

Inoculação de *Azospirillum brasilense* em trigo com adição de crescentes doses de nitrogênio

Maicon Junior Detoni¹; Laércio Ricardo Sartor²; Andressa Marcon Gasperini¹; Karine Oligini¹; Carlos Theodoro Heberle¹

⁽¹⁾ Estudante, Universidade Tecnológica Federal do Paraná; Dois Vizinhos, PR, mjdetoni@gmail.com; andressa.agronomia@hotmail.com; karini_oligini@hotmail.com; carlinhosheberle@gmail.com

⁽²⁾ Professor, Universidade Tecnológica Federal do Paraná; Dois Vizinhos, PR, laerciosartor@utfpr.edu.br

RESUMO: O objetivo deste trabalho foi avaliar o desempenho da cultura do trigo, em resposta a inoculação com bactérias do gênero *Azospirillum* com adição de crescentes doses de nitrogênio. O experimento foi conduzido no município de Verê, região sudoeste do Paraná. As plantas foram submetidas a quatro diferentes doses de nitrogênio: 0, 77, 155 e 233 Kg ha⁻¹. As variáveis analisadas foram rendimento de grãos e peso do hectolitro. Os tratamentos com inoculação apresentaram maior rendimento de grãos em relação ao não uso de *A. Brasilense*. O peso do hectolitro não foi influenciado pelos diferentes tratamentos.

Termos de indexação: bactérias diazotróficas, fixação biológica.

INTRODUÇÃO

O trigo (*Triticum aestivum*) apresenta grande importância socioeconômica na região sul Brasil, ao possibilitar a produção de grãos no período frio do ano. Além disso, Piccinin et al. (2011), relatam que o trigo proporciona uma excelente cobertura para o solo em sistemas de plantio direto (SPD).

Sala et al. (2007) descrevem que o nitrogênio (N), constitui o macroelemento mais limitante na produtividade de trigo, visto que atua diretamente na formação e quantidade de afilhos ou perfilhos, sendo primordial na fase de formação dos.

Entretanto os elevados custos deste nutriente acarretam em um aumento significativo nos custos de produção. Contudo, Reis et al. (2010), afirmam que, em média, 50% dos fertilizantes nitrogenados são perdidos pelo processo de lixiviação, volatilização da amônia, desnitrificação, erosão, além da imobilização microbiana. Além de contribuir para o aumento dos custos, estes fatores produzem danos ao meio ambiente, como a eutrofização.

Uma alternativa viável tanto do ponto de vista econômico como ambiental, é a utilização de bactérias diazotróficas, capazes de fixarem biologicamente o nitrogênio atmosférico. Este processo já é bastante utilizado em leguminosas, e vem ganhando espaço junto à família das Poaceae (gramíneas).

As bactérias fixadoras de nitrogênio, a partir da enzima nitrogenase, catalisam a reação, e fazem com que o processo de fixação biológica de nitrogênio (FBN), ocorra com menores gastos de energia, quando comparados à produção artificial de N. Portanto, pode-se diminuir substancialmente o uso deste elemento na sua forma industrial, e conseqüentemente, reduzir o custo total da lavoura, e o consumo de energias não renováveis, (Vorpagel, 2010).

As bactérias têm como principais características o aumento de raízes das plantas. A inoculação pode causar aumento no peso seco e na acumulação de nitrogênio total da planta, no rendimento dos grãos e no peso dos grãos, na velocidade de germinação das sementes, alterações na duração das fases de crescimento das plantas (Boddey e Döbereiner, 1988).

A maioria das respostas positivas, em termos de aumento de rendimento de grãos, à inoculação de *Azospirillum*, são, geralmente observadas em condições subótimas de fertilizantes, especialmente nitrogenados, havendo nesses casos, um uso mais eficiente do fertilizante nitrogenado disponível, Fages (1994).

Além disso, as bactérias atuam de modo a suprir as necessidades de nitrogênio da planta. Atuando na produção de hormônios, que interferem no crescimento das plantas e podem alterar a morfologia das raízes, possibilitando a exploração de um maior volume de solo (Bashan & Hognin, 1997), o que pode resultar em maior absorção de água e nutrientes.

O objetivo deste trabalho foi avaliar, em condições de campo, o rendimento de grãos da cultura do trigo, em resposta a inoculação por *Azospirillum brasilense* e da adição de crescentes doses de nitrogênio.

MATERIAL E MÉTODOS

O trabalho foi conduzido em uma propriedade particular no município de Verê, região sudoeste do Paraná, latitude 25° 52' 51" S e longitude 52° 54' 28" O, sendo o solo local, classificado como latossolo vermelho, com clima predominante sendo o Cfa, pela classificação de Köppen.

A semeadura foi realizada em sistema de plantio direto (SPD), sobre resíduos da colheita de soja. O plantio ocorreu no dia, 29 de maio de 2012, utilizando espaçamento entre linhas de 17 cm, com densidade de 330 plantas por metro quadrado. O delineamento utilizado foi o bifatorial (4x2), em blocos ao acaso, totalizando 24 parcelas.

Para os tratamentos foram considerados dois fatores: o primeiro consistiu no uso ou não do inoculante, sendo utilizando inoculante comercial com as estirpes Ab-V5 e Ab-V6, na dose de 100 mL para 25 kg de sementes, conforme determinação do fabricante. O segundo fator consistiu nas diferentes doses de nitrogênio, (0, 77, 155 e 233 kg por ha⁻¹), a fonte de nitrogênio utilizada foi provinda de fertilizante comercial uréia, com 27% de nitrogênio, sendo aplicado a lanço na superfície do solo durante o perfilhamento.

A avaliação do rendimento de grãos consistiu na colheita manual de uma área central da unidade experimental, com tamanho de 4,5 m², após a colheita as amostras foram debulhadas manualmente, posteriormente as amostras foram secas em estufa de ar forçado para padronização da umidade a 13%. Após, foi determinado o peso do hectolitro (PH).

Os resultados foram submetidos a teste F ao nível de 5% de probabilidade de erro, quando significativos os resultados foram submetidos ao teste de Tukey a 5%, usando o software estatístico Statgraphics plus[®].

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Não foi observada interação significativa entre doses de N versus uso ou não de *A. brasilense*. Os resultados do rendimento de grãos ajustaram-se a um modelo quadrático de regressão polinomial (Figura 1).

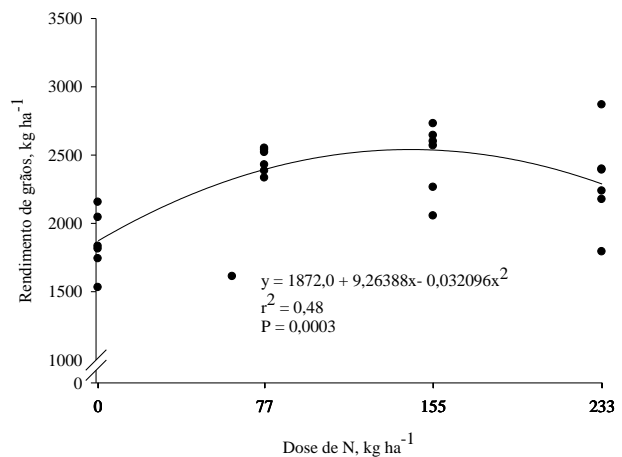


Figura 1. Rendimento de grãos de trigo em resposta a adição de diferentes doses de nitrogênio, em Verê durante a safra 2012.

O trigo responde em produtividade até a dose de 150 kg ha⁻¹. Para o uso do inoculante, conforme tabela 1, observou-se que quando a semente de trigo foi inoculada com *A. brasilense* o rendimento de grãos foi 229 kg ha⁻¹ superior se comparado aos tratamentos sem inoculante.

Tabela 1. Rendimento de grãos de trigo, cultivar CD-108, em resposta à inoculação por *Azospirillum Brasilense* e doses de nitrogênio.

Nitrogênio	Com	Sem
	<i>A. brasilense</i>	<i>A. brasilense</i>
	kg ha ⁻¹	
0	2002	1700
77	2534	2313
155	2402	2348
233	2478	2138
Média	2.354 a (100%)	2.125 b (90%)

Letras minúsculas na linha diferem pelo teste Tukey a 5% de probabilidade de erro.

Resultados semelhantes foram obtidos por Mendes et al. (2011), que relata a eficiência do uso de bactérias diazotróficas em gramíneas, na aplicação via semente, objetivando reduzir o uso de adubação nitrogenada.

Este aumento na produção de grãos foi correlacionado à presença dessa bactéria no interior da raiz de trigo, e não à presença da bactéria na superfície radicular. Baldani et al. (1983), concluem que é possível promover o aumento da produtividade em importantes culturas agrícolas, em diferentes solos e regiões climáticas (Sala et al., 2007). Existem relatos de benefícios oriundos da inoculação com bactérias do gênero *Azospirillum* em plantas de trigo, com a adição de fertilizante



nitrogenado (Didonet et al., 1996).

O peso do hectolitro não foi influenciado pela inoculação por *Azospirillum brasilense* e pela crescentes doses de N. Entretanto, resultados diferentes foram encontrados por outros autores. O peso hectolitro foi influenciado positivamente pelo uso de *Azospirillum brasilense*, via tratamento de sementes, independente da dose utilizada, no trabalho realizado por Mendes et al., (2011).

CONCLUSÕES

O uso do inoculante *Azospirillum brasilense* aplicado via sementes de trigo, proporciona acréscimo no rendimento de grãos.

O rendimento de grãos de trigo responde até a aplicação de 150 kg ha⁻¹ de nitrogênio

O peso do hectolitro não é influenciado pelo uso do *Azospirillum brasilense* e crescentes doses de N nesse trabalho.

REFERÊNCIAS

BALDANI, V. L. D.; BALDANI, J. I. DÖBEREINER, J. Effects of *Azospirillum* inoculation on root infection and nitrogen incorporation in wheat. Canadian Journal of Microbiology, 29: 924-929, 1983.

BASHAN, Y.; HOGUIN, G. *Azospirillum*-plant relationship: environmental and physiological advances. Journal Microbiology, 43. 103-121, 1997.

BODDEY, R. M.; DÖBEREINER, J. Nitrogen fixation associated with grasses and cereals: Recent results and perspectives for future research. Plant Soil, 108: 53-65, 1988.

DIDONET, A.D.; RODRIGUES, O.; KENNER, M.H. Acúmulo de nitrogênio e de massa semente em plantas de trigo inoculadas com *Azospirillum brasilense*. Pesquisa Agropecuária Brasileira, 31: 645-651, 1996.

FAGES J. *Azospirillum* inoculants and field experiments, In: Okon, Y. (Ed.). *Azospirillum* Plant Associations. USA : CRC Press. Pp: 88-105, 1994.

Fixação Biológica de Nitrogênio: uma revolução na agricultura.

Disponível em:
<<http://www.cpac.embrapa.br/publico/usuarios/uploads/cu rsobiotec/capitulo8.pdf>>. Acesso em: 07 de abril de 2013.

MENDES, M.C.; ROSÁRIO, J. G.; ZOCHE, J. C.; WALTER, A. L. B.; SZEUCZUK, K.; FARIA, M. V. Avaliação da eficiência agrônômica de *Azospirillum brasilense* na cultura do trigo e os efeitos na qualidade da farinha. Rev. Bras. de Tecnologia Aplicada nas Ciências Agrárias, 4: 95-110, 2011.

MENDES, M.C.; ROSÁRIO, J. G.; ZOCHE, J. C.; WALTER, A. L. B.; SZEUCZUK, K. Avaliação da eficiência agrônômica de *Azospirillum brasilense* na cultura de trigo. In: Reunião da Comissão de Pesquisa Brasileira de Trigo e Triticale, 5. Dourados, 2011.

PICCININ, G. G.; DAN, L. G. M.; BRACCINI, A. L. et al. Eficiência agrônômica da inoculação de sementes de trigo com *Azospirillum brasilense*. In: ENCONTRO INTERNACIONAL DE PRODUÇÃO CIENTÍFICA, 7. Maringá, 2011. Anais. Maringá: Cesumar, 2011.

SALA, V. M. R.; CARDOSO, E. J. B.N.; FREITAS, J. G.; et al. Resposta de genótipos de trigo à inoculação de bactérias diazotróficas em condições de campo. Revista Brasileira de Pesquisa Agropecuária, 42: 833-842, 2007.

VORPAGEI A. G. Inoculação de *Azospirillum*, isolado e associado a bioestimulante, em milho, no noroeste do RS. 2010, 11 p. Trabalho de Conclusão de Curso. Universidade Regional do Noroeste do Estado do Rio Grande do Sul – UNIJUÍ. Ijuí, RS



XXXIV CONGRESSO BRASILEIRO DE CIÊNCIA DO SOLO

28 de julho a 2 de agosto de 2013 | Costão do Santinho Resort | Florianópolis | SC