

Características produtivas de *Urochloa ruziziensis* cv. BRS Integra submetida à inoculação com bactérias diazotróficas

Laura Eliza Fontes Paiva⁽¹⁾⁽⁵⁾, Ana Teresa da Silva Cruz⁽²⁾, Rafael Bolina da Silva⁽¹⁾, Pablo Gonçalves de Paula⁽²⁾, Bianca de Assis Mateus⁽¹⁾, Maria Lauane Gonçalves Miranda⁽²⁾, Julia Crespo dos Santos⁽³⁾, Carlos Renato Tavares de Castro⁽⁴⁾, Carlos Augusto de Miranda Gomide⁽⁴⁾ e Domingos Sávio Campos Paciullo⁽⁴⁾

⁽¹⁾Bolsista (Pibic/Fapemig), Embrapa Gado de Leite, Juiz de Fora, MG. ⁽²⁾Bolsista (Pibic/CNPq), Embrapa Gado de Leite, Juiz de Fora, MG. ⁽³⁾Estagiária, Embrapa Gado de Leite, Juiz de Fora, MG. ⁽⁴⁾Pesquisador, Embrapa Gado de Leite, Juiz de Fora, MG. ⁽⁵⁾E-mail: elisalaurapaiva@gmail.com.

Resumo — Objetivou-se avaliar o desempenho de inoculantes com diferentes estirpes de *Azospirillum brasilense*, associados ou não à adubação com nitrogênio (N), sobre as características produtivas de BRS Integra. Foi utilizado o delineamento em blocos casualizados, com três repetições. O experimento foi constituído por nove tratamentos, sendo: T1- controle (não inoculado e sem N); T2- não inoculado + 50 kg/ha de N; T3- não inoculado + 100 kg/ha de N; T4- inoculante comercial (*A. brasilense* estirpe Abv5-Abv6); T5- Mix CNPAB (*A. brasilense* estirpes NRB085 + NRB214); T6- inoculante comercial + 50 kg/ha de N; T7- inoculante comercial + 100 kg/ha de N; T8- MIX CNPAB + 50 kg/ha de N e T9- MIX CNPAB + 100 kg/ha de N. O tratamento controle apresentou os menores valores de SPAD, densidade de perfilhos, taxa de acúmulo e massa de forragem. O inoculante CNPAB, aplicado isoladamente, proporcionou desempenho semelhante aos tratamentos com N, para índice SPAD, taxa de acúmulo e massa de forragem. Os tratamentos com 50 e 100 kg/ha de N apresentaram os maiores valores médios, mas o aumento da dose não resultou em incrementos proporcionais. Conclui-se que a aplicação de *A. brasilense*, (inoculante CNPAB) isolado, promove desempenho semelhante à adubação nitrogenada na BRS Integra.

Termos para indexação: adubação nitrogenada, *Azospirillum brasilense*, bioinsumo, índice SPAD, densidade de perfilhos, massa de forragem.

Productive characteristics of *Urochloa ruziziensis* cv. BRS Integra subjected to inoculation with diazotrophic bacteria

Abstract — The objective of this study was to evaluate the performance of inoculants with different strains of *Azospirillum brasilense*, associated or not with nitrogen (N) fertilization, on the productive characteristics of the cultivar BRS Integra. The experimental design was randomized blocks, with three replications. The experiment consisted of nine treatments, as follows: T1- control (not inoculated and without N); T2- not inoculated + 50 kg/ha of N; T3- not inoculated + 100 kg/ha of N; T4- commercial inoculant (*A. brasilense* strain Abv5-Abv6); T5- CNPAB Mix (*A. brasilense* strains NRB085 + NRB214); T6- commercial inoculant + 50 kg/ha of N; T7- commercial inoculant + 100 kg/ha of N; T8- MIX CNPAB + 50 kg/ha of N and T9- MIX CNPAB + 100 kg/ha of N. The control treatment showed the lowest values for SPAD, tiller density, accumulation rate and forage mass. The CNPAB inoculant, when applied alone, provided performance similar to the treatments with N fertilization, for SPAD, accumulation rate and forage mass. The treatments with 50 and 100 kg/ha of N showed the highest values, but the increase in the dose did not result in proportional increments. It is concluded that the application of CNPAB inoculant isolated, promotes performance similar to N fertilization in BRS Integra.

Index terms: *Azospirillum brasilense*, bioinput, forage mass, nitrogen fertilization, SPAD index, tiller density.

Introdução

O nitrogênio (N) é um nutriente fundamental para a produção de forragem. No entanto, a adubação nitrogenada em pastagens ainda é pouco utilizada no Brasil devido aos altos preços dos fertilizantes, além do potencial desses para causar impactos ambientais negativos devido à lixiviação e volatilização (Nascimento et al., 2024). Uma das estratégias promissoras quando se busca a sustentabilidade em pastagens é a utilização de bioinsumos à base de microrganismos, como bactérias diazotróficas, que contribuem para a melhoria da fixação biológica de N e produção de fitormônios (Zeffa et al., 2019). Entretanto, existe uma especificidade nesta associação que faz com que a promoção de crescimento pela ação das bactérias seja variável, devendo ser comprovada para novas cultivares. A cultivar BRS Integra (*Urochloa ruziziensis*) foi lançada em 2022, sendo a mais promissora para o cultivo em sistemas de integração lavoura pecuária (Brighenti et al., 2023). Objetivou-se com esse trabalho avaliar o desempenho de inoculantes com diferentes estirpes de *Azospirillum brasilense*, associados ou não à adubação nitrogenada, sobre as características produtivas de *Urochloa ruziziensis* cultivar BRS Integra.

As informações geradas no presente estudo vão ao encontro dos Objetivos do Desenvolvimento Sustentável (ODS) contidos na Agenda 2030, proposta pela Organização das Nações Unidas, da qual o Brasil é signatário, sobretudo nos seguintes objetivos específicos: ODS 2 - Erradicação da fome: Acabar com a fome, alcançar a segurança alimentar e melhoria da nutrição e promover a agricultura sustentável; ODS 12 - Consumo Responsável: Assegurar padrões de produção e de consumo sustentáveis; ODS 15 - Vida Sobre a Terra: Proteger, recuperar e promover o uso sustentável dos ecossistemas terrestres, gerir de forma sustentável as florestas, combater a desertificação, deter e reverter a degradação da terra e deter a perda de biodiversidade (Nações Unidas, 2025).

Material e métodos

O trabalho foi realizado no Campo Experimental José Henrique Bruschi, pertencente à Embrapa Gado de Leite, localizado no município de Coronel Pacheco, MG, de novembro de 2024 a abril de 2025. Foi utilizado o delineamento experimental em blocos casualizados, com três repetições. O experimento foi constituído por nove tratamentos, sendo: T1 - controle (não inoculado e sem adubação nitrogenada); T2 - não inoculado + 50 kg/ha de N; T3 - não inoculado + 100 kg/ha de N; T4 - inoculante comercial (estirpe Abv5-Abv6); T5 - Mix CNPAB (A. *brasilense* estirpes NRB085 + NRB214); T6 - inoculante comercial + 50 kg/ha de N; T7 - inoculante comercial + 100 kg/ha de N; T8 - MIX CNPAB + 50 kg/ha de N e T9 - MIX CNPAB + 100 kg/ha de N. Para a inoculação, foram utilizadas 100 g de sementes de BRS Integra em sacos plásticos, sendo preparado o inoculante para cada grupo de sementes. Foram adicionados 1,33 mL de inoculante comercial diluído em 10 mL de solução salina. A mistura foi homogeneizada, de modo que todas as sementes fossem envolvidas com o inoculante, assegurando uma distribuição uniforme do produto. A BRS Integra foi semeada em parcelas de 2,5 x 3,0 m, em linhas espaçadas de 25 cm. No plantio, foi aplicado no fundo do sulco o correspondente a 80 kg/ha de P2O5. Após o estabelecimento, as plantas foram cortadas a 10 cm de altura da superfície do solo, sendo, em seguida, aplicadas em todas as parcelas cloreto de potássio na dose de 40 kg/ha. O adubo nitrogenado foi aplicado nas parcelas correspondentes aos tratamentos destinados a receber o N. As doses de 50 e 100 kg/ha de N foram divididas em duas parcelas iguais (25 ou 50 kg/ha/aplicação), após o primeiro e segundo cortes. Ao longo do período chuvoso, foram realizadas três coletas de amostras. Foram avaliadas as seguintes características: clorofila SPAD, altura das plantas, densidade populacional de perfilhos (DPP), massa (MF) e taxa de acúmulo de forragem

(TAF). Os dados foram submetidos à análise de variância e as médias comparadas pelo teste de Scott-Knott ($P < 0,05$).

Resultados e discussão

Todas as características variaram ($P < 0,05$) com os tratamentos (Tabela 1). O tratamento controle apresentou os menores valores para as variáveis índice SPAD e densidade de perfilhos. Para a taxa de acúmulo e massa de forragem, os menores valores foram observados para o tratamento controle e para o inoculante comercial, que não diferenciaram entre si. De forma geral, os tratamentos com aplicação de N apresentaram as maiores médias. É interessante ressaltar que o inoculante CNPAB, aplicado de forma isolada (sem adição de N), apresentou efeito semelhante aos tratamentos que receberam adubação nitrogenada, para as variáveis índice SPAD, taxa de acúmulo e massa de forragem. O efeito mais pronunciado desse inoculante provavelmente está associado à sua maior capacidade de estimular a fixação de N e/ou processos fisiológicos que aumentam a atividade fotossintética. Resultados promissores com o uso desse inoculante também foram verificados por Cruz (2025), que concluiu que o inoculante CNPAB, constituído pelo mesmo MIX de bactérias avaliado nesse trabalho, apresentou potencial para melhorar o desempenho da BRS Integra. Os resultados indicaram que o efeito sinérgico da associação dos inoculantes bacterianos com a aplicação de N não se manifestou em nenhuma variável, ao contrário do que alguns trabalhos relatam (Duarte et al., 2020; Cruz, 2025). Este fato indica que a adubação nitrogenada, por si só, foi eficaz em aumentar os valores das características avaliadas. Além disso, se observou que o aumento da dose de N de 50 para 100 kg/ha não resultou em aumento proporcional nos valores das características avaliadas com exceção da densidade de perfilho, em que o aumento da dose de N repercutiu em maior densidade de perfilhos. Portanto, para as condições de solo e clima onde o ensaio foi conduzido, ficou evidente que o aumento da dose de N não representou vantagens significativas para a maioria das características estudadas. Dois aspectos podem estar relacionados à ausência de incremento das variáveis. O primeiro é que as plantas têm capacidade limitada para utilizar nitrogênio, podendo atingir o ponto de saturação de utilização de N, resultando na ausência de aumento de produção. Associado a este fato, tem-se que o teor de matéria orgânica do solo experimental pode ser considerado médio (2,7%), contribuindo para aumentar a disponibilização de N nativo para as plantas. Zamai et al. (2025) trabalhando com doses de N associadas à inoculação em diferentes cultivares de *Urochloa* observaram resultados semelhantes aos desse estudo para *U. ruziziensis* e atribuem tal comportamento à saturação da capacidade da planta em utilizar o nitrogênio. O segundo aspecto pode estar associado às perdas por lixiviação e/ou volatilização da dose de N mais elevada, o que pode ter reduzido a eficiência da fertilização e limitar os ganhos de produtividade da pastagem, conforme verificado por Meirelles et al. (2023).

Tabela 2. Médias por sistema de produção.

Tratamento	Característica				
	SPAD	Altura	DPP	TAF	MF
Controle	33,8 ^c	66,7 ^b	383 ^c	80,5 ^b	2.712 ^b
Inoculante comercial	37,7 ^b	68,7 ^b	534 ^b	96,3 ^b	3.246 ^b
Inoculante CNPAB ⁽¹⁾	41,1 ^a	69,0 ^b	578 ^b	116,4 ^a	3.924 ^a
Dose de 50 kg/ha de N	45,6 ^a	75,6 ^a	580 ^b	122,3 ^a	4.120 ^a
Dose de 100 kg/ha de N	44,8 ^a	74,6 ^a	680 ^a	116,7 ^a	3.934 ^a

Continua.

Continuação.

Tratamento	Característica				
	SPAD	Altura	DPP	TAF	MF
Inoculante comercial + 50 N	43,9 ^a	80,2 ^a	597 ^b	118,8 ^a	4.001 ^a
Inoculante comercial + 100 N	42,3 ^a	75,8 ^a	680 ^a	130,8 ^a	4.406 ^a
Inoculante CNPAB + 50 N	43,5 ^a	76,5 ^a	709 ^a	128,2 ^a	4.321 ^a
Inoculante CNPAB + 100 N	42,1 ^a	80,2 ^a	711 ^a	129,0 ^a	4.348 ^a

(1) Inoculante bacteriano em desenvolvimento na Embrapa Agrobiologia.

Médias seguidas de mesma letra não diferem estatisticamente pelo teste Scott-Knott ($P < 0,05$).

Conclusões

A aplicação de *Azospirillum brasilense* influenciou positivamente o desempenho da cultivar BRS Integra, sendo a aplicação isolada do inoculante CNPAB capaz de promover ganhos semelhantes àqueles observados com a adubação nitrogenada, especialmente nas variáveis SPAD, taxa de acúmulo e massa de forragem. No entanto não há efeito sinérgico entre a adubação nitrogenada e a inoculação.

Agradecimentos

À Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de Minas Gerais (Fapemig), pelo apoio financeiro aos projetos APQ 00063-23 e APQ 03630-23. Ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico – Brasil (CNPq), pelo apoio financeiro processo CNPq 403434/2023-8.

Referências

- BRIGHENTI, A. M.; PACIULLO, D. S. C.; GOMIDE, C. A. M.; CASTRO, C. R. T.; SOUZA, E. M. B.; SILVA, R. B.; SOUZA SOBRINHO, F. **Taxas de semeadura e métodos de plantio da 'BRS Integra' (*Urochloa ruziziensis*) no consórcio com o milho, em cultivo de segunda safra.** Juiz de Fora: Embrapa Gado de Leite, 2023. 26 p. (Embrapa Gado de Leite. Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento, 50). Disponível em: <https://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/infoteca/bitstream/doc/1156240/1/Taxas-de-semeadura-e-metodos-de-plantio-da-BRS-Integra.pdf>. Acesso em: 13 ago. 2025.
- CRUZ, A. T. S. **Inoculação de bactérias diazotróficas em *Urochloa ruziziensis* cv. BRS Integra: efeitos na produção de raízes, acúmulo de biomassa e valor nutritivo.** 2025. 53 f. Dissertação (Mestrado em Ciências Agrárias) - Universidade Federal de São João del-Rei, São João del-Rei, 2025.
- DUARTE, C. F. D.; CECATO, U.; HUNGRIA, M.; FERNANDES, H. J.; BISERRA, T. T.; GALBEIRO, S.; TONIATO, A. K. B.; SILVA, D. R. Morphogenetic and structural characteristics of *Urochloa* species under inoculation with plant-growth-promoting bacteria and nitrogen fertilisation. **Crop and Pasture Science**, v. 71, n. 1, p. 82-89, 2020. DOI: <https://doi.org/10.1071/CP18455>.
- MEIRELLES, G. C.; HEINRICHS, R.; LIRA, M.; VIRGÍLIO, I. R.; SANTOS, L. F. M.; CASSIMIRO, J. B.; RUFFO, M. L.; SOARES FILHO, C. V.; MOREIRA, A. Ammonia volatilization and pasture yield of *Urochloa decumbens* fertilized with nitrogen sources. **Archives of Agronomy and Soil Science**, v. 69, n. 10, p. 1946-1954, 2023. DOI: <https://doi.org/10.1080/03650340.2022.2129049>.
- NAÇÕES UNIDAS. **Os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável no Brasil.** Disponível em: <https://brasil.un.org/pt-br/sdgs>. Acesso em: 13 maio 2025.
- NASCIMENTO, D. B.; LOPES, M. L. S.; IZIDRO, J. L. P. S.; BEZERRA, R. C. A.; GOIS, G. C.; AMARAL, T. N. E.; DIAS, W. S.; BARROS, M. M. L.; OLIVEIRA, A. R. S.; SOBRINHO, J. L. F.; COÊLHO, J. J. Ciclagem

de nitrogênio, fósforo e potássio em ecossistemas de pastagem. **Ciência Animal Brasileira**, v. 25, 76743E, 2024. DOI: <https://doi.org/10.1590/1809-6891v25e-76743p>.

ZAMAI, M. A.; ZAMAI, M. A.; MARTINES, D. B. A.; OLIVEIRA, U. C. Avaliação da produtividade de diferentes cultivares de *Urochloa* inoculados com *Azospirillum brasilense* submetido a diferentes doses de nitrogênio. **Revista FT**, v. 29, n. 142, p. 22-23, 2025. DOI: <https://doi.org/10.69849/revistافت/ni10202501051122>.

ZEFFA, D. M.; PERINI, L. J.; SILVA, M. B.; SOUSA, N. V.; SCAPIM, C. A.; OLIVEIRA, A. L. M.; AMARAL JÚNIOR, A. T.; GONÇALVES, L. S. A. *Azospirillum brasilense* promotes increases in growth and nitrogen use efficiency of maize genotypes. **PLoS ONE**, v. 14, n. 4, e0215332, 2019. DOI: <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0215332>.