

## EFEITO DO TIAMETOXAM NO TRATAMENTO DE SEMENTES DE FEIJÃO

Carolina Terra Borges<sup>1\*</sup>, Andréia da Silva Almeida<sup>2</sup>, Cristiane Deuner<sup>3</sup>, Adilson Jauer<sup>4</sup>, Géri Eduardo Meneghello<sup>5</sup>

<sup>1,3</sup>MSc.,Doutoranda do PPG em Ciência e Tecnologia de Sementes, Departamento de Fitotecnia da Universidade Federal de Pelotas ([carol\\_tborges@hotmail.com.br](mailto:carol_tborges@hotmail.com.br))  
Capão do Leão – RS, Brasil.

<sup>2</sup>Dra., Bolsista CAPES PNPD do PPG em Ciência e Tecnologia de Sementes, Departamento de Fitotecnia da Universidade Federal de Pelotas. Capão do Leão – RS, Brasil.

<sup>4</sup>Eng.Agrônomo, Dr., Syngenta Proteção de Cultivos LTDA. Av. Tiradentes, 501, torre 2, 15º andar, 86010-020, Londrina, PR, Brasil.

<sup>5</sup>Eng. Agrônomo Dr. Pesquisador do PPG em Ciência e Tecnologia de Sementes, Departamento de Fitotecnia da Universidade Federal de Pelotas. Capão do Leão – RS, Brasil.

Recebido em: 31/03/2015 – Aprovado em: 15/05/2015 – Publicado em: 01/06/2015

### RESUMO

O Brasil é o maior produtor e consumidor de feijão do mundo, no entanto, devido ao baixo uso de insumo por alguns produtores acaba obtendo uma baixa produção. O uso de bioativadores, como o inseticida tiametoxam, possui efeito positivo como o aumento da expressão do vigor, acúmulo de fitomassa e raízes mais profundas. Nesse contexto, o objetivo desse trabalho foi avaliar o efeito do tiametoxam, via tratamento de sementes, e os benefícios que possa proporcionar às sementes de feijão. O trabalho foi conduzido no Laboratório Didático de Análise de Sementes da Faculdade de Agronomia Eliseu Maciel da Universidade Federal de Pelotas, Pelotas-RS. Utilizaram-se sementes de feijão das cultivares Pérola e IAPAR. As sementes foram tratadas com as doses 0, 100, 200, 300, 400 e 500 mL de tiametoxam por 100 kg<sup>-1</sup> de sementes. Os testes realizados foram: Germinação, primeira contagem de germinação, envelhecimento acelerado, teste de frio, comprimento de raiz, comprimento da parte aérea e comprimento total de plântula. O produto tiametoxam estimula o desempenho fisiológico de sementes de feijão e as doses de 200 mL 100 kg<sup>-1</sup> e 300 mL 100 kg<sup>-1</sup> de sementes apresentam maior eficiência.

**PALAVRAS-CHAVE:** bioativador, germinação, *Phaseolus vulgaris* L., vigor

### THIAMETHOXAM EFFECT IN THE TREATMENT OF BEAN SEEDS

#### ABSTRACT

Brazil is the world's largest producer and consumer of the bean, however, due to the low input use by some producers end up with a low production. The use of bioactivatorssuch as insecticide thiamethoxam has a positive effect as increasing the expression of the vigor, biomass accumulation and deeper roots. In this context, the objective of this study was to evaluate the effect of thiamethoxam, as seed treatment, and the benefits it can provide to bean seeds. The work was conducted in the Didactic Laboratory of Seed Analysis of Agronomy Faculty EliseuMaciel,

Universidade Federal de Pelotas, Pelotas. We used bean seeds, Perola and IAPAR. The seeds were treated with doses of 0, 100, 200, 300, 400 and 500 ml thiamethoxam per 100 kg<sup>-1</sup> of seeds. Tests included: germination, first count, accelerated aging, cold test, root length, shoot length and seedling full length. The product thiamethoxam stimulates the physiological performance of bean seeds and the doses 200 mL 100 kg<sup>-1</sup> and 300 mL 100 kg<sup>-1</sup> of seed have a higher efficiency.

**KEYWORDS:** *Phaseolus vulgaris* L., bioactivators, germination, vigor

## INTRODUÇÃO

O feijão, *Phaseolus vulgaris* L., é um dos componentes básicos da dieta dos brasileiros, sendo a sua principal fonte de proteína vegetal (SILVA & WANDER, 2013). Os principais estados produtores no Brasil são Paraná, Bahia, Minas Gerais, Mato Grosso, São Paulo, Goiás o que responde por mais de 67% da produção nacional (CARVALHO et al., 2014). Segundo a Food and Agriculture Organization of the United Nations - FAO (2013), o Brasil é o terceiro maior produtor e consumidor de feijão do mundo. A produção anual brasileira de feijão, considerando todas as espécies, é em torno de 3,1 milhões de toneladas (CONAB, 2015).

A cultura do feijão apresenta uma ampla adaptação climática, possibilitando o cultivo durante todo o ano na maioria dos estados brasileiros (ABRANTES et al., 2011), sendo que a sua produção se adapta tanto ao cultivo solteiro como consorciado com outras culturas (STONE & SARTORATO, 1994). De acordo com SILVA & WANDER (2013), essa Fabaceae é produzida tanto no modelo de agricultura familiar, onde quase todo o manejo da cultura é realizado com a mão de obra dos agricultores, até produtores com grandes áreas, que utilizam alta tecnologia. Ainda, segundo os autores, a agricultura familiar é apontada como a grande responsável pela produção de feijão no país, entretanto muitas vezes o uso de insumo é reduzido resultando em baixa produtividade (CARVALHO et al., 2014).

O uso de agrotóxicos via tratamento de sementes têm-se destacado pelas vantagens no controle de patógenos e conseqüentemente diminuindo as falhas na germinação (MIGLIORINI et al., 2012), aproveitamento dos equipamentos de semeadura e economia de custos adicionais (CASTRO et al., 2007). Além dessas vantagens, o uso de bioativadores, como o inseticida tiametoxam, possuem capacidade de interagir na nutrição das plantas, através do aumento da eficiência na absorção, transporte e assimilação dos nutrientes, maior desenvolvimento de raízes e, conseqüentemente, aproveitando melhor os nutrientes contidos no solo (CARVALHO et al., 2014).

O inseticida tiametoxam tem apresentado características promissoras como o aumento da expressão do vigor, acúmulo de fitomassa e raízes mais profundas na cultura da soja (CASTRO et al., 2007), em arroz (ALMEIDA et al., 2011) e algodão (LAUXEN et al., 2010). Nesse contexto, o objetivo desse trabalho foi avaliar o efeito do tiametoxam, via tratamento de sementes, e os benefícios que possa proporcionar às sementes de feijão.

## MATERIAL E MÉTODOS

O trabalho foi conduzido no Laboratório Didático de Análise de Sementes da Faculdade de Agronomia Eliseu Maciel da Universidade Federal de Pelotas (UFPeL), Pelotas-RS. Foram utilizadas as sementes das cultivares Pérola e IAPAR, e essas foram tratadas com um produto comercial contendo 35 gramas de ingrediente ativo de tiametoxam por litro de produto. Foram utilizadas seis doses do produto variando

de 0 (sem tratamento), 100, 200, 300, 400 e 500 mL 100 kg<sup>-1</sup> de sementes. A calda (produto+água) foi aplicada, com o auxílio de uma pipeta graduada, no fundo de um saco plástico transparente e distribuída pelas paredes do saco. O volume de calda utilizado foi de 0,6L100kg<sup>-1</sup> de sementes.

Os efeitos dos tratamentos foram avaliados mediante os seguintes testes:

- **Germinação:** foram utilizadas quatro repetições com quatro subamostras de 50 sementes para cada tratamento. As sementes foram semeadas em rolos de papel germitest, umedecido com água destilada, na proporção de 2,5 vezes o peso do papel seco e mantidas em germinador regulado a 25°C. As avaliações foram realizadas segundo as Regras para Análise de Sementes - RAS (BRASIL, 2009). Contagem de plântulas normais foi realizada aos cinco e nove dias após a instalação do teste e os resultados expressos em porcentagem.

- **Primeira contagem de germinação:** realizada conjuntamente com o teste de germinação, consistiu no registro da porcentagem de plântulas normais verificada na primeira contagem do teste de germinação, efetuada no quinto dia após a semeadura, seguindo as RAS (BRASIL, 2009) e os resultados expressos em porcentagem de plântulas normais.

- **Teste de Frio:** foram utilizadas quatro repetições com quatro subamostras de 50 sementes para cada tratamento. As sementes foram semeadas em rolos de papel "germitest", umedecido com água destilada, na proporção de 2,5 vezes o peso do papel seco e mantidas em refrigerador regulado a 10°C, por sete dias. A seguir, foram mantidas em germinador regulado a 25°C. As avaliações foram realizadas segundo as RAS (BRASIL, 2009). A contagem de plântulas normais foi realizada aos cinco dias após a instalação do teste e os resultados expressos em porcentagem de plântulas normais.

-**Envelhecimento acelerado:** foi conduzido pelo método de caixas plásticas (McDONALD JR & PHANEENDRANATH, 1978), utilizando-se sementes distribuídas em uma camada simples sobre a tela interna e no fundo contendo 40 mL de água destilada. As caixas contendo as sementes foram mantidas a 42°C, por 72 horas, de acordo com recomendações de LAPOSTA (1991). Decorrido o período de envelhecimento, as sementes foram semeadas em quatro repetições com quatro subamostras de 50 sementes para cada tratamento, e mantidas em um germinador a 25°C. Os rolos de papel germitest foram umedecidos com quantidade de água equivalente a 2,5 vezes o peso do papel seco. Determinou-se a porcentagem de plântulas normais no quinto dia após a instalação do teste.

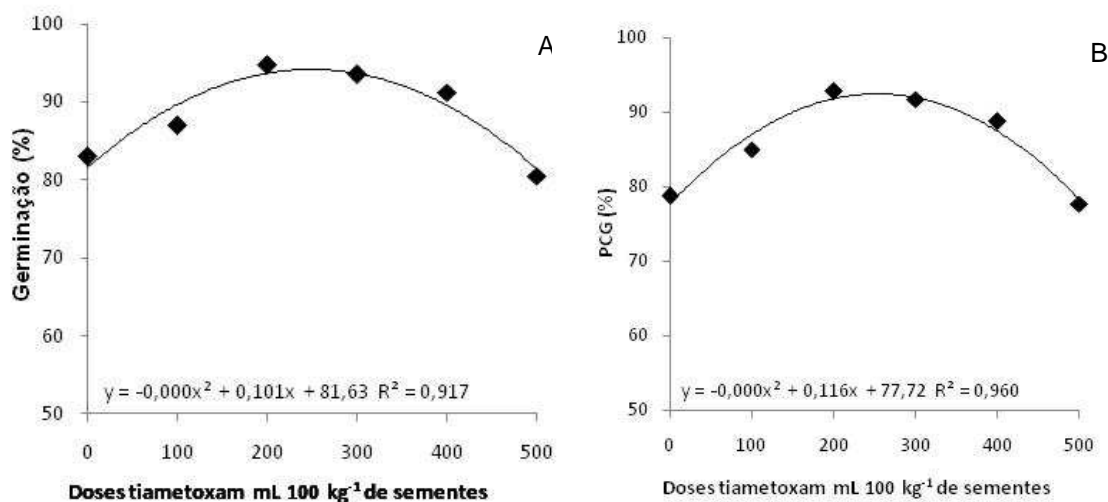
-**Comprimento total, radicular e da parte aérea da plântula:** foram utilizadas oito subamostras de 15 plântulas para cada tratamento. As sementes foram semeadas em rolos de papel germitest, umedecido com água destilada, na proporção de 2,5 vezes o peso seco do papel, e mantidas em germinador regulado a 25°C. O comprimento total, da parte aérea e das raízes foi medido aos cinco dias após a semeadura e os resultados expressos em centímetros por plântula. O delineamento experimental foi inteiramente casualizado, com quatro repetições e os efeitos das doses foram analisados por regressão polinomial através do programa estatístico Winstat 1.0 (MACHADO & CONCEIÇÃO, 2003). As análises estatísticas foram realizadas separadamente para cada cultivar.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Ao analisar a Figura 1A, pode-se observar que a germinação das sementes de feijão, da cultivar Pérola, sem o produto tiametoxam foi pouco superior a 80%. No

entanto, para as sementes tratadas com o produto houve um incremento na germinação a partir da dose 100 mL 100 kg<sup>-1</sup> até a dose 300 mL 100 kg<sup>-1</sup> obtendo germinação superior a 90%. Em contrapartida, a partir da dose 300 mL 100 kg<sup>-1</sup> de sementes começou a ocorrer um decréscimo na germinação, onde a dose 500 mL 100 kg<sup>-1</sup> de sementes obteve uma germinação semelhante a dose zero. Pode-se observar também, que as doses 200 e 300 mL 100 kg<sup>-1</sup> de sementes foram as que obtiveram os melhores resultados de germinação. Os resultados encontrados neste trabalho corroboram com os obtidos por ALMEIDA et al. (2011) em arroz, CASTRO (2008) em soja e ALMEIDA et al. (2012) em aveia preta ao observarem que o tiametoxam acelera a germinação e induz maior crescimento do eixo embrionário.

Para o teste de primeira contagem de germinação (Figura 1B), o comportamento dos resultados foi semelhante ao teste de germinação. As sementes tratadas com tiametoxam entre as doses 100 e 400 mL 100 kg<sup>-1</sup> de sementes apresentaram germinação superior as das sementes não tratadas e as doses que tiveram a maior percentagem de germinação também foram 200 e 300 mL 100 kg<sup>-1</sup> de sementes. Para ALMEIDA et al. (2012), as sementes tratadas com tiametoxam possivelmente aceleram a germinação pela ação do produto o que propicia uniformidade na emergência e melhor desenvolvimento inicial.

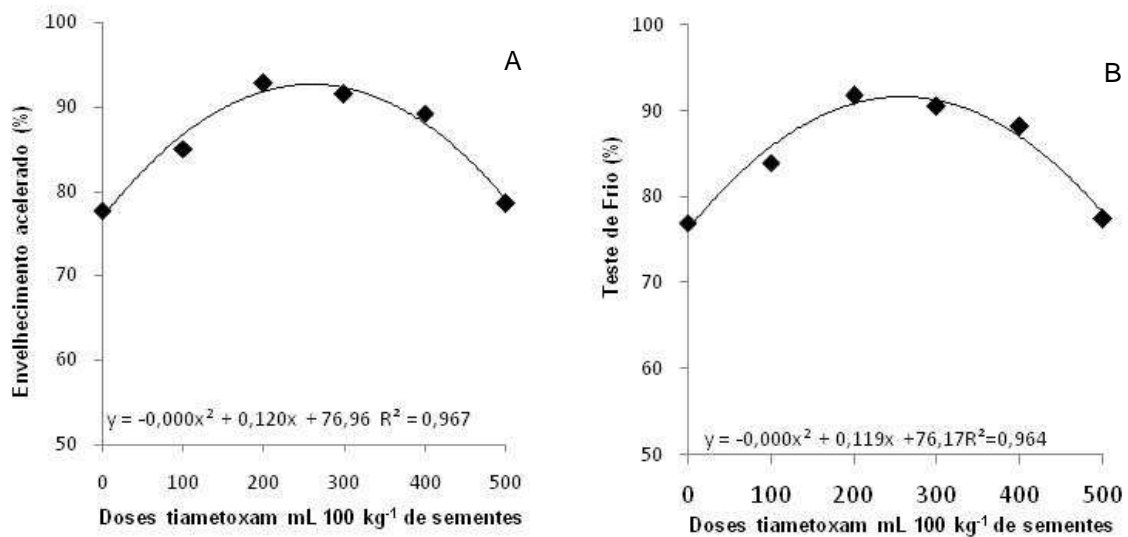


**FIGURA 1. A.** Germinação (%) de sementes de feijão, cultivar Pérola, em função da dose de tiametoxam; **B.** Primeira contagem de germinação (%) de sementes de feijão, cultivar Pérola, em função da dose de tiametoxam.

Nos testes de vigor, envelhecimento acelerado e teste de frio (Figura 2A e 2B), observa-se que as sementes de feijão tratadas com tiametoxam tiveram um acréscimo na germinação em relação as não tratadas. Para ambos os testes, a germinação das sementes com dose zero foi inferior a 80% e à medida que aumentou a dose do produto, houve incremento na percentagem de germinação até a dose 300 mL 100 kg<sup>-1</sup>. As doses 200 e 300 mL 100 kg<sup>-1</sup> de sementes, apresentaram germinação superior a 90%, ou seja, incremento de mais de 10 pontos percentuais da germinação em comparação com a dose zero. No entanto, a dose de 500 mL 100 kg<sup>-1</sup> de sementes não obteve incremento na germinação.

Esse resultado concorda com o encontrado por ALMEIDA et al. (2012) que ao

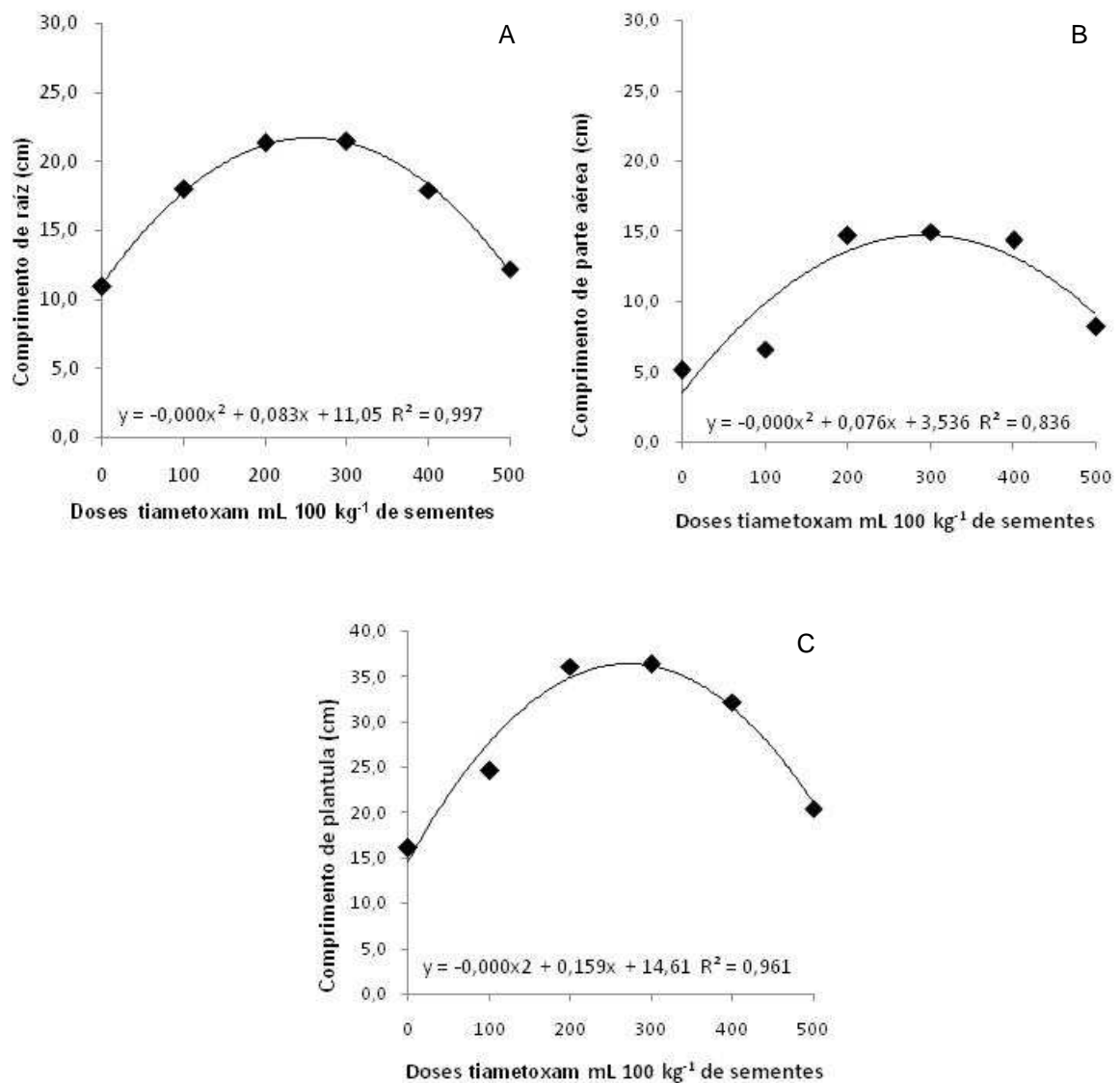
estudarem sementes de aveia-preta tratadas com tiametoxam, verificaram uma tendência crescente da curva na avaliação do teste de frio até a dose 284 mL 100 kg<sup>-1</sup> de sementes, seguida de um decréscimo nas doses superiores. Segundo TAVARES et al. (2007), o tratamento de sementes com tiametoxam ativa várias reações fisiológicas, como síntese de proteínas de membrana, estimulando vários mecanismos de defesa, permitindo que a planta suporte melhor as condições ambientais adversas.



**Figura 2. A.** Envelhecimento acelerado (%) de sementes de feijão, cultivar Pérola, em função da dose de tiametoxam; **B.** Teste de frio (%) de sementes de feijão, cultivar Pérola, em função da dose de tiametoxam.

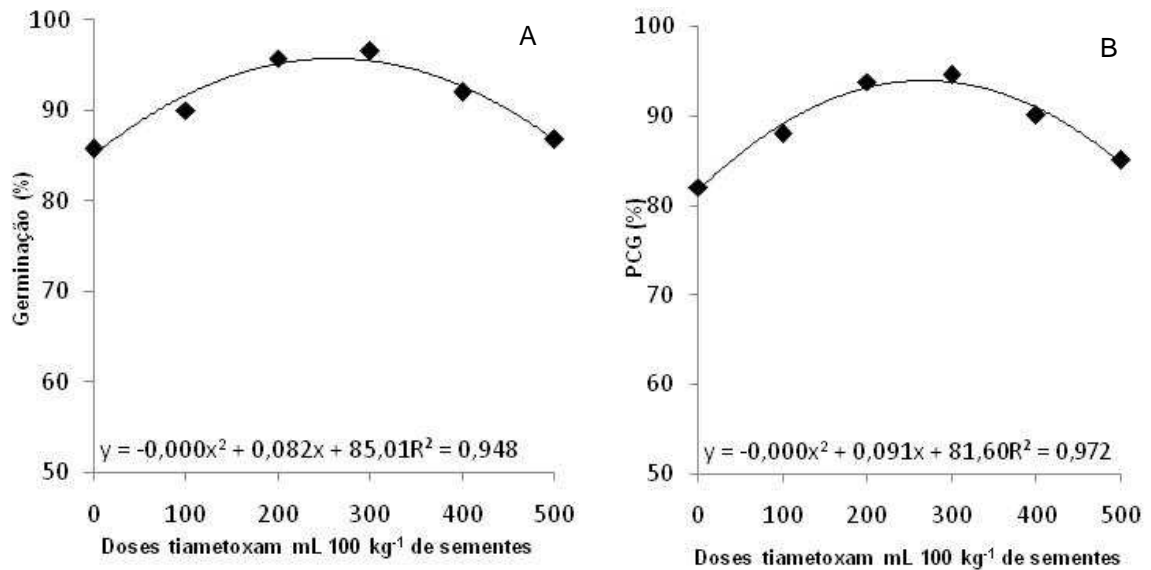
Conforme a Figura 3A, as sementes de feijão tratadas com tiametoxam apresentaram um aumento do comprimento de raiz para todas as doses, exceto a dose 500 mL 100 kg<sup>-1</sup> de sementes. Nas doses 200 e 300 mL 100 kg<sup>-1</sup> de sementes pode-se observar que o comprimento da raiz chegou a duplicar. Segundo ALMEIDA et al. (2009) o bioativador interage do potencial germinativo das sementes, estimulando o rápido crescimento das raízes e aumentando a absorção de nutrientes pela planta. Esse efeito enraizador corrobora com os resultados encontrados por LAUXEN et al. (2010) em sementes de algodão e por ALMEIDA et al. (2010) em sementes de arroz.

Na Figura 3B, houve um incremento no comprimento da parte aérea das plântulas de feijão para todas as doses do produto, sendo que nas doses 200 e 300 mL 100 kg<sup>-1</sup> de sementes seu comprimento triplicou. Consequentemente, o comprimento total de plântula teve um comportamento semelhante, obtendo um desenvolvimento maior das plântulas para todas as sementes tratadas. As doses que apresentaram um maior comprimento de plântula também foram 200 e 300 mL 100 kg<sup>-1</sup> de sementes (Figura 3C). O aumento do comprimento da parte aérea, devido a utilização do tiametoxam, pode levar a absorção e a resistência dos estômatos da planta à perda de água auxiliando na resistência a estresses além de aumentar a eficiência na absorção, transporte e assimilação de nutrientes (CASTRO et al., 2007; CATANEO, 2008). Nesse caso, o uso de produtos com propriedades bioativadoras pode estimular o crescimento das plantas dependendo da dose aplicada (CARVALHO et al., 2014).

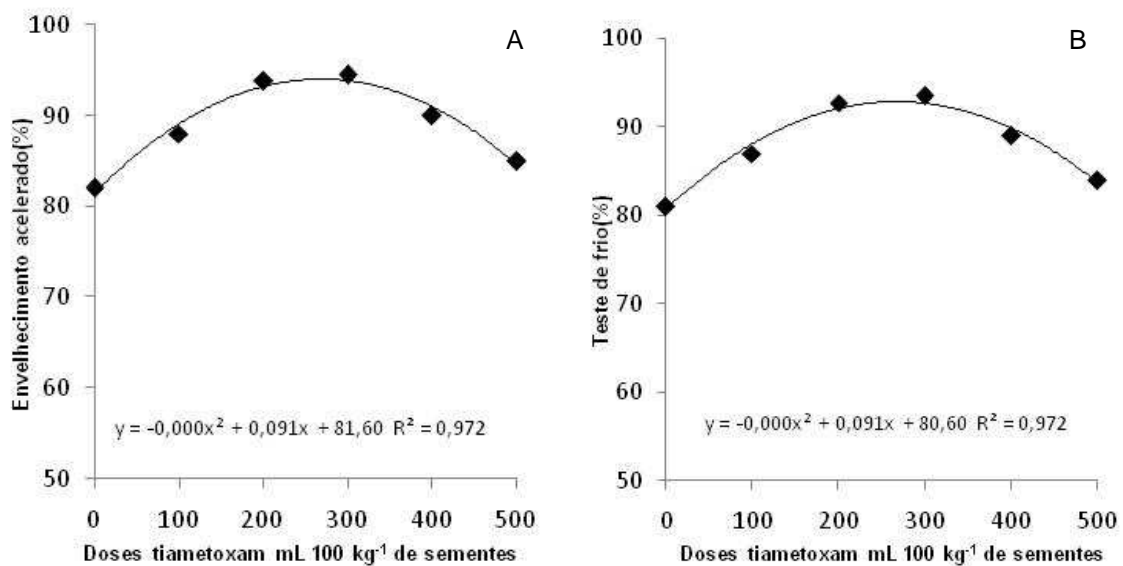


**FIGURA 3.** **A.** Comprimento de raiz (cm) de sementes de feijão, cultivar Pérola, em função da dose de tiametoxam; **B.** Comprimento da parte aérea (cm) de sementes de feijão, cultivar Pérola, em função da dose de tiametoxam; **C.** Comprimento de plântula (cm) de sementes de feijão, cultivar Pérola, em função da dose de tiametoxam.

Para as sementes da cultivar IAPAR (Figuras 4, 5 e 6) observou-se comportamento similar ao apresentado pela cultivar Pérola. A dose zero, assim como de 500 mL 100 kg<sup>-1</sup> de sementes apresentaram os menores valores de germinação, para todos os testes realizados, e as doses de 200 e 300 mL 100 kg<sup>-1</sup> mostraram-se as mais eficientes em estimular o desempenho fisiológico das sementes (Figuras 4A e B, 5A e B).

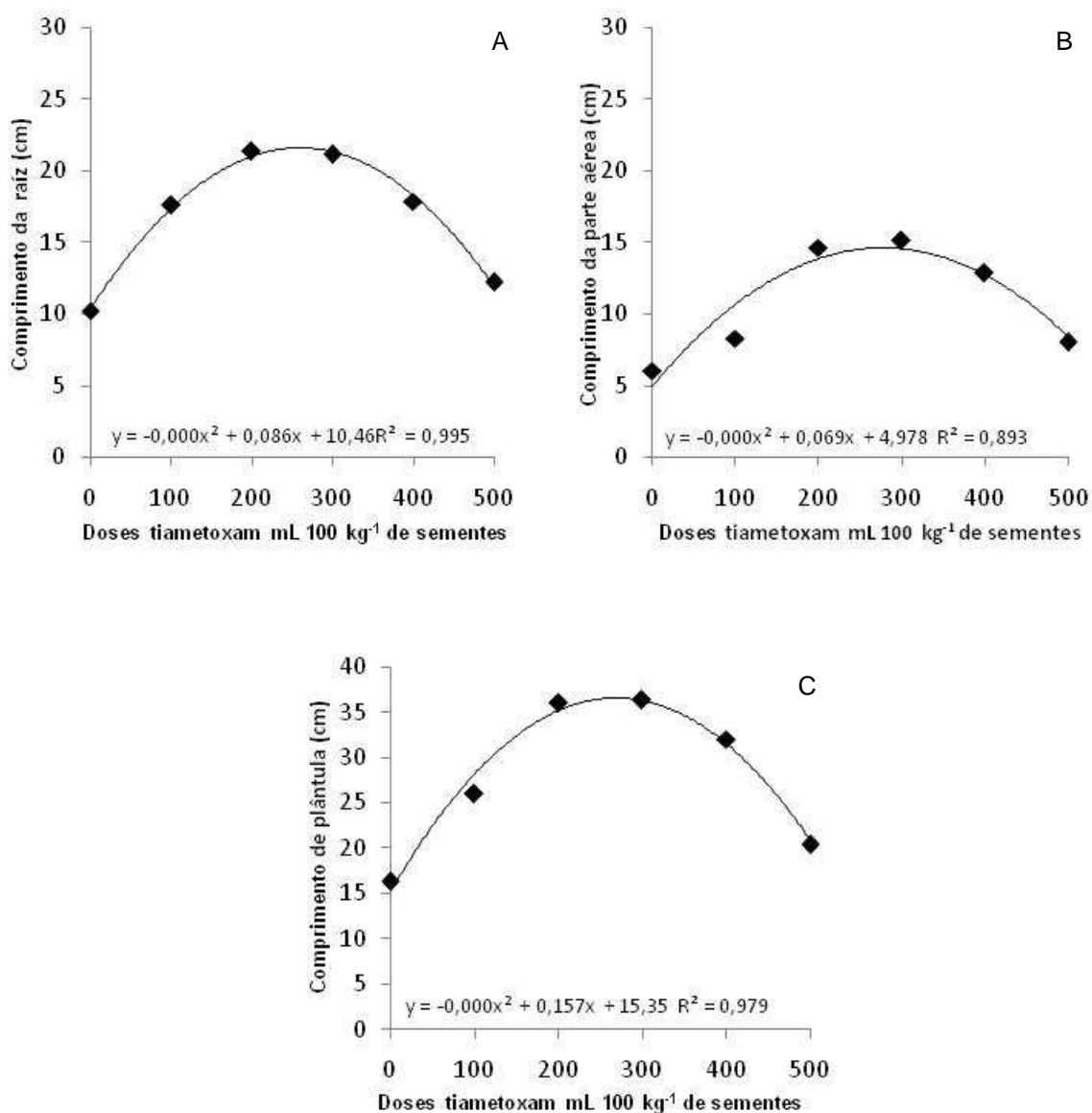


**FIGURA 4. A.** Geminação (%) de sementes de feijão, cultivar IAPAR, em função da dose de tiametoxam; **B.** Primeira contagem de germinação (%) de sementes de feijão, cultivar IAPAR, em função da dose de tiametoxam.



**FIGURA 5. A.** Envelhecimento acelerado (%) de sementes de feijão, cultivar Pérola, em função da dose de tiametoxam; **B.** Teste de frio (%) de sementes de feijão, cultivar IAPAR, em função da dose de tiametoxam.

Assim como nos testes apresentados anteriormente, pode-se perceber que a curva apresentou tendência crescente, chegando a um ponto máximo entre as doses 200 e 300 mL 100 kg<sup>-1</sup> de sementes e após os valores decrescem conforme aumentou a dose do produto (Figuras 6A, B e C).



**FIGURA 6.** A. Comprimento de raiz (cm) de sementes de feijão, cultivar IAPAR, em função da dose de tiametoxam; B. Comprimento da parte aérea (cm) de sementes de feijão, cultivar IAPAR, em função da dose de tiametoxam; C. Comprimento de plântula (cm) de sementes de feijão, cultivar IAPAR, em função da dose de tiametoxam

De acordo com os resultados apresentados nesse trabalho, pode-se concluir que o produto tiametoxam pode atuar como potencializador, aumentando a germinação, auxiliando na resistência as condições adversas, simuladas pelos testes de vigor (primeira contagem, teste de frio e envelhecimento acelerado), além de proporcionar maior desenvolvimento das estruturas essenciais das plântulas (parte aérea e raiz). Sendo assim, a combinação do produto com sementes de alta qualidade pode favorecer o potencial da cultura.

### CONCLUSÃO

O produto tiametoxam estimula o desempenho fisiológico de sementes de feijão cv. Pérola e IAPAR, sendo as doses de 200 e 300 mL 100 kg<sup>-1</sup> de sementes as mais eficientes.

## REFERÊNCIAS

- ABRANTES, F. A.; SÁ, M. E.; SOUZA, L. C. D.; SILVA, M. P.; SIMIDU, H. M.; ANDREOTTI, M.; BUZETTI, S.; VALÉRIO FILHO, W. V.; ARRUDA, N. Uso do regulador de crescimento em cultivares de feijão de inverno. **Pesquisa Agropecuária Tropical**, Goiânia, v. 42, n. 21, p. 148-154, 2011.
- ALMEIDA, A. S.; VILLELA, F. A.; MENEGHELLO, G. E.; LAUXEN, L. R.; DEUNER, C. Desempenho fisiológico de sementes de aveia-preta tratadas com tiametoxam. **Semina Ciências Agrárias**, Londrina, v. 33, n. 5, p.1619-1628, 2012.
- ALMEIDA, A. S.; CARVALHO, I.; DEUNER, C.; TILLMANN, M. A. A.; VILLELA, F. A. Bioativador no desempenho fisiológico de sementes de arroz. **Revista Brasileira de Sementes**, Londrina, v. 33, n. 3, p. 501-510, 2011.
- ALMEIDA, A. S.; CARVALHO, I.; DEUNER, C.; VILLELA, F. A.; TILLMANN, M. A. A. Bioativador no desempenho fisiológico de sementes arroz *Oryza sativa* L. In: Seminário Panamericano De Semillas, 22., 2010, Assunción. **Anais...** Assunción-Paraguai: FELAS, 2010. p.158. Assunção. Anais... Assunção, 2010, p.158.
- ALMEIDA, A. S.; TILLMANN, M. A. A.; VILLELA, F. A.; PINHO, M. S. Bioativador no desempenho fisiológico de sementes de cenoura. **Revista Brasileira de Sementes**, Londrina, v. 31, n. 3, p. 87-95, 2009.
- BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Regras para análise de sementes**. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Secretaria de Defesa Agropecuária. Brasília, DF: Mapa/ACS, 2009, 398p.
- CARVALHO, L. S. M. J.; RODRIGUES, H. C. S.; MENEGHELLO, G. E.; ALMEIDA, A. S.; NAVROSKI, R. Desempenho fisiológico de sementes de feijão tratadas com produto bioativador. **Enciclopédia Biosfera**, Goiânia, v.10, n.18; p.1163-1172, 2014.
- CASTRO, P. R. C.; PEREIRA, M. A. Bioativadores na agricultura. In: GAZZONI, D.L. (Coord.). **Tiametoxam: uma revolução na agricultura brasileira**. Petrópolis, RJ; Ed. Vozes, p.115-122. 2008.
- CASTRO, P. R. C.; PITELLI, A. M. C. M.; PERES, L. E. P.; ARAMAKI, P. H. Análise da atividade reguladora de crescimento vegetal de tiametoxam através de biotestes. **Publicatio**, Ponta Grossa, v. 13, n. 13, p. 25-29, 2007.
- CATANEO, A. C. Ação do Tiametoxam (Thiametoxam) sobre a germinação de sementes de soja (*Glycine max* L.): Enzimas envolvidas na mobilização de reservas e na proteção contra situação de estresse (deficiência hídrica, salinidade e presença de alumínio). In: GAZZONI, D.L. (Coord.). (Ed.). **Tiametoxam: uma revolução na agricultura brasileira**. Petrópolis: Vozes, p.123-192. 2008.
- Companhia Nacional de Abastecimento - CONAB. **Grãos- Sétimo levantamento da safra 2014/2015**. Disponível em: <[http://www.conab.gov.br/OlalaCMS/uploads/arquivos/14\\_02\\_11\\_15\\_22\\_20\\_boletim\\_graos\\_fevereiro\\_2](http://www.conab.gov.br/OlalaCMS/uploads/arquivos/14_02_11_15_22_20_boletim_graos_fevereiro_2)

014.pdf>. Acesso em: 10 fev. 2014.

FAO. **Food and Agriculture Organization of the United Nations**. FAOSTAT. Disponível em: <<http://faostat.fao.org/site/567/DesktopDefault.aspx?PageID=567#ancor>>. Acesso em: 02 maio 2015.

LAPOSTA, J. A. **Comparação entre métodos para avaliação da qualidade fisiológica de sementes de algodão (*Gossypium hirsutum* L.)**. Lavras, 1991. 61f. Dissertação (Mestrado em Agronomia - Fitotecnia) - Escola Superior de Agricultura de Lavras.

LAUXEN, L. R.; VILLELA, F. A.; SOARES, R. C. Desempenho fisiológico de sementes de algodão tratadas com tiametoxam. **Revista Brasileira de Sementes**, Londrina, v. 32, n. 3, p. 61-68, 2010.

MACHADO, A. A.; CONCEIÇÃO, A. R. **Sistema de análise estatística para Windows**. WinStat. Versão 1.0. UFPel, 2003.

McDONALD JR., M. B., PHANEENDRANATH, B. R. A modified accelerated aging vigor test procedure. **Journal of Seed Technology**, Spring Field, v. 3, n. 1, p. 27-37, 1978.

MIGLIORINI, P.; KULCZYNSKI, S. M.; SILVA, T. A.; BELLÉ, C.; KOCH, F. Efeito do tratamento químico e biológico na qualidade fisiológica e sanitária de sementes de canola. **Enciclopédia Biosfera**, Goiânia, v. 8, n. 15, p.788-801, 2012.

SILVA, O. F.; WANDER, A. E. **O Feijão-Comum no Brasil Passado, Presente e Futuro**. Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária, Centro Nacional de Pesquisa de Arroz e Feijão, 2013. 63p. (EMPRAPA- CNPAF. Documento 287).

STONE, L. F; SARTORATO, A. **O cultivo do feijão: recomendações técnicas**. Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária, Centro Nacional de Pesquisa de Arroz e Feijão. Brasília: EMBRAPA-SPI, 1994. 83p. (EMBRAPA-CNPAF. Documentos, 48).

TAVARES, S.; CASTRO, P. R. C.; RIBEIRO, R. V.; ARAMAKI, P. H. Avaliação dos efeitos fisiológicos de tiametoxam no tratamento de sementes de soja. **Revista de Agricultura**, Piracicaba, v. 82, p. 47-54, 2007.