



**11ª Jornada Científica e Tecnológica do IFSULDEMINAS**

**& 8º Simpósio de Pós-Graduação**

## **INOCULAÇÃO DE SEMENTES DE TRIGO COM *Azospirillum brasilense* ASSOCIADO AO ZINCO**

**Giovana SILVA<sup>1</sup>; Guilherme M. ARAUJO<sup>2</sup>; Luis F. P. ALVES<sup>3</sup>; Rafael M. RIBEIRO<sup>4</sup>; Cristian M. REIS<sup>5</sup>; Mariana F. Silva<sup>6</sup>; José S. de ARAÚJO<sup>7</sup>.**

### **RESUMO**

O tratamento de sementes com micronutrientes e microrganismos é uma técnica em ascensão. Objetivou-se avaliar a resposta da cultura do trigo submetido a tratamento de sementes com diferentes doses do inoculante *Azospirillum brasilense* (Azoflex®), e concentrações do micronutriente Zn (Top Zinco®). Utilizando 9 tratamentos distribuídos em DBC com 3 repetições, o experimento foi conduzido em casa de vegetação no *Campus* Muzambinho, utilizando sementes da cultivar TBIO Sintonia conduzidas em vasos durante todo o ciclo da cultura, sendo avaliados parâmetros de germinação, fitometria e produção. A partir dos resultados das análises foi possível concluir que o tratamento de sementes com Azoflex® na dose de 200 mL 40 kg<sup>-1</sup> de sementes, associado à ambas as doses de Top Zinco®, 100 e 200 mL ha<sup>-1</sup> obtiveram resultados significativos para as avaliações realizadas.

**Palavras-chave:** *Triticum aestivum*; Inoculação; Micronutriente; Fisiologia Vegetal; Simbiose.

### **INTRODUÇÃO**

O tratamento químico de sementes é uma ferramenta que vem sendo trabalhada no controle preventivo de doenças e pragas de solo. Esta técnica vem sendo aprimorada com testes da adição de inoculantes, micronutrientes e biorreguladores. As bactérias do gênero *Rhizobium* são uma importante ferramenta na fixação de N em cultivos de leguminosas. Estirpes de *Azospirillum brasilense* vem desenvolvendo a mesma função em gramíneas, porém sem a formação do nódulo, pois são microrganismos de vida livre (VOGEL, 2015). Entre os nutrientes requeridos pela cultura do trigo, há um destaque para o Zn, em uma ordem de extração pelas plantas para micronutrientes o Zn seria o destaque (GEORGIN et al., 2014).

Objetivou-se avaliar a resposta da cultura do trigo submetido a tratamento de sementes com diferentes doses de inoculante *A. brasiliense* e concentrações do micronutriente Zn no desempenho fisiológico e produtivo da cultura.

---

<sup>1</sup> Giovana Silva, DISCENTE, AUTOR, IFSULDEMINAS – *Campus* Muzambinho. e-mail: [giovanasilva030820@gmail.com](mailto:giovanasilva030820@gmail.com)

<sup>2</sup> Guilherme Mesquita Araujo, DISCENTE, IFSULDEMINAS – *Campus* Muzambinho. e-mail: [guilmaraujo72@gmail.com](mailto:guilmaraujo72@gmail.com)

<sup>3</sup> Luis Felipe Penha Alves, DISCENTE, IFSULDEMINAS – *Campus* Muzambinho. e-mail: [felipembmg68@gmail.com](mailto:felipembmg68@gmail.com)

<sup>4</sup> Rafael Marques Ribeiro, DISCENTE, IFSULDEMINAS – *Campus* Muzambinho. e-mail: [ribeiro.agro.21@gmail.com](mailto:ribeiro.agro.21@gmail.com)

<sup>5</sup> Cristian Marras Reis, DISCENTE, IFSULDEMINAS – *Campus* Muzambinho. e-mail: [cristian.marras.reis@hotmail.com](mailto:cristian.marras.reis@hotmail.com)

<sup>6</sup> Mariana Favero Silva, DISCENTE, IFSULDEMINAS – *Campus* Muzambinho. e-mail: [marianafavero20@gmail.com](mailto:marianafavero20@gmail.com)

<sup>7</sup> José Sérgio de Araújo, ORIENTADOR, IFSULDEMINAS – *Campus* Muzambinho. e-mail: [jose.araujo@muz.ifsuldeminas.edu.br](mailto:jose.araujo@muz.ifsuldeminas.edu.br)

## MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido em casa de vegetação no *Campus* Muzambinho no ano agrícola 2018/19. O delineamento foi em DBC, com 9 tratamentos e 3 repetições. Os tratamentos foram constituídos de diferentes dosagens dos produtos Azoflex® e Top Zinco®: T1- 0 mL de Azoflex® 40 Kg<sup>-1</sup> semente e 0 ml de Top Zinco® ha<sup>-1</sup>; T2- 100 mL de Azoflex® 40 Kg<sup>-1</sup> semente e 0 ml ha<sup>-1</sup> de Top Zinco®; T3- 200 mL de Azoflex® 40 Kg<sup>-1</sup> semente e 0 ml ha<sup>-1</sup> de Top Zinco®; T4- 100 mL de Azoflex® 40 Kg<sup>-1</sup> semente e 0 ml ha<sup>-1</sup> de Top Zinco®; T5- 100 mL de Azoflex® 40 Kg<sup>-1</sup> semente e 100 ml ha<sup>-1</sup> de Top Zinco®; T6- 100 mL de Azoflex® 40 Kg<sup>-1</sup> semente e 200 ml ha<sup>-1</sup> de Top Zinco®; T7- 200 mL de Azoflex® 40 Kg<sup>-1</sup> semente e 0 ml ha<sup>-1</sup> de Top Zinco®; T8- 200 mL de Azoflex® 40 Kg<sup>-1</sup> semente e 100 ml ha<sup>-1</sup> de Top Zinco®; T9- 200 mL de Azoflex® 40 Kg<sup>-1</sup> semente e 200 ml ha<sup>-1</sup> de Top Zinco®.

O tratamento das sementes foi realizado 24 h antes do plantio para Top Zinco®, utilizando um volume de 1 mL de água destilada para 100 sementes e 3 h antes do plantio para Azoflex®. A parcela foi de 6 vasos com volume de 1,3 litros. Foram semeadas 5 sementes da cultivar TBIO Sintonia por vaso para posterior realização de desbaste 20 DAE. Após a coleta do solo, este foi submetido a um processo de incubação com calcário GeoX Super®, de acordo com análise de solo, durante o período de 30 dias.

A correção da fertilidade do solo foi realizada de acordo com as necessidades do cultivo em vasos (FAQUIN, et al. 2009), com exceção do Zn. As avaliações tiveram início na 1ª semana após a semeadura, avaliando a emergência de plantas (EP), o índice de velocidade de emergência (IVE) pelo método de Maguire (1962), o coeficiente de velocidade de emergência (CVE) e o tempo médio necessário para atingir a máxima emergência (TM), (OLIVEIRA, 2009).

Aos 20 DAE, fez-se uma adubação com 60 kg ha<sup>-1</sup> de N em uma única aplicação com Ureia. Aos 90 DAE, foram realizadas amostragens de 2 vasos por parcela, sendo 3 plantas retiradas para avaliação de altura de plantas (cm), diâmetro de colmo (mm), número de perfilho por planta. Após a separação da parte aérea e raízes, o material foi armazenado em sacos papel e levado para secagem em estufa a 65°C por um período de 24 h. As amostras foram pesadas antes e depois do processo de secagem, obtendo-se, a MF (massa fresca) e MS (massa seca) por planta. Na maturidade fisiológica dos grãos foi realizada a colheita e, foram realizadas as avaliações de massa da espiga. Após a debulha, determinou-se o número de grãos por espiga e massa de 100 grãos. A umidade dos grãos foi corrigida para 13 % e estimativa da produtividade.

Os dados foram submetidos à ANAVA e as médias comparadas pelo teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Observa-se a ausência de diferenças significativas, tanto nos tratamentos isoladamente, quanto

na interação deles para as avaliações da porcentagem total de emergência de plantas. (Tabela 1). Georgin et al. (2014) explicam a possibilidade de não haver diferenças com o fato do alto potencial germinativo e vigor das sementes, onde o tratamento de sementes não interfere na germinação das plântulas.

**Tabela 1** - Emergência de plântulas (EP) e altura das plantas aos 90 dias do tratamento de sementes de trigo com diferentes doses do micronutriente Zinco e inoculação de bactérias do gênero *A. brasiliense*. IFSULDEMINAS - Campus Muzambinho, Muzambinho/MG, 2018.

| Tratamentos | Zinco (mL ha <sup>-1</sup> ) |              | <i>A. Brasiliense</i> (mL 40 Kg <sup>-1</sup> de sementes) |              |
|-------------|------------------------------|--------------|------------------------------------------------------------|--------------|
|             | EP %                         | Altura 90 Cm | EP %                                                       | Altura 90 Cm |
| <b>0</b>    | 94,07                        | 44,52        | 94,81                                                      | 44,81        |
| <b>100</b>  | 97,77                        | 45,46        | 95,55                                                      | 45,11        |
| <b>200</b>  | 94,80                        | 45,47        | 96,29                                                      | 45,54        |
| F           | ns                           | ns           | ns                                                         | ns           |

ns Não significativo

Para altura das plantas aos 90 DAE não houve diferença entre as doses de Zn e o inoculante *A. brasiliense*, nem na interação deles (Tabela 1). O início do espigamento nas plantas de trigo gera mudanças no metabolismo, onde o processo de alocação de MS nas plantas se altera, de modo que o crescimento cessa e o acúmulo de MS é direcionado para os órgãos reprodutivos, o que pode ser a causa da não diferença estatística.

Quanto à interação significativa dos fatores, verifica-se na Tabela 2, a ausência do inoculante *A. brasiliense*, associada à ausência de Zn obteve o pior desempenho se comparado às demais doses de Zn, tanto para o IVE, quanto para o CVE e TM. Para as demais doses do inoculante não houve diferença, independente das variações de doses de Zn associadas ao inoculante. O uso isolado ou associado de Zn ao inoculante, no tratamento de semente, estimula as plantas em estágio inicial do desenvolvimento (GEORGIN, et al., 2014). Na Tabela 2, foi verificado nas plantas um menor número de perfilhos na interação de ambas as doses diferenciando das demais interações.

**Tabela 2** – Massa de espiga, número de perfilhos por planta, massa de 100 grãos e produtividade de trigo na interação dos tratamentos de sementes das doses diferentes do micronutriente Zinco e inoculação de bactérias do gênero *Azospirillum brasiliense*. IFSULDEMINAS Campus Muzambinho, Muzambinho – MG, 2018.

| Massa de espiga (g) |                        |         |         | Perfilhos                           |         |         |
|---------------------|------------------------|---------|---------|-------------------------------------|---------|---------|
| Zinco               | A. brasiliense         |         |         | A. brasiliense                      |         |         |
|                     | 0                      | 100     | 200     | 0                                   | 100     | 200     |
|                     | 0                      | 0,82 Bb | 1,03 Ba | 1,04 Bb                             | 3,38 Bb | 3,83 Ab |
| 100                 | 1,01 Ba                | 1,05 Ba | 1,58 Aa | 4,44 Aa                             | 4,88 Aa | 5,00 Aa |
| 200                 | 1,07 Ba                | 1,12 Ba | 1,38 Aa | 4,33 Aa                             | 4,94 Aa | 5,00 Aa |
| CV (%)              | 14,68                  |         |         | 13,95                               |         |         |
|                     | Massa de 100 grãos (g) |         |         | Produtividade (t.ha <sup>-1</sup> ) |         |         |
| Zinco               | A. brasiliense         |         |         | A. brasiliense                      |         |         |
|                     | 0                      | 100     | 200     | 0                                   | 100     | 200     |
|                     | 0                      | 1,81 Bb | 1,91 Ba | 2,05 Ab                             | 1,09 Bb | 2,21 Aa |
| 100                 | 2,02 Ba                | 2,00 Ba | 2,32 Aa | 1,89 Ba                             | 2,09 Ba | 3,05 Aa |
| 200                 | 1,96 Ba                | 1,92 Ba | 2,32 Aa | 2,37 Ba                             | 2,61 Ba | 3,49 Aa |
| CV (%)              | 5,64                   |         |         | 14,52                               |         |         |

Médias seguidas de mesma letra, maiúscula na linha e minúscula na coluna, não diferem entre si pelo teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade.

O baixo número de perfilhos para todos os tratamentos pode estar ligado à temperatura média

da casa de vegetação, que foi de 26°C durante todo o ciclo da cultura, segundo Arf (2017), interfere diretamente no perfilhamento, uma vez que considera de 15 a 20°C a temperatura mais favorável ao perfilhamento.

Quanto a interação entre os fatores, para a variável massa de espiga, um destaque para os valores das doses de Zn associadas à dose 200 ml 40 kg<sup>-1</sup> de sementes do inoculante (Tabela 2).

Para massa de 100 grãos, os resultados apontam um melhor desempenho das plantas com tratamento de sementes nas doses de Zn, associadas à dose de 200 ml 40 kg<sup>-1</sup> de sementes, diferenciando das demais. Uma vez que ambas as doses 100 e 200 ml ha<sup>-1</sup> de Zn associadas ao inoculante na dose de 200 ml 40 Kg<sup>-1</sup> de sementes obtiveram os melhores resultados, porém não diferenciaram entre si.

## CONCLUSÃO

Os tratamentos com Azoflex<sup>®</sup> na dose de 200 ml 40kg<sup>-1</sup> de sementes, associado à dose de Top Zinco<sup>®</sup> sendo 100 ml ha<sup>-1</sup> e Azoflex<sup>®</sup> na dose de 200 ml 40kg<sup>-1</sup> de sementes, associado à dose de Top Zinco<sup>®</sup> sendo 200 ml ha<sup>-1</sup>, obtiveram melhores resultados.

## REFERÊNCIAS

ARF, O. **Cultura do Trigo**: Notas de Aula. Ilha Solteira: Editora Feis Unesp, 2017.

FAQUIN, V.; VALE, F.R.; FURTINI NETO, A. E.; VILELA, L. A. A. **Cultivo de plantas em ambiente controlado**: solução nutritiva, hidropônica e em vasos com solo. Lavras: MEC/UFLA/DCS, 2009. 25 p.

GEORGIN, J.; LAZZARI, L.; LAMEGO, F. P.; CAMPONOGARA, A. Desenvolvimento inicial de trigo (*Triticum aestivum*) com uso de fitohormônios, zinco e inoculante no tratamento de sementes. **Revista do Centro do Ciências Naturais e Exatas - UFSM**, Santa Maria, v. 18, n. 4, p.1318-1325, dez. 2014.

MAGUIRE, J. D. Speed of germination aid in selection and evaluation for seedling emergence and vigor. **Crop Science**, Madison, v. 2, n. 2, p.176-77, 1962.

OLIVEIRA, A. C. S. de. **Qualidade fisiológica de sementes de milho armazenadas em diferentes embalagens reutilizáveis sob dois ambientes**. 2009. 72 p. Dissertação (Mestrado) - Curso de Produção Vegetal, Universidade Estadual do Norte Fluminense Darcy Ribeiro - UENF, Campos dos Goytacazes.

VOGEL, G. F.; MARTINKOSKI, L.; JADOSKI, S. O.; FEY, R. Efeitos da combinação de *Azospirillum brasilense* com fungicidas no desenvolvimento de trigo. **Cientific paper**. Guarapuava, v.8, n.3, p.73-80, 2015.