

Inoculação e reinoculação com *Bradyrhizobium* e nitrogênio em cobertura na soja em área de reforma de canavial

KANEKO, F.H.¹; SANTOS, L.A.M.¹; OLIVEIRA, G.F.¹; CARDOSO, J.H.F.¹; MADEIRA, H.S.¹; CARMO, A.L.¹; CHIORDEROLI, C.A.¹

¹UFTM *campus* Iturama. Avenida Rio Paranaíba 1295, Centro, CEP 38280-000, Iturama-MG, flavio.kaneko@uftm.edu.br.

Introdução

A cana-de-açúcar ocupa atualmente 8,38 milhões de hectares no Brasil (Conab, 2019), com predomínio da colheita mecanizada sem queima, mantendo-se a palhada dos restos culturais sobre a superfície do solo (colheita de “cana crua”). Neste sistema, a produtividade do canavial decresce ao longo das safras, e com 5 anos em média, se faz necessário realizar o replantio da cultura (Mateus et al., 2017), normalmente entre os meses de fevereiro a abril. Desta forma, entre outubro e abril, é possível realizar o cultivo de outras culturas nessas áreas, principalmente quando em semeadura direta, na palha da cana. Neste contexto, a implantação da cultura da soja, pode amortizar os custos de implantação da cultura da cana, gerar receitas e fornecer nitrogênio (N) através da fixação biológica realizadas pelas bactérias do gênero *Bradyrhizobium*, inoculadas nas sementes ou no sulco de semeadura.

Em áreas com baixa frequência de cultivo com a soja, a população de *Bradyrhizobium* no solo é baixa ou mesmo nula, tornando necessário utilizar maiores quantidades de inoculante no tratamento de sementes, ou no sulco de semeadura. A reinoculação em cobertura na fase vegetativa da soja através de pulverização, complementando a população inicialmente inoculada pode ser uma alternativa. Outra dúvida entre técnicos do setor é quanto a necessidade de realizar adubação nitrogenada em cobertura, visando suprir parte do N requerido pela cultura, principalmente em condições severas de veranicos, nas quais, prejudica a sobrevivência das bactérias, e conseqüentemente a FBN.

O objetivo deste trabalho foi de verificar o efeito da inoculação com *Bradyrhizobium* no sulco de semeadura, reinoculação com *Bradyrhizobium* e adubação nitrogenada em cobertura na cultura da soja em área de reforma de canavial.

Material e Métodos

O experimento foi conduzido em sequeiro, no ano agrícola 2018/19 na Fazenda Barreiro IV em Iturama MG, em solo de textura arenosa ocupado anteriormente com a cultura da cana-de-açúcar. As características químicas e físicas do solo estão disponibilizadas na Tabela 1. O clima da região é do tipo Aw da escala de Koppen, com precipitação anual média de 1.462 mm. No entanto, para o ano agrícola em questão, houve forte “veranico” nos meses de dezembro e janeiro conforme verificado na Figura 1. A variedade de soja AS 3730 Ipro foi semeada mecanicamente “na palha” da cultura da cana, com espaçamento de 0,50 m e 15 sementes por metro no dia 02/11/2018. A adubação foi realizada com 240 kg ha⁻¹ de MAP (10-52-00) no sulco de semeadura e 200 kg ha⁻¹ de KCl (00-00-60) em cobertura na fase V₅ da cultura. O manejo de plantas daninhas foi feito com a aplicação de 2.376 g i.a ha⁻¹ de glifosato na dessecação da soqueira da cana + 200 g i.a ha⁻¹ de sulfentrazone em pré-emergência + 1.188 g i.a ha⁻¹ de glifosato em pós-emergência. Para o manejo de lagartas e percevejos, procederam-se pulverizações com inseticidas conforme o nível de dano assim exigia.

Os tratamentos experimentais foram constituídos pela inoculação com *Bradyrhizobium japonicum* no sulco de semeadura (com e sem inoculação), reinoculação com *Bradyrhizobium japonicum* e adubação nitrogenada em cobertura (sem reinoculação com *Bradyrhizobium*; reinoculação com *Bradyrhizobium*; sem reinoculação com *Bradyrhizobium* + 45 kg ha⁻¹ de N; com reinoculação com *Bradyrhizobium* + 45 kg ha⁻¹ de N), constituindo um fatorial 2 x 4 com 4 repetições em blocos ao acaso. A inoculação foi realizada com 10 doses ha⁻¹ de inoculante líquido (Semia 5079+5080 5x10⁹ UFC/mL) no sulco de semeadura através de pulverizador em jato dirigido acoplado a própria semeadora (Micron®) com vazão de 90 L ha⁻¹. Para a reinoculação, foram utilizadas 16 doses ha⁻¹ de inoculante líquido (Semia 5079+5080 5x10⁹ UFC/mL) pulverizadas sobre as plantas através de pulverizador costal pressurizado com barra de 4 pontas do tipo leque 110015, e 350 L ha⁻¹ de vazão, aplicadas as 17:00 h (horário de Brasília) em 22/11/2018 (fase V₃ da cultura). A umidade relativa, e temperatura do ar, no momento da aplicação era de 60% e 30,5 °C respectivamente. A adubação nitrogenada em cobertura foi realizada também em 22/11/2018 com 100 kg ha⁻¹ de ureia tratada com inibidor de nitrificação (DMPP). Ressalta-se que no dia 23/11/2018 houve precipitação de 15 mm na área.

As unidades experimentais foram compostas por 8 linhas de 10 m de comprimento. Foram realizadas as seguintes avaliações: número de vagens por planta (em 3 plantas seguidas por parcela), número de grãos por vagem (em 3 plantas seguidas por parcela), massa de 100 grãos (dados corrigidos para 13% em base úmida) e produtividade de grãos (colheita manual realizada em 2 linhas de 4 m, com posterior trilha mecanizada e dados corrigidos para 13% em base úmida e extrapolados para sacas de 60 kg ha⁻¹). Os dados foram submetidos a análise de variância e posteriormente ao Teste de Tukey, ambos a 5% de probabilidade.

Resultados e Discussão

A inoculação no sulco de semeadura com *Bradyrhizobium* não alterou significativamente o número de vagens por planta (Tabela 2). Já a reinoculação proporcionou significativamente maior número de vagens por planta quando comparado ao tratamento sem reinoculação.

O número de grãos por vagem, não foi influenciado significativamente em função dos tratamentos, oscilando entre 2,41 a 2,69 grãos por vagem (Tabela 2). A inoculação com *Bradyrhizobium* no sulco de semeadura proporcionou significativamente maior massa de 100 grãos, sendo 11,78% maior, quando comparada ao tratamento sem inoculação (Tabela 2). Já a reinoculação e o fornecimento de N em cobertura, não alterou esta variável.

Houve interação significativa entre a inoculação no sulco de semeadura e o manejo em cobertura da reinoculação e fornecimento de N (Tabela 2). A inoculação no sulco de semeadura proporcionou significativamente maior produtividade de grãos, independentemente do manejo adotado em cobertura (Tabela 3). Porém, quando não realizada a inoculação no sulco de semeadura, a maior produtividade foi obtida com o fornecimento de 45 kg ha⁻¹ de N sem reinoculação com *Bradyrhizobium* (Tabela 3).

Conclusão

A inoculação com *Bradyrhizobium* no sulco de semeadura proporcionou maior produtividade de grãos. A reinoculação com *Bradyrhizobium* em cobertura apesar de aumentar o número de grãos por vagem, não proporcionou ganhos em produtividade de grãos. O fornecimento de N em cobertura foi eficiente quando não foi realizada a inoculação com *Bradyrhizobium*.

Tabela 1. Análise de solo da área experimental.

Prof. (cm)	pH	MO g dm ⁻³	P ¹ mg dm ⁻³	S mg dm ⁻³	Ca	Mg	mmol _c dm ⁻³				
							K	Al	H+Al	SB	CTC
0-25	6,1	17	9	5	27	13	1,3	0	11	41,3	52,3
25-50	6,1	15	7	5	22	11	1,3	0	11	34,3	45,3

¹ Resina; argila, silte e areia: 25, 04 e 71% respectivamente.

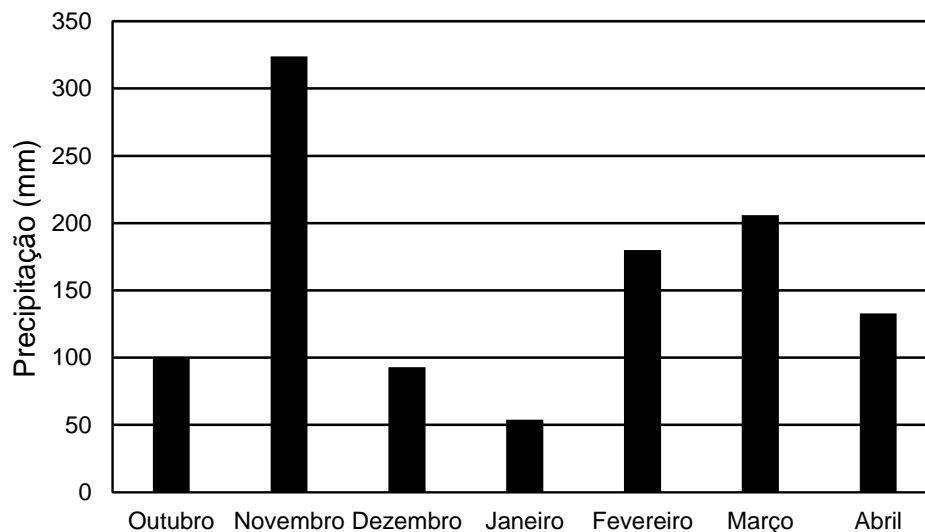


Figura 1. Dados de precipitação para a área experimental na Fazenda Barreiro IV em Iturama MG no ano agrícola 2018/19.

Tabela 2. Número de vagens por planta, grãos por vagem, massa de 100 grãos e produtividade da soja cultivada em Iturama MG, safra 2018/19.

Fonte de variação	Número de vagens por planta (vagem planta ⁻¹)	Número de grãos por vagem (grãos vagem ⁻¹)	Massa de 100 grãos (g)	Produtividade (sacas ha ⁻¹)
Inoculação (I)				
Sem	27,25	2,51	17,91 b	27,6
Com	28,44	2,55	20,02 a	37,4
Cobertura (C)				
S/ Brad.	23,31 b	2,41	19,08	31,3
C/ Brad.	33,06 a	2,69	19,36	30,3
S/ Brad. + N	29,06 ab	2,61	18,45	36,1
C/ Brad. + N	25,93 ab	2,43	18,97	32,3
DMS (I)	3,42	0,16	0,48	1,86
DMS (C)	6,86	0,31	0,95	3,72
CV(%)	20,19	10,07	4,13	9,41

Médias seguidas de mesma letra não diferem entre si a 5% de probabilidade pelo Teste de Tukey. S/Brad.: sem reinoculação com *Bradyrhizobium*; C/Brad.: com reinoculação com *Bradyrhizobium*; S/Brad + N.: sem reinoculação com *Bradyrhizobium* + 45 kg ha⁻¹ de N em cobertura; C/Brad + N.: com reinoculação com *Bradyrhizobium* + 45 kg ha⁻¹ de N em cobertura.

Tabela 3. Interação significativa entre inoculação no sulco de semeadura e manejo em cobertura com *Bradyrhizobium* e nitrogênio, para a produtividade de grãos de soja cultivada em Iturama MG safra 2018/19.

Inoculação (I)	Cobertura (C)			
	S/ Brad.	C/ Brad.	S/ Brad +N	C/ Brad. + N
	(sacas ha ⁻¹)			
Sem	23,3 b B	26,4 b B	33,2 b A	27,5 b B
Com	39,3 a	34,3 a	38,9 a	37,1 a
DMS (IdC)	3,71			
DMS (Cdl)	5,27			

Médias seguidas de mesma letra, minúscula na coluna e maiúscula na linha, não diferem entre si a 5% de probabilidade pelo Teste de Tukey. IdC: inoculação dentro de cobertura. Cdl: cobertura dentro de inoculação. S/Brad.: sem reinoculação com *Bradyrhizobium*; C/Brad.: com reinoculação com *Bradyrhizobium*; S/Brad + N.: sem reinoculação com *Bradyrhizobium* + 45 kg ha⁻¹ de N em cobertura; C/Brad + N.: com reinoculação com *Bradyrhizobium* + 45 kg ha⁻¹ de N em cobertura.

Referências

CONAB. **Acompanhamento da safra brasileira:** cana-de-açúcar. v.6 - safra 2019/20 - n.1 - primeiro levantamento, mai. 2019. Disponível em: <<https://www.conab.gov.br/info-agro/safra/cana>>. Acesso em 9 mai. 2019.

MATEUS, G. P.; ARAUJO, H. S.; MULLER, R. V.; CRUSCIOL, C. A. C.; BORGES, W. L. B. Produção e massa seca de culturas em rotação em diferentes manejos do solo em áreas de reforma de canavial no Oeste Paulista. In: Encontro técnico sobre as culturas da soja e do milho no noroeste paulista, 2., Ituverava, 2017. **Nucleus**, v. 14, edição especial, p. 121-136, 2017. DOI: 10.3738/1982.2278.2829.