigo Inoculados com *Azospirillum brasilense***. Scientia Agraria Paranaensis -SAP. Mal. Cdo. Rondon, v. 12, n. 3, jul./set., p.175-181, 2013.

DIAS-FILHO, M. B. D.; LOPES, M.J.S. **Fertilidade do solo em pastagens**. Embrapa. Belém - PA, mar, 2021.

ESTEVES, L. R. P. **A Importância das Pastagens na Conservação de Solos – o Caso de Mértola**. 2013. p.217. Dissertação de Mestrado em Gestão do Território, Área de Especialização em Ambiente e Recursos Naturais – Universidade nova de Lisboa, Lisboa, 2013.

GALL, J. **Azevém é um capim palatável e com altas taxas nutricionais**. 2019. Disponível em: < <https://agro20.com.br/azevem/>>.

PARREIRA, L. H. M. **Efeito da bactéria *Azospirillum brasilense* na Adubação Química e Orgânica em Pastagens constituídas de *Brachiaria brizantha* cv. *Marandu***. Enciclopédia Biosfera. Goiânia - GO, v.11 n.21, jun p.838, 2015.

Pastagens. **Embrapa**. 2015. Disponível em: <<https://www.embrapa.br/qualidade-da-carne/carne-bovina/producao-de-carne-bovina/pastagem>>.

PERES, A.R. et al. **Viabilidade Econômica da Aplicação de Doses de Inoculante Contendo *Azospirillum brasilense* Via Foliar e Doses de Nitrogênio em Cobertura em Milho Safrinha**. 2013. p.6 Pesquisa e Extensão - Faculdade de Engenharia de Ilha Solteira – UNESP, Selvíria – MS, 2013.

PESSINA, T.C. ***Azospirillum* e *Metarhizium*: conheça os benefícios do uso destes microrganismos na pastagem**. 2021. Disponível em:< [PORTO, L.S. et al. \*\*Micro-organismos eficazes e \*Azospirillum brasilense\*: efeitos sobre a produtividade do milho\*\*. Revista de Biotecnologia & Ciência. Rio Verde – GO, v.9, n.2, p.11-21, 2020.](https://blog.agromove.com.br/azospirillum-metarhiziumpastagem/#:~:text=No%20caso%20do%20Azospirillum%2C%20a%C3%A9m,melhor%20aproveitamento%20dos%20fertilizantes%20qu%C3%ADmicos.></a>>.</p></div><div data-bbox=)

VOGEL, G.F. et al. **Efeitos da utilização de *Azospirillum brasilense* em poáceas forrageiras: Importâncias e resultados.** Revista ACSA. Laranjeiras do Sul – PR, V. 10, n. 1, p. 01-06, jan - mar, 2014.