

INOCULAÇÃO DE BACTÉRIAS PROMOTORAS DE CRESCIMENTO EM PLANTAS ASSOCIADAS A DOSES DE NITROGÊNIO EM *PANICUM MAXIMUM* CV. BRS TAMANI

Anny Karulinny Barroso Toniato (PIBIC/CNPq/FA/UEM), Prof. Dr. Ulysses Cecato (Orientador), Prof. Dr. Fabio Cortez Leite de Oliveira (coorientador), Renan Sanches, e-mail: ulyssescecato@gmail.com

Universidade Estadual de Maringá / Centro de Ciências Agrárias/Maringá, PR

Zootecnia – Pastagem e Forragicultura

Palavras-chave: FBN, forragem, sustentabilidade.

Resumo: A utilização de tecnologias que melhorem a produtividade em pastos tropicais parece ser promissora, contribuindo para a promoção do crescimento e nutrição das plantas forrageiras. A inoculação de bactérias promotoras do crescimento de plantas (BPCP) é uma alternativa viável para isso, podendo essa substituir totalmente ou parcialmente a adubação nitrogenada. Objetivou-se com este experimento avaliar a produtividade de *Panicum maximum* cv. BRS Tamani inoculado com BPCP e associado a doses de nitrogênio, no outono de 2019. Os tratamentos consistiram na inoculação de três estirpes de BPCP (*Azospirillum brasiliense* Ab-V5, *Azospirillum brasiliense* Ab-V6 e *Pseudomonas fluorescens* CCTB03) e um tratamento controle (sem inoculação de bactérias), associados ou não a doses de nitrogênio (0, 50 e 100 kg.ha⁻¹ de N), caracterizando assim 12 tratamentos, em um delineamento de blocos completos ao acaso, com arranjo fatorial 4x3 e 4 repetições, em parcelas de 12m². O corte da forrageira foi realizado quando a mesma atingiu 50cm de altura, deixando um resíduo de 25cm, posteriormente a massa de forragem foi pesada e seca em estufa de circulação forçada de ar a 55°C até peso constante. Concluiu-se que as BPCPs associadas ou não a doses de N possuem potencial para aumentar a produtividade do capim BRS Tamani, com destaque para a *Azospirillum brasiliense* Ab-V5 associada a 50 kg.ha⁻¹ de N. De um modo geral o aporte de N através da fixação biológica ou de adubações químicas proporciona maior produtividade à medida que os cortes são realizados.

Introdução

No Brasil, onde a produção pecuária baseia-se principalmente na alimentação em pasto, a baixa fertilidade do solo e o manejo incorreto das pastagens são as principais causas da degradação e diminuição da produtividade do setor. Assim, a degradação de pastagem é considerada um dos maiores problemas da pecuária brasileira.

Dentre os nutrientes, o nitrogênio (N) é considerado como principal limitante para crescimento e desenvolvimento das pastagens tropicais (Werner,

1994), isso implica no seu fornecimento via fertilização mineral. Porém, é uma prática onerosa e prejudicial ao meio ambiente, uma vez que em torno de 50% do N é perdido por volatilização ou lixiviação (Reis Junior et al., 2010).

Nesse sentido, utilizar alternativas sustentáveis para a nutrição de plantas forrageiras, como a exploração do potencial da fixação biológica de nitrogênio atmosférico (FBN) pelas BPCP nas gramíneas tropicais, se torna fundamental para manter a produtividade e qualidade forrageira (Andrade et al., 2019).

Objetivou-se com este experimento avaliar a produtividade de *Panicum maximum* cv. BRS Tamani inoculado com BPCP (*Azospirillum brasiliense* Ab-V5, *Azospirillum brasiliense* Ab-V6 e *Pseudomonas fluorescens* CCTB03) associado ou não a doses de nitrogênio (0, 50 e 100 kg.ha⁻¹ de N), no outono de 2019.

Materiais e métodos

O experimento foi conduzido no período de dezembro de 2018 a junho de 2019, na Fazenda Experimental de Iguatemi – FEI/UEM, em Maringá-PR contemplando o período de estabelecimento e desenvolvimento do capim BRS Tamani na estação de outono. A análise de solo que antecedeu o período experimental foi realizada em janeiro de 2019, e revelou os seguintes resultados: pH (CaCl₂) = 5,45; MO (g kg⁻¹) = 20,67; P (mg dm⁻³) = 23,12; K (mg dm⁻³) = 0,05; Ca (mmol_c) = 1,78; Mg (mmol_c) = 0,99; H+Al (mmol_c) = 2,86; SB (mmol_c) = 2,82; T (mmol_c) = 5,68 e V(%) = 49,32.

Antes da implantação do experimento foi realizada a análise química e física do solo. Sessenta dias antes do plantio foi realizada a calagem e dois dias antes foi realizada a adubação com dose equivalente a 125 kg.ha⁻¹ de P₂O₅ à lanço e incorporação no solo com grade niveladora.

Os tratamentos consistiram na inoculação de três estirpes de BPCP (*Azospirillum brasiliense* Ab-V5, *Azospirillum brasiliense* Ab-V6 e *Pseudomonas fluorescens* CCTB03) mais um tratamento controle (sem inoculação de bactérias), associados ou não a doses de nitrogênio (0, 50 e 100 kg.ha⁻¹ de N), caracterizando assim 12 tratamentos, em um delineamento de blocos completos ao acaso, com arranjo fatorial 4x3 e 4 repetições. As unidades experimentais foram parcelas com dimensões de 3,0 m x 4,0 m (12,0 m²) e distância de 2,0 m entre elas, totalizando 48 unidades experimentais.

Os inóculos contendo BPCP foram preparados em meio líquido específico para cada bactéria com concentração final de 10⁸ células ml⁻¹ no Laboratório de Biotecnologia do Solo da Embrapa Soja e armazenados em tubo Falcon e adicionados 15 ml de inóculo a cada quilo de sementes, deixando secar à sombra por 30 minutos antes da semeadura que foi a lanço e posteriormente incorporadas ao solo com auxílio de um rastelo e um rolo compactador.

Quando as plantas estavam no estágio de em média 3 folhas expandidas, foi realizado a adubação de estabelecimento com dose equivalente a 20 kg.ha⁻¹ de N e 253 kg.ha⁻¹ de K₂O, essas foram realizadas à lanço e manualmente. Foi realizado o corte de uniformização a 25 cm acima do nível do solo quando o capim atingiu 50 cm de altura. Uma semana após o corte foi realizado a adubação nitrogenada na forma de ureia (42 % de N) nos tratamentos adubados. No caso da adubação equivalente a 100 kg.ha⁻¹ de N, esta foi

parcelada em duas doses equivalentes a $50 \text{ kg} \cdot \text{ha}^{-1}$, com 15 dias de intervalo entre elas.

Foi determinado a massa de forragem acima do resíduo (MFAR), para quantificar a forragem disponível no estrato removido pelo pastejo ou corte mecânico. Essas amostragens foram feitas em dois cortes com o auxílio de um cortador de grama de 6,5 HP à gasolina (Marca Trapp, modelo LF 650G, Jaguará do Sul – SC, Brasil) com recolhedor de forragem e adaptação para corte à altura do resíduo indicado. A forragem contida no interior do recolhedor de forragem foi pesada e seca em estufa de circulação forçada de ar a 55°C até peso constante. Essa variável foi feita no momento que pelo menos três repetições dos tratamentos atingiram 50 cm de altura, e posteriormente a essa avaliação, essas parcelas eram rebaixadas a 25 cm de altura.

Os dois cortes de MFAR foram analisados estatisticamente por meio do procedimento MIXED do SAS versão 9.0 (SAS Institute, 2002), essa variável resposta e suas interações no tempo foram considerados como efeitos fixos, enquanto os blocos foram considerados como efeitos aleatórios. Posteriormente, as médias foram comparadas usando o teste de Kramer-Tukey em $P \leq 0,10$.

Resultados e Discussão

Não foi verificada interação ($P = 0.389$) entre os tratamentos e os cortes relativos à produtividade de forragem do capim BRS Tamani. Porém foram encontradas diferenças isoladamente entre os tratamentos ($P = 0.093$) e os cortes de outono ($P = 0.001$) (Tabela 1). A bactéria *Azospirillum* Ab-V5 + $50 \text{ kg} \cdot \text{ha}^{-1}$ de N foi significativamente maior ao Controle (sem inoculação e sem N). Já com relação aos cortes, a segunda avaliação desse período teve aumento de aproximadamente 27% em relação a primeira. Tal resultado possivelmente pode ser devido ao aporte de nitrogênio, tanto pela adubação química quanto fixado biologicamente pelas BPCP.

Tabela 1. Produtividade de forragem na estação de outono de *Panicum maximum* Jacq. cv. BRS Tamani, inoculado com BPCP (*Azospirillum brasiliense* Ab-V5, *Azospirillum brasiliense* Ab-V6 e *Pseudomonas fluorescens* CCTB03) associados ou não a doses de N (0, 50 e $100 \text{ kg} \cdot \text{ha}^{-1}$) em Maringá, Paraná, Brasil.

Tratamento	Produtividade ($\text{kg} \cdot \text{ha}^{-1}$)
Controle (Sem inoculação e sem N)	1044 b
Controle + $50 \text{ kg} \cdot \text{ha}^{-1}$ de N	1321 ab
Controle + $100 \text{ kg} \cdot \text{ha}^{-1}$ de N	1352 ab
<i>Azospirillum brasiliense</i> Ab-V5	1340 ab
<i>Azospirillum brasiliense</i> Ab-V5 + $50 \text{ kg} \cdot \text{ha}^{-1}$ de N	1626 a
<i>Azospirillum brasiliense</i> Ab-V5 + $100 \text{ kg} \cdot \text{ha}^{-1}$ de N	1367 ab
<i>Azospirillum brasiliense</i> Ab-V6	1226 ab
<i>Azospirillum brasiliense</i> Ab-V6 + $50 \text{ kg} \cdot \text{ha}^{-1}$ de N	1382 ab

<i>Azospirillum brasilense</i> Ab-V6 + 100 kg.ha ⁻¹ de N	1367 ab	
<i>Pseudomonas fluorescens</i> CCTB03	1411 ab	
<i>Pseudomonas fluorescens</i> CCTB03 + 50 kg.ha ⁻¹ de N	1416 ab	
<i>Pseudomonas fluorescens</i> CCTB03 + 100 kg.ha ⁻¹ de N	1244 ab	
EPM	102	
Avaliação	1º Corte	2º Corte
Produtividade (kg.ha ⁻¹)	1149 b	1533 a
EPM	42	42
Fatores	P-Valor	
Tratamento	0.093	
Corte	0.001	
Tratamento*Corte	0.389	

Médias seguidas de letras minúsculas na linha não diferem significativamente pelo teste de Tukey ($P < 0.05$). EPM = Erro padrão da média.

Conclusões

As bactérias promotoras de crescimento de plantas (BPCPs) associadas ou não a nitrogênio apresentaram potencial para o aumento da produtividade do capim-Tamani em relação ao tratamento sem bactéria e sem nitrogênio, com destaque para a *Azospirillum brasilense* Ab-V5 associada a 50 kg.ha⁻¹ de N. De um modo geral o aporte de N através da fixação biológica ou de adubações químicas proporciona maior produtividade à medida que os cortes são realizados.

Agradecimentos

Agradeço ao CNPq por fomentar essa pesquisa e pela concessão da bolsa de iniciação científica.

Referências

ANDRADE, R. A.; PORTO, M. O.; CAVALI, J.; FERREIRA, E.; BERGAMIN, A. C.; SOUZA, F. R. D.; AGUIAR, I. S. D. *Azospirillum brasilense* e fosfato natural reativo no estabelecimento de forrageira tropical. **Revista de Ciências Agrárias**, 42(1), 141-150, 2019.

REIS JUNIOR, F. B. dos; MACHADO, C. T. de T.; MACHADO, A. T.; SODEK, L. Inoculação de *Azospirillum amazonense* em dois genótipos de milho sob diferentes regimes de nitrogênio. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, Viçosa, MG, v. 32, n. 3, p. 1139- 1146, 2008.

WERNER, J.C. Adubação de pastagens de *Brachiaria spp.* In: **Anais do XI Simpósio Sobre Manejo de Pastagens**, 1994, Piracicaba, FEALQ.