

Tratamento de milho em grão e espiga com pós inertes no controle do gorgulho do milho *Sitophilus zeamais*.

Processing of maize in grain and spikes with inert dust in control of maize weevil
Sitophilus zeamais.

SILVA, Danilo Fernando Guimarães¹; AHRENS, Dirk Claudio²; PAIXÃO, Magda Fernanda³; SOKORA NETO, Francisco⁴; ROMEL, Cátia Cristina⁵; COMIRAN, Flávia⁶; NAZARENO, Nilceu Ricetti Xavier⁷; COELHO, Caroline de Jesus⁸

1Mestrando em Agronomia - Universidade Estadual de Ponta Grossa, Ponta Grossa/PR - Brasil, daniloguimaraes8@hotmail.com; 2Pesquisador Instituto Agronômico do Paraná, Curitiba/PR - Brasil, dahrens@iapar.br; 3 Mestranda em Agronomia - UFPR, Curitiba/PR - Brasil, mferpaixao@hotmail.com; 4 Pesquisador Instituto Agronômico do Paraná, Curitiba/PR - Brasil, skora@iapar.br; 5 Pesquisadora Instituto Agronômico do Paraná, Curitiba/PR - Brasil, catiarommel@iapar.br; 6 Pesquisadora Instituto Agronômico do Paraná, Curitiba/PR - Brasil, fcomiran@iapar.br; 7 Pesquisador Instituto Agronômico do Paraná, Curitiba/PR - Brasil, nilceu@iapar.br; 8 Doutoranda em Agronomia - Universidade Estadual de Ponta Grossa, Ponta Grossa/PR - Brasil, carolecoelho@hotmail.com

RESUMO: O presente trabalho objetivou verificar os efeitos de tratamentos alternativos de sementes de milho variedade (IPR 114), armazenadas a granel e em espigas ensacadas, no controle do gorgulho do milho (*Sitophilus zeamais* Mots). Os tratamentos consistiram em 5 kg pó mg⁻¹ de milho de cinza de xisto, cinza de madeira e terra diatomácea (tratamento padrão). Como testemunha, foram utilizadas sementes não tratadas. O trabalho foi realizado em dois locais diferentes simultaneamente, nas cidades de São Mateus do Sul e Ponta Grossa (PR), durante os meses de abril a novembro de 2009. As variáveis analisadas foram o número de insetos vivos, germinação, vigor e grau de infestação, para o milho armazenado em espiga, e número de gorgulhos vivos e infestação para o milho em grão. No milho a granel, os pós inertes foram eficazes no controle do *S. zeamais*, a partir dos 30 dias de armazenamento. No armazenamento em espigas, os resultados não foram conclusivos quanto a eficiência dos pós.

PALAVRAS-CHAVE: armazenamento, qualidade fisiológica, infestação, *Zea mays*.

ABSTRACT: The present study aimed to test the effects of alternative treatments for seed corn variety (IPR 114), stored in bulk and bagged spikes, in control of the maize weevil (*Sitophilus zeamais* Mots). The treatments consisted of 5 kg⁻¹ mg powder corn gray shale, wood ash and diatomaceous earth (standard treatment). As a control, we used untreated seeds. The study was conducted in two different places simultaneously, in São Mateus do Sul and Ponta Grossa (PR) during the months from April to November 2009. The variables were the number of live insects, germination, vigor and degree of infestation, for the maize stored in spikes, and number of live weevils infestation for the maize stored in grain. In corn in bulk, inert dusts were effective in controlling *S. zeamais*, after 30 days of storage. In storage spikes, the results were not conclusive as the efficiency of the post.

KEY WORDS: storage, physiological quality, infestation, *Zea mays*.

Introdução

Na agricultura familiar a manutenção e conservação do material genético regional, as chamadas "sementes crioulas", é uma prática comumente utilizada pelos agricultores. Dessa forma, reduz-se a dependência do produtor das sementes advindas de empresas o que constitui um dos objetivos da agroecologia. Outra vantagem é que o cultivo de milho variedade possibilita a utilização de sementes próprias, reduzindo os custos na implantação de uma nova lavoura.

Os grãos podem ser armazenados a granel ou em espigas, durante o período que compreende entre a colheita e a comercialização, e no caso das sementes entre o beneficiamento e a semeadura. Durante este período de armazenamento ocorrem perdas ocasionadas pelo ataque de insetos, que podem chegar a 10% da produção total de grãos (FAO, 1995). No Brasil, essas perdas podem ser ainda maiores, pois as condições de armazenamento no meio rural são precárias (GALLO et al., 2002). Além dos prejuízos quantitativos, devem-se considerar, ainda, perdas qualitativas como redução do poder germinativo e vigor (BARNEY et al., 1991).

Devido ao seu elevado potencial biótico e infestação cruzada, o gênero *Sitophilus* é considerado o mais severo no ataque de grãos armazenados no Brasil (GALLO et al., 2002). Na cultura do milho destaca-se a espécie *Sitophilus zeamais*. A faixa ideal para o desenvolvimento da espécie é de 28° C e 60% de UR, apresentando um período de incubação de 3 a 6 dias, período de ovo a adulto de 34 dias e longevidade em torno de 140 dias (ATHIÉ et al., 1998).

O controle químico para a infestação de pragas em armazenamento tem sido utilizado mundialmente (WHITE; LEESCH, 1996) por sua efetividade, baixo custo e fácil manejo (HAREIN; DAVIS, 1992). Porém, em se tratando de agricultura orgânica e agroecológica, o Art. 99. da INSTRUÇÃO NORMATIVA Nº 64, DE 18 DE DEZEMBRO DE 2008, veda o uso de agrotóxicos

sintéticos no tratamento e armazenamento de sementes e mudas orgânicas. A partir de cinco anos da publicação desta Instrução Normativa fica proibida a utilização de sementes e mudas não obtidas em sistemas orgânicos de produção. Neste sentido, existe necessidade de pesquisas com produtos alternativos para o controle das pragas durante o período de armazenamento.

Os produtos alternativos devem ter como características a facilidade de aplicação, menor risco de contaminação ambiental e maior segurança para a saúde do produtor. Alguns materiais inertes têm sido testados com eficiência no controle de insetos em grãos armazenados. Como principal ação, estes materiais promovem abrasão, desidratação corporal e conseqüentemente morte do inseto praga, devido ao seu alto teor de sílica (PAIXÃO et al., 2009). Da mesma forma, resultados satisfatórios têm sido observados com a utilização da cinza de xisto, que é o produto da queima dos resíduos gerados no processo de extração de óleo de rochas pirobetuminosas, tendo como principal componente a sílica. Segundo Paixão et al. (2009) a cinza de xisto apresenta grande potencial no controle do gorgulho do milho *S. zeamais*, podendo estar atuando como substituto da terra diatomácea que é recentemente utilizada.

A terra diatomácea é um material leve e de baixa massa específica aparente, cuja coloração varia do branco a cinza escuro. Este material é constituído principalmente por sílica opalina (58 até 91%) e impurezas tais como argilominerais, matéria orgânica, hidróxidos, areia quartzosa e carbonatos de cálcio e de magnésio (SOUZA et al., 2003). Sua ação é mais lenta que os inseticidas convencionais e fornece proteção por um período maior (McLAUGHLIN, 1994). Pós inertes à base deste subproduto, cujo principal componente são cristais de sílica, aderem a epicutícula dos insetos por carga eletrostática. A desidratação corporal ocorre em conseqüência da adsorção de ceras da camada lipídica pelos cristais de sílica ou de

abrasão da cutícula, ou de ambas (LORINI et al., 2003). Porém, existem questões ambientais envolvidas na utilização da terra diatomácea, pois no futuro haverá restrições na extração de algas diatomáceas que dão origem a este produto, confirmando a importância da sua substituição por cinza de xisto.

Outro material de interesse é a cinza de madeira, cujo potencial vem sendo estudado para o controle de pragas no armazenamento de grãos. Barros et al. (2007) utilizaram tratamentos alternativos para sementes de milho variedade IAPAR 26 em diversas regiões do Paraná. Estes autores concluíram que a cinza de madeira foi a mais eficiente entre os tratamentos utilizados, sendo apenas superada pelo inseticida malationa. Também ocorreu um melhor desempenho das sementes (vigor e emergência a campo) tratadas com cinza de lenha, dentre os tratamentos alternativos.

Neste sentido, o objetivo deste trabalho foi avaliar o efeito da cinza de xisto, cinza de madeira e terra diatomácea no controle do gorgulho (*S. zeamais*) durante o armazenamento de grãos e espigas de milho.

Material e métodos

Foram realizados experimentos simultaneamente em dois locais diferentes. Um dos experimentos foi conduzido no município de São Mateus do Sul (PR) onde os materiais foram armazenados em paiol de uma propriedade familiar. No outro experimento o armazenamento foi realizado em um barracão de alvenaria no Instituto Agrônomo do Paraná, IAPAR, na Unidade Regional de Pesquisa Centro Sul, em Ponta Grossa (PR). O período de armazenamento ocorreu durante os meses de abril a novembro de 2009. Utilizou-se a cultivar de milho IPR 114 proveniente da propriedade familiar de São Mateus do Sul. Os tratamentos consistiram em 5 kg pó mg^{-1} de milho de cinza de xisto, cinza de madeira e terra

diatomácea (tratamento padrão). Como testemunha, foram utilizadas sementes não tratadas.

Para cada local de armazenamento foram instalados dois ensaios: milho a granel ensacado e milho em espigas com palha ensacadas, mantidos em temperatura ambiente. O delineamento experimental utilizado foi inteiramente casualizado, com quatro repetições, arranjado em esquema fatorial de 4 x 8 (4 tratamentos x 8 períodos de avaliação).

Para a padronização das partículas dos pós utilizou-se uma peneira de 150 mesh. Após os mesmos foram adicionados às amostras de milho acrescidas de 2 L de água 1.000 kg^{-1} de sementes. Um tambor giratório foi empregado na homogeneização dos tratamentos durante 90 s. Em seguida, foram transferidos 5 kg de milho em grãos e 40 espigas para sacos de ráfia com capacidades de 10 e 60 kg, respectivamente, para a composição de cada tratamento. As avaliações foram realizadas aos 7, 30, 60, 90, 120, 150, 180 e 210 dias após a instalação do experimento.

Visando a avaliação da qualidade do milho em grãos foram coletadas amostras de 200 g de sementes de cada repetição por tratamento colocadas em vidros com tampa, com capacidade para 500 mL. Para os ensaios com o milho em espiga foram retiradas quatro espigas por repetição, as quais foram acondicionadas em saco plástico para o transporte. Após a coleta, as amostras eram levadas ao IAPAR em Ponta Grossa, PR, para a avaliação da contagem dos insetos vivos por amostra. Posteriormente foram encaminhadas amostras de 200 g de sementes, de todos os ensaios para o Laboratório de Análise de Sementes da CLASPAR, em Curitiba, PR. Para as amostras originadas do milho em espigas foram realizados os testes de germinação, vigor e infestação. Para as amostras oriundas do milho a granel avaliou-se apenas a infestação.

As avaliações ocorreram de acordo com as

Regras para Análise de Sementes, RAS (BRASIL, 2009). Germinação: realizada com 400 sementes por amostra, em quatro subamostras de 100, semeadas em substrato papel toalha, com posterior confecção dos rolos que mantidos em germinador previamente regulado para 25°C. Foram realizadas contagens aos quatro e sete dias e os resultados expressos em porcentagem de plântulas normais (Brasil, 2009). Vigor: primeira contagem, realizada com 400 sementes por amostra, em quatro subamostras de 100, semeadas em substrato papel toalha, com posterior confecção dos rolos e mantidos em germinador previamente regulado para 25°C. Foram realizadas contagens aos quatro dias e os resultados expressos em porcentagem de plântulas normais (BRASIL, 2009). Exame de sementes infestadas: O exame foi executado com duas repetições de 100 sementes cada, retiradas ao acaso da amostra média. As sementes eram consideradas danificadas por insetos na presença de ovo, larva, lagarta, pupa, inseto adulto e com orifício de saída do inseto, quer tenham sido danificadas por uma única espécie de inseto ou por várias, efetuada conforme Brasil (2009).

Para a análise dos dados do número de gorgulhos e infestação utilizou-se a transformação das médias através da fórmula:

$$\sqrt{x+1}$$

A partir dos dados obtidos procedeu-se a análise de variância para todas as variáveis estudadas e a comparação das médias pelo teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade através do programa SASM-Agri (CANTERI et al., 2001).

Resultados e discussão

Através da avaliação dos resultados obtidos verificou-se a eficácia dos tratamentos cinza de xisto, terra diatomácea e cinza de madeira no controle do *S. zeamais*. Os tratamentos diferiram significativamente da testemunha a partir dos 30 dias de armazenamento para a variável número de gorgulhos vivos em milho armazenado a granel em Ponta Grossa e com resultados similares em São Mateus do Sul (Tabela 1). Ao final do experimento (180 e 210 dias) a população de gorgulhos vivos na testemunha era de 192 e 121 indivíduos, respectivamente, sendo que nas sementes tratadas

Tabela 1: Número de gorgulhos vivos em sementes de milho tratadas com pós inertes armazenadas na forma a granel em Ponta Grossa e São Mateus do Sul, PR, 2009.

TRATAMENTOS	TEMPO DE ARMAZENAMENTO (DIAS)							
	7	30	60	90	120	150	180	210
Ponta Grossa								
Cinza de xisto	0,0 a	0,0 a	1,0 a	0,0 a	0,0 a	0,0 a	4,7 a	13,5 a
Terra diatomácea	0,0 a	0,0 a	0,0 a	0,0 a	0,0 a	0,0 a	2,0 a	1,0 a
Cinza de madeira	0,0 a	0,0 a	0,0 a	0,0 a	0,0 a	0,0 a	0,0 a	0,0 a
Testemunha	0,0 a	4,5 b	4,5 b	7,2 b	10,0 b	38,2 b	192,7 b	121,2 b
C.V. %	0,0	20,28	25,67	32,80	20,36	29,58	17,30	32,79
São Mateus do Sul								
Cinza de xisto	1,0 a	0,0 a	0,0 a	1,0 a	1,0 a	1,0 a	1,7 a	3,5 a
Terra diatomácea	0,0 a	0,0 a	0,0 a	0,0 a	1,0 a	0,0 a	1,5 a	2,2 a
Cinza de madeira	0,0 a	0,0 a	0,0 a	0,0 a	0,0 a	0,0 a	0,0 a	0,0 a
Testemunha	1,0 a	2,5 b	4,25 b	7,0 b	7,0 b	7,2 b	15,5 b	123,0 b
C.V. %	21,9	19,5	25,9	36,8	34,9	30,4	21,7	27,9

* Médias nas colunas seguidas da mesma letra não diferem estatisticamente pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

a população foi inferior a 13 insetos. Similarmente Paixão et al. (2009) trabalharam em laboratório com sementes de milho tratadas com terra de diatomácea, cinza de xisto e fino de xisto, infestadas artificialmente com gorgulhos. Os autores puderam observar aos 120 dias de armazenamento, o número de gorgulhos vivos não diferiu significativamente entre os tratamentos, mas foi reduzido em relação a testemunha.

Para sementes de milho em espigas ensacadas em Ponta Grossa, os pós inertes reduziram apenas o número de gorgulhos vivos em relação à testemunha a partir dos 180 dias de armazenamento (Tabela 2). Neste período a terra diatomácea e cinza de xisto mostraram-se superiores à cinza de madeira e testemunha. Em São Mateus do Sul não houve eficiência dos pós no controle do gorgulho.

No armazenamento a granel, em Ponta Grossa, a infestação após 90 dias de armazenamento foi reduzida em todos os tratamentos quando comparados à testemunha, não havendo diferença significativa entre os mesmos (Tabela 3). Barros

(1999), ao estudar o efeito de pó inerte e controle químico com deltametrin + pirimiphos metil no armazenamento de sementes, observou que não ocorreram diferenças significativas para a variável infestação durante o período de armazenamento. Ao estudar tratamentos alternativos para o armazenamento de sementes de milho, em Londrina e Irati (PR), Barros et al. (2007) puderam verificar que a cinza de madeira foi eficiente no controle do gorgulho do milho.

Em São Mateus do Sul, a partir dos 150 dias de armazenamento, todos os tratamentos foram significativamente superiores em relação à testemunha. Nos dois locais de avaliação, os tratamentos com terra diatomácea e cinza de xisto foram superiores mantendo o nível de infestação ao final do experimento (210 dias) abaixo de 7%. Porém, devido aos padrões exigidos para produção e comercialização de milho variedade, que é de no máximo de 5% de infestação, esta semente não poderia ser comercializada (BRASIL, 2011).

No armazenamento em espigas em Ponta Grossa a infestação aos 90, 120 e 150 dias após o

Tabela 2: Número de gorgulhos vivos em milho tratado com pós inertes, armazenado na forma de espigas em Ponta Grossa e São Mateus do Sul, PR, 2009.

TRATAMENTOS	TEMPO DE ARMAZENAMENTO (DIAS)							
	7	30	60	90	120	150	180	210
Ponta Grossa								
Cinza de xisto	1,5 a	21,0 a	21,0 a	8,5 a	20,0 a	16,0 a	20,0 ab	9,0 a
Terra diatomácea	3,0 a	4,0 a	13,0 a	5,0 a	10,0 a	6,0 a	4,2 a	7,5 a
Cinza de madeira	1,0 a	11,0 a	21,0 a	15,0 a	21,0 a	19,0 a	43,0 b	96,0 b
Testemunha	6,0 a	23,0 a	30,0 a	26,0 a	34,0 a	37,5 a	77,0 b	172,0 b
C.V. %	47,14	55,55	52,96	46,88	43,87	42,25	41,01	36,95
São Mateus do Sul								
Cinza de xisto	15,5 a	8,0 a	6,5 a	6,0 a	5,5 a	14,5 a	11,5 a	22,0 a
Terra diatomácea	2,5 a	2,0 a	7,5 a	2,5 a	2,5 a	2,2 a	10,5 a	9,2 a
Cinza de madeira	2,0 a	8,5 a	26,2 b	22,5 a	9,0 ab	17,0 a	10,2 a	27,0 a
Testemunha	4,2 a	20,0 a	8,2 a	4,5 a	17,5 b	15,2 a	12,5 a	31,7 a
C.V. %	35,9	79,3	54,6	55,1	28,4	32,0	19,7	36,8

*Médias nas colunas seguidas da mesma letra não diferem estatisticamente pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

armazenamento foi inferior em todos os tratamentos com pós inertes em relação a testemunha (Tabela 4). Aos 180 dias, a terra diatomácea foi estatisticamente superior à testemunha. Aos 210 dias, verificaram-se diferenças significativas entre os tratamentos com terra diatomácea e cinza de

madeira que foram superiores à testemunha. Em São Mateus do Sul, não houve diferença significativa entre os tratamentos para a avaliação da infestação. Santos et al. (2010) verificaram que no Paraná o índice de grãos carunchados foi de 36,5% em milho armazenado em espigas sem

Tabela 3: Porcentagem de sementes infestadas com gorgulhos de milho tratadas com pós inertes, armazenadas na forma a granel em Ponta Grossa e São Mateus do Sul, PR, 2009.

TRATAMENTOS	TEMPO DE ARMAZENAMENTO (DIAS)							
	7	30	60	90	120	150	180	210
Ponta Grossa								
Cinza de xisto	4,5 a	6,5 a	3,8 a	4,2 a	4,0 a	5,75 a	4,5 a	6,5 a
Terra diatomácea	4,0 a	4,5 a	3,5 a	4,5 a	4,5 a	7,0 a	6,2 a	5,2 a
Cinza de madeira	5,8 a	4,2 a	3,8 a	6,8 ab	4,2 a	7,0 a	6,2 a	10,5 a
Testemunha	6,2 a	5,2 a	5,8 a	11,0 b	16,0 b	30,5 b	74,5 b	84,2 b
C.V. %	16,8	16,1	17,3	17,3	12,5	20,6	13,4	14,5
São Mateus do Sul								
Cinza de xisto	5,2 a	4,5 a	3,5 a	4,0 a	4,8 a	4,75 a	5,8 a	7,0 a
Terra diatomácea	4,5 a	4,2 a	4,8 a	4,8 a	3,2 a	3,25 a	6,0 a	5,2 a
Cinza de madeira	5,5 a	3,8 a	4,2 a	4,5 a	5,8 a	4,5 a	9,2 a	9,2 a
Testemunha	5,8 a	3,0 a	6,5 a	3,5 a	5,5 a	11,0 b	33,0 b	61,0 b
C.V. %	18,3	12,4	17,7	17,2	16,8	16,0	14,8	8,8

* Médias nas colunas seguidas da mesma letra não diferem estatisticamente pelo teste Tukey a 5% de probabilidade.

Tabela 4: Porcentagem de sementes infestadas com gorgulhos de milho tratadas com pós inertes, armazenadas na forma de espiga em Ponta Grossa e São Mateus do Sul, PR, 2009.

TRATAMENTOS	TEMPO DE ARMAZENAMENTO (DIAS)							
	7	30	60	90	120	150	180	210
Ponta Grossa								
Cinza de xisto	3,5 a	4,5 a	8,7 a	3,2 a	3,0 a	4,5 a	8,5 ab	11,5 ab
Terra diatomácea	3,2 a	3,0 a	7,0 a	2,2 a	2,0 a	5,5 a	3,7 a	4,0 a
Cinza de madeira	1,0 a	4,0 a	8,0 a	3,2 a	5,7 a	6,7 a	17,7 ab	27,2 b
Testemunha	3,0 a	7,5 a	10,0 a	6,7 b	8,2 b	14,0 b	27,0 b	54,2 c
C.V. %	28,1	43,9	43,9	24,3	27,1	28,3	32,8	20,2
São Mateus do Sul								
Cinza de xisto	8,7 a	4,2 a	2,0 a	7,2 a	4,2 a	4,5 a	5,5 a	6,2 a
Terra diatomácea	4,2 a	1,7 a	3,5 a	3,0 a	3,2 a	3,0 a	6,5 a	7,5 a
Cinza de madeira	1,2 a	3,2 a	3,2 a	4,2 a	2,7 a	9,2 a	6,7 a	18,0 a
Testemunha	2,2 a	7,0 a	1,2 a	2,2 a	8,0 ab	2,5 a	9,5 a	15,5 a
C.V. %	52,6	40,7	35,9	39,0	35,2	33,2	33,7	24,8

* Médias nas colunas seguidas da mesma letra não diferem estatisticamente pelo teste Tukey a 5% de probabilidade.

tratamento por um período de seis meses. Este resultado foi similar ao obtido em Ponta Grossa aos 210 dias de armazenamento com porcentagem de grãos carunchados de até 54,2% na testemunha (Tabela 4).

Após o armazenamento das sementes em espigas ensacadas por 150 dias em Ponta Grossa, não foi possível observar diferenças significativas na germinação entre os tratamentos com pós inertes e a testemunha (Tabela 5). Ressalta-se a dificuldade de se tratar de forma uniforme os grãos com os pós, devido à presença da palha que recobrem as espigas. Aos 180 e 210 dias os tratamentos com cinza de xisto e terra diatomácea apresentaram germinação significativamente maiores que a testemunha. Em São Mateus do Sul os tratamentos não diferiram da testemunha para a variável germinação (superior a 84%), durante todo o período de armazenamento. Santos et al. (2010), ao avaliar a germinação em sementes de milho após o armazenamento, constataram diminuição na germinação de sementes de 95 para 82% em

função do ataque de gorgulhos. Smiderle e Cicero (1999) utilizaram terra diatomácea no controle de pragas de grãos armazenados e puderam observar que, além de manter a sanidade da semente com ótima germinação, o tratamento não causa fitotoxicidade por sua natureza inerte.

A avaliação do percentual de vigor de sementes de milho em espigas ensacadas, armazenadas por 180 dias em Ponta Grossa, evidenciou a superioridade dos tratamentos com cinza de xisto e terra diatomácea em relação à testemunha (Tabela 6). Em São Mateus do Sul os tratamentos não diferiram significativamente entre si. A partir dos 180 dias verificou-se uma tendência na redução de vigor das sementes nos tratamento em função do ataque mais severo dos gorgulhos e das próprias condições de armazenamento.

Considerações finais

Para o armazenamento de milho a granel os resultados confirmam a eficiência da cinza de xisto e da terra de diatomácea, acrescentando-se a

Tabela 5: Germinação de sementes de milho tratadas com pós inertes e subprodutos do xisto, armazenadas na forma de espigas em Ponta Grossa e São Mateus do Sul, PR, 2009.

TRATAMENTOS								
	7	30	60	90	120	150	180	210
Cinza de xisto	95,7 a	93,2 a	89,5 a	94,0 a	94,0 a	93,0 a	92,7 a	82,2 ab
Terra diatomácea	98,7 a	93,2 a	86,2 a	89,2 a	93,5 a	93,5 a	92,5 a	88,5 a
Cinza de madeira	98,2 a	92,2 a	87,5 a	94,0 a	94,2 a	91,5 a	86,0 ab	68,2 bc
Testemunha	95,2 a	94,0 a	91,5 a	93,5 a	93,2 a	85,0 a	72,5 b	60,0 c
C.V. %	3,4	5,5	6,1	5,7	4,3	5,0	11,2	12,4
Cinza de xisto	93,0 a	93,0 a	97,0 a	93,7 a	95,5 a	87,2 a	94,0 a	93,0 a
Terra diatomácea	96,2 a	96,5 a	88,2 a	94,7 a	95,7 a	95,0 a	82,7 a	87,7 a
Cinza de madeira	97,7 a	94,2 a	93,5 a	95,2 a	93,0 a	91,5 a	88,5 a	80,7 a
Testemunha	96,2 a	96,0 a	90,2 a	96,5 a	93,2 a	93,0 a	88,7 a	84,2 a
C.V. %	5,0	3,7	11,0	4,7	3,3	5,5	12,2	9,1

* Médias nas colunas seguidas da mesma letra não diferem estatisticamente pelo teste Tukey a 5% de probabilidade.

Tabela 6: Vigor de sementes de milho tratadas com pós inertes, armazenadas na forma de espigas em Ponta Grossa e São Mateus do Sul, PR. IAPAR/CLASPAR, 2009.

TRATAMENTOS								
	7	30	60	90	120	150	180	210
Cinza de xisto	93,7 a	93,2 a	90,0 a	91,5 a	91,5 ab	91,2 a	87,0 a	80,5 a
Terra diatomácea	96,0 a	90,7 a	85,0 a	87,7 a	95,5 a	88,0 a	91,7 a	85,5 a
Cinza de madeira	97,2 a	88,2 a	86,2 a	89,7 a	92,0 a	89,7 a	78,2 ab	59,5 b
Testemunha	92,7 a	90,5 a	90,0 a	91,2 a	85,5 b	80,2 a	69,7 b	44,2 c
C.V. %	3,6	8,8	7,5	8,0	4,3	8,7	11,9	12,3
Cinza de xisto	89,2 a	89,5 a	97,2 a	89,0 a	93,2 ab	87,5 a	88,0 a	89,2 a
Terra diatomácea	93,5 a	92,2 a	85,0 a	92,0 a	96,0 a	93,5 a	79,5 a	87,7 a
Cinza de madeira	96,7 a	91,7 a	94,0 a	93,0 a	92,2 ab	86,7 a	82,5 a	79,7 a
Testemunha	96,0 a	90,0 a	87,2 a	94,7 a	89,2 b	91,2 a	76,7 a	79,5 a
C.V. %	6,6	7,9	10,7	6,0	3,8	6,4	14,1	8,1

* Médias nas colunas seguidas da mesma letra não diferem estatisticamente pelo teste Tukey a 5% de probabilidade.

possibilidade do uso das cinzas de madeira no controle do gorgulho.

Para o armazenamento em espigas, os resultados não foram conclusivos quanto à eficiência dos pós.

Referências Bibliográficas

ATHIÉ, I. et al., **Conservação de grãos**. Campinas, Fundação Cargil, 1998.

BARNEY, J. et al. Quality of stored corn (maize) as influenced by *Sitophilus zeamais* Motsch. and several management practices. *Journal of Stored Products Research*, v.27, n.4, p.225-237, 1991.

BARROS, A. S. R. et al. **Produção de Sementes em pequenas Propriedades**: 2. ed. rev. ampl. Londrina: IAPAR, 2007. 98 p.

BARROS, A.S.R. Tratamento de sementes de milho com pó inerte. **Revista Brasileira de Sementes**, Londrina, v 21, n. 2, p.64-69, 1999.

BRASIL. MINISTÉRIO DA AGRICULTURA, PECUARIA E ABASTECIMENTO. ANEXO VIII. **Padrões para a produção e comercialização de sementes de milho não híbridas (Variedades)**. Disponível em <<http://extranet.agricultura.gov.br/sislegis>> Acesso em: 14/03/2011

BRASIL. Ministério da Agricultura e Reforma Agrária. **Regras para Análise de Sementes**. Brasília : Mapa/ACS, 2009. 399 p.

BRASIL. Ministério da Agricultura. INSTRUÇÃO

NORMATIVA Nº 64, DE 18 DE DEZEMBRO DE 2008. **Regulamento técnico para sistemas orgânicos de produção animal e vegetal**. Diário Oficial da União, 19 de dezembro de 2008, Seção 1, p. 21.

CANTERI, et al. Sistema para análise e operação de médias em experimentos agrícolas pelos métodos de Scott-Knott, Tukey e Duncan. **Revista Brasileira de Agrocomputação**, V1, N.2, p.18-24, 2001.

EBELING, W. Sorptive dusts for pest control. **An. Rev. Entom.** v.16, p.123-158, 1971.

FAO. **Quarterly Bullentin of Statistics**, Rome, v. 8, n. 3/4, p. 48, 1995.

GALLO, D. et al. **Entomologia agrícola**. Piracicaba: FEALQ, 2002, 920 p.

HAREIN, P.K.; DAVIS, R. Control of stored-grain insects. In: SAUER, D.B. (ed.). **Storage of cereal grains and their products**.4.ed. St. Paul: American Association of Cereal Chemists, 1992. p.491-534.

LORINI, I. et al. **Tratamento de sementes armazenadas com pós inertes à base de terra diatomácea**. Passo Fundo: Embrapa Trigo, 2003. 4p.

McLAUGHLIN, A. Laboratory trials on desiccant dust insecticides. In: INTERNATIONAL WORKING CONFERENCE ON STORED-PRODUCT PROTECTION, 6 v.2, Canberra, Australia, **Proceedings**. p.638-645, 1994.

PAIXÃO, M.F. et al. Controle alternativo do gorgulho-do-milho, *Sitophilus zeamais*, em

- armazenamento com subprodutos do processamento do xisto, no Paraná, Brasil. **Revista Brasileira de Agroecologia**. v. 4, n. 2, 2009.
- SANTOS, J. P. Embrapa Milho e Sorgo. **Pragas de grãos armazenados**. Disponível em: <<http://www.cnpms.embrapa.br/publicacoes/milho/colpragas.htm>>. Acesso em 10 fev. 2010.
- SMIDERLE, O.J.; CICERO, S. M. Tratamento inseticida e qualidade de sementes de milho durante o armazenamento. **Scientia Agrícola**, v.56, n.4, p.1245-1254, 1999.
- SOUZA, G. P. et al. Caracterização de material compósito diatomácea. **Cerâmica**, n.4, p.40-43, 2003.
- WHITE, N.D.G.; LEESCH, J.G. Chemical control. In: SUBRAMANYAM, B.; HAGSTRUM, D.W. (eds.) **Integrated management of insects in stored products**. New York: M. Dekker, 1996. p.287-330.