

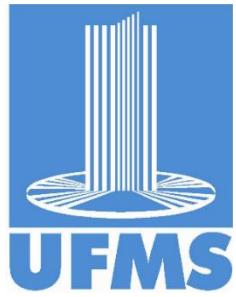


Serviço Público Federal  
Ministério Da Educação

**Fundação Universidade Federal do Mato Grosso Do Sul**

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE MATO GROSSO DO SUL**

**CAMPUS DE CHAPADÃO DO SUL**



**INOCULAÇÃO DE BACTÉRIAS PROMOTORAS DE CRESCIMENTO VEGETAL  
EM *Brachiaria ruziziensis* EM CONDIÇÕES DE CERRADO**

Lívia Garcia Machado

Chapadão do Sul – MS

Julho, 2024

**INOCULAÇÃO DE BACTÉRIAS PROMOTORAS DE CRESCIMENTO VEGETAL  
EM *Brachiaria ruziziensis* EM CONDIÇÕES DE CERRADO**

Autora : LÍVIA GARCIA MACHADO

Trabalho de Conclusão  
de Curso apresentado  
à Universidade Federal  
de Mato Grosso do Sul,  
como parte dos requisitos  
para obtenção do título  
de Engenheiro Agrônomo.

Orientadora Profa. Dra Rita De Cássia Félix Alvarez

Chapadão Do Sul – MS

Julho – 2024

## AGRADECIMENTOS

Agradeço aos meus pais, Diva Regina e Kelcio, que sob muito sol fizeram-me chegar até aqui na sombra e meu irmão e cunhada, Kelcio e Lara, por me incentivarem e apoiarem em todo esse processo.

Aos meus amigos que de alguma forma contribuíram nesse projeto, Gabriel Henrique de Souza e Silva, Bruno Denadai, Pedro Arnaldo Rigodanzo, Otávio Silva Trombim e Breno Fernandes De Oliveira.

A minha orientadora, Rita de Cássia Félix Alvarez por me proporcionar um projeto de iniciação científica tão relevante.

## SUMÁRIO

<b>RESUMO:</b> .....	<b>5</b>
<b>ABSTRACT:</b> .....	<b>6</b>
<b>INTRODUÇÃO .....</b>	<b>7</b>
<b>MATERIAL E MÉTODOS .....</b>	<b>8</b>
<b>RESULTADOS E DISCUSSÃO .....</b>	<b>11</b>
<b>CONCLUSÃO .....</b>	<b>13</b>
<b>REFERÊNCIAS .....</b>	<b>14</b>

## **INOCULAÇÃO DE BACTÉRIAS PROMOTORAS DE CRESCIMENTO VEGETAL EM *Brachiaria ruziziensis* EM CONDIÇÕES DE CERRADO**

### **Resumo**

Afim de estabelecer e conhecer o potencial de crescimento de plantas, viabilizando a produção de inoculantes foram testadas diferentes bactérias em pastagens, principalmente aquelas conhecidas como braquiárias. O objetivo do trabalho foi avaliar o potencial de bactérias isoladas e selecionadas como inoculantes em *Brachiaria ruziziensis* na produção de massa seca, acúmulo de N e teor de proteína em condições de Cerrado. O estudo foi realizado em condições de campo em Chapadão do Sul – MS. O delineamento experimental utilizado foi em blocos casualizados com quatro tratamentos e cinco repetições. Sendo os tratamentos : T1 Testemunha (sem inoculação), T2 Inoculação com produto comercial nas sementes (100 ml ha<sup>-1</sup>) + no sulco (200 ml ha<sup>-1</sup>), T3 Inoculação de MAY1:1 nas sementes (100 ml ha<sup>-1</sup>) + no sulco (200 ml ha<sup>-1</sup>), T4 Inoculação VBE1:1 nas sementes (100 ml ha<sup>-1</sup>) + no sulco (200 ml ha<sup>-1</sup>). As cepas utilizadas neste estudo são *Bacillus spp.* (VBE 23) e *Azospirillum brasiliense* (MAY 1) pertencentes à Universidade Federal de Mato Grosso do Sul (UFMS) de Corumbá/MS, Brasil. O T2, produto comercial de *A. brasiliense*, apresentou maior média de massa seca, seguido por T1, T4 e T3 (testemunha, *Bacillus spp.* e *A. brasiliense* MAY 1, respectivamente). No acúmulo de N em plantas de *Brachiaria* sob efeito de inoculantes os tratamentos não apresentaram diferença entre si nas duas épocas de coleta. O maior teor de proteína em plantas de *Brachiaria* foi verificado no tratamento de *A. brasiliense* comercial. Posto isso ao comparar o potencial de massa seca, acúmulo de N e teor de proteína a bactéria comercial *Azospirillum brasiliense* obteve os melhores resultados.

Palavras-chave: pastagem, potencial, *Azospirillum*, biomassas.

## **INOCULATION OF PLANT GROWTH PROMOTING BACTERIA IN *Brachiaria ruziziensis* IN CERRADO CONDITIONS**

### **Summary**

In order to establish and understand the growth potential of plants, enabling the production of inoculants, different bacteria were tested in pastures, mainly those known as brachiaria. The objective of the work was to evaluate the potential of isolated and selected bacteria as inoculants in *Brachiaria ruziziensis* in the production of dry mass, N accumulation and protein content in Cerrado conditions. The study was carried out under field conditions in Chapadão do Sul – MS. The experimental design used was randomized blocks with four treatments and five replications. The treatments are: T1 Control (without inoculation), T2 Inoculation with commercial product on the seeds (100 ml ha<sup>-1</sup>) + in the furrow (200 ml ha<sup>-1</sup>), T3 Inoculation of MAY1:1 on the seeds (100 ml ha<sup>-1</sup>) + in the furrow (200 ml ha<sup>-1</sup>), T4 Inoculation VBE1:1 in the seeds (100 ml ha<sup>-1</sup>) + in the furrow (200 ml ha<sup>-1</sup>). The strains used in this study are *Bacillus* spp. (VBE 23) and *Azospirillum brasiliense* (MAY 1) belonging to the Federal University of Mato Grosso do Sul (UFMS) in Corumbá/MS, Brazil. T2, a commercial product of *A. brasiliense*, presented the highest average dry mass, followed by T1, T4 and T3 (control, *Bacillus* spp. and *A. brasiliense* MAY 1, respectively). In terms of N accumulation in *Brachiaria* plants under the effect of inoculants, the treatments showed no difference between them in the two collection periods. The highest protein content in *Brachiaria* plants was observed in the treatment of commercial *A. brasiliense*. That said, when comparing the potential dry mass, N accumulation and protein content, the commercial bacteria *Azospirillum brasiliense* obtained the best results.

**Keywords:** pasture, potential, *Azospirillum*, biomes.

## **INTRODUÇÃO**

A base da alimentação de bovinos no Brasil era realizada por meio de pastagens nativas até o final do século XX. Nos últimos anos houve a introdução de pastagens exóticas, principalmente aquelas conhecidas como braquiárias, como alternativa para melhorar a disponibilidade e qualidade das pastagens (IBGE, 2006). No Brasil, 177.294.874,984 ha são destinados a pastagens, ou seja, cerca de 21% do território brasileiro (Pinto et al.). Sendo os estados de Minas Gerais, Mato Grosso e Pará retendo maiores áreas. O Mato Grosso do Sul ocupa o quinto lugar no ranking de áreas com pastagens, com 14.881.830,38 ha.

Com níveis de degradação em pastagens plantadas o Brasil possui 28 milhões de hectares (Galinari, 2024). Sendo a região do Cerrado respondendo por 44% da área de pastagem degradada de acordo com o último censo agropecuário, afetando negativamente os índices zootécnicos do rebanho bovino nacional que é criado essencialmente a pasto.

O manejo inadequado dos pastos e a falta de reposição de nutrientes são os principais responsáveis pelo processo. A escolha e a formação inicial da forrageira também podem comprometer a exploração da pastagem (Vilela e Marchão, 2021) . Metas de redução da emissão de gases de efeito estufa em 30% até 2030 e ainda, de recuperar 30 milhões de hectares de pastagens degradadas foram estabelecidas na COP 26. Desse modo, existe uma gama de oportunidades de pesquisa na área de pastagens promovendo a sustentabilidade da cadeia do agronegócio bovino.

Para uma agricultura sustentável o uso das bactérias promotoras de crescimento vegetal é significante devido sua fácil aplicação como inoculantes de sementes, raízes, parte aérea e por estas bactérias serem nativas nos solos ou plantas, não interferindo no equilíbrio ecológico e, portanto, enquadrando-se plenamente na realidade da agricultura orgânica e sustentável. Esses microrganismos desempenham importantes papéis para a manutenção do ecossistema, e têm capacidade de promover o crescimento de plantas, seja pela produção de hormônios vegetais, disponibilização de nutrientes e até mesmo inibição de fitopatógenos.

Nesse sentido, há a necessidade de pesquisar a contribuição desses microrganismos, bem como, a diversidade associada a pastagens, a fim de se

estabelecer e conhecer o potencial desse microbioma para promover o crescimento das plantas, viabilizando a produção de inoculantes e biofertilizantes.

Embora já exista formulações de inoculantes para promoção de crescimento vegetal no mercado, estudos sobre sua utilização em pastagens são muito escassos nos biomas Pantanal e Cerrado.

O objetivo do trabalho foi avaliar o efeito de bactérias isoladas de uso como inoculantes em *Brachiaria ruziziensis* na produção de massa seca, acúmulo de N e teor de proteína em condições de Cerrado.

## MATERIAIS E MÉTODOS

O estudo foi realizado em condições de campo em Chapadão do Sul – MS ( $18^{\circ}46'17,7"S$ ,  $52^{\circ}37'27,7"W$ ; altitude 813 m). Segundo a classificação de Köeppen, a região possui clima tropical úmido (Aw) com estação chuvosa no verão e estação seca no inverno, com precipitação média anual de 1.850 mm e temperaturas anuais variando de  $13^{\circ}\text{C}$  a  $28^{\circ}\text{C}$ .

Os dados de precipitação pluvial, temperatura máxima e mínima diária durante o período de realização do experimento de campo estão representados na figura 1.

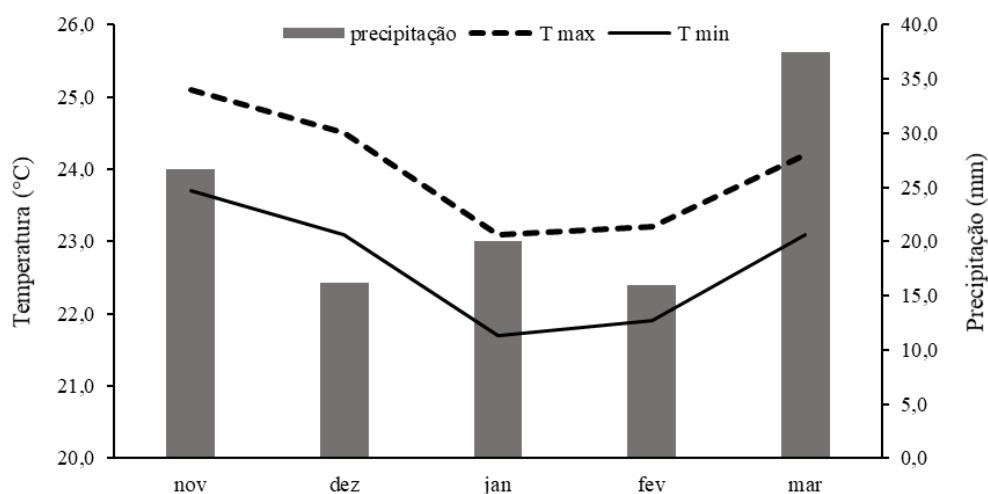


Figura 1: Dados climáticos diários da precipitação pluvial, temperatura máxima e mínima, de novembro a março no município de Chapadão do Sul, safra 23/24.

O solo utilizado foi identificado como Latossolo vermelho Distrófico (EMBRAPA, 2013), onde previamente a instalação do experimento foi realizada coleta de amostras de solo na camada de 0,00 – 0,10 m para análise química (Raij et al., 2001), cujos os valores obtidos foram: 21,9 mg dm<sup>-3</sup> P (mel); 26,4 g dm<sup>-3</sup> M.O; 5,0 pH (CaCl<sub>2</sub>); Ca+Mg, H+Al = 4,10; 4,10 (cmol<sub>c</sub> dm<sup>-3</sup>); Cu, Fe, Mn, Zn (Mehlich1) = 1,3; 61; 11,7 e 4,5 (mg dm<sup>-3</sup>); 0,26 mg dm<sup>-3</sup> de B (água quente) e 51,5 de saturação de bases.

Para a correção do solo foi aplicado 1750 kg ha<sup>-1</sup> de calcário. A adubação foi realizada com base nas recomendações de Souza e Lobato (2004) e interpretação do resultado da análise química do solo, sendo aplicados 1,33 kg ha<sup>-1</sup> de uréia, 16,67 kg ha<sup>-1</sup> de SS (super simples) e 2,5 kg ha<sup>-1</sup>. KCl, em solo preparado convencionalmente, por meio de uma aração e gradagem na incorporação do calcário 60 dias antes do plantio.

O delineamento experimental utilizado foi em blocos casualizados com quatro tratamentos e cinco repetições. Sendo os tratamentos: T1, testemunha (sem inoculação), T2, inoculação com produto comercial (*Azospirillum brasiliense*) nas sementes (100 mL ha<sup>-1</sup>) + no sulco (200 mL ha<sup>-1</sup>), T3, inoculação de MAY1 nas sementes (100 mL ha<sup>-1</sup>) + no sulco (200 mL ha<sup>-1</sup>), e T4, inoculação VBE1 nas sementes (100 mL ha<sup>-1</sup>) + no sulco (200 mL ha<sup>-1</sup>).

As cepas utilizadas neste estudo são *Bacillus* spp. (VBE1) e *Azospirillum brasiliense* (MAY1) pertencentes ao laboratório de Microbiologia do Campus do Pantanal – UFMS.

As cepas utilizadas neste estudo, *Bacillus* spp. (VBE 23) e *Azospirillum brasiliense* (MAY 1) são pertencentes à Coleção de Culturas da Universidade Federal de Mato Grosso do Sul (UFMS) de Corumbá - MS, Brasil.

A cepa VBE 23 foi isolada e identificada por Viana et al. (2020). Enquanto, a cepa MAY 1 foi isolada e identificada por Souza et al. (2017). Para a preparação do inóculo para o experimento as cepas bacterianas foram inicialmente cultivadas em placa de petri com meio ágar nutritivo e as colônias foram transferidas com o auxílio de uma alça de platina para serem crescidas em meio líquido Dygs, por 48 horas a 160 rpm em temperatura ambiente. A concentração de células foi dada pela leitura de

densidade óptica em espectrofotômetro a 600 nm. Com 48 horas de crescimento *Bacillus spp.* e *A. brasiliense* mostraram a absorbância de 1.1, enquanto o inoculante comercial mostrou 2.2 de absorbância, sendo necessária uma diluição na proporção de 1:1 com o meio Dygs.

A cultivar utilizada foi a *Brachiaria ruziziensis*, inoculada ou não conforme os tratamentos utilizados.

Logo após a inoculação das sementes, foi realizada a semeadura, manualmente a lanço. As parcelas foram constituídas por 3m<sup>2</sup>.

O produto comercial utilizado como fonte de *A. brasiliense*, foi o inoculante Azosphera®, contendo estirpes Abv5 e Abv6 (2 x 108 células viáveis por mL). A inoculação foi realizada à sombra, no máximo duas horas antes da semeadura.

Após 32 dias da semeadura foi realizado a re-inoculação, para maior contato entre inoculante, semente e solo, com pulverizador costal, com pressão de 0,4 mpa, uma vazão de 0,35 L min<sup>-1</sup>, equipado com lança contendo 1 bico, trabalhando a uma altura de 30 cm do alvo e a uma velocidade de 1 m segundo-1, com um volume de calda de 2 L ha<sup>-1</sup>.

Aos 45 e 101 dias da semeadura, uma área de 1m<sup>2</sup> foi coletada utilizando a metodologia do quadrado; Amostragem direta, cortada em quadrado dentro de cada parcela ao nível do solo (Silveira Pedreira), seca em estufa com circulação forçada de ar a 65 °C por 72 h e pesada para determinação da massa seca. Na sequência, o material vegetal foi moído para determinação do conteúdo de proteínas e acúmulo de N (Bataglia et al., 1993). A determinação de N foi efetuada pelo método semi-micro-Kjeldahl.

Os teores de nitrogênio foliar e de proteína da massa vegetal foram determinados de acordo com o método de Kejldahl, descrito por Chang (1998), no Laboratório de Solos da UFMS. O teor de proteína foi estimado multiplicando-se o teor de nitrogênio encontrado pelo fator 6,25.

Os dados obtidos foram submetidos à análise de variância ( $p < 0,05$ ) e, quando significativas, as médias foram comparadas teste de Tukey ( $p < 0,05$ ). Foi utilizado o Sisvar, versão 4.3 para as análises estatísticas.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Tabela 1 - Análise de variância para os dados de massa seca, acúmulo de nitrogênio e teor de proteína em plantas de *Brachiaria ruziziensis*

FV	GL	QM		
		MS	N	Proteína
<b>ÉPOCA (E)</b>	1	152,61 <sup>ns</sup>	1015145,62 <sup>**</sup>	10670,02 <sup>**</sup>
<b>TRATAMENTO (T)</b>	3	135,85 <sup>*</sup>	257266,63 <sup>**</sup>	2996,96 <sup>**</sup>
E x T	3	11,00 <sup>ns</sup>	64750,77 <sup>*</sup>	707,29 <sup>**</sup>
<b>BLOCO</b>	4	44,14	45403,99	221,40
<b>RESÍDUO</b>	28	41,57	21616,53	141,84
<b>CV (%)</b>	-	13,71	21,03	13,02
<b>Média geral</b>	-	47,03	699,06	91,49

FV - Fonte de variação; GL – Graus de liberdade; CV - Coeficiente de variação; \*; \*\*, - Significativo e ns, não significativo em P ≤ 0,05 e P ≤ 0,01, respectivamente, pelo teste F.

Foi verificado na Tabela 2 o efeito significativo dos tratamentos para massa seca.

O T2, produto comercial, apresentou maior média de massa seca, seguido por T1, T4 e T3 (testemunha, VBE23 e MAY1, respectivamente). Os tratamentos não se diferiram significativamente inclusive da testemunha, devido o solo ter histórico de cultivo de culturas comerciais, podendo apresentar microrganismos benéficos presentes. Este resultado é semelhante ao obtido por (Stancheva et al., 1992) onde no milho, também gramínea, há evidências de que o *A. brasiliense* aumenta a taxa de acúmulo de massa seca, o que pode estar relacionado ao aumento na atividade das enzimas fotossintéticas. E concorda com (Duarte et at., 2020), onde a utilização das bactérias promotoras do crescimento vegetal apresentou-se como uma excelente ferramenta de manejo de pastagem para o desenvolvimento e crescimento do capim ruziziensis como aumento na produção de massa de forragem.

Tabela 2 - Massa seca de plantas de *Brachiaria* sob efeito de inoculantes para uso em pastagens cultivadas com microrganismos do Pantanal e Cerrado.

Tratamentos	Massa seca (g m <sup>-2</sup> )
Sem inoculação	46,09 ab
Inoculante comercial	52,45 a
MAY 1	44,28 b
VBE 23	45,31 ab

Médias seguidas pelas mesmas letras minúsculas na coluna não diferem estatisticamente entre si pelo teste de Tukey a 5%.

Para o parâmetro acúmulo de N em plantas de *Brachiaria*, os tratamentos não apresentaram diferença entre si nas duas épocas de coleta. Porém aos 45 dias após a semeadura obtiveram maiores médias comparadas a 101 dias após a semeadura, devido a um intenso período chuvoso como ilustrado no gráfico da figura 1, levando ao acamamento da parte aérea, interferindo no crescimento vegetativo e consequentemente menor acúmulo de N, não diferindo os tratamentos, conforme ilustrado pela Tabela 3.

Tabela 3 - Acúmulo de N em plantas de *Brachiaria* sob efeito de inoculantes para uso em pastagens cultivadas com microrganismos do Pantanal e Cerrado.

Tratamentos	45 DAS	101 DAS
Sem inoculação	869,68 aB	581,67 bA
Inoculante comercial	1.153,34 aA	599,91 bA
MAY 1	805,15 aBC	608,33 bA
VBE 23	605,30 aC	369,11 bA

Médias seguidas pelas mesmas letras maiúsculas na linha e letras minúsculas na coluna não diferem estatisticamente entre si pelo teste de Tukey a 5%.

Aos 45 dias após a semeadura, o melhor resultado foi obtido pelo tratamento com inoculante comercial. A inoculação de MAY 1 não se diferiu da inoculação com VBE 23 e da testemunha sem inoculação, reafirmando possíveis microrganismos benéficos presentes no solo, visto que toda a área foi adubada igualmente e como o solo utilizado não foi esterilizado possivelmente ocorreu maior competição entre microrganismos, afetando a bactéria na colonização nas plantas (MORAIS et al., 2014). Posto isto, conforme (Duarte et at., 2020) a inoculação das bactérias também proporciona uma menor dependência de insumos de origem fosseis, como os adubos nitrogenados, contribuindo para o desenvolvimento de uma pecuária sustentável.

O maior teor de proteína em plantas de *Brachiaria* foi verificado no tratamento do produto comercial (Tabela 4).

Tabela 4 - Teor de proteína em plantas de *Brachiaria* sob efeito de inoculantes para uso em pastagens cultivadas com microrganismos do Pantanal e Cerrado.

Tratamentos	45 DAS	101 DAS
Sem inoculação	111,00 bA	84,80 aB
Inoculante comercial	131,81 aA	74,00 abB
MAY 1	111,00 bA	87,88 aB
VBE 23	77,48 cA	53,95 bB

Médias seguidas pelas mesmas letras maiúsculas na linha e letras minúsculas na coluna não diferem estatisticamente entre si pelo teste de Tukey a 5%.

Na primeira e segunda época de avaliação de teor de proteína na parte aérea das plantas os tratamentos não se diferiram entre si. Dentre os tratamentos o que obteve melhor resultado foi o inoculante comercial, seguido pelo MAY1, a testemunha e o VBE 23 com menor teor de proteína, respectivamente. Esse resultado concorda com os obtidos por Dartora et al. (2013) que observou incrementos no teor de proteínas no milho, que também é uma gramínea, em virtude de aumentos promovidos pela bactéria na taxa fotossintética e na disponibilidade de N.

## CONCLUSÃO

O inoculante comercial aumentou a massa seca, bem como proporcionou maiores valores para a acumulo de N e teor de proteína comparado aos outros isolados utilizados nesse estudo.

## REFERÊNCIAS

- BATAGLIA O C, FURLANI A M C, TEIXEIRA J P F, FURLANI P R, GALLO J R. 1983. Métodos de Análise Química de Plantas. Instituto Agronômico, Campinas.
- CHANG, S.K.C. Protein analysis. In: NIELSEN, S.S. Foodanalysis. 2.ed. Gaithersburg: Aspen, 1998. p.237-269.
- DARTORA, J.; GUIMARAES, V. F.; MARINI, D.; SANDER, G. Adubação nitrogenada associada à inoculação com *A zospirillum Brasilense* e *Herbaspirillum Seropedicae* na cultura do milho. Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental, Campina Grande, v. 17, n. 10, p. 1023-1029, 2013. DOI: <https://doi.org/10.1590/S1415-43662013001000001>
- DUARTE, et . Inoculação de bactérias promotoras do crescimento vegetal em *Urochloa Ruziziensis*. Research, Society and Development, v. 9, n. 8, e630985978, 2020.
- GALINARI, et .Brasil possui 28 milhões de hectares de pastagens degradadas com potencial para expansão agrícola. Disponível em : <https://www.embrapa.br/busca-de-noticias/-/noticia/87076753/brasil-possui-28-milhoes-de-hectares-de-pastagens-degradadas-com-potencial-para-expansao-agricola> . Data de acesso : 05 Maio, 2024.
- IBGE (2006) Censo agropecuário 1920/2006. Até 1996, dados extraídos de: Estatística do Século XX. Rio de Janeiro: IBGE, 2007. Disponível em: [https://biblioteca.ibge.gov.br/visualizacao/periodicos/51/agro\\_2006.pdf](https://biblioteca.ibge.gov.br/visualizacao/periodicos/51/agro_2006.pdf)
- MORAIS, T.M. Adubação Nitrogenada e inoculação com *Azospirillum brasiliense* em híbrido de milho. Universidade Federal de Uberlândia. Uberlândia, 2012. (Dissertação de Mestrado).
- SOUZA, MAYARA S. T.; DE BAURA, VALTER A.; SANTOS, SANDRA A.; FERNANDES-JÚNIOR, PAULO IVAN; REIS JUNIOR, FÁBIO B.; MARQUES, MARIA RITA; PAGGI, GECELE MATOS; DA SILVA BRASIL, MARIVAINÉ. *Azospirillum spp.* from native forage grasses in Brazilian Pantanal floodplain: biodiversity and plant growth promotion potential. WORLD JOURNAL OF MICROBIOLOGY & BIOTECHNOLOGY. Fator de Impacto(2022 JCR): 4,1000, v.33, p.1 - 13, 2017.
- SOUSA D. M. G.; LOBATO, E. Cerrado: correção do solo e adubação. 2.ed. Planaltina, Embrapa Cerrados; 2004. 416p.

STANCHEVA, L; DIMITROV, IL; KALOYANOVA, N.:DIMITROVA, A.; ANGELOV, M. Effects of inoculation with Azospirillum brasilense on photosynthetic enzyme activities and grain yield in maize. *Agronomie*, v.12, p.319-324, 1992.

UFG, universidade federal de Goiás. Atlas das pastagens 2024. Disponível em : <https://atlasdaspastagens.ufg.br/>

VIANNA, T. F. C.; CAMPELO, A. P. S.; BALDANI, José Ivo; FERNANDES JUNIOR, P. I.; BALDANI, Vera Lúcia Divan; SILVA, W. M.; Paggi, G.M; BRASIL, M.S.. Cultivable bacterial diversity associated with bromeliad roots from ironstone outcrops in central Brazil. *BRAZILIAN JOURNAL OF BIOLOGY (ONLINE)*. Fator de Impacto(2020 JCR): 1,6510, v.08, p.1578, 2020.

VICENTE, Microrganismos das plantas auxiliam o vegetal e podem ser fontes de antibióticos. Disponível em : <https://www.embrapa.br/en/busca-de-noticias/-/noticia/10456334/microrganismos-das-plantas-auxiliam-o-vegetal-e-podem-ser-fontes-de-antibioticos#:~:text=Os%20cientistas%20explicaram%20que%20os,agentes%20causadores%20de%20doen%C3%A7as%20em> . Data de acesso : 20 Julho,2024.

VILELA e MARCHÃO, O papel da integração lavoura-pecuária na recuperação de pastagens degradadas. Disponível em : <https://www.embrapa.br/en/busca-de-noticias/-/noticia/68235241/artigo---o-papel-da-integracao-lavoura-pecuaria-na-recuperacao-de-pastagens-degradadas> . Data de acesso : 17 Junho, 2024.