

DESENVOLVIMENTO FISIOLÓGICO DE PLÂNTULAS DE MILHO TRATADAS COM CLOTIANIDINA E CLORANTRANILIPROLE

Sandra Maria Peres KIIHL¹; Camila de Aquino TOMAZ²; Nathalia LANZA³; Queli RUCHEL⁴; Juliana Pereira BRAVO⁵

1. Acadêmica do Curso de Agronomia Centro Universitário Unilasalle Lucas do Rio Verde MT

2. Coordenadora do Curso de Agronomia Centro Universitário Unilasalle Lucas do Rio Verde MT

3. Pesquisadora Colaboradora – Agrônoma.

4. Professora do Curso de Agronomia Centro Universitário Unilasalle Lucas do Rio Verde MT

5. Professora do Curso de Agronomia Centro Universitário Unilasalle Lucas do Rio Verde MT. e-mail: juliana.bravo@unilasallelucas.edu.br

RESUMO: O milho apresenta importância na produção agrícola e economia nacional, sendo uma das principais culturas produzidas no Brasil, fatores como: melhoramento genético, novas tecnologias, pesquisas para a qualidade e tratamento de sementes resultaram no aumento da produtividade e competitividade da cultura. A semente é o principal insumo da agricultura, neste cenário o tratamento de sementes se apresenta como uma alternativa para aumento da produtividade e o controle de pragas iniciais da cultura. O objetivo deste trabalho foi avaliar o desempenho fisiológico de plântulas de milho com sementes submetidas a diferentes tratamentos utilizando Clotianidina e Clorantraniliprole. O experimento foi realizado com o híbrido comercial disponível para a safra 20/21, o qual foi submetido a testes de germinação, vigor, envelhecimento acelerado, comprimento de parte aérea e radicular, massa seca de raiz e parte aérea após os tratamentos. Os resultados demonstram diferenças na germinação após os tratamentos e o envelhecimento acelerados das sementes, o comprimento da parte aérea apresenta diferenças em resposta aos tratamentos. Os dados confirmam a importância do tratamento das sementes para o agricultor e a influência dos produtos na germinação e vigor de plântulas.

PALAVRAS-CHAVE: Tratamento de Sementes; Teste de Germinação; Vigor; Envelhecimento Acelerado.

INTRODUÇÃO

Segundo dados da CONAB (2020), o consumo de grãos pelo Brasil, está em grande crescimento, no entanto, com a redução do real frente ao dólar, e ainda a redução do consumo do etanol no Brasil, a exportação do milho a granel no presente cenário, passou a ser uma opção rentável.

A semente é o insumo com maior valor agregado, pois contém a constituição genética da variedade. Assim a qualidade das sementes é a soma dos atributos genéticos, fisiológicos, físicos e sanitários que afetam germinação, vigor e longevidade (LOPES et al., 2017).

Atualmente o modelo da produção agrícola determina cada vez mais o uso de tecnologias para promover a produtividade, promover uma agricultura sustentável e que ao mesmo tempo harmonize uma maior renda ao produtor e certeza de segurança alimentar à humanidade (CARDOZO; NETO, 2019).

Dados do IMEA, apontam que o Mato Grosso produziu na safra 19/20, 33,48 milhões de toneladas de milho (*Zea mays* L.), cerca de 3,16% a mais que na safra 18/19. A produção da cultura pode ser associada por agentes quanto a disponibilidade hídrica, fertilidade do solo, população, normas de cultivo, genética do híbrido e controle de plantas daninhas, pragas e doenças (DOMENE et al., 2016).

A produtividade média da cultura do milho no Brasil é baixa em comparação a outros países que são importantes produtores como Argentina e Estados Unidos. Sendo os fatores mais importantes que determinam essa baixa produtividade destacam-se fertilidade do solo, uso de baixa tecnologia, elevada incidência de pragas e doenças, estresses hídricos, entre outros (CRUZ et al., 2009).

A milho faz parte do alimento dos seres vivos, sendo imprescindível buscar por grande produtividade, utilizando sementes de

qualidade e tratamentos químicos que controlam a disseminação de doenças e visem melhorar as condições de germinação e vigor.

Durante o procedimento de maturidade das sementes, fatores como: condições ambientais atribuladas, ataques de pragas e microrganismos beneficiam o procedimento de deterioração (HENNING et al., 2011).

Em meio aos elementos que evidenciam má qualidade, destaca-se os fungos, bactérias, vírus e nematoides, que podem transmitir doenças que causam degradação da semente, comprometendo a germinação e vigor (CARDOZO; NETO, 2019).

Para Peres (2010), uma semente de qualidade precisa três características: sanidade, pureza e germinação, sendo que essas características são testadas pelos laboratórios de análise de sementes, que irão realizar testes padrões com elas, para constatarem em qual nível de vigor e qualidade, as sementes estão. Portanto estes testes têm o objetivo de constatar se as sementes estão aptas para terem um bom desenvolvimento em campo, pois as expõem a diversos fatores bióticos e abióticos que podem ocorrer em campo.

Os tratamentos de sementes podem ser realizados com os neonicotinóides são uma classe de inseticidas sistêmicos, absorvida e translocada em toda a planta, fornecendo proteção durante um período após a sua aplicação como a Clotianidina. Os inseticidas do grupo das diamidas antranílicas, ao qual pertence o ingrediente ativo clorantraniliprole, têm como principais características a alta atividade inseticida e a baixa toxicidade aos mamíferos (LAHM et al., 2007).

O tratamento de sementes realizado na propriedade agrícola (*onfarm*) tem um custo menor ao Tratamento de Sementes Industrial, portanto, é mais utilizado, todavia, não há garantia de uniformidade na distribuição do produto (MARTINS, 2017).

É preciso destacar que houve aumento em tecnologia e produção graças à busca incessante por atividades inovadoras, mas esse crescimento em campo não foi acompanhado, pois existe uma falta de infraestrutura de armazenagem de sementes, que é um alvo essencial para garantir suas características.

Diante do exposto, o objetivo deste trabalho foi avaliar o desempenho fisiológico de sementes de milho quando submetidas a diferentes tratamentos nas sementes com clotianidina e clorantraniliprole.

MATERIAL E MÉTODO

O experimento foi conduzido no Laboratório do Centro Universitário Unilasalle, localizado no município de Lucas do Rio Verde, Mato Grosso, e teve início na primeira semana do mês de março do ano de 2020.

Para o experimento foi utilizado o híbrido de milho comercial VIPTERA3, submetendo-o aos testes de germinação e vigor inicial, envelhecimento acelerado para posterior avaliação da germinação e vigor, comprimento de parte aérea e radicular, massa seca de raiz e da parte aérea, com tratamento (*onfarm*) e industrial (TSI).

Tratamentos realizados

Os produtos empregados no tratamento de semente, constituíram em clotianidina: um inseticida sistêmico do grupo químico dos neonicotinóides, e clorantraniliprole: um inseticida de consumo e sistemático, do grupo químico das diamidas antranílicas, ambos de uma formulação líquida, com doses conforme nos tratamentos.

Os inseticidas escolhidos para realização do trabalho, seguem o padrão de tratamento da empresa que comercializa as sementes, sendo apenas administrada doses diferentes e analisando como testemunha as sementes com Tratamento de Sementes

Industrial. As doses recomendadas seguiram as bulas dos respectivos inseticidas. A tabela 1, apresenta os tratamentos com as doses e nomes dos compostos.

Teste padrão de germinação: foram analisadas quatro repetições de 50 sementes, semeadas em rolos de papel de germinação, tipo Germitest, umedecidos com água deionizada, na proporção de 2,5 vezes o peso do substrato seco, acondicionados em estufa a 25°C. As avaliações foram realizadas aos quatro e sete dias após a semeadura, seguindo

a RAS (Regras para Análise de Sementes) (BRASIL, 2009).

Segundo as recomendações da RAS o teste deve ser realizado em laboratório, em condições de ambiente controlável e favorável, com o intuito de obter a mais completa e rápida germinação dos lotes de sementes. Testes de germinação são utilizados para comparar a qualidade fisiológica de lotes, determinar a taxa de semeadura e servir como parâmetro de comercialização de sementes (BRASIL, 1992).

Tabela 1. Tratamentos e doses (ml) utilizadas para 60.000 sementes.

TRATAMENTO	PRINCÍPIO ATIVO	DOSE
T1	Clotianidina (100% dose recomendada)	70
T2	Clotianidina (50% da dose recomendada)	35
T3	Clotianidina (200% dose recomendada)	140
T4	Clotianidina (TSI)	70
T5	Clorantianiliprole (100% da dose recomendada)	72
T6	Clorantianiliprole (200% dose recomendada)	144
T7	Clotianidina + Clorantianiliprole (TSI)	70 + 72
T8	Clotianidina + Clorantianiliprole (100% da dose recomendada)	70 + 72
T9	Clotianidina + Clorantianiliprole (50% da dose recomendada)	35 + 36
T10	Clotianidina + Clorantianiliprole (200% dose recomendada)	140 + 144

Fonte: Elaborada pelo autor, 2020.

Para a realização dos diferentes tratamentos aos testes de germinação e vigor, as sementes foram separadas para a aplicação e cada tratamento foi composto por 4 repetições, com 50 sementes cada. A aplicação dos inseticidas foi realizada com as sementes separadas e dispostas em saco plástico, com auxílio de uma pipeta de precisão foram aplicadas doses indicadas e as sementes foram homogeneizadas para a distribuição uniforme do produto (tratamento).

Após a distribuição homogênea do produto, as sementes foram dispostas sobre uma folha de papel para a secagem do produto pelo período de 10 minutos. Posteriormente, as sementes foram dispostas em papel Germitest umedecidos com água o equivalente a 2,5 vezes o peso do substrato seco e colocado e alocadas na BOD (câmara de germinação) com temperatura específica

25 °C por 4 dias. As avaliações foram realizadas aos quatro e sete dias após a semeadura (BRASIL, 2009). Os resultados foram expressos em porcentagem de plântulas normais.

Teste de envelhecimento acelerado: para o envelhecimento das sementes foi usado o método da caixa plástica. As sementes foram distribuídas em camada única em quantidade mínima suficiente para conter pelo menos 250 sementes. No fundo das caixas plásticas (11,0 x 11,0 x 3,0 cm) foram colocados 40 ml de água destilada e sobre elas uma tela onde foram dispostas as sementes.

As caixas com sementes de milho foram mantidas em estufa a 45°C por 72 horas, após o período de envelhecimento, as sementes foram colocadas para germinar seguindo o mesmo padrão anterior de 50 sementes em 4 repetições. A avaliação foi

realizada no quarto dia, não sendo necessário repetir a avaliação no sétimo dia.

Para avaliar comprimento da parte aérea e radicular das plântulas, utilizou-se as sementes envelhecidas. Foram espalhadas 10 sementes na parte superior, no sentido longitudinal do papel pré-umedecido com água destilada. As sementes foram dispostas com a parte da extremidade da radícula para a parte inferior do papel de germinação, assim, em seguida foram confeccionados rolos análogos ao teste de germinação, com quatro repetições por tratamento e alocadas para germinar em BOD por quatro dias consecutivos. As plântulas foram medidas com o auxílio de uma régua e os resultados foram expressos na unidade de medida em centímetros.

A parte aérea e radicular foram separadas e com ajuda de uma balança analítica ambas as partes foram pesadas separadamente e os resultados foram expressos em gramas, após foram expostas em sacos de papel na estufa com temperatura de 60°C por 48 horas e submetidas a nova pesagem.

Os dados foram submetidos à análise de variância e as médias comparadas pelo

teste de Scott-Knott, utilizando-se o ANOVA – DIC. Ambos foram realizados ao nível de 0,05 de significância (FERREIRA, 2011).

RESULTADOS

Os resultados dos testes de germinação para os tratamentos foram analisados conforme a RAS com a primeira contagem após 4 dias, os tratamentos quando comparados com as testemunhas (tratamento industrial) não apresentavam diferenças visuais quanto ao vigor e germinação, foi realizada a contagem para a germinação inicial e os resultados estão apresentados na tabela 2. Os tratamentos T2, T6 e T7 apresentaram 100% de desempenho de germinação

Os resultados obtidos para germinação foram semelhantes entre os tratamentos realizados sendo o T 10 a menor porcentagem de germinação 98,5%, entretanto se apresenta dentro dos padrões aceitáveis de germinação não diferindo estatisticamente de nenhum outro tratamento.

Tabela 2. Porcentagem (%) de germinação inicial.

TRATAMENTOS	GERMINAÇÃO (%)
T1	99,5 a
T4	99,5 a
T7	100 a
T6	100 a
T2	100 a
T3	99,0 a
T8	99,5 a
T10	99,0 a
T5	99,5 a
T9	99,5 a
CV (%) =	1.07

*Fonte: Elaborada pelo autor, 2020.

** Letras iguais na coluna demonstram não haver diferença significativa entre os tratamentos.

A porcentagem de germinação para os tratamentos após o envelhecimento acelerado demonstrou diferença significativa, sendo o tratamento 9 com menor potencial de germinação (93,5%) e os tratamentos 1, 4 e 7 mantiveram alta taxa de germinação após o

teste de envelhecimento acelerado. Os resultados do teste de germinação após tratamentos e envelhecimento acelerado podem ser observados na tabela 3.

Tabela 3. Porcentagem (%) de germinação após o tratamento e envelhecimento acelerado.

TRATAMENTOS	GERMINAÇÃO (%)
T1	100 a
T4	100 a
T7	100 a
T6	99,5 a
T2	99,0 a
T3	99,0 a
T8	97,5 b
T10	97,5 b
T5	96,5 b
T9	93,5 c
CV (%)	2.34

*Fonte: Elaborada pelo autor, 2020.

** Letras diferentes na coluna demonstram haver diferença significativa entre os tratamentos.

As análises de massa seca da parte aérea e radicular de plântulas foram realizadas após as sementes serem tratadas e envelhecidas, apresentando diferenças significativas para ambas as regiões (aérea e radicular). Os resultados de massa seca estão apresentados na Tabela 4. Para a parte aérea, os tratamentos T1, T2, T5, T6, T8 e T10 se destacaram em relação aos tratamentos quanto ao teor de massa formando um grupo estatisticamente homogêneo seguido pelos T3, T4 e T9, o tratamento T7 o qual é o TSI

(tratamento industrial de sementes) utilizando Clotianidina + Clorantianiliprole apresentou menores teores de massa seca para a parte aérea e porção radicular.

Os resultados da parte radicular apresentam diferenças entre os tratamentos com T6, T5 e T7 os que apresentaram maiores pesos de massa seca. O T2 apresentou a menor pesagem de massa seca entre todos os tratamentos.

Tabela 4. Massa seca em gramas (g) da parte aérea e radicular de plântulas dos 10 tratamentos após envelhecimento acelerado e germinação em BOD.

TRATAMENTO	AÉREA	RADICULAR
T1	1,813 a	1,386 b
T8	1,788 a	1,379 b
T6	1,779 a	1,487 a
T2	1,776 a	1,274 c
T10	1,773 a	1,359 b
T5	1,752 a	1,501 a

T9	1,718 b	1,412 b
T4	1,710 b	1,373 b
T3	1,696 b	1,396 b
T7	1,602 c	1,457 a
CV (%)	2.7	3.5

*Fonte: Elaborada pelo autor, 2020.

** Letras diferentes na coluna demonstram haver diferença significativa entre os tratamentos.

Na tabela 5 estão apresentados os resultados em centímetros do comprimento do sistema aéreo das plântulas, os tratamentos T1, T4 e T8 se destacaram com os maiores valores de parte aérea e o T7 demonstra o menor desempenho em crescimento. A região radicular não apresenta diferenças estatísticas entre os tratamentos realizados.

Tabela 5. Comprimento (cm) de parte aérea e radicular das plântulas após envelhecimento acelerado e germinação em BOD.

TRATAMENTO	AÉREA	RADICULAR
T4	23,275 a	23,450 a
T1	22,025 a	24,375 a
T8	21,925 a	26,350 a
T6	21,400 b	25,900 a
T10	21,385 b	24,470 a
T2	21,155 b	24,867 a
T9	20,850 b	22,450 a
T5	19,850 b	25,625 a
T3	17,650 c	21,775 a
T7	14,632 d	24,400 a
CV(%)	4.56	7.89

*Fonte: Elaborada pelo autor, 2020.

** Letras diferentes na coluna demonstram haver diferença significativa entre os tratamentos.

***Letras iguais na coluna demonstram não haver diferença significativa entre os tratamentos.

DISCUSSÃO

Segundo Nunes (2016), o Tratamento de Semente Industrial (TSI), chegou ao Brasil em 1970, visando a proteção na fase inicial da cultura, devido à grande pressão de pragas no estágio inicial do desenvolvimento das culturas. Deve-se atentar às combinações de produtos utilizados, para que não cause fitotoxidades as plantas e nem utilização desnecessária de produtos para o tratamento (FRANÇA NETO et al., 2015).

A utilização de sementes com elevada característica genética é indispensável, assim, elas passam por

inúmeras etapas de produção, sendo feitos testes para confirmar que os lotes de sementes atendam aos padrões necessários e obtêm a taxa mínima de qualidade (SANTOS; BALDONI, 2018).

A utilização de inseticidas em tratamentos de sementes pode minimizar as avarias causadas por praga de solo, podendo favorecer maior potencial produtivo e redução dos custos (RIBEIRO, 2019).

O uso de inseticidas no tratamento de sementes é uma forma relevante para diminuir os danos causados por pragas de solo no momento do desenvolvimento inicial da cultura, pois pode ainda favorecer a expressão

do rendimento das culturas ou minimizar os custos de produção (CECCON et al., 2004).

Para Schlosser et al. (2012), o uso de inseticidas no tratamento de sementes de milho, proporcionam um aumento importante na produtividade de grãos dos híbridos avaliados em seus testes, apresentando assim o potencial agrônomo de inseticidas em tratamento de sementes.

Cerca de 35% das sementes de milho híbrido são tratadas com inseticida na indústria, o chamado TSI, e os outros 65% é tratado pelo próprio produtor, o *onfarm* (NUNES, 2016).

Segundo Menten (2015), o TSI é o processo de tratamento de sementes realizado em Unidades de Beneficiamento de Sementes (UBS) ou Centros de Tratamento de Sementes (CTS) em escala industrial, utilizando equipamentos adequados e de alta precisão de regulação, produtos eficientes, além de ser executado por profissionais especializados.

Corroborando com França Neto et al. (2015), o TSI é uma técnica que utiliza equipamentos precisos para as dosagens corretas dos produtos, fazendo uma boa cobertura na superfície da semente e otimizando o custo, esse tratamento vem recebendo espaço no mercado, cada vez mais as empresas estão oferecendo o tratamento no pré-ensaque.

Para Santos et al. (2002), o teste de envelhecimento acelerado é usado para

avaliar o vigor de sementes e tem sido utilizado em programas de controle de qualidade conduzidos por empresas produtoras de sementes, pois, em poucos dias, é possível obter informações relativamente seguras sobre o potencial de armazenamento dos lotes processados e, dependendo do histórico do lote, do potencial de emergência das plântulas em campo.

CONCLUSÃO

Os resultados obtidos com a realização do trabalho permitem concluir a relevância da realização do teste de envelhecimento acelerado em relação ao vigor e germinação das sementes, pois o híbrido apresentou diferenças no teste de germinação após envelhecimento entre os tratamentos e diferenças no comprimento da parte aérea. Destaca-se a importância dos testes que avaliam o vigor e o desenvolvimento das plântulas que têm se constituído em importante ferramenta de uso cada vez mais rotineiro pela indústria de sementes para a determinação da qualidade fisiológica de lotes de sementes.

AGRADECIMENTOS

Ao Unilasalle/Lucas pelo apoio para a utilização do Laboratório de Pesquisa.

PHYSIOLOGICAL DEVELOPMENT OF CORN SEEDS TREATED WITH CLOTHYANIDIN AND CHLORANTRANILIPROLE

ABSTRACT: Corn is important product of national agriculture and economy, being one of the main crops produced in Brazil, factors such as: genetic improvement, new technologies, research for seed quality and treatment resulted in increased of productivity and competitiveness. The seed is the main input of agriculture, in this scenario the seed treatment show as an alternative to increase productivity and control the initial pests of the crop. The objective of this work was to evaluate the physiological performance of corn seedlings with seeds submitted to different treatments using concentrations of Clothianidin and Chloranthraniliprole. The experiment was carried out with the commercial hybrid available for plantation in 20/21, which was subjected to tests of germination, vigor, accelerated aging, dry root and shoot after treatments. The results show differences for treatments, with differences in germination rate after treatments and accelerated aging of seeds, the length of the aerial part presents differences in response to treatments. The results demonstrate the importance of seed treatment for the farmer and the influence of the products on the germination and vigor of seedlings.

KEYWORDS: Seeds Germination; Germination Tests; Vigor; Accelerated Aging.

REFERÊNCIAS

BRASIL. Ministério da Agricultura e da Reforma Agrária. **Regras para análise de sementes**. Brasília: SNDA/DNDV/CLAV, 1992. 365p.

BRASIL. Ministério da Agricultura e da Reforma Agrária. **Regras para análise de sementes**. Brasília: SNDA/DNDV/CLAV, 2009. 398p.

CECCON, G. et al. Efeito de inseticidas na semeadura sobre pragas iniciais e produtividade de milho safrinha em plantio direto. **Bragantia**, v. 63, n. 2, p.227-237, 2004.

Companhia Nacional de Abastecimento - CONAB. **Acompanhamento da safra brasileira: grãos**. Disponível em: https://www.conab.gov.br/component/k2/item/download/30665_9_5761ce4bcf9700b5d4eb70be1d08155. Acesso em: 04 mai. 2020.

CRUZ, J. C. et al. Avaliação de sistemas de produção de milho na região de Sete Lagoas, MG. Sete Lagoas: **Embrapa Milho e Sorgo**, p. 1-6, 2009. (Embrapa Milho e Sorgo. Circular técnica, 123).

CARDOZO, L. V. de F.; NETO, M. V. P. Extrato de neem no tratamento de sementes de tomate. **Revista Verde de Agroecologia e Desenvolvimento Sustentável**, v. 14, n. 1, p. 01-04, 2019.

DOMENE, M. P. et al. Efeito do tratamento com óleos essenciais sobre a qualidade fisiológica e sanitária das sementes de milho (*Zea mays*). **Arquivos do Instituto Biológico**, v. 83, p.1-6, e0072014, 2016.

FRANÇA-NETO, J. B. et al. Adoção do tratamento industrial de sementes de soja no Brasil, safra 2014/15. **Informativo ABRATES**, v. 25, n. 1, p. 26-29, 2015.

FERREIRA, D. F. Sisvar: a computer statistical analysis system. **Ciência e Agrotecnologia**, v.35, n.6, p.1039-1042, 2011.

HENNING, F. A. et al. Qualidade sanitária de sementes de milho em diferentes estádios de maturação. **Revista Brasileira de Sementes**, v. 33, n.2, p. 316-321, 2011.

Instituto Mato-Grossense de Economia Agropecuária - IMEA. **Boletim semanal do Milho**. N°614, 2020.

LAHM, G.P. et al. Rynaxypyr^(tm): A new insecticidal anthranilicdiamide that acts as a potent and selective ryanodine receptor activator. *Bioorganic & Medicinal Chemistry Letters*, v.17, p.6274-6279, 2007. doi:10.1016/j.bmcl.2007.09.012

LOPES, C. A. et al. Importância das amilases na qualidade fisiológica de sementes de milho. **Biotemas**, v. 30, n. 3, p. 1-7, 2017.

MARTINS, A. N. **Aferição do teste de germinação das sementes de milho em função do tratamento industrial das sementes**. 2017. 57 f. Dissertação (Mestrado) - Universidade de São Paulo, Piracicaba.

MENTEN, J. O. Tratamento industrial de sementes: situação atual e perspectivas. **Folha do povo**, ano XV, n.4.779, Campo Grande, 2015.

NUNES, J. C. S. Tratamento de sementes de soja como um processo industrial no Brasil. **Seed News**, ed. XX/01, 2016.

PERES, W. L. R. **Testes de Vigor em Sementes de Milho**. 2010. 50 f. Dissertação (Mestrado em Agronomia - Produção e Tecnologia de Sementes) - Universidade Estadual Paulista/Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, Jaboticabal.

RIBEIRO, F. E. S. **Tratamento de sementes com inseticidas e bioestimulantes na cultura do milho**. 2019. 20 f. Trabalho de conclusão de curso. Universidade Federal de Uberlândia/Instituto de Ciências Agrárias - Curso de Agronomia, Uberlândia.

SANTOS, D. M.; BALDONI, A. Avaliação da qualidade fisiológica de sementes de milho. **GETEC**, v. 7, n. 19, p.19-30, 2018.

SANTOS, P. M. et al. Avaliação da qualidade fisiológica de sementes de milho-doce pelo teste de envelhecimento acelerado. **Revista Brasileira de Sementes**, v. 24, n. 1, p. 91-96, 2002.

SCHLOSSER, J. et al. Efeito de diferentes princípios ativos de inseticidas em tratamento de sementes na cultura do milho. In: XXIX Congresso Nacional de Milho e Sorgo - Águas de Lindóia. **Anais....** p. 979-984, 2012.