

PRODUTIVIDADE DE TRIGO EM DIFERENTES DOSES DE NITROGÊNIO, INOCULADO OU NÃO COM AZOSPIRILLUM BRASILENSE

Thamara Elesbão Pinto ¹

Anderson Diego Schott ²

Eliseo Salvatierra Gimenes ³

Vanusa Granella ⁴

Barbara Cecconi Deon ⁵

Cleudson José Michelin ⁶

Resumo:

O trigo é uma cultura de grande importância para a região sul do Brasil. Os Estados do Paraná e Rio Grande do Sul destacam-se como os principais produtores deste cereal. Os fertilizantes representam percentual importante no custo de produção de uma lavoura. A fixação biológica de nitrogênio representa uma alternativa para reduzir os custos com adubação nitrogenada, bem como minimizar os impactos ambientais da utilização deste fertilizante. O objetivo deste trabalho foi avaliar a contribuição da inoculação com *Azospirillum brasilense* no rendimento e componentes do rendimento da cultura do trigo em associação com doses de nitrogênio (N) em cobertura. O estudo foi conduzido no Instituto Federal Farroupilha Campus São Vicente do Sul. O delineamento experimental foi em faixas com 3 repetições, no esquema fatorial 2x5, sendo o fator A, a inoculação com *Azospirillum brasilense* (com e sem inoculação) e o fator D doses de nitrogênio (0, 40, 80, 120 e 160 kg ha⁻¹). A cultura foi implantada em maio de 2016 com a cultivar BRS Sinuelo. Previamente à semeadura, as sementes foram inoculadas com a bactéria *Azospirillum brasilense*, estirpes Ab-V5 e Ab-V6. O manejo do N foi realizado em cobertura e as doses fracionadas: 60% de cada dose foi aplicada no início do perfilhamento e, 40%, no final do perfilhamento. As determinações realizadas foram: emergência, percentual de acamamento, perfilhamento e rendimento de grãos. A análise dos dados foi realizada utilizando o pacote estatístico SISVAR, onde os dados foram submetidos a análise da variância e as médias do fator A foram comparadas pelo teste Scott-Knott a 5%, e os dados do fator D foram submetidos à análise de regressão até segundo grau. A interação entre os fatores não foi significativa para nenhum componente de planta avaliado. Os resultados do número de filhinhos por planta e do rendimento de grãos foram significativos para os fatores A e D individualmente. Não houve acamamento em nenhum dos tratamentos estudados. O número de filhinhos por planta e o rendimento de grãos foram superiores nos tratamentos em que se utilizou a inoculação com *Azospirillum brasilense*. Com relação as doses de N (fator D), esses parâmetros apresentaram aumento linear, conforme o incremento nas doses. Conclui-se que, nas condições deste estudo, a inoculação de sementes de trigo com *Azospirillum brasilense* resultou em maior número de filhinhos por planta e o maior rendimento de grãos da cultura. Os parâmetros analisados apresentaram resultados lineares positivos com as doses de nitrogênio utilizadas. Isso indica que a cultura do trigo responde a doses superiores que 120 kg ha⁻¹ de nitrogênio.

Palavras-chave: *Triticum aestivum*, fixação biológica, adubação nitrogenada

Modalidade de Participação: Iniciação Científica

**PRODUTIVIDADE DE TRIGO EM DIFERENTES DOSES DE NITROGÊNIO, INOCULADO OU NÃO COM
AZOSPIRILLUM BRASILENSE**

¹ Aluno de graduação. thamaraelesbao@gmail.com. Autor principal

² Aluno de graduação. andersonschott14@gmail.com. Co-autor

³ Docente. eliseo.gimenes@iffarroupilha.edu.br. Co-autor

⁴ Docente. vanusa.granella@iffarroupilha.edu.br. Co-autor

⁵ Docente. barbara.deon@iffarroupilha.edu.br. Co-autor

⁶ Docente. cleudsonjose@gmail.com. Orientador



PRODUTIVIDADE DE TRIGO EM DIFERENTES DOSES DE NITROGÊNIO, INOCULADO OU NÃO COM *Azospirillum brasilense*.

1. INTRODUÇÃO

O trigo é uma cultura de inverno de grande importância para a região sul do Brasil. De acordo com dados da Conab, no ano de 2014, a produção nacional de trigo foi de aproximadamente 6 milhões de toneladas. Os Estados do Paraná e Rio Grande do Sul destacam-se no cenário nacional como os principais produtores deste cereal. Contudo, a produção nacional de trigo atende apenas aproximadamente 45% do consumo nacional deste grão, fato que torna o Brasil importador de trigo. Dentre os fatores que limitam a produção nacional de trigo destacam-se: baixo investimento em tecnologia na implantação e condução de lavouras, risco climático, altos custos de produção, preços mínimos abaixo do custo de produção e concorrência com trigo importado.

Os fertilizantes representam percentual importante no custo de produção de uma lavoura. Nas Poáceas, a adubação nitrogenada é responsável por grande parte do investimento necessário em fertilizantes, elevando significativamente os custos de produção. Para as espécies pertencentes a esta família vegetal, o nitrogênio quando deficiente no solo é um dos principais limitantes a altas produtividades.

A fixação biológica de nitrogênio representa uma alternativa para reduzir os custos com adubação nitrogenada, bem como minimizar os impactos ambientais da utilização deste fertilizante. Dentre as bactérias capazes de fixar o N₂, as do gênero *Azospirillum* destacam-se nas associações com Poáceas (Radwan et al., 2004).

Em trigo, a resposta à inoculação com *Azospirillum* é em grande parte creditada ao fitormônios, principalmente a auxina (Didonet, 1993), devido a sua reconhecida ação na expansão das células vegetais. Segundo o mesmo autor, a inoculação de sementes de trigo com bactérias do gênero *Azospirillum* promoveu o crescimento das raízes, avaliado através do comprimento, peso da matéria fresca e número de raízes. Estes resultados podem ser atribuídos as substâncias que interferem no crescimento como auxinas e outros compostos (Mello, 2012).

O objetivo deste trabalho foi avaliar a contribuição da inoculação com *Azospirillum brasilense* no rendimento de grãos e componentes de rendimento do trigo cultivado com diferentes doses de nitrogênio.

2. METODOLOGIA

O experimento foi conduzido na área experimental do Instituto Federal Farroupilha *Campus* São Vicente do Sul. O delineamento experimental foi em faixas com 3 repetições, no esquema fatorial 2x5, sendo o fator A, a inoculação com *Azospirillum brasilense* (com e sem inoculação) e o fator D doses de nitrogênio (0, 40, 80, 120 e 160 kg ha⁻¹). A cultivar de trigo foi a BRS Sinuelo e a adubação de cobertura foi fracionada em 2 vezes (60% da dose no início do perfilhamento e 40% da dose no final do perfilhamento).

Previamente a instalação do experimento foi realizada amostragem de solo para realização da análise química do solo. A adubação de base da cultura foi de acordo com as recomendações técnicas para a cultura do trigo, elaboradas pela Comissão de Química e Fertilidade do Solo (CQFS-RS/SC, 2004). Foram inoculadas

as bactérias *Azospirillum brasilense*, estirpes AbV5 e AbV6. A inoculação foi no momento de semeadura da cultura.

A cultura foi implantada no dia 23/05/2016 com espaçamento de 17 cm entre linhas, sendo cada parcela de 2,5x3 m, totalizando uma área de 7,5 m². O manejo fitossanitário foi realizado através de duas aplicações de fungicidas, sendo a primeira a aplicação com princípio ativo Azoxistrobina e Estrobilurina + adjuvante (500 ml/ha + 1600 ml/ha) e a segunda com Estrobilurina e Triazolintiona + adjuvante.

As determinações realizadas foram: emergência, percentual de acamamento, perfilhamento e rendimento de grãos. A avaliação de emergência foi realizada 15 dias após a semeadura, contabilizando o número de plântulas normais em 3 m² de área útil de cada parcela.

Para a análise do perfilhamento, escolheu-se as 2 linhas centrais de cada unidade experimental e realizou-se a contagem do número de afilhos de cada planta. O acamamento das plantas foi obtido através de avaliação visual de cada unidade experimental, em uma escala percentual que variou de 0 a 100%. Foi considerado 0% de acamamento nas unidades experimentais onde todas as plantas estiverem totalmente eretas e 100% de acamamento nas unidades experimentais onde todas as plantas acamadas.

O rendimento de grãos foi obtido através da coleta de plantas correspondente a uma área de 10m² em cada unidade experimental. Foi realizada a debulha das espigas, pesagem dos grãos da área colhida e os resultados foram extrapolados para hectare. A análise dos dados foi realizada utilizando o pacote estatístico SISVAR, onde os dados foram submetidos a análise da variância e as médias do fator A foram comparadas pelo teste Scott-Knott a 5%, e os dados do fator D foram submetidos à análise de regressão até segundo grau.

3. RESULTADOS e DISCUSSÃO

A interação entre os fatores não foi significativa para nenhum componente de planta avaliado. Os resultados do número de afilhos por planta e do rendimento de grãos foram significativos para os fatores A e D individualmente. Não houve acamamento em nenhum dos tratamentos estudados.

Na Tabela 01 observa-se que o número de afilhos por planta foi superior nos tratamento em que se utilizou a inoculação com *Azospirillum brasilense*. Esses resultados estão de acordo com aqueles encontrados por Fukami et al. (2016), que também observaram maior perfilhamento em trigo inoculado com *Azospirillum brasilense*, e destacaram que esse aumento do número de perfilhos pode ser considerado um dos mecanismos de promoção no rendimento em resposta a inoculação. Por outro lado, Mumback et al. (2017), não observaram diferenças no perfilhamento de trigo em função da inoculação.

Tabela 1. Número de afilhos por planta nos diferentes tratamentos com e sem inoculação. São Vicente do Sul, 2017.

Fator A (<i>Azospirillum brasilense</i>)	Tratamentos				
	T0	T1	T2	T3	Média
Com <i>Azospirillum</i>	7,0	8,4	8,2	7,7	7,8 a
Sem <i>Azospirillum</i>	5,7	6,5	6,6	7,9	6,7 b

Com relação as doses de N (fator D), o número de afilhos por planta apresentou crescimento linear, conforme o incremento nas doses (Figura 1).

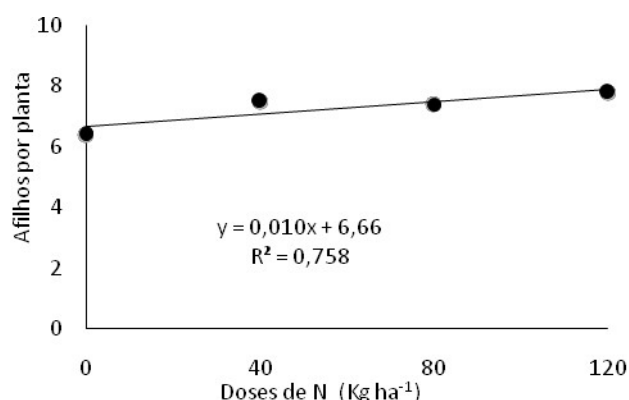


Figura 1. Número de afilhos por planta de trigo submetido a adubação com diferentes doses de nitrogênio. São Vicente do Sul, 2017.

O rendimento de grãos de trigo foi superior nos tratamentos em que se utilizou inoculação com *Azospirillum brasilense* (Tabela 2). Resultados semelhantes foram obtidos por Fukami et al. (2016), que também observaram maior rendimento de grãos de trigo inoculado com *Azospirillum brasilense*. Segundo esses autores, o maior rendimento de grãos está relacionado a maior presença de perfilhos férteis, também observada nos tratamentos inoculados.

Tabela 2. Produção média de grãos de trigo em kg há⁻¹ com e sem inoculação. São Vicente do Sul, 2017

Fator A (<i>Azospirillum brasilense</i>)	Tratamentos				
	T0	T1	T2	T3	Média
Com <i>Azospirillum</i>	1441	2046	1703	2282	1868 a
Sem <i>Azospirillum</i>	1104	1107	1643	1805	1414 b

Mumback et al. (2017), observaram que a inoculação, quando associada a aplicação da metade da dose de N recomendada em cobertura resultou em rendimentos de grãos similares à condição onde aplicou-se dose total de N mineral em cobertura, indicando que, com a inoculação das sementes, é possível reduzir a dosagem de N aplicada em cobertura. Outros autores como Hungria et al. (2010) e Hungria (2011), encontraram resultados semelhantes. Isso reforça a possibilidade de redução das quantidades de N aplicadas em cobertura quando é feita a inoculação das sementes. Fukami et al. (2016) destacam que a substituição total da adubação nitrogenada pela inoculação pode não ser viável, entretanto, a inoculação permite redução de cerca de 25% do N a ser aplicado na cultura.

O rendimento de grãos apresentou aumento linear de acordo com as doses de N utilizadas (Figura 2).

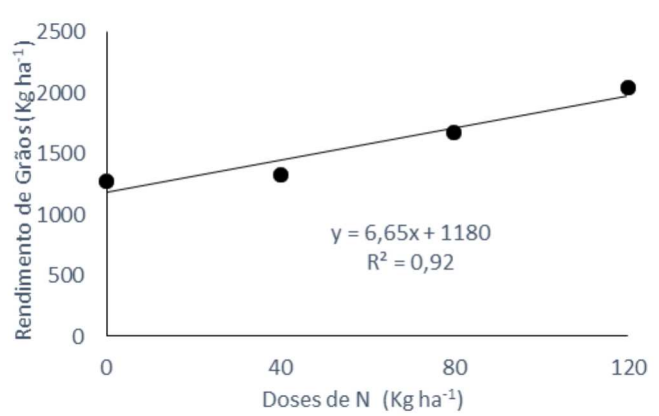


Figura 2. Rendimento de grãos de trigo submetido a adubação com diferentes doses de nitrogênio. São Vicente do Sul, 2017.

Canovas e Trindade (2003), trabalhando com doses de N e duas cultivares de trigo, observaram incremento no rendimento da cultura do trigo quando aplicados 0, 50, 100, 150 e 200 kg de N ha⁻¹. A máxima eficiência técnica obtida correspondeu a aplicação de 149 kg de N ha⁻¹ para a cultivar EMBRAPA 22 e 205 kg de N ha⁻¹ para a cultivar EMBRAPA 42. Schimidt e Osaki (2007), em trabalho com doses de N obtiveram incremento no rendimento de grãos até a dose de 250 kg de N ha⁻¹. Analisando os resultados desses autores pode-se afirmar que a cultura responderia a doses maiores de nitrogênio.

4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A inoculação de sementes com *Azospirillum brasilense* aumentou o número de perfilhos e o rendimento de grãos da cultura do trigo.

Os parâmetros analisados apresentaram resultados lineares positivos com as doses de nitrogênio utilizadas. Isso indica que a cultura do trigo responde a doses superiores que 120 kg ha⁻¹ de nitrogênio.

5. REFERÊNCIAS

CÁNOVAS, A. D; TRINDADE, M. G. Efeito de níveis de nitrogênio e frequência de aplicação de água na produtividade e na aptidão industrial do trigo. Santo Antonio de Goiás: Embrapa Arroz e Feijão, 2003. 2p.

COMISSÃO DE QUÍMICA E FERTILIDADE DO SOLO. Manual de Adubação e Calagem para os Estados do RS e SC. 10 ed. Porto Alegre, 2004. 400p.

CONAB – Companhia Nacional de Abastecimento. Séries históricas. Brasília, DF: Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento; 2014 [acesso em 23 set 2017]. Disponível em: http://www.conab.gov.br/conteudos.php?a=1252&t=2&Pagina_objcmsconteudos=3#A_objcmsconteudos

DIDONET, A. D. Aspectos do mecanismo de ação fisiológica associada à promoção do crescimento radicular de trigo (*Triticum aestivum* L.) por bactérias do gênero *Azospirillum*. 1993. Tese (Doutorado em Biologia), Instituto de Biologia, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 1993.

FUKAMI, J.; NOGUEIRA, M. A.; ARAUJO, R. S.; HUNGRIA, M. Accessing inoculation methods of maize and wheat with *Azospirillum brasilense*. Revista AMB Express v. 6, p. 1-13, 2016.

HUNGRIA, M.; CAMPO, R. J.; SOUZA, E. M.; PEDROSA, F. O. Inoculation with selected strains of *Azospirillum brasilense* and *A. lipoferum* improves yields of maize and wheat in Brazil. Revista Plant Soil, v. 331, p. 413-425, 2010.

HUNGRIA, M. Inoculação com *Azospirillum brasiliense*: inovação em rendimento a baixo custo. Londrina: Embrapa Soja, 2011. 36 p.

MELLO, N. Inoculação de *Azospirillum brasiliense* nas culturas de milho e trigo. Dissertação (Mestrado em Agronomia). Universidade de Passo Fundo, 2012.

MUMBACH, G.L. et al. Resposta da inoculação com *Azospirillum brasilense* nas culturas de trigo e de milho safrinha. Revista Scientia Agraria, v. 18, n. 2, p. 97-103, 2017.

RADWAN TEE, MOHAMED ZK, REIS VM. Efeito da inoculação de *Azospirillum* e *Herbaspirillum* na produção de compostos indólicos em plântulas de milho e arroz. Revista Pesquisa Agropecuária Brasileira, v.39, p. 987-94, 2004.

SCHMIDT, F. M.; OSAKI, F. Parâmetros fitotécnicos de uma cultura do trigo (*Triticum aestivum* L.) com adubação nitrogenada em cobertura, em Colombo - PR. Revista Acadêmica, v.5, p.63-69, 2007.