

Tratamento de sementes de trigo mourisco com doses de zinco

Karina Moura Roman¹ e Luiz Antônio Zanão Júnior²

Resumo: O objetivo deste trabalho foi avaliar o efeito da aplicação de zinco em diferentes doses no tratamento de sementes de trigo mourisco (*Fagopyrum esculentum*). O experimento foi realizado em casa de vegetação. Os tratamentos foram gerados pelo esquema fatorial 2x5, sendo duas cultivares de trigo mourisco (IPR 91 Baili e IPR 92 Altar) e cinco doses de zinco (0, 1, 2, 4 e 8 g/kg de sementes), em delineamento de blocos casualizados, com quatro repetições. A fonte de Zinco foi o sulfato de zinco heptahidratado (20 % de Zn). Foram analisados emergência, altura das plântulas, comprimento médio das raízes e a produção de matéria seca da parte aérea das plântulas. Os dados foram submetidos a análise de variância e regressão. Não foi verificada interação significativa entre cultivar de trigo mourisco e doses de Zn. A aplicação de Zn via tratamento de sementes na cultura do trigo mourisco não interferiu na emergência, mas provocou redução na altura, comprimento de raízes e produção da matéria seca da parte aérea das plântulas.

Palavras-chave: *Fagopyrum esculentum*, germinação, micronutriente.

Treatment of buckwheat seed with doses of zinc

Abstract: The objective of this work was to evaluate the effect of zinc application in different doses in the treatment of buckwheat (*Fagopyrum esculentum*) seeds, in the greenhouse of IAPAR - Paraná Agronomic Institute located in the municipality of Santa Tereza do Oeste, PR. The treatments were generated by the 2x5 factorial scheme, two cultivars of buckwheat (IPR 91 Baili and IPR 92 Altar) and five doses of zinc (0, 1, 2, 4 and 8 g/kg of seeds) in a block design with four repetitions. The Zn source was the zinc sulfate heptahydrate (20 % Zn). Seed emergence, seedling height, mean root length and seed dry matter production were analyzed. Data were submitted to analysis of variance and regression. There was no significant interaction between buckwheat cultivar and Zn doses. The application of Zn via seed treatment in the buckwheat crop did not interfere in the emergence, but caused reduction in height, root length and dry matter yield of shoot shoots.

Key words: *Fagopyrum esculentum*, germination, micronutrient.

¹Acadêmica do curso de Agronomia no Centro Universitário Fundação Assis Gurgacz - PR. kmouraroman@gmail.com

²Engenheiro Agrônomo. Mestre e Doutor em Solos e Nutrição de Plantas (UFV). Professor do Curso de Agronomia do Centro Universitário Assis Gurgacz – PR. lazan10@hotmail.com

Introdução

O trigo mourisco, conhecido também como trigo sarraceno é uma planta pertence à família Polygonaceae, originária da Ásia, que começou a ser cultivada no Brasil, por volta do século XX. A região sul brasileira produz uma quantidade considerável desse grão, inclusive para exportação (SILVA *et al.* 2002).

Segundo Ferreira (2012), houve um grande incentivo da cultura do mourisco no estado do Paraná nos anos 70, que chegou a plantar anualmente, cerca de 1200 toneladas de sementes em área equivalente a aproximadamente 30 mil hectares.

Não foram identificadas pragas e doenças que ataquem o trigo mourisco de forma severa. Possui grande rentabilidade, já que os custos com trigo mourisco em solos bons resumem-se praticamente a semente para plantio e colheita. A produtividade pode atingir 2000 kg/ha e cobre bem os custos de produção (LUVISION, 2014). Além do que, pode ser indicado como rotação de culturas com a soja pelo seu histórico de influenciar positivamente o número de plântulas normais, e não causar impactos negativos (WENDLER e SIMONETTI, 2016).

A sua única semelhança com o trigo comum é em relação a composição química e a utilização dos grãos. É uma planta rústica que vem sendo redescoberta devido seu potencial nutracêutico. A farinha do trigo mourisco não possui glúten, sendo indicada para alimentação de pessoas celíacas. Além do que, pode ser utilizado na alimentação animal pelo seu alto valor nutritivo comparado com outras gramíneas (KLEIN *et al.*, 2010).

Segundo Dechen *et al.* (2006), são diversos fatores que podem afetar a disponibilidade de micronutrientes e absorção pelas plantas, dentre eles, o pH do solo quando o mesmo está alto, a quantidade de matéria orgânica, textura do solo, onde solos com textura arenosa apresentam, com maior frequência, baixa disponibilidade dos micronutrientes.

A deficiência de zinco (Zn) é um limitante na produção agrícola mundial, e é o micronutriente cuja deficiência é mais comum no Brasil, principalmente em cereais o que reduz a produção e a qualidade nutricional dos grãos (MALAVOLTA, 2006).

Os micronutrientes são requeridos pelas plantas em baixas concentrações para reprodução e crescimento adequado. O Zn atua como constituinte das membranas celulares. Conferindo também resistência contra estresses bióticos e abióticos, incluindo pragas e doenças (KIRKBY e RÖMHELD, 2007). Sua deficiência provoca clorose nas folhas e menor crescimento das plantas (EMBRAPA, 2006), e afeta, portanto, na produtividade e qualidade das culturas.

A aplicação adequada de doses de zinco nas sementes proporciona significativo aumento no teor deste nutriente, que é utilizado para o crescimento do embrião durante a germinação, apresentando conseqüentemente maior desenvolvimento inicial. O tratamento de sementes com zinco pode proporcionar redução na adubação via solo deste nutriente, o que racionaliza o uso da matéria prima (RIBEIRO e SANTOS, 1996).

O tratamento de sementes com este elemento possibilita benefícios na germinação e crescimento de plantas, visto que a atividade enzimática e o bom funcionamento das membranas celulares são indispensáveis para a germinação (HAFEEZ *et al.*, 2013).

Resultados de pesquisa indicam benefício do tratamento de sementes na germinação e potencial fisiológico para várias espécies, como arroz (OHSE *et al.*, 2001), canola (PLETSCH *et al.*, 2014), trigo (GEORGIN *et al.*, 2014), cevada (TAVARES *et al.*, 2015), aveia branca (OLIVEIRA *et al.*, 2014), entre outras. Entretanto são inexistentes na literatura trabalhos sobre o efeito do tratamento de sementes de trigo mourisco, especialmente com Zn.

O objetivo deste estudo foi avaliar o efeito da aplicação de zinco em diferentes doses no tratamento de sementes de trigo mourisco.

Material e Métodos

O trabalho foi realizado em casa de vegetação, que possui estrutura em arco oblongo e cobertura de polietileno leitoso de alta densidade com ativação anti-UV, com 15 m de comprimento, 7 m de largura e pé direito de 3 m localizado no IAPAR – Instituto Agrônômico do Paraná estação experimental de Santa Tereza do Oeste, PR com 25° 03' 08" S de latitude e longitude 53° 37' 59" W no período de agosto a setembro de 2017.

Foram utilizadas duas cultivares de trigo mourisco, a IPR 92 - Altar e IPR 91- Baili, tratadas com cinco doses de Zn: 0, 1, 2, 4 e 8 g/kg de sementes, em esquema fatorial 2x5, totalizando dez tratamentos, em quatro repetições, em blocos ao acaso. Cada repetição contou com 24 sementes.

O substrato utilizado foi areia lavada umedecida até a saturação parcial com água destilada previamente à semeadura, que foi feita em bandejas de isopor de 20 cm de comprimento, 16 cm de largura e profundidade de 5 cm, preenchidas com 1,3 kg de areia grossa. A semeadura foi realizada manualmente e as sementes cobertas por uma camada de 2 cm de areia.

A parcela experimental foi constituída de uma bandeja de isopor, contendo vinte e quatro sementes viáveis.

As doses de Zn foram aplicadas utilizando-se o sulfato de zinco heptahidratado (20% de Zn) como fonte. As doses do fertilizante foram dissolvidas individualmente em um recipiente com 12 mL de água e aplicadas às sementes. Ficaram cerca de 6 h secando e em seguida feita a semeadura do trigo mourisco nas bandejas.

A irrigação foi realizada diariamente mantendo umidade, para atingir cerca de 10 % da massa da areia.

Foram avaliados a emergência (%), a altura das plântulas (cm), o comprimento médio das raízes (cm) a produção de matéria seca da parte aérea das plântulas (g).

A emergência foi avaliada aos 8 dias após a semeadura, contando-se o total de plântulas emergidas por parcela e posteriormente convertendo-se em %.

Tendo-se completado 18 dias após a emergência das plântulas estas foram retiradas das bandejas, com auxílio da aplicação de jatos de água. Após a separação das plântulas do substrato elas foram lavadas para separação da parte aérea e raízes, que foram medidas com régua para determinação da altura das plântulas e comprimento médio do sistema radicular (cm).

Após as medidas, o material seco em estufa de circulação forçada de ar, a 65 °C, por 48 horas e depois pesados para determinação da produção de massa seca de parte aérea.

Os dados obtidos foram submetidos à análise de variância, ao teste de Tukey a 5% de probabilidade, para comparação das espécies de trigo mourisco e à análise de regressão, para o efeito das doses de Zn.

Resultados e Discussão

Não houve interação significativa entre os fatores estudados, ou seja, as cultivares e as doses de zinco aplicadas nas sementes e, portanto, os dados foram discutidos separadamente.

Em relação ao efeito das cultivares, houve diferença significativa apenas na altura e produção de matéria seca da parte aérea das plântulas (Tabela 1).

Tabela 1 - Emergência das plântulas, altura, comprimento de raízes e produção de matéria seca da parte aérea de plântulas de duas cultivares de trigo mourisco.

Fatores	Emergência ----- % -----	Altura -- cm --	Comprimento das raízes ----- cm -----	PMS da parte aérea ----- g/planta -----
Cultivar				
IPR 91 Baili	96,3 a	14,9 a	22,86 a	0,0249 a
IPR 92 Altar	96,3 a	10,9 b	24,04 a	0,0204 b
CV %	6,76	8,16	10,29	9,45

Médias seguidas de letras distintas na coluna diferem entre si a 5 % pelo teste de Tukey.

A emergência das plântulas foi de 96,3 % e o comprimento das raízes de 23,45 cm, em média, considerando-se as duas cultivares. A cultivar IPR 91 Baili, apresentou maior altura das plântulas, o que também proporcionou maior produção de matéria seca da parte aérea para essa cultivar em comparação à IPR 92 Altar. Essas diferenças se devem a características genéticas de cada cultivar.

A emergência das plântulas não foi influenciada pelas doses de Zn aplicadas nas sementes (Figura 1). O alto poder germinativo das sementes utilizadas no experimento provavelmente não proporcionou alteração significativa na emergência das plantas. Ribeiro *et al.* (1994) não verificaram mudança no vigor de sementes e emergência de plântulas de milho com a adição de Zn no tratamento de sementes e afirmam que a possível causa é o alto vigor das sementes utilizadas. Tavares *et al.* (2013), no entanto, observaram incremento na emergência de plântulas de cevada na dose de 3 mL/kg de sementes, de produto comercial com 780 g/L de Zn e redução quando foram aplicadas doses maiores desse micronutriente. Assim, verifica-se que fatores como o vigor das sementes e espécie avaliada podem influenciar os resultados obtidos.

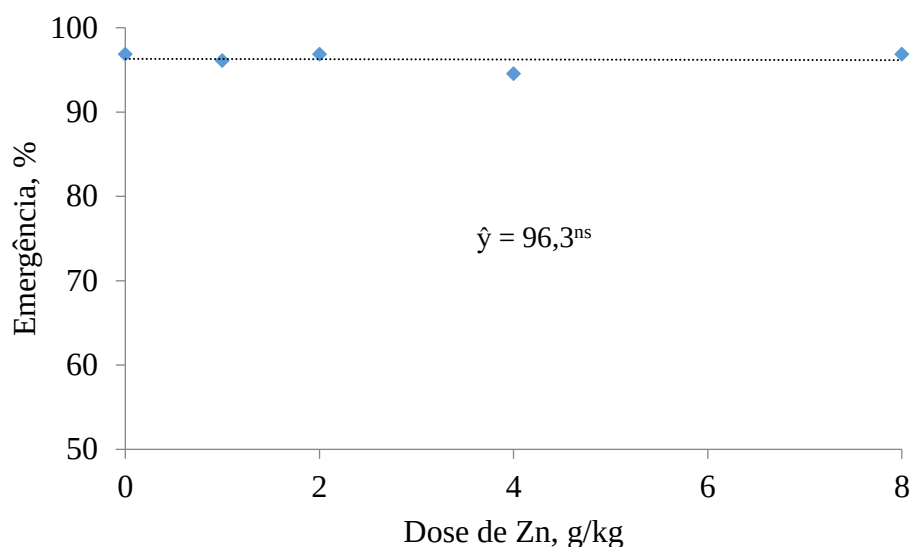


Figura 1. Emergência de plântulas de trigo mourisco em função da aplicação de doses de Zn aplicadas no tratamento de sementes. ^{ns} = não-significativo pelo teste de t a 5 %. Médias das duas cultivares.

A altura das plântulas de trigo mourisco também foi afetada negativamente pelo aumento das doses de Zn aplicadas no tratamento de sementes (Figura 2). Resultados semelhantes foram obtidos por Ohse *et al.* (2012), onde à medida que a concentração de Zn aplicada às sementes aumentou, maior foi a redução no crescimento da parte aérea das plântulas de melancia. Prado *et al.* (2007) verificaram que as maiores doses de Zn provocaram

teor muito alto de Zn na parte aérea das plantas de milho, observando sintomas característicos de toxicidade e redução do tamanho das plantas.

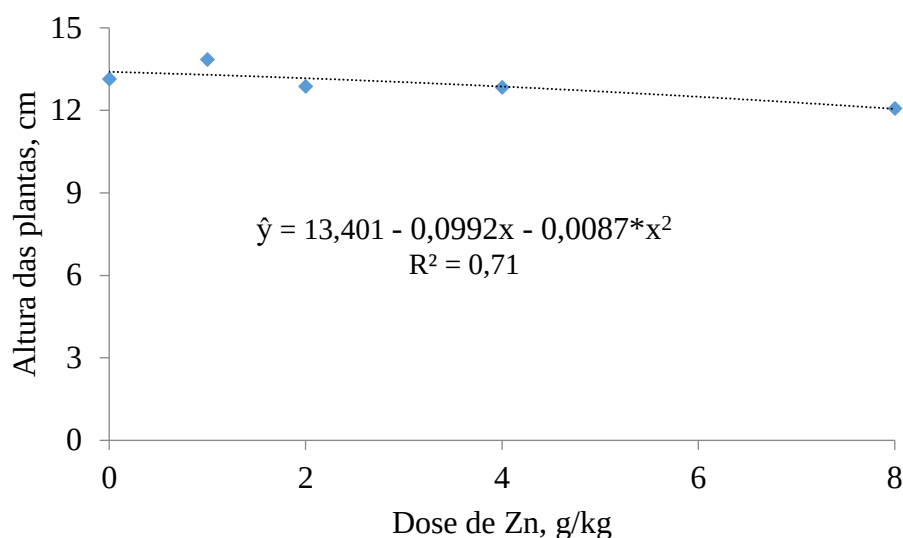


Figura 2. Altura das plântulas de trigo mourisco em função da aplicação de doses de Zn aplicadas no tratamento de sementes. * = significativo pelo teste de t a 5 %. Médias das duas cultivares.

No entanto, resultados positivos foram encontrados por Ohse *et al.* (2001), que aplicaram Zn em sementes de arroz irrigado e verificaram que a altura das plantas se elevou em 9,3 %, em relação à testemunha. Ribeiro & Santos (1996) também afirmam que uma planta com bom status nutricional de Zn apresenta maior desenvolvimento inicial.

À medida que se aumentaram as doses de Zn, houve diminuição no comprimento de raízes do trigo mourisco (Figura 3). Desta maneira, não houve resposta positiva da aplicação do Zn no crescimento radicular das plântulas. Rosolem e Ferrari (1998) observaram que altas concentrações de Zn próximo das raízes do milho podem prejudicar o crescimento do sistema radicular e provocar fitotoxicidade. Pletsch *et al.* (2014), verificaram máximo comprimento de raízes de canola, após o tratamento das sementes com dose de 3,2 mL/kg de sementes de produto comercial contendo 787,5 g/L de Zn. No entanto, acima dessa concentração, houve redução no crescimento das raízes.

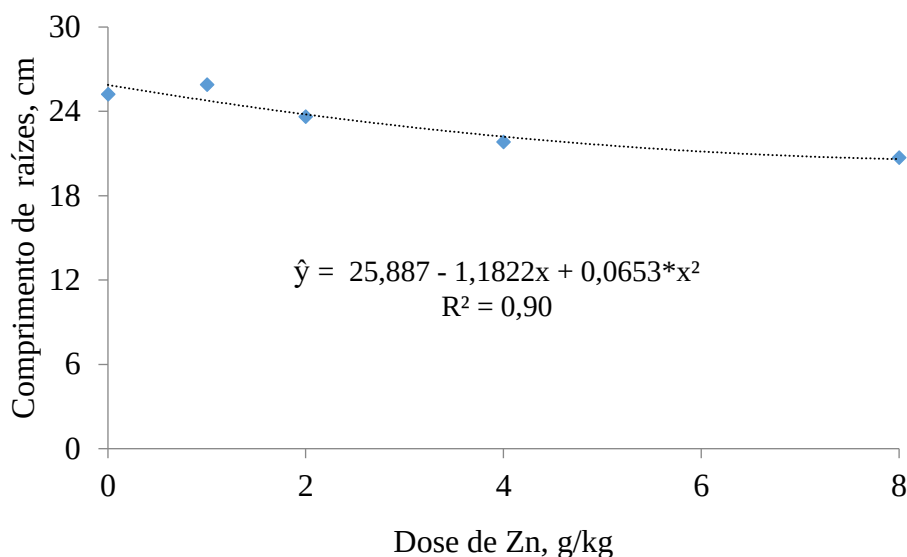


Figura 3. Comprimento das raízes de plântulas de trigo mourisco em função da aplicação de doses de Zn aplicadas no tratamento de sementes. * = significativo pelo teste de t a 5 %. Médias das duas cultivares.

Assim como nas outras variáveis avaliadas o aumento da dose de Zn no tratamento de sementes promoveu redução quadrática na produção de matéria seca da parte aérea das plântulas de trigo mourisco (Figura 4). Samarakoon e Rauser (1979), explicam que a redução na produção de matéria seca, provavelmente se dá devido ao fato que o excesso de Zn pode interferir no metabolismo de carboidratos, inibindo o transporte de fotoassimilados.

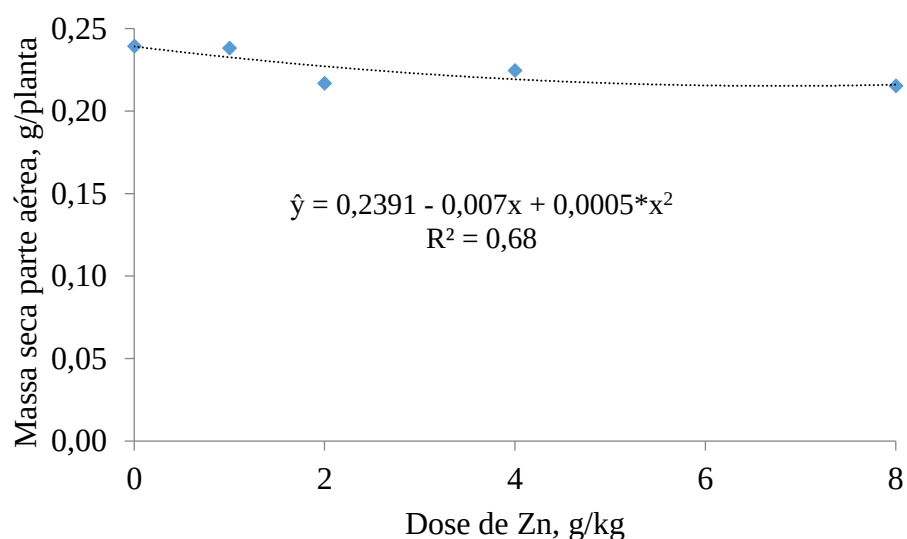


Figura 2. Produção de matéria seca da parte aérea de plântulas de trigo mourisco em função da aplicação de doses de Zn aplicadas no tratamento de sementes. * = significativo pelo teste de t a 5 %. Médias das duas cultivares.

Rozane *et al.* (2008) e Oliveira *et al.* (2014) concluíram em seus experimentos com arroz e aveia, respectivamente, que o tratamento de sementes com Zn respondeu positivamente em relação à produção de matéria seca da parte aérea, enquanto que Yagi *et al.* (2006) verificaram que a aplicação de Zn nas sementes de sorgo não afetou o acúmulo de matéria seca da parte aérea.

Assim, a resposta das plantas à aplicação de Zn nas sementes depende de fatores como espécie, fontes e doses utilizadas, teor de Zn nas sementes, vigor das sementes, dentre outros.

Conclusões

A aplicação de Zn via sementes na cultura do trigo mourisco não interferiu na emergência, mas provocou redução na altura, comprimento de raízes e produção da matéria seca da parte aérea das plântulas.

Referências

- DECHEN, A.R.; NATCHTIGALL, G.R. Micronutrientes. IN.: FERNANDES, M.S. **Nutrição Mineral de Plantas**. 1.ed. Viçosa, MG: Sociedade Brasileira de Ciência do Solo, 2006. v. 3, 432p.
- EMBRAPA. **Cultivo de tomate para industrialização**. Deficiências nutricionais. Londrina-PR, 2006.
- FERREIRA, D.B. **Efeito de diferentes densidades populacionais em características agrônômicas de trigo mourisco (*Fagopyrum esculentum*, Moench)**. Universidade de Brasília Faculdade de Agronomia e Medicina Veterinária. Brasília, DF. 2012. Monografia.
- 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 Eletrônica em Gestão, Educação e Tecnologia Ambiental – REGET**, v. 18, n. 4, p.1318-1325, 2014.
- HAFEEZ, B.; KHANIF, Y.M.; SALEEM, M. Role of Zinc in Plant Nutrition- A Review. **American Journal of Experimental Agriculture**, v. 3, n. 2, p. 374-391, 2013.
- KLEIN, V.A.; NAVARINI, L.L.; BASEGGIO, M.; MADALOSSO, T.; COSTA, L.O. Trigo mourisco: uma planta de triplo propósito e uma opção para rotação de culturas em áreas sob plantio direto. **Revista Plantio Direto**, v. 117, 2010.
- KIRKBY, E.A.; RÖMHELD, V. Micronutrientes na fisiologia de plantas: funções, absorção, mobilidade. **International Plant Nutrition Institute**. Encarte Técnico. Reino Unido, n. 118, 2007.

- LUVISON, L. **Trigo mourisco gera renda a produtores que apostam na exportação.** Planaltina, DF. 2014. Disponível em: <
<http://www.canalrural.com.br/noticias/agricultura/trigo-mourisco-gera-renda-produtores-que-apostam-exportacao-36012>> Acesso em: 03 de abril de 2017.
- MALAVOLTA, Euripedes. **Manual de Nutrição Mineral de Plantas.** 1.ed. São Paulo: Editora Agronômica Ceres, 2006. v. 1, 638p.
- OHSE, S.; MARODIM, V.; SANTOS, O.S.D.; LOPES, S.J.; MANFRON, P.A. Germinação e vigor de sementes de arroz irrigado tratados com zinco, boro e cobre. **Revista FZVA.** Uruguaiana, v. 7/8, n. 1, p. 41-50, 2001.
- OHSE, S.; REZENDE, B.L.A.; LISIK, D.; OTTO, R.F. Germinação e vigor de sementes de melancia tratadas com zinco. **Revista Brasileira de Sementes**, v. 34, n. 2, p. 282-292, 2012.
- OLIVEIRA, S.; TAVARES, L.C.; LEMES, E.S.; BRUNES, A.P.; DIAS, I.L.; MENEGHELLO, G.E. Tratamento de sementes de *Avena sativa* L. com zinco: qualidade fisiológica e desempenho inicial de plantas. **Ciências Agrárias.** Londrina, v. 35, n. 3, p. 1131-1142, 2014.
- PLETSCH, A.; SILVA, V.N.; BEUTLER, A.N. Tratamento de sementes de canola com zinco. **Revista de Ciências Agrárias**, v. 37, n. 2, p. 241-247, 2014.
- PRADO, R.M.; NATALE, W.; MOURO, M.C. Fontes de zinco aplicado via semente na nutrição e crescimento inicial do milho cv. Fort. **Bioscience Journal**, v.23, n.2, p.16-24, 2007.
- RIBEIRO, N.D.; SANTOS, O.S. Aproveitamento do zinco aplicado na semente na nutrição da planta. **Ciência Rural.** Santa Maria, v. 26, n. 1, p. 159-165, 1996.
- RIBEIRO, N.D., SANTOS, O.S., MENEZES, N.L. 1994. Efeito do tratamento com fontes de zinco e boro na germinação e vigor de sementes de milho. **Scientia Agrícola**, v.51, n.3, p. 481-485.
- ROSOLEM, C.A.; FERRARI, L.F. Crescimento inicial e absorção de zinco pelo milho em função do modo de aplicação e fonte do nutriente. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, v. 22, n. 1, p. 151-157, 1998.
- ROZANE, D. E.; PRADO, R. M.; ROMUALDO, L.M.; SIMÕES, R.R. Resposta de plântulas de arroz c.v. Soberana à aplicação de zinco via semente. **Ciência e Agrotecnologia**, v. 32, n.3, p. 847-854, 2008.
- SAMARAKOON, A.B.; RAUSER, W. Carbohydrate level and photoassimilate export from leaves of *Phaseolus vulgaris* exposed to excess cobalt, nickel and zinc. **Plant Physiology, Rockville**, v. 63, n. 6, p. 1165-1169, 1979.
- SILVA, D.B.; GUERRA, A.F.; SILVA, A.C.; PÓVOA, J.S.R. Avaliação de genótipos de mourisco na região do Cerrado. **Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento.** Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia, 2002.

- 298 TAVARES, L.C.; BRUNES, A.P.; GRADOTTI, G.I.; TUNES, L.M.; BARROS, A.C.A.;
299 VILLELA, F.A. The yield and physiological quality of oat seeds subjected to cover with zinc.
300 **Acta Scientiarum. Agronomy**, v. 35, n. 3, p. 357-361, 2013.
301
- 302 TAVARES, L.C.; BRUNES, A.P.; RUFINO, C.A.; FONSECA, D.A.R.; GADOTTI, G.I.;
303 VILLELA, F.A. Tratamento de sementes de cevada com zinco: potencial fisiológico e
304 produtividade de sementes. **Ciências Agrárias**, v. 36, n. 2, p. 585-594, 2015.
305
- 306 WENDLER, E.; SIMONETTI, A.P.M.M. Uso de trigo mourisco sobre a germinação e
307 desenvolvimento inicial da soja. **Cultivando o Saber**, Edição especial, p. 122-131, 2016.
308
- 309 YAGI, R.; FIMILI, S.S.; ARAÚJO, J.C.; PRADO, R.M.; SANCHEZ, S.V.; RIBEIRO,
310 C.E.R.; BARRETO, V.C.M. Aplicação de zinco via sementes e seu efeito na germinação,
311 nutrição e desenvolvimento inicial do sorgo. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 41, n. 6,
312 p. 655-660, 2006.