

## INFLUÊNCIA DE INSETICIDAS SOBRE A GERMINAÇÃO E VIGOR DE SEMENTES DE MILHO APÓS ARMAZENAMENTO

Daiane Bernardi<sup>1</sup>, Davi Marcondes Rocha<sup>2</sup>, Vinicius Henrique Bernardi<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Universidade Oeste do Paraná – UNIOESTE, CCET/PGEAGRI, Centro de Ciências Exatas e Tecnológicas/Programa de Pós Graduação, Campus de Cascavel. Rua Universitária, 2069 CEP: 85819-110, Jardim Universitário, Cascavel, PR. E-mail: daianebernardi@hotmail.com

<sup>2</sup>Universidade Oeste do Paraná – UNIOESTE, CCET/PGEAGRI, Centro de Ciências Exatas e Tecnológicas/Programa de Pós Graduação, Campus de Cascavel. Rua Universitária, 2069 CEP: 85819-110, Jardim Universitário, Cascavel, PR. E-mail: davimarcondesrocha@gmail.com

<sup>3</sup>Universidade Oeste do Paraná – UNIOESTE, CCET, Centro de Ciências Exatas e Tecnológicas, Campus Cascavel. Rua Universitária, 2069 CEP: 85819-110, Jardim Universitário, Cascavel, PR. E-mail: vibernardi@hotmail.com

**RESUMO:** *O milho (Zea Mays) é uma das principais culturas de importância econômica e cultural do mundo e levando-se em conta o percentual de produtividade é a segunda mais relevante. Para atender as exigências do mercado é necessário produzir semente de alta qualidade e para isso é imprescindível conhecer a longevidade da semente em relação à sua qualidade fisiológica durante o armazenamento. Este trabalho teve como objetivo avaliar a influência do inseticida Poncho 600 na longevidade das sementes de milho após o armazenamento do milho híbrido CD 384HX. Para tanto foram utilizadas sementes de lotes comerciais da safra 2012/2012 das peneiras CIM, C3M, R1M e R3M. Durante sete épocas a partir do mês de julho a novembro foram repetidos quinzenalmente os testes de germinação, teste de frio, envelhecimento acelerado e emergência em areia para acompanhar a qualidade fisiológica da semente durante o armazenamento. Verificou-se que não houve influência do inseticida Poncho 600 sobre a qualidade de sementes de milho durante o armazenamento de até 90 dias.*

**PALAVRA CHAVE:** *Zea mays, longevidade, sementes.*

## INFLUENCE OF INSECTICIDES ON GERMINATION AND VIGOR OF CORN SEEDS AFTER STORAGE

**ABSTRACT:** *Corn (Zea Mays) is one of the main crops of economic and cultural importance of the world and taking into account the percentage of productivity is the second most important. To meet market demands is necessary to produce high quality seed and it is necessary to know the longevity of seeds related to their physiological quality during storage. This work aimed to evaluate the influence of insecticide Poncho 600 in corn seed longevity after storage of corn hybrid CD Commercial lots of seed produced in 2012/2012 from sieves CIM, C3M, R3M and R1M was used. For seven time from July to November, germination test, cold test, accelerated aging test and germination in sand were repeated fortnightly to monitor seed quality during storage. There was no influence of the insecticide Poncho 600 on the seed quality of maize during storage up to 90 days.*

**KEY WORDS:** *Zea mays, longevity, seeds.*

## INTRODUÇÃO

O milho (*Zea Mays*) é uma das principais culturas de importância econômica e cultural do mundo e levando-se em conta o percentual de produtividade é a segunda mais importante. Segundo a Secretaria de Agricultura e de Abastecimento do Estado do Paraná (2011), os Estados Unidos ocupa o 1º lugar no ranking da produção mundial de milho correspondendo a 39% da área plantada, na 2ª posição vem a China com 21% e na 3ª vem o Brasil com 7% exportando em média 8,6 milhões de toneladas por ano.

Através de métodos de seleção e melhoramento genético o milho foi sendo aprimorado e hoje é considerado, no contexto mundial, uma importante fonte de renda, gerador de empregos, produção de alimentos para homens e animais, e matéria prima para a indústria. Atualmente o cultivo desse cereal tem sido ameaçado pelo alto índice de pragas comprometendo seu desempenho, sendo as mais frequentes a lagarta do cartucho, pulgão do milho, cigarrinha do milho, o percevejo barriga verde dentre outros. Essas pragas causam danos que resultam em falhas na lavoura, devido a sua alimentação de sementes após a semeadura, nas raízes após a germinação e na parte aérea da planta, sendo mais evidentes na fase em que a planta em formação está mais suscetível a danos e morte.

Vários métodos vêm sendo implementados com o intuito de melhorar o desempenho de sementes. Entre eles, pode-se ressaltar o tratamento e recobrimento de sementes com agroquímicos específicos, a fim de protegê-las no solo quando da semeadura. No mercado existem diversos produtos e ingredientes ativos disponíveis, que buscam atingir diferentes pragas, comuns a cada região do país, que agem no controle destes insetos. O tratamento com inseticidas vem sendo mais frequente devido a sua eficiência no controle de insetos-pragas que atacam as sementes durante o armazenamento. Entretanto deve-se conhecer a influência desses produtos na qualidade fisiológica da semente (Seed News, 2007).

O armazenamento de sementes é de grande importância no processo de produção, pois geralmente entre a colheita da semente e sua subsequente semeadura ocorre um intervalo de tempo que pode durar dias, meses ou mesmo anos dependendo muito de condições ambientais, espécie, cultivar, dentre outros. Dan et al. (2010) relacionam a redução da qualidade fisiológica das sementes de soja com um possível efeito fitotóxico que pode vir a acentuar-se em decorrência do período de armazenamento. A exposição das sementes a alta toxicidade dos produtos utilizados no

tratamento pode ser um fator considerável no estudo da diminuição da eficiência da semente e efeito negativo na germinação. Fessel et al. (2003), alertam que o tratamento de sementes com diversos inseticidas provoca efeito negativo na germinação das mesmas e que esse efeito se intensifica com o prolongamento do armazenamento após o tratamento.

A longevidade das sementes corresponde ao período máximo em que elas se encontram vivas, quando armazenadas sob condições ambientais ideais. Marcos Filho (1976) apud Jurach (2004), afirma que a longevidade das sementes é variável em função da espécie, mas depende muito das condições predominantes durante o armazenamento. As sementes de milho são classificadas como longevas por apresentarem um período de longevidade de 10 anos. Delouche (1981) apud Razera et al. (1986), ressaltou a importância de conhecer o período em que as sementes mantêm um nível aceitável de qualidade sob condições impostas pelo armazenamento. Já Carvalho e Nakagawa (2000) apud Jurach (2004), relacionam a conservação das sementes com fatores como a qualidade inicial da semente, condições climáticas durante a maturação, a temperatura do ar, umidade das embalagens das sementes e a presença de insetos nas mesmas e o ambiente de armazenagem dentre outros.

Para atender a disposição do mercado é visível a necessidade de ter a produção de semente de alta qualidade e para que isso aconteça é necessário conhecer a longevidade da semente em relação à sua qualidade fisiológica durante o armazenamento, pois este é de relevante importância na escolha da semente a ser utilizada na lavoura.

Neste trabalho, objetivou-se avaliar a influência de inseticidas na longevidade das sementes de milho após o armazenamento utilizando-se de testes laboratoriais como indicadores de germinação e vigor.

## **MATERIAL E MÉTODOS**

Foram realizados quatro testes utilizando sementes do milho híbrido CD 384 HX da safra de 2012/2012 de quatro peneiras diferentes sendo estas: C1M, C3M, R1M e R3M previamente tratadas com o tratamento convencional que inclui Actelic, K-Obiol e Captan. O trabalho foi conduzido no laboratório de Controle de Qualidade de Sementes da COODETEC-Cooperativa Central de Pesquisa Agrícola, sediada em Cascavel – PR. Foram separadas aproximadamente 15 mil sementes de cada peneira para receber o

tratamento com Poncho-600 e mais 15 mil para servir como testemunha. As sementes foram divididas em dois grupos: Grupo 1 (sementes controle) e Grupo 2 (sementes tratadas com Poncho 600), ambos os grupos foram submetidos aos testes de germinação, envelhecimento acelerado, emergência em areia e teste frio no período de exposição de 0, 15, 30, 45, 60, 75 e 90 dias de armazenamento em temperatura ambiente. Todos os ensaios foram conduzidos em delineamento inteiramente casualizado com quatro repetições.

### ***Teste de Germinação***

Foram utilizadas quatro subamostras de 50 sementes de cada peneira por repetição. A semeadura foi realizada em rolos de papel filtro umedecidos com quantidade de água equivalente a três vezes o peso do substrato seco e colocados em germinador, a temperatura de 25° constantes (BRASIL,2009). As avaliações foram efetuadas no quinto dia após a instalação do teste, seguindo critérios das Regras de análises de sementes (BRASIL, 2009) e o resultado expresso em porcentagem de plântulas normais, anormais e mortas (BRASIL, 2009) e em percentual de plântulas fortes e fracas de acordo com Nakagawa (1999).

### ***Teste de Frio***

O teste de vigor de frio foi realizado de acordo com Barros et al. (1999) utilizando-se papel filtro como substrato, contendo quatro repetições de 50 sementes cada peneira distribuídas uniformemente sobre o papel substrato umedecido com água equivalente a três vezes o peso do substrato seco. Em seguida foram arranjados em forma de rolo e colocados dentro de sacos plásticos e levados para uma câmara regulada com temperatura convencional de 10° durante o período de sete dias, após a retirada dos sacos plásticos das câmaras os rolos foram transferidos para um germinador com temperatura constante de 25 °C. Os resultados foram avaliados de acordo com as Regras para Análise de Sementes (BRASIL, 2009).

### ***Teste de Envelhecimento Acelerado***

No envelhecimento acelerado foi adotada a metodologia recomendada pela AOSA (1983) e complementada por Marcos Filho (1999). Foram utilizadas aproximadamente 200 sementes ou 40 a 45g para cada peneira incluindo a amostra com tratamento e testemunha, por repetição, distribuídas em camada uniforme sobre uma

tela de alumínio fixada no interior do gerbox, funcionando como um compartimento individual. Em cada gerbox foram adicionados 40 mL de água e colocadas em seguida em câmara tipo BOD, regulada a 42 °C. Após os períodos de exposição de 96 horas, as subamostras de 50 sementes foram submetidas ao teste de germinação, seguindo as recomendações das Regras para Análises de Sementes (BRASIL, 2009).

### ***Teste de Emergência em Areia***

Foi utilizada uma subamostra de 100 sementes para cada peneira incluindo as amostras tratadas e as testemunhas por repetição. As sementes foram semeadas em bandejas de plástico contendo areia umedecida a 60% da capacidade de saturação da água. Em seguida do teste, as bandejas foram colocadas em câmara com temperatura média de 25 °C, umidade controlada e iluminação constante durante 5 dias. Após esse período foram feitas às avaliações e os resultados expressos em percentual de plântulas normais, anormais e mortas (BRASIL, 2009) e também classificadas em percentual de plântulas fortes de acordo com Nakagawa (1999).

### ***Análise Estatística***

Os resultados obtidos foram submetidos à análise de variância fatorial, considerando os fatores Tratamento (com e sem tratamento com Poncho 600), Peneira e Dias de armazenamento após o tratamento, e as interações entre os fatores. As médias foram comparadas pelo teste de Tukey 5% de probabilidade.

## **RESULTADOS E DISCUSSÃO**

Os coeficientes de variação foram baixos para todas as variáveis avaliadas, não excedendo a 5% (tabela 1), o que indica uma boa qualidade experimental para todas as características avaliadas. Pode-se observar ainda pelos resultados expressos na tabela 1, que não houve perda do potencial de germinação e vigor em nenhuma das características avaliadas das amostras de sementes tratadas com Poncho 600 e as não tratadas.

**Tabela 1.** Resultados da análise de variância dos dados obtidos nos testes de emergência em areia, envelhecimento acelerado, teste frio e germinação, em sementes híbridas de milho

		Quadrados Médios							
		Envelhecimento							
Fonte de variação	GL	Emergência		Acelerado		Teste de Frio		Germinação	
		Normais	Fortes	Normais	Fortes	Normais	Fortes	Normais	Fortes
Tratamento	1	0,29 <sup>ns</sup>	0,64 <sup>ns</sup>	0,64 <sup>ns</sup>	10,29 <sup>ns</sup>	8,64 <sup>ns</sup>	1,45 <sup>ns</sup>	0,00 <sup>ns</sup>	0,02 <sup>ns</sup>
Dias	6	0,20 <sup>ns</sup>	1,91*	1,91**	23,07**	1,57 <sup>ns</sup>	19,49**	0,46 <sup>ns</sup>	72,95**
Peneira	3	0,50 <sup>ns</sup>	2,76**	2,76**	47,76**	1,40 <sup>ns</sup>	8,06*	4,88*	21,21**
Trat x Dias	6	0,20 <sup>ns</sup>	0,52 <sup>ns</sup>	0,52 <sup>ns</sup>	3,37 <sup>ns</sup>	1,31 <sup>ns</sup>	2,20 <sup>ns</sup>	1,29 <sup>ns</sup>	4,14 <sup>ns</sup>
Trat x Pen	3	0,52 <sup>ns</sup>	1,98*	1,98 <sup>ns</sup>	0,33 <sup>ns</sup>	0,07 <sup>ns</sup>	0,49 <sup>ns</sup>	0,81 <sup>ns</sup>	4,59 <sup>ns</sup>
Dias x Pen	18	0,36 <sup>ns</sup>	1,50*	1,50 <sup>ns</sup>	4,43 <sup>ns</sup>	1,63 <sup>ns</sup>	4,45 <sup>ns</sup>	1,67 <sup>ns</sup>	5,28 <sup>ns</sup>
Resíduo	18	0,44	0,52	0,52	3,91	2,01	2,30	1,05	2,32
C.V		1,34%	1,50%	3,11%	4,38%	2,93%	3,24%	2,10%	3,48%

*ns* Não significativo. \* Significativo a 5% de probabilidade. \*\* Significativo a 1% de probabilidade

Apenas para plântulas fortes no teste de emergência a peneira C3M foi a que demonstrou interação significativa entre tratamento e tamanho de sementes (tabela 2). Ao estudar o efeito que o tratamento e o tamanho da semente exercem no potencial das sementes armazenadas, Von Pinho et al. (1995) apud Andrade (2001), verificaram que a partir do quarto mês de armazenamento, sementes de tamanho menor demonstraram perda de vigor. Para nenhuma outra característica houve interação entre tratamento (com e sem) com outro fator avaliado (dias ou peneira). Para plântulas normais nos testes de emergência e de frio, não houve diferenças significativas em nenhum dos parâmetros avaliados (tratamento, dias, peneira), e também não houve interação entre os parâmetros.

**Tabela 2** – Médias de emergência de plântulas fortes de milho com e sem tratamento com inseticida, em diferentes tamanhos de peneiras.

Tratamento	Peneira	DIAS							MÉDIA
		0	15	30	45	60	75	90	
Sem Tratamento	C1M	48,0 a <sup>1</sup> <b>AB</b> <sup>2</sup>	48,8 aA	46,8 bcB	48,0 a <b>AB</b>	47,0 bcB	48,0 a <b>AB</b>	48,0 a <b>AB</b>	47,8 a
	C3M	47,0 aA	47,3 bA	46,5 cA	47,3 aA	45,8 cA	46,5 bA	47,3 aA	46,8 a
	R1M	47,5 aA	48,0 aA	48,0 abA	48,5 aA	48,5 aA	47,0 abA	48,0 a <b>AB</b>	47,9 a
	R3M	47,0 aA	48,3 aA	48,5 aA	47,8 aA	48,0 abA	45,8 bB	45,0 bB	47,2 a
	<b>Média</b>	<b>47,4 A#</b> <sup>3</sup>	<b>48,1 A#</b>	<b>47,4 A#</b>	<b>47,9 A#</b>	<b>47,3 A#</b>	<b>46,8 A§</b>	<b>47,1 A#</b>	<b>47,4#</b>
Tratamento com Poncho 600	C1M	48,0 ab <b>AB</b>	49,3 aA	49,5 aA	48,8 a <b>AB</b>	47,5 a <b>B</b>	48,5 a <b>AB</b>	48,0 a <b>AB</b>	48,5 a
	C3M	47,0 ab <b>BC</b>	48,0 a <b>AB</b>	46,0 cC	48,8 aA	47,5 a <b>ABC</b>	48,3 a <b>AB</b>	48,3 a <b>AB</b>	47,7 a
	R1M	46,8 b <b>B</b>	48,8 aA	47,8 b <b>AB</b>	48,0 a <b>AB</b>	47,8 a <b>AB</b>	48,0 a <b>AB</b>	47,0 a <b>B</b>	47,7 a
	R3M	48,3 aA	48,5 aA	49,0 abA	48,5 aA	48,3 aA	47,3 aA	48,0 aA	48,3 a
	<b>Média</b>	<b>47,5 A#</b>	<b>48,6 A#</b>	<b>48,1 A#</b>	<b>48,5 A#</b>	<b>47,8 A#</b>	<b>48,0 A#</b>	<b>47,8 A#</b>	<b>48,0#</b>

<sup>1</sup>Médias seguidas pelas mesmas letras minúsculas na coluna, dentro do mesmo grupo de Tratamento, não diferem pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

<sup>2</sup>Médias seguidas pelas mesmas letras maiúsculas em negrito na mesma linha, não diferem pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

<sup>3</sup>Médias seguidas pelo mesmo símbolo # ou § na coluna, não diferem pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

Para plântulas normais no teste de germinação houve efeito significativo do tamanho da peneira. Houve interação entre o número de dias e a peneira das sementes apenas para plântulas fortes no teste de germinação e para plântulas normais no teste de envelhecimento, houve diferença significativa tanto para peneiras, quanto para dias. A estabilidade da germinação durante o armazenamento não significa que mudanças deteriorativas não aconteceram, pois a perda da capacidade germinativa é uma das manifestações finais no processo de deterioração. Em nenhum outro teste houve interação entre os fatores avaliados (tratamento, número de dias e peneira).

Carvalho e Jacinto (1979) apud Zorato (2001) evidenciaram proteção dos fungicidas nas sementes armazenadas pelo período de 12 meses, porém verificaram decréscimo no poder germinativo para níveis aceitáveis após 8 meses, independente dos tratamentos. Oliveira e Cruz (1986) também verificaram significativas reduções da germinação em sementes de milho híbrido duplo C-111 tratadas com Carbofuran

(inseticida). Os autores observaram também que as sementes tratadas com Thiodicarb também tiveram sua germinação afetada e que esse efeito se intensificou com o prolongamento do período de armazenamento das sementes, contrariando os resultados obtidos nessa pesquisa. Já Copeland et al. (1990), não observaram diferenças estáveis na germinação de sementes tratadas após 12 meses de armazenamento em relação ao nível inicial de germinação.

Lin (1988) observou que a germinação e o vigor das sementes decresceram conforme o período de armazenamento aumentava. Como o teste de vigor utilizado avalia a velocidade de germinação das sementes e essa é dependente da rapidez com que elas absorvem água para iniciar o processo (Bewley e Black, 1985), acredita-se que as diferenças em vigor encontradas não caracterizem diferenças em qualidade fisiológica das sementes revestidas e, sim, diferenças quanto à sua capacidade de absorver água, efeito acentuado, especialmente, imediatamente após a aplicação dos polímeros.

Mesmo após 3 meses de armazenamento as sementes mantiveram uma porcentagem de germinação acima do estabelecido pelas normas de produção e comercialização que é de 85% para o milho (BRASIL, 2005).

## CONCLUSÕES

O tratamento inseticida Poncho 600 não influenciou sobre a qualidade de sementes de milho durante o armazenamento de até 90 dias.

## REFERÊNCIAS

ANDRADE, R. V.; AUZZA, S. A. Z.; ANDREOLI, C.; MARTINS NETTO, D. A. & OLIVEIRA A. C. **Qualidade fisiológica das sementes de milho híbrido simples HS200 em relação ao tamanho**, *Ciência e Agrotecnologia*, UFLA, Lavras, v.25, n.º3, p.576-582, 2001.

BORÉM, ALUIZIO. **Melhoramento de espécies cultivadas**. 2ª ed. Editora UFV - Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, MG, 2009.

BRASIL, Ministério da Agricultura e Reforma Agrária. Regras para Análise de sementes. Brasília: SNDA/DND/CLV, 2009.

BRASIL, **Instrução Normativa nº 25 de 16 de Dezembro de 2005**, Brasília, DF, 2005.



CARVALHO, N. M. & JACINTO, C.M.R. Época de tratamento fungicida em sementes de soja. **Científica**, Jaboticabal, v.7, n.2, p.261-265, 1979.

COPELAND, L.O.; BAALBAKI, R. & LEE, N.B. The effect of seed treatment on laboratory and field performance of soybean (*Glycine max* L.) seed exposed to prolonged wet, humid weather prior to harvest. **Journal of Seed Technology**, Fort Coollins, v.14, n.1, p.31-40, 1990.

DAN, L.G. M; DAN, H. A.; BARROSO, A.L.L.; BRACCINI, A.L. Qualidade fisiológica de sementes de soja tratadas com inseticidas sob efeito de armazenamento. **Revista Brasileira de Sementes**, V.32, n.2 p.131-139, 2010.

FESSEL, S. A.; MENDONÇA, E.A.F.; CARVALHO, R.V.; VIEIRA, R.D. Efeito do tratamento químico sobre a conservação de sementes de milho durante armazenamento. **Revista Brasileira de Sementes**, p.25-28, Brasília, 2003.

JURACH, J.J. **Influência no tamanho e forma na qualidade das sementes de milho durante armazenamento**. 2004. Dissertação (Mestrado em Agronomia) - Universidade Estadual do Oeste do Paraná - UNIOESTE, Marechal Cândido Rondon.

LIN,S.S. Efeito do período de armazenamento na lixiviação eletrolítica dos solutos celulares e qualidade fisiológica da semente de milho (*Zea mays* L.). **Revista Brasileira de Sementes**, Brasília, v.10, n°3, p.59-67, 1988.

MARCOS FILHO, J.Fatores que afetam a conservação. **A Semente**, v.6, p.3-4, São Paulo, 1976.

NAKAGAWA, J. Testes de vigor baseados no desempenho das plântulas. In: KRZYZANOSKI, F.C.; VIEIRA, R.D.; FRANÇA NETO, J.B. (Ed.). **Vigor de sementes: conceitos e testes**. Londrina:ABRATES, p.2.1-2.24, 1999.

Secretaria de Agricultura e de Abastecimento do Estado do Paraná-SEAB. Disponível em [www.secretaria.pr.gov.br](http://www.secretaria.pr.gov.br).

SEED NEWS. Aumentando o desempenho das sementes. **Revista Internacional de Sementes**, Pelotas, v. 11, n°5, p.22-26, 2007.

VON PINHO, E. V. R.; SILVEIRA, J. F.; VIEIRA, M. G. G. C. & FRAGA, A. C.. Influência do tamanho e do tratamento de milho na preservação da qualidade durante o armazenamento e posterior comportamento no campo. **Ciência e Prática**, Lavras, v.19, n° 1, p.30-36, 1995.

ZORATO, F.; HENNING A. A. Influência de tratamentos fungicidas antecipados aplicados em diferentes épocas de armazenamento, sobre a qualidade de sementes de soja. **Revista Brasileira de Sementes**, v.23, n.2, p.236-244, 2001.