

EFEITO DO TIAMETOXAM NA QUALIDADE FISIOLÓGICA DE SEMENTES DE ARROZ SUBMETIDO A ARMAZENAMENTO

Carolina Terra Borges¹, Andréia da Silva Almeida², Adilson Jauer³, Lilian Madruga de Tunes⁴, Geri Eduardo Meneghello⁵

¹ Doutoranda no Programa de Pós-Graduação em Ciência e Tecnologia de Sementes da Universidade Federal de Pelotas (carol_tborges@hotmail.com) Pelotas - Brasil.

² Doutora bolsista PNPd – CAPES Programa de Pós-Graduação em Ciência e Tecnologia de Sementes da Universidade Federal de Pelotas

³ Engenheiro Agrônomo da Syngenta Proteção de Cultivos LTDA, Londrina, Paraná, Brasil.

⁴ Dr. Professora do Departamento de Fitotecnia da Universidade Federal de Pelotas

⁵ Engenheiro Agrônomo da Universidade Federal de Pelotas

Recebido em: 30/09/2014 – Aprovado em: 15/11/2014 – Publicado em: 01/12/2014

RESUMO

Devido a importância da cultura do arroz, os produtores têm investido em novas tecnologia como tratamento de sementes. Essa técnica, além de promover o controle de patógenos e pragas pode favorecer a emergência e o desenvolvimento de plântulas. Esse estímulo de desenvolvimento é devido substâncias bioativadoras encontradas em produtos fitossanitários como o inseticida contendo tiametoxam. No entanto, ainda existem poucas informações sobre o armazenamento com sementes tratadas. Nesse sentido, o objetivo desse estudo foi avaliar o efeito do tiametoxam na qualidade fisiológica de sementes de arroz após o seu armazenamento. Para a execução do trabalho foram utilizadas sementes da cultivar Puitá tratadas com produto comercial contendo 350 gramas de ingrediente ativo de tiametoxam, nas doses de 0, 100, 200, 300 e 400 g 100 kg⁻¹ de sementes e após armazenadas nos períodos de 0, 3, 6, 9 e 12 meses. Os testes realizados para qualidade fisiológica foram germinação, teste de frio e emergência em casa de vegetação. Portanto, podemos concluir que as doses de 100 a 200 g de tiametoxam 100 kg⁻¹ de sementes proporcionam melhor expressão da germinação e do vigor de sementes de arroz, cv. Puitá, durante o armazenamento.

PALAVRA-CHAVE: germinação, *Oryza sativa* L, tratamento de sementes, vigor

THIAMETHOXAM EFFECT ON QUALITY OF RICE SEED PHYSIOLOGICAL SUBMITTED TO STORAGE

ABSTRACT

Because of the importance of rice, farmers have invested in new technology as a seed treatment. This technique, besides promoting the control of pathogens and pests could encourage the emergence and seedling development. This development is due to stimulus bioactivating substances found in plant protection products containing the insecticide thiamethoxam as. However, there is little information on the

store with treated seed. In this sense, the objective of this study was to evaluate the effect of thiamethoxam on physiological quality of rice seeds after storage up. Seeds of cultivar Puita treated with commercial product containing 350 grams of active ingredient thiamethoxam at doses of 0, 100, 200, 300 and 400 g 100 kg⁻¹ of seeds stored in and after periods of 0, 3, 6, 9 and 12 months. The tests were performed for physiological quality germination, cold test and emergence in the greenhouse. Therefore, we conclude that the doses of 100 to 200 g thiamethoxam 100 kg⁻¹ seeds provide better expression of germination and seed vigor of rice cv. Puita during storage.

KEYWORD: germination, *Oryza sativa* L., seed treatment, vigor

INTRODUÇÃO

No Brasil, o arroz (*Oryza sativa* L.) é uma cultura de alto valor econômico devido ao grande uso de agrotóxicos, mão de obra e área plantada, além de ser uma fonte de alimento base da população (TAVARES et al., 2013). O cultivo do arroz concentra-se na região Sul do Brasil, embora seja cultivado em outras regiões como nos estados do Tocantins, Maranhão e Mato Grosso do Sul (GUIMARÃES et al., 2006).

Devido a importância da cultura, os produtores de arroz buscam maiores produtividades e vêm investindo no uso de potencial genético de novas cultivares e também em tecnologias para o manejo de agrotóxicos. O estado do Rio Grande do Sul tem se destacado pelo uso do tratamento de sementes, principalmente com fungicidas e inseticidas (FRANCO et al., 2013).

O tratamento de sementes é uma técnica de aplicação de agrotóxicos ou afins sobre as sementes com o intuito de realizar o controle fitossanitário, o qual é uma medida de proteção agrícola de ação localizada. Porém, o tratamento de sementes só será bem sucedido quando aplicada a dose correta e se a distribuição do produto sobre a superfície da semente for homogênea (FRANCO et al., 2013). Essa técnica, além de promover o controle de patógenos e pragas pode favorecer a emergência e o desenvolvimento de plântulas quando expostas ao estresse (BALARDIN et al., 2011).

Os inseticidas usados no tratamento de sementes possuem ação sistêmica na planta e, quando exposto ao solo, esse agrotóxico é liberado da semente devido sua baixa pressão de vapor e solubilidade em água. Dessa forma, conforme o produto vai sendo absorvido pelas raízes a sua ação vai conferindo à planta um adequado período de proteção contra insetos do solo e da parte aérea (SILVA, 1998).

Em 1998, foi lançado o tiametoxam, um neonicotinóide com grande atividade inseticida que possui o grupo tianicotinil, característico desta classe. A descoberta da propriedade bioativadora da molécula tiametoxam tem sido objeto de estudos realizados por pesquisadores de órgãos oficiais e universidades, com a intenção de pesquisar profundamente seus mecanismos de ação (GAZZONI et al., 2008).

O bioativador atua aumentando a atividade enzimática causada pelo tiametoxam, tanto ao nível de sementes como da planta. A maior atividade enzimática estimula tanto o metabolismo primário como o secundário e também a síntese de aminoácidos precursores de novas proteínas e a síntese endógena de hormônios vegetais (CARVALHO et al., 2011).

Estudos realizados com tratamento de sementes de soja com tiametoxam, mostraram que os índices de germinação das sementes e vigor das plântulas eram superiores comparados com as sementes não tratadas (CARVALHO et al.,

2011). Outros estudos observaram uma maior área foliar e radicular, uniformidade na emergência e melhor desenvolvimento inicial em arroz (ALMEIDA et al., 2011), cenoura (ALMEIDA et al., 2009), algodão (LAUXEN et al., 2010), aveia preta (ALMEIDA et al., 2012) e em trigo (MACEDO & CASTRO, 2011).

Mesmo havendo resultados de pesquisa com o tratamento de sementes de arroz com inseticidas, ainda existem poucas informações sobre o armazenamento com sementes tratadas. Dessa forma, com informações incipientes relacionadas ao efeito do tratamento de sementes após o armazenamento, torna-se necessário a geração de informações sobre a preservação da qualidade fisiológica das mesmas durante o armazenamento (PICCININ et al., 2013). Nesse contexto, o objetivo deste trabalho foi avaliar o efeito do tiametoxam na qualidade fisiológica de sementes de arroz após o seu armazenamento.

MATERIAL E MÉTODOS

A pesquisa foi conduzida no Laboratório Didático de Análise de Sementes-LDAS e em Casa de Vegetação, do Departamento de Fitotecnia, da Faculdade de Agronomia Eliseu Maciel (FAEM), Universidade Federal de Pelotas (UFPel).

Para a realização do trabalho foram utilizadas sementes da cultivar Puitá tratadas com um produto comercial contendo 350 gramas de ingrediente ativo de tiametoxam, nas doses de 0, 100, 200, 300 e 400 g 100 kg⁻¹ de sementes. Essas sementes foram submetidas a cinco avaliações, sendo a primeira realizada após o tratamento (controle), e as outras nos períodos de 3, 6, 9 e 12 meses de armazenamento. A qualidade fisiológica das sementes foi avaliada através dos testes de germinação, teste de frio e emergência em casa de vegetação.

Para o teste de germinação, foram utilizadas quatro repetições com quatro sub-amostras de 50 sementes para cada tratamento. As sementes foram semeadas em rolos de papel "Germitest", umedecidos 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 (BRASIL, 2009) e os resultados expressos em percentagem de plântulas normais. No teste de frio foram utilizadas quatro repetições de 100 sementes de cada tratamento, distribuídas em rolos de papel "Germitest" umedecidos com água destilada, na proporção de 2,5 vezes o peso do papel seco. Os rolos foram colocados no interior de sacos plásticos, vedados com fita adesiva e mantidos em geladeira regulada a 10 °C durante sete dias. Após este período, os rolos foram transferidos para um germinador à temperatura de 25 °C, onde permaneceram por mais sete dias, de acordo com a descrição de CÍCERO & VIEIRA (1994). Os resultados foram expressos em percentagem de plântulas normais. Por fim, para emergência em casa de vegetação foram utilizadas quatro repetições com 25 sementes para cada tratamento. As sementes foram semeadas em vasos empregando terra como substrato. Transcorridos 21 dias, quando a emergência das plântulas tornou-se constante, computou-se a percentagem de plântulas normais emergidas.

O delineamento experimental foi inteiramente casualizado, em fatorial 5 x 5 (doses x meses de armazenamento) com quatro repetições. Os efeitos das doses foram analisados por regressão polinomial pelo programa estatístico Winstat 1.0 (MACHADO & CONCEIÇÃO, 2003).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Conforme a análise de variância (Tabela 1) observou-se que houve interação entre o armazenamento (época) e o tratamento (doses) para as variáveis germinação, teste de frio e armazenamento.

TABELA 1. Quadro da análise de variância dos dados de germinação, teste de frio e emergência obtidos em sementes de arroz tratadas com tiametoxam.

Fontes	GL	QM Germ.	QM T.F.	QM Emerg.
Época	4	87.04*	101.56*	105.44*
Doses	4	52.44*	64.31*	42.24*
Época.Doses	16	4.79*	12.55375*	3.94*
Resíduos	75	1.586667	1.736667	1.613333
Total	99	-	-	-

*Significativo a 5% de probabilidade ($p < 0,05$).

Analisando os resultados apresentados na Figura 1, pode-se observar que as sementes tratadas, independente da dose de tiametoxam empregada, não tiveram sua germinação comprometida, mesmo quando expostas aos diferentes tempos de armazenamento, pois as sementes obtiveram ao final dos 12 meses germinação acima de 80%, o que torna possível a sua comercialização como semente (BRASIL, 2009). No entanto, sementes não tratadas, ou seja, com dose zero, apresentaram maior declínio na germinação, próximo a 8 pontos percentuais, ao longo do período de armazenamento quando comparadas com as sementes tratadas o qual o maior declínio foi de aproximadamente 5 pontos percentuais. Para esse teste, podemos observar também que no período de 12 meses, a dose que se destacou, ou seja, que teve a maior germinação (96%) foi a de 200g 100 kg⁻¹ de sementes.

GROHS et al. (2012) observaram que a germinação de arroz com o tiametoxam foi 50% maior que a testemunha. CLAVIJO (2008) constatou que sementes de arroz tratadas com tiametoxam tiveram sua germinação acelerada. BINSFELD et al. (2014) estudando sementes de soja, verificaram que houve desempenho superior na germinação com o uso de produtos com efeito bioativador. Segundo CASTRO (2006), o tiametoxam acelera a germinação das sementes por estimular a atividade de enzimas, ocasionando estandes e emergência de plântulas mais uniformes e melhora no desenvolvimento inicial.

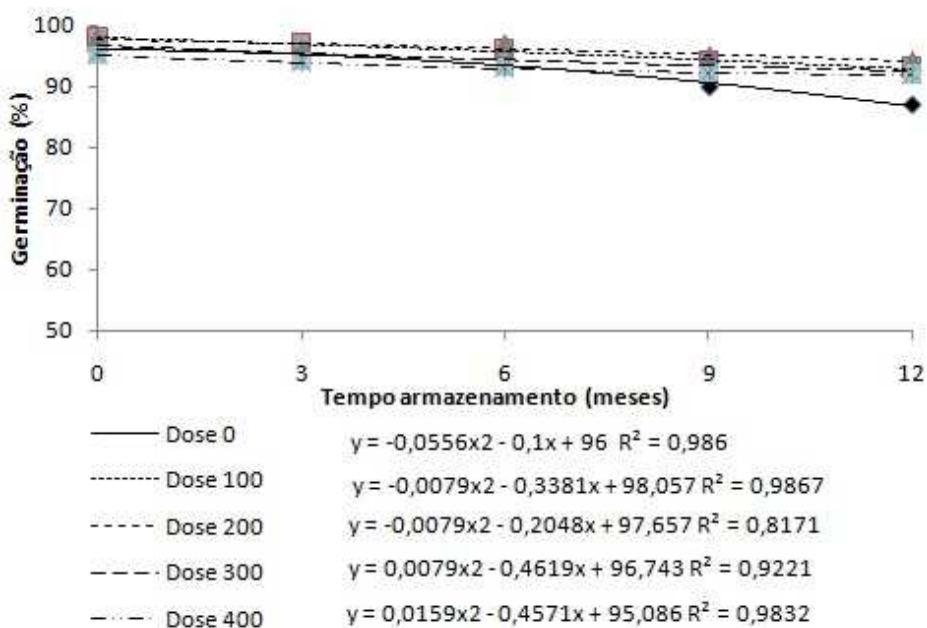


FIGURA 1 Germinação de sementes de arroz, cultivar Puitá, submetidas a diferentes doses de Tiametoxam.

No teste de frio (Figura 2) pode-se analisar que as sementes tratadas com tiametoxam tiveram uma maior germinação comparada com as sementes não tratadas, pois ao analisar as linhas de tendência presentes no gráfico, para cada dose, a dose zero está posicionada inferiormente aos demais tratamentos. Porém, ao longo do período de armazenamento é observado uma diminuição da germinação em todas as doses, mas sempre com uma menor expressão nas sementes tratadas. Podemos observar também que a melhor resposta da germinação foi com a dose de 100 g 100 kg⁻¹ de sementes entre o tempo 0 e 3 meses de armazenamento e após esse tempo as doses 100g e 200g 100 kg⁻¹ de sementes se equivaleram, apresentando uma germinação superior até o período de 12 meses quando comparadas com as demais doses.

O resultado encontrado nessa variável corrobora com o de ALMEIDA et al. (2013), onde os autores observaram uma tendência positiva do tiametoxam na qualidade de sementes, sendo que as doses de 100 e 200 mL 100 kg⁻¹ de semente de arroz são mais efetivas em temperaturas de 13 a 25 °C. Do mesmo modo, ALMEIDA et al. (2012) estudando sementes de aveia-preta tratadas com tiametoxam, verificaram uma tendência crescente das curvas na avaliação do teste de frio, atingindo o ponto de máxima eficiência técnica na dose de 284 mL 100 kg⁻¹ de sementes, seguida de um decréscimo nas doses superiores.

De acordo com ALMEIDA et al. (2011), o tratamento de sementes com tiametoxam ativa várias reações fisiológicas, como a expressão de proteínas de membrana, sendo que estas interagem com vários mecanismos de defesa, permitindo que a planta suporte melhor as condições adversas.

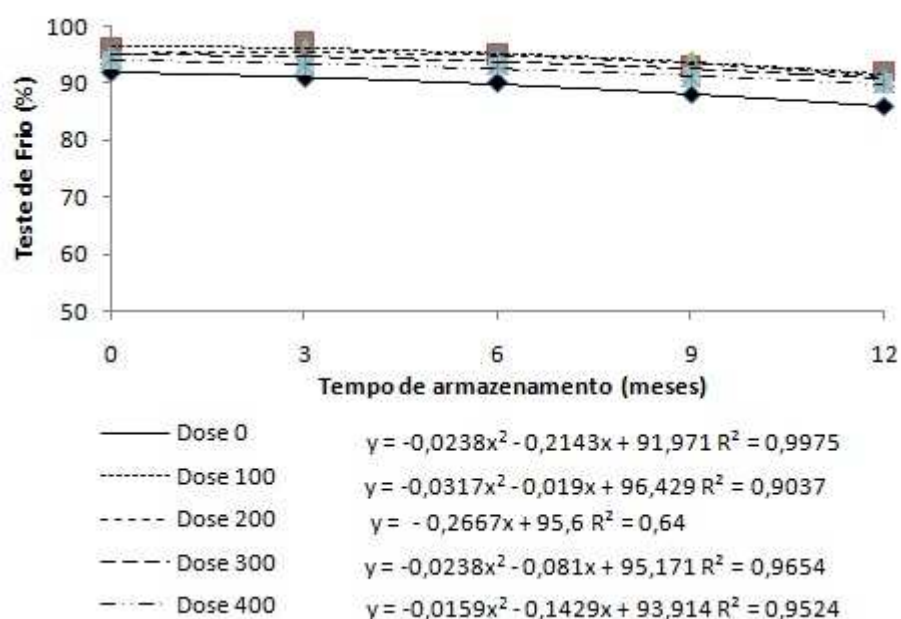


FIGURA 2. Teste de frio (%) de sementes de arroz, cultivar Puitá, submetidas a diferentes doses de Tiametoxam.

Avaliando o teste de emergência em casa de vegetação pode-se notar que a tendência de todas as doses é diminuir ao longo dos períodos armazenados, independente das doses testadas.

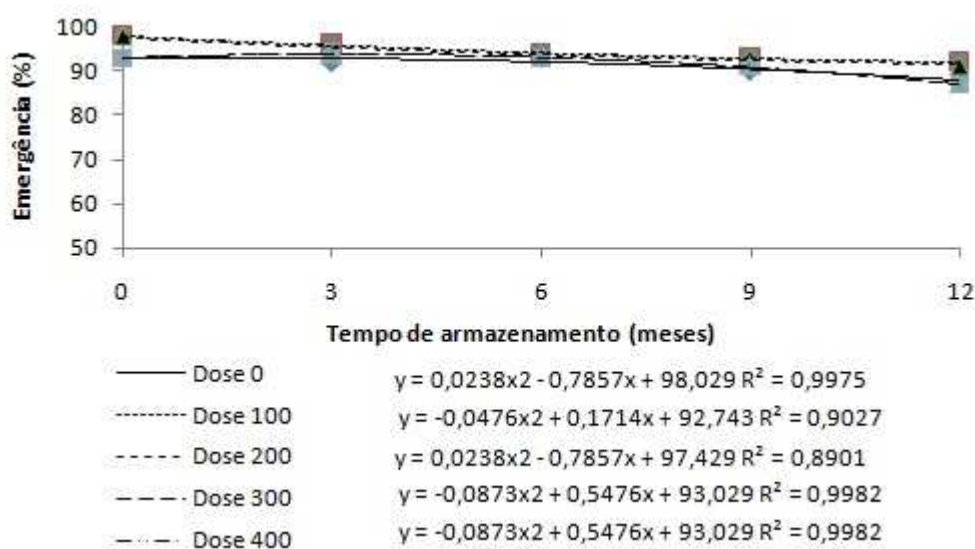


FIGURA 3. Emergência (%) de sementes de arroz, cultivar Puitá, submetidas a diferentes doses de Tiametoxam

Para GRISI et al. (2009) não foi constatado alteração no vigor e na emergência das sementes de girassol tratadas com tiametoxam e fipronil. Em contra partida, ALMEIDA et al. (2011), com as cultivares IRGA BR 410 e IRGA BR 424, verificaram que o tratamento com tiametoxam favorece positivamente a qualidade

fisiológica das sementes de arroz, apresentando-se mais eficiente em melhorar o desempenho fisiológico das sementes. Segundo CLAVIJO (2008), o tiametoxam expressa o vigor de sementes de arroz independente da cultivar e do ambiente, além de aumentar a velocidade de germinação, emergência, biomassa e a produtividade

Em geral, os testes realizados mostraram que a aplicação de tiametoxam nas sementes causou um efeito semelhante na germinação e no vigor. Constatou-se que a máxima qualidade fisiológica expressada ocorreu entre as doses de 100 a 200 g 100 kg⁻¹ de sementes, evidenciados pelos máximos valores de germinação e vigor.

CONCLUSÃO

Tratamento de sementes de arroz, cv. Puitá, com tiametoxam, durante o armazenamento, reduz a taxa de perda de germinação e vigor quando comparada com sementes não tratadas. As melhores doses do produto testado foram de 100 a 200 g p.c. tiametoxam 100 kg⁻¹ para os testes de germinação e vigor, sendo os melhores resultados observado nos períodos de 0 a 3 meses de armazenamento.

REFERENCIAS

ALMEIDA, A.S.; VILLELA, F.A.; NUNES, J.C. A. et al. Thiamethoxam: An Inseticide that Improve Seed Rice Germination at Low Temperature. **In:** Inseticides - Development of Safer and More Effective Technologies. InTec, 2013. p. 417-426.

ALMEIDA, A.S.; VILLELA, F.A.; MENEGHELLO, G.E. et al. Desempenho fisiológico de sementes de aveia-preta tratadas com thiamethoxam. **Semina: Ciências Agrárias**, v.33, n.5, p.1619-1628, 2012.

ALMEIDA, A. S.; CARVALHO, I.; DEUNER, C. et al. Bioativador no desempenho fisiológico de sementes de arroz. **Revista Brasileira de Sementes**, v.33, n.3, p.501-510, 2011.

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**, v.31, n.3, p. 87-95, 2009.

BALARDIN, R.S.; SILVA, F.D.L.; DEBONA, D.; CORTE, G.D.; FAVERA, D.D.; TORMEN, N.R. Tratamento de sementes com fungicidas e inseticidas como redutores dos efeitos do estresse hídrico em plantas de soja. **Ciência Rural**, v.41, n.7, p.1120-1126, 2011.

BINSFELD, J.A.; BARBIERI, A.P.P.; HUTH, C. et al. Uso de bioativador, bioestimulante e complexo de nutrientes em sementes de soja. **Pesquisa Agropecuária Tropical**, v.44, n.1, p.88-94, 2014.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Regras para análise de sementes. Secretaria de Defesa Agropecuária. Brasília: Mapa/ACS, 2009. 399 p.

CARVALHO, N.L.; PERLIN, R.S.; COSTA, E.C. Thiametoxam em tratamento de sementes. **Monografias Ambientais**, v.2, n. 2, p.158 – 175, 2011.

CASTRO, P.R.C. **Agroquímicos de controle hormonal na agricultura tropical**. Piracicaba: ESALq, 2006. 46p. (Série Produtor Rural, 32).

CLAVIJO, J. **Tiametoxam: um nuevo concepto em vigor y productividad**. Bogotá, Co; Ed. Arte Litográfico, 2008. 196p.

CÍCERO, S.M.; VIEIRA, R.D. Teste de frio. In: VIEIRA, R.D.; CARVALHO, N.M. Testes de vigor em sementes. Jaboticabal: FUNEP, 1994. p.151-164.

FRANCO, D.F.; JUNIOR, A.M.M.; COSTA, C.J.; SILVA, M.G. **Colheita, Secagem, Beneficiamento e Tratamento de Sementes de Arroz Irrigado**. Pelotas: Embrapa Clima Temperado, 2013. (Documentos, 371).

GAZZONI, D.L. (Coord.). (Ed.). **Tiametoxam: uma revolução na agricultura brasileira**. São Paulo: Vozes, 2008. p. 284-308.

GRISI, P.U.; SANTOS, C.M.; FERNANDES, J.J. JÚNIOR, A.S. Qualidade das sementes de girassol tratadas com inseticidas e fungicidas. **Bioscience Journal**, v.24, n.4, p.28-36, 2009.

GROHS, M.; MARCHESAN, E.; ROSO, R. et al. Desempenho de cultivares de arroz com uso de reguladores de crescimento, em diferentes sistemas de cultivo. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.47, n.6, p.776-783, 2012.

GUIMARÃES, C. M.; SANTOS, A. B.; MAGALHÃES JÚNIOR, A. M.; STONE, L. F. Sistemas de cultivo. In: Santos, A.B. dos; Stone, L.F.; Vieira, N. R. de A. A cultura do arroz no Brasil. 2. ed. revista e ampliada . Santo Antônio de Goiás: Embrapa Arroz e Feijão, p.53-96, 2006.

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

MACEDO, W.R.; CASTRO, P.R. de C. Tiamethoxam: molecule moderator of growth, metabolism and production of spring wheat. **Pesticide Biochemistry and Physiology**, v.100, n.3, p.299-304, 2011.

MACHADO, A.A.; CONCEIÇÃO, A.R. WinStat, sistema para análise estatística para Windows. Versão 2.0. Pelotas: UFPel/NIA. 2003.

PICCININ, G.G.; BRACCINI, A.L.; DAN, L.G. de M.; BAZO, G.L.; LIMA, L.H. da S. Influência do armazenamento na qualidade fisiológica de sementes de soja tratadas com inseticidas. **Ambiência**, v.9, n.2, p.289-298, 2013.

SILVA, M. T. B. **Inseticidas na proteção de sementes e plantas**. Seed News, v.2, n.5, p.26-27, 1998.

TAVARES, T. M.; SIEBENEICHLER, S.C.; LEAL, T.C.A.B.; TERRA, T.G.R.; ELIANE ROTILI, E.; WAGNER RAHMEIER, W. Growth analysis in seedlings rice in relation of the seed treatment with mineral nutrients. **Joural Biotechnology Biodiversity**, v.4, n.4, p.344-351, 2013.