

UNIVERSIDADE FEDERAL DE PELOTAS
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE
SEMENTES



DESPRENDIMENTO DE POEIRA NO RECOBRIMENTO DE SEMENTES DE
MILHO

MARINA MERCES LINO

PELOTAS- RIO GRANDE DO SUL – BRASIL
DEZEMBRO DE 2013

UNIVERSIDADE FEDERAL DE PELOTAS
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE
SEMENTES



DESPRENDIMENTO DE POEIRA NO RECOBRIMENTO DE SEMENTES DE
MILHO

MARINA MERCES LINO

Dissertação apresentada ao
Programa de Pós-graduação em
Ciência e Tecnologia de Sementes da
Universidade Federal de Pelotas,
para obtenção do título de Mestre
em Ciências, sob a orientação do
Prof. Leopoldo Baudet, Ph.D.

PELOTAS- RIO GRANDE DO SUL – BRASIL
DEZEMBRO DE 2013

Catálogo na fonte

Gabriela Machado Lopes CRB: 10/1842

L758d Lino, Marina Mercês

Desprendimento de poeira no recobrimento de
sementes de milho / Marina Mercês Lino; Leopoldo
Baudet, orientador. — Pelotas, 2014.

23 f. : il.

DESPRENDIMENTO DE POEIRA NO RECOBRIMENTO DE SEMENTES DE MILHO

AUTORA: Marina Mercedes Lino, Eng. Agr.

ORIENTADOR: Prof. Leopoldo Baudet, PhD

BANCA EXAMINADORA:

Prof. Leopoldo Baudet, PhD

Prof. Francisco Amaral Villela, Dr

Prof. Orlando Antônio Lucca Filho, Dr

Bióloga Andréia da Silva Almeida, Dr^a

DEDICATÓRIA

Às pessoas mais importantes da minha vida:

Meus pais, Lázaro e Mercedes, que sempre estiveram ao meu lado em todos os momentos da minha vida, nunca deixaram que eu desistisse apesar de todos os acontecimentos.

Pai e Mãe só tenho uma coisa a dizer: “Apesar de querer desistir por várias vezes, vocês mostraram que a desistência não é o melhor caminho e das escolhas que fiz na vida até hoje a melhor foi ter escolhido vocês como meus pais!” Meu eterno agradecimento, Amo vocês.

AGRADECIMENTOS

À Deus acima de tudo, que esteve sempre junto a mim, mostrando que nunca devemos desistir e perder a fé.

Ao Profº Drº Leopoldo, pela orientação nesse estudo;

Ao Laércio Domingues da Nitral Urbana pela oportunidade e confiança, Obrigada;

Aos meus amigos de pós-graduação, Adhemar Antonio de Oliveira, Mario Flávio Magalhães e Marcelo Siniscarchio, pela amizade, companheirismo e pelas alegrias de convivência, Obrigada;

Ao João Carlos da Silva Nunes do Seed Care Institute Latin America - Syngenta pela oportunidade ajuda e boa vontade, muito obrigada.

A Andréia da Silva Almeida pela orientação para escrever essa tese, muito obrigada.

RESUMO

LINO, Marina Mercês. **DESPRENDIMENTO DE POEIRA NO RECOBRIMENTO DE SEMENTES DE MILHO**. 2013. 23f. Dissertação (Mestrado Profissional) – Programa de Pós- Graduação em Ciência e Tecnologia de Sementes. Universidade Federal de Pelotas. Pelotas, RS.

O objetivo deste trabalho foi avaliar o uso da tecnologia de recobrimento de sementes com filmes poliméricos como agente de adesão dos tratamentos de sementes com agroquímicos buscando a redução de geração de poeira. Foram utilizadas sementes de milho Dow 1788, calibre R3C, de formato redondo sem tratamento e tratadas com o fungicida Maxim Quattro na dose de 20 ml, o nematicida Avicta na dose de 70 mL e o inseticida Cruiser 350 FS na dose de 120 mL, com ou sem polímeros por 60.000 sementes respectivamente. Os polímeros testados foram Disco AG 322 e AG 9.8187 nas doses de 70 e 90 mL e FloRite 1197 na dose de 100 mL/60.000 sementes. As sementes foram tratadas em uma máquina Niklas WN5, de batelada, com oito segundos de injeção dos produtos, 10 segundos de agitação e 5 segundos de descarga, totalizando um ciclo de 23 segundos por batelada. Depois do tratamento, as amostras foram colocadas em sacos de papel e ao décimo quinto dia depois do tratamento foi feito o teste de avaliação de desprendimento de poeira “*Dust Off*” utilizando o equipamento medidor de poeira “Dustmeter” Heubach seguindo o protocolo das normas para do Código de Práticas Europeu – COP estabelecidas e certificadas pelo SGS Group. O delineamento experimental foi inteiramente casualizado, em fatorial 7 x 1 (tratamentos x híbrido), com três repetições. Os testes demonstraram que houve desprendimento de poeira em todos os tratamentos, porém o uso dos polímeros reduziu significativamente o desprendimento de poeira.

Palavras – Chave: *Zea mays*, redução de poeira, polímero, filme de recobrimento, *Dust Off*.

ABSTRACT

LINO, Marina Mercês **DETACHMENT OF DUST IN RECOVERING FROM CORN SEEDS** 2013. 23f. Dissertation (Professional Master) - Graduate Program in Science and Technology Seed. .Universidade Federal de Pelotas. Pelotas, RS.

The objective of this study was to evaluate the use of seed coating technology with polymer films as adhesion of seed treatments with agrochemicals seeking to reduce generation of dust from seeds. Corn seeds Dow 1788, R3C gauge, round shape without treatment were used and treated with fungicide Maxim Quattro dose of 20 mL, nematicide Avicta at a dose of 70 mL and insecticide Cruiser 350 FS at a dose of 120 mL, with or without polymers over 60,000 seeds. The polymers tested were 322 Disc AG and AG 9.8187 at doses of 70 and 90 mL and FloRite 1197 at a dose of 100 mL/60,000 seeds. The seeds were treated in a WN5 Niklas machine, batch, eight seconds of injection products, 10 seconds of shaking and 5 second discharge, totaling a cycle of 23 seconds per batch. After treatment, the samples were placed in paper bags and the fifteenth day after the treatment was done to evaluate the release of dust "dust off" test using the dust meter equipment "Dustmeter" Heubach following the protocol of rules to the European Code of Practice - COP established and certified by SGS Group. The experimental design was completely randomized, with a 7 x 1 (treatments x hybrid) with three replications. The tests showed that there was shedding of dust in all treatments, therefore the use of polymers reduced significantly the shedding dust.

Key - words: Zea mays, dust reduction, polymer, film coating, Dust Off.

LISTA DE FIGURAS

	Página
Figura 1 Equipamento para teste de medição do desprendimento de poeira “Dust Off”	08
Figura 2 Filtro de vidro utilizado no teste de medição do desprendimento de poeira.....	08

LISTA DE TABELAS

	Página
Tabela 1 Produtos aplicados nas sementes de milho, com respectivos nomes comerciais, princípios ativos e doses recomendadas	07
Tabela 2 Resultados do teste de desprendimento de poeira (Dust off) no tratamento de sementes de milho	11

SUMÁRIO

	Página
1 INTRODUÇÃO	01
2 MATERIAL E MÉTODOS	06
2.1 METODOLOGIAS DO TESTE DE GERAÇÃO DE POEIRA	07
3 RESULTADO E DISCUSSÃO	09
4. CONCLUSÕES	13
REFERÊNCIAS BIBLIOGRAFICAS	14

1 INTRODUÇÃO

O milho *Zea mays* é um conhecido cereal cultivado em grande parte do mundo. É um dos alimentos mais nutritivos que existem, contendo quase todos os aminoácidos conhecidos, sendo exceções a lisina e o triptofano.

A Produção mundial foi de 817 milhões de toneladas em 2009 mais que arroz (678 milhões de toneladas) e trigo (682 milhões de toneladas), com 332 milhões de toneladas produzidas anualmente somente nos Estados Unidos. No Brasil, que também é um grande produtor e exportador, o Paraná é o maior estado produtor, com cerca de 27 por cento da produção nacional, seguido de Mato Grosso.

Falta de informação sobre o milho e ausência de uma maior divulgação de suas qualidades nutricionais, bem como aos hábitos alimentares da população brasileira, que privilegia outros grãos.

Para um tratamento eficiente das sementes deve-se levar em conta os seguintes fatores: uso da dosagem recomendada pelo fabricante; distribuição uniforme do produto nas sementes; aderência eficiente do produto às sementes para que se evite perdas durante a semeadura; eliminação do risco para o operador; não deve haver contaminação ambiental (MAUDE, 1996).

Os pontos mais prováveis de risco de geração de poeiras pós TS, aparentemente são: ponto de ensaque, abertura dos sacos, colocação das sementes na caixa de semeadura, operação de semeadura, principalmente em equipamentos pneumáticos, manuseio da sacaria para destinação final.

Várias medidas são utilizadas para reduzir o risco de exposição: uso de EPIs sistemas de exaustão, uma boa opção seria o uso de alguns filmes de recobrimento, popularmente denominados polímeros.

Na cultura do milho, têm sido utilizados fungicidas, inseticidas e nematicidas, que podem ser acrescidos de micronutrientes, reguladores de crescimento, corantes e polímeros, entre outros, envolvendo produtos, formulações e combinações para aumentar o desempenho das sementes. Com a intensificação dos processos produtivos e conseqüentemente o aumento da demanda por sementes de alta qualidade, as empresas do setor tem procurado o aprimoramento técnico de suas atividades, visando, basicamente, ao aumento de

produtividade associado a um incremento da qualidade do produto (TILLMANN e MIRANDA, 2006).

Em atendimento a essa demanda, a tecnologia de sementes, dentro do contexto da produção agrícola, vem aprimorando os testes físicos e fisiológicos, com o objetivo de que os resultados das análises expressem um comportamento das sementes, na semeadura em campo (MENTEN, 1991). O uso de sementes de alta qualidade fisiológica está entre as práticas mais eficientes para a obtenção de rendimentos máximos da cultura. As sementes são mais propensas a alcançar um alto desempenho, se expostas a diferentes condições ambientais, apresentam alta porcentagem e velocidade de emergência, adequado estabelecimento do estande, o bom desenvolvimento inicial das plântulas (TILLMANN e MIRANDA, 2006) e aumento da produção final. Durante a produção de sementes são adotadas diversas estratégias para garantir uma alta qualidade de semente, dentre elas a utilização do recobrimento de sementes com diferentes produtos (AVELAR et al., 2012).

Após a semeadura, as sementes ainda estão expostas a fatores ambientais bióticos e abióticos (DELOUCHE, 2005) e os solos agrícolas têm muitos microorganismos patogênicos que podem interagir com sementes e mudas (MUNKVOLD e O'MARA, 2002), o que pode reduzir o seu desempenho causando podridão de sementes, morte de plântulas ou podridão radicular (PINTO, 2000). Insetos fitófagos no solo também pode danificar plântulas. (GIROLAMI et al., 2009), e reduzir significativamente a população de plantas.

O uso de sementes sadias é importante quando se pensa no plantio em novas áreas. Entretanto, nem sempre o produtor tem condições de fazer a análise das sementes que irá utilizar, portanto, o tratamento de sementes é a medida de controle que previne a entrada e o estabelecimento de patógenos nas áreas de cultivo. Além disto, o tratamento de sementes protege a semente durante a germinação e as plântulas emergentes dos patógenos residentes do solo (DHINGRA, 1997; ZAMBOLIM, L., 2005). O tratamento de lotes de sementes também trata as impurezas, como poeiras e fragmentos de plantas, que podem estar contaminados e que geralmente não são analisadas durante a análise fitossanitária dos lotes (DHINGRA, 2005).

Para um tratamento eficiente das sementes deve-se levar em conta os seguintes fatores: uso da dosagem recomendada pelo fabricante; distribuição uniforme do produto nas sementes; aderência eficiente do produto às sementes para que se evite perdas durante a

semeadura; delimitação do risco para o operador; não deve haver contaminação ambiental (MAUDE, 1996).

O grau de contaminação de poeira difere entre as espécies devido ao formato das sementes e outras características inerentes de cada cultura. Outro fator a considerar é a utilização de produtos para tratamento de sementes. Considerando que alguns destes produtos tem formulações em que os ingredientes ativos e alguns aditivos são sólidos em suspensão em líquido após sua aplicação, o líquido evapora e as substâncias sólidas ficam sobre as sementes.

Dependendo das características de adesão destas matérias sólidas, algumas podem se desprender em maior ou menor grau. Este fato pode de alguma maneira representar risco de perdas que podem interferir na sua eficácia biológica e risco de exposição aos trabalhadores. Dependendo dos produtos que são utilizados para o tratamento, as sementes de milho tratadas sem adição de *film coating* para o recobrimento podem apresentar uma maior quantidade de ingrediente ativo na poeira. Sementes de cereais tratadas devem ter bons adesivos na calda de tratamento, de modo a minimizar a quantidade de poeira contaminada.

Os pontos mais prováveis de risco de geração de poeiras pós tratamento de sementes aparentemente são: ponto de ensaque, abertura dos sacos, colocação das sementes na caixa de semeadura, operação de semeadura, principalmente em equipamentos pneumáticos, manuseio da sacaria para destinação final. Várias medidas são utilizadas para reduzir o risco de exposição: uso de EPIs sistemas de exaustão, uma boa opção seria o uso de alguns filmes de recobrimento, popularmente denominados polímeros com características específicas para este fim.

No campo, durante o enchimento dos depósitos da semeadora e na semeadura pneumática, é mais difícil de prevenir poeira contaminada, sendo esta dispersa livremente na natureza.

As formulações líquidas são soluções concentradas que contêm agentes contra a sedimentação, congelamento, formação de espumas, conservantes, e finalmente agentes adesivos, que podem atuar como fixadores do ingrediente ativo sobre a superfície das sementes. O uso de Mistura múltipla de produtos líquidos no tratamento de semente pode resultar em elevados volumes de calda, que podem deixar as superfícies das sementes úmidas.

A utilização de ar de secagem ou adição de um produto secante são duas alternativas para secar a semente, mas ambas apresentam probabilidade de gerar poeira contaminada.

Existem alguns parâmetros que regulam os níveis aceitáveis de poeira em sementes tratadas. De acordo com Platzen et. al. (2010), uma diretiva da União Européia, estabeleceu parâmetro para sementes de Colza tratadas com: Imidacloprid, Clotianidina, Tiametoxam e Fipronil. Esta norma de 2010, estipula que o tratamento de sementes com as substâncias acima mencionadas, pode ser utilizado apenas em unidades de beneficiamento de sementes que utilizam as melhores técnicas e equipamento disponível, garantindo, na medida do possível, uma semente livre de poeira até o momento de semeadura (admitindo um máximo de 0,75g de poeira contaminada por 100.000 sementes).

O teste de desprendimento de poeira foi desenvolvido devido ao incidente ocorrido em 2004 onde houve morte de abelhas em áreas são muito pequenas da Europa e com várias culturas diferentes. A partir de 2004 os neonicotinoides se tornaram suspeitos de causarem a mortandade de abelhas na França, em razão do chamado distúrbio do colapso das colônias e os agrotóxicos à base da imidacloprida foram proibidos. Em maio de 2008, a suspeita da alta toxicidade dessa classe de inseticidas para abelhas foi confirmada após uma grande mortandade registrada no Sul da Alemanha. Como efeito, o produto foi suspenso imediatamente para aplicação em lavouras de milho do país. Quatro meses depois a Itália, através de decreto do Ministério da Saúde, suspendeu o uso dos inseticidas feitos a partir da Clotianidina, Tiametoxam e Imidaclopride para as culturas de milho, colza e girassol. A medida também se deve a ações de apicultores que tiveram suas colmeias devastadas após a aplicação dos agrotóxicos em áreas próximas.

Em março de 2013, a *American Bird Conservancy* publicou uma revisão de 200 estudos sobre os neonicotinoides, incluindo a pesquisa da indústria obtida através do *Freedom of Information Act*, pedindo uma proibição do uso de neonicotinoides para tratamento de sementes devido à sua toxicidade para as aves, invertebrados aquáticos, e outros animais selvagens. Também em março de 2013, a Agência de Proteção Ambiental dos Estados Unidos foi processada por uma coalizão de defensores de apicultores, conservacionistas e agricultores sustentáveis que acusou a agência de realizar as avaliações inadequadas de toxicidade e permitindo que os registros de pesticidas se baseiem em insuficientes estudos da indústria. O teste de *Dust-Off* segue o código de práticas da Europa, onde é permitido para sementes de

soja 3g de pó para 100kg de sementes e para milho 7g de pó para 100kg de sementes (BRANDL et al, 2009).

O objetivo do presente trabalho foi mensurar o desprendimento de poeira após o tratamento de recobrimento de sementes de milho com fungicidas, inseticidas, nematicida e polímero

2 MATERIAL E MÉTODOS

A pesquisa foi desenvolvida no *Seed Care Institute Latin America* da Empresa Syngenta, em Holambra, SP.

Foram utilizadas sementes de milho híbrido, com teor de água de 12%. O material utilizado foi um híbrido comercial de milho da empresa Dow AgroScience®, cujas sementes foram produzidas na safra 2009/2010.

Para a realização do tratamento do recobrimento foi utilizada uma máquina de tratamento de sementes por batelada - modelo Niklas W5, equipada com disco de atomização rotativo. Utilizou-se um volume do produto nematicida de 70 mL por 60.000 sementes, inseticida 120 mL por 60.000 sementes e fungicida 20 /60.000 sementes para distribuir o produto sobre as mesmas. O ciclo de tratamento consumiu 23 segundos (injeção 8s, agitação:10s e descarga: 5s) por batelada por amostra de 3 kg.

Na Tabela 1 são apresentados todos os produtos utilizados no tratamento de recobrimento das sementes de milho com seus ingredientes ativos e doses utilizadas no experimento.

Os produtos utilizados foram: Maxim Quattro (fungicida), Cruiser 350 FS (inseticida), Avicta 500 FS (nematicida) e os polímeros FloRite 1085, Disco AG 322 e Disco AG 9.8187.

Foram empregados sete tratamentos (sem tratamento, Disco AG 322 (70 mL), Disco AG 322 (90 mL), Disco AG 9.8187 (70 mL), Disco AG 9.8187 (90 mL), FloRite 1085 (100 mL), com três repetições, em delineamento inteiramente casualizado.Os tratamentos foram comparados pelo teste de Tukey em nível de 5%.

Tabela 1. Produtos aplicados nas sementes de milho, com respectivos nomes comerciais, princípios ativos e doses recomendadas.

TIPO DE PRODUTO	NOME COMERCIAL	INGREDIENTE ATIVO	DOSE mL/60.000 SEMENTES
FUNGICIDA	MAXIM QUATTRO	Fludioxonil Metalaxil-m Tiabendazole Azoxistrobina	20
INSETICIDA	CRUISER 530 FS	Tiametoxam	120
NEMATICIDA	AVICTA 500 FS	Abamectina	70
POLÍMERO	FLORITE 1085		100
	Disco AG 322 e		70 e 90
	Disco AG 9.8187		70 e 90

2.1 Metodologia do teste de geração de poeira utilizando o medidor de poeira (Dustmeter) Heubach D.38679 Langelsheim.

Seguindo a metodologia da ESA European Seed Association, os parâmetros utilizados para avaliar cada amostra foram: o tempo que o aparelho operou - 300 segundos, o tamanho de cada amostra analisada - 200 gramas de sementes e o fluxo de ar - 20 litros por minuto.

Coloca-se o filtro de microfibras sem uso na porta-filtro, pesa o conjunto filtro e porta filtro em uma balança de cinco dígitos, procede-se a operação de desprendimento de poeira. O tambor é carregado com amostra de sementes, o equipamento é acionado, e o tambor gira, e através da massa de sementes em agitação uma quantidade predeterminada de ar é transferida através do filtro. Assim, as sementes são submetidas ao atrito pelos defletores instalados dentro do tambor, provocando um grau de desprendimento de partículas de poeira. Ao final do ciclo, o conjunto filtro e porta filtro, são pesados novamente para determinar por diferença de peso, a quantidade de desprendimento do pó. Os resultados podem ser apresentados tanto em gramas de pó / 100.000 sementes como gramas de pó por 100 kg de sementes.



Figura 1. Equipamento para teste de medição do desprendimento de poeira “Dust Off” J.C. Nunes, 2011.

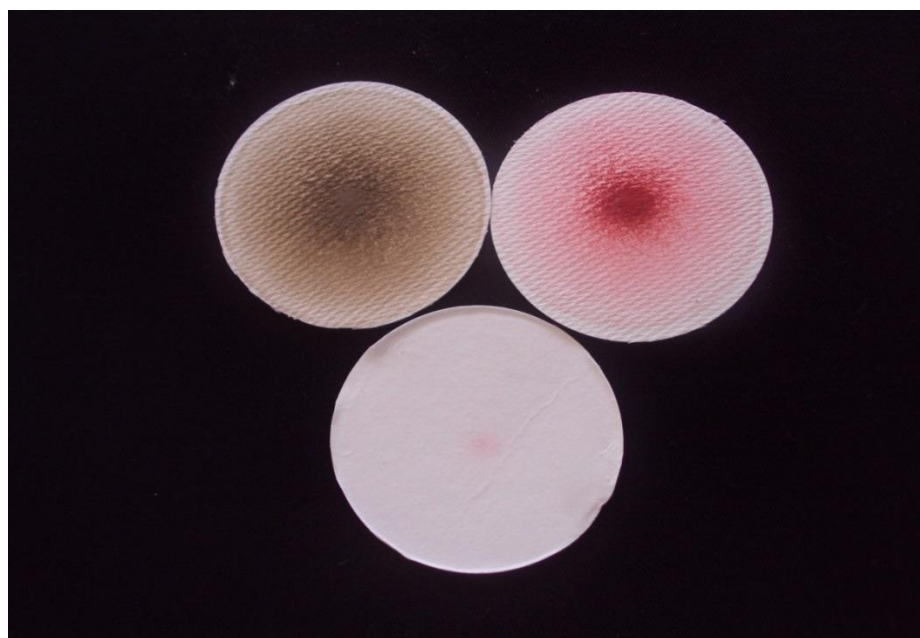


Figura 2. Desprendimento de poeira “Dust Off” M Lino, 2013.

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

De acordo com os resultados do teste de desprendimento de poeira (Dust off), a (Tabela 2), verifica-se que o tratamento que mais desprendeu poeira foi o tratamento 2 (Maxim Quattro 20mL + Cruiser 600 FS 70mL + Avicta 500 FS 70 mL/60 mil sementes), sendo significativamente maior em relação aos os demais tratamentos, inclusive às sementes não tratadas.

Os demais tratamentos contendo os diferentes polímeros (Maxim Quattro 20mL + Avicta 500 FS 70 mL + Cruiser 350 FS 120mL + polímeros FloRite 1085, Disco AG 322 ou AG 9.8187), foram os que apresentaram a melhor performance na redução de desprendimento de poeira, e diferiram do tratamento sem polímero (Tabela 2).

Os polímeros FloRite 1085, Disco AG 322 e 9.8187, combinado com outros produtos no recobrimento, foram capazes de reduzir de forma eficaz o desprendimento de poeira contendo agrotóxicos.

Comparando com tratamento 2(sem polímero), os tratamentos 3 (Maxim Quattro - 30mL + Avicta 500 FS - 70 mL + Cruiser 350 FS - 120mL + Disco AG 322 - 70mL/60 mil sementes) e 4 (Maxim Quattro - 30mL + Avicta 500 FS - 70 mL + Cruiser 350 FS - 120mL + Disco AG 322 90mL/60 mil sementes), desprenderam 64,1% menos poeira que o tratamento 2 (Maxim Quattro - 30mL + Avicta 500 FS - 70 mL + Cruiser 350 FS - 120mL/60 mil sementes). Os tratamentos 5 (Maxim Quattro - 30mL + Avicta 500 FS - 70 mL + Cruiser 350 FS - 120mL + Disco AG 9.8187 70mL/60 mil sementes) e 6 (Maxim Quattro - 30mL + Avicta 500 FS - 70 mL + Cruiser 350 FS - 120mL + Disco AG 9.8187 90mL/60 mil sementes) reduziram a geração de poeira em 80,6% em relação ao tratamento 2. O tratamento 7 (Maxim Quattro - 30mL + Avicta 500 FS - 70 mL + Cruiser 350 FS - 120mL + FloRite 1085 100 mL /60 mil sementes) reduziu as perdas de poeira em 90,3%. A testemunha sem tratamento de sementes desprendeu 80,6% menos poeira que o tratamento 2, por não ter adição de nenhum agroquímico, não apresentou desprendimento de poeira, igualando-se com os tratamentos 5,6,7 e não diferiu estatisticamente dos tratamentos 3 e 4.

Vale destacar que a utilização da combinação fungicida, nematicida e inseticida sem recobrimento com polímer atingiu 5,15g de pó para 100kg de sementes de milho, foi inferior a 7g de pó para 100kg conforme o código de proteção da Europa (BRANDL et al., 2009)

Este resultado evidencia a compatibilidade entre os produtos, bem como a eficiência do equipamento de tratamento das sementes. Por outro lado, segundo Platen et al (2010), a diretiva da UE estabeleceu um máximo de 0,75 de poeira contaminada por 100.000 sementes de colza. O empregada combinação (Fungicida+inseticida+nematicida) atingiu 1,285g por 100.000 sementes.

Todos os níveis de poeira gerados em todos os tratamentos de sementes e pela testemunha sem tratamento químico ficaram abaixo no nível crítico de 7 g de poeira por 100 kg de sementes de milho, estabelecido pela ESA.

Tabela 2. Resultados do teste de desprendimento de poeira no tratamento de sementes de milho.

Tratamentos	Peso inicial filtro g/200g de sementes	Peso final filtro g/200g de sementes	Diferença entre peso inicial e final em g/200g de sementes	% de Redução de poeira quando comparado tratamento 2
1 Sem tratamento	0,1433	0,1453	0,0020 a	80,6
2 Maxim Quattro (20 mL) Cruiser 600 FS (70 mL) Avicta 500 FS (70 mL)	0,1443	0,1547	0,0103 b	0,0
3 Maxim Quattro (20 mL) Cruiser 600 FS (70 mL) Avicta 500 FS (70 mL) Disco AG 322 (70 mL)	0,1413	0,145	0,0037 a	64,1
4 Maxim Quattro (20 mL) Cruiser 600 FS (70 mL) Avicta 500 FS (70 mL) Disco AG 322 (90 mL)	0,1427	0,1463	0,0037 a	64,1
5 Maxim Quattro (20 mL) Cruiser 600 FS (70 mL) Avicta 500 FS (70 mL) Disco AG 9.8187 (70 mL)	0,1447	0,1457	0,0020 a	80,6
6 Maxim Quattro (20 mL) Cruiser 600 FS (70 mL) Avicta 500 FS (70 mL) Disco AG 9.8187 (90 mL)	0,1437	0,1457	0,0020 a	80,6
7 Maxim Quattro (20 mL) Cruiser 600 FS (70 mL) Avicta 500 FS (70 mL) FloRite 1085 (100 mL)	0,1463	0,1473	0,0010 a	90,3

Quanto maior o valor da diferença entre as pesagens inicial e final (Dust-off) maior o desprendimento de poeira. Valores seguidos da mesma letra, não diferem estatisticamente em nível de 5%. Pelo teste de tukey.

Em geral, empregar a combinação dos polímeros com os agrotóxicos utilizados houve menor desprendimento de poeira do que no emprego de agrotóxicos sem a adição dos polímeros, independentemente da dose de polímeros.

A formação de pó em sementes tratadas está relacionada à aderência dos produtos às sementes, o que indica quando compatibilidade entre as formulações e consequente perda de produto após o tratamento., Por conseguinte, a ineficácia do tratamento, pois as sementes não terão a proteção esperada, de acordo com resultados encontrados por Avelar et al.(2009).

O uso de recobrimento de película (peliculização) aprimora os padrões de tratamento de sementes, a estabilidade e a adesão, provoca redução no impacto ambiental por poeira tóxica e assegura a proteção das sementes, além de minimizar a exposição de inimigos naturais de ingredientes ativos durante a semeadura (AVELAR et al., 2012)..

4 CONCLUSÕES

A inclusão de polímeros no recobrimento de sementes com fungicida, inseticida e nematicida reduz o desprendimento de poeira.

O uso de polímeros de recobrimento específicos, em comparação ao tratamento de sementes sem polímeros, determinam redução do desprendimento de poeira na semente tratada varia-se entre 64,1 a 90,3%.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- AVELAR, S.A.G.; SOUSA, F.V.; FISS, G.;BAUDET,L.;PESKE,S.T. The use of film coating on the performance of treated corn seed, **Revista Brasileira de Sementes** ,v.34,n.2,186-192,2012
- AVELAR, S.A.G.; BAUDET, L.; VILLELA, F.A. The improvement of the seed treatment process, **Seed News**, n.5, p.8-11, 2009.
- BRANDL, F.; LEUENBERGER, A.; HUSSHERR, B and FISCHER, W. Quality Management in Seed Treatment from Harvesting to Planting. **Syngenta Crop Protection**, Switzerland. 2009. 13p.
- DELOUCHE, J.C. Seed quality and performance. **Seed News**, v.9, n.5, p.34-35, 2005.
- DHINGRA, O.D. Teoria da transmissão de patógeno fúngico por sementes. In: ZAMBOLIM, L. (ed.). **Sementes: qualidade fitossanitária**. Viçosa: UFV, 2005. p. 75-112.
- DHINGRA, O.D.; ACUÑA, R.S. **Patologia de semente de soja**. Viçosa: Editora UFV, 1997. 119p.
- GIROLAMI, V.; MAZZON, L.; SQUARTINI, A.; MORI, N.; MARZARO, M.; DI BERNARDO, A.; GREATTI, M.; GIORIO, C.; TAPPARO, A. Translocation of neonicotinoid insecticides from coated seeds to seedling guttation drops: a novel way of intoxication for bees. *Journal of Economic Entomology*, v.102, n.5, p.1808-1815, 2009.<http://docserver.ingentaconnect.com/deliver/connect/esa/00220493/v102n5/s11.pdf?expires=1289435766&id=0000&titleid=10264&checksum=9B9AEFF22E42F69B71153E65B80732D>
- MAUDE, R.B. **Seedborne diseases and their control: principles and practice**. Cambridge: University Press, 1996. 280p.
- MENTEN, J.O.M. Importância do tratamento de sementes. In: _____. **Patógenos em sementes: detecção, danos e controle químico**. Piracicaba: FEALQ, 1991a. p. 203–217.
- MUNKVOLD, G.P.; O'MARA, J.K. Laboratory and growth chamber evaluation of fungicidal seed treatments for maize seedling blight caused by *Fusarium* species. **Plant Disease**, v.86, n.2, p.143-150, 2002.<http://apsjournals.apsnet.org/doi/pdf/10.1094/PDIS.2002.86.2.143>

PINTO, N.F.J.A. Tratamento fungicida de sementes de milho contra fungos do solo e o controle de *Fusarium* associado às sementes. **Scientia Agricola**, v.57, n.3, p.483-486, 2000. <http://www.scielo.br/pdf/sa/v57n3/2679.pdf>

PLATZEN H.; PESKE, S.; LUCCA FILHO, O; BECKER, M.; OLDAM, M. Training **Manual for Chemical Seed Treatment**. BASF, Denmark. Platzen70@t-online.de. 2010, 65p.

TILLMANM, M.A.; MIRANDA, D.M. Análise de sementes. In: MENEGHELLO, G.E, VILLELA, F.A. (Ed.). **Sementes: fundamentos científicos e tecnológicos**, Pelotas: UFPel, 2011, p.159-255.

ZAMBOLIM, L. (ed.). **Sementes: qualidade fitossanitária**. Viçosa: UFV, 2005. 502p.