



ARMAZENAMENTO DO MILHO SAFRINHA

Irineu Lorini¹

1. INTRODUÇÃO

A produção Brasileira de milho que chegou a 58.652,3 milhões de toneladas na safra 2007/08, está estimada em 50.110,50 milhões de toneladas para a safra 2008/09, havendo portanto uma redução de 14,5% do total produzido no país (Tabela 1). Esta redução de produção está acontecendo em maior percentagem na safra, com 15,8%, do que na safrinha que apresenta 11,9% de redução. Esta redução acontece praticamente em todas regiões do país, onde cada Estado reduz sua produção, como pode ser visto no RS, SC, PR, GO, MS, MT e MG (Tabela 1).

Perdas quali /quantitativas devido a contaminantes, que comprometem a segurança e qualidade de grãos como arroz, milho, trigo e soja, é uma realidade nacional. Em especial, observa-se a perda por rejeição e/ou condenação do produto final e sub-produtos, que leva à dificuldade em exportar devido ao potencial risco de contaminação. Estes contaminantes são as pragas de grãos armazenados, fungos, micotoxinas, resíduos de pesticidas e sujidades, que podem ocorrer desde a fase de produção e armazenagem, seguindo por toda a cadeia de grãos e chegando à mesa do consumidor. Estes problemas podem ser reduzidos ou até eliminados com a prevenção e o manejo integrado que deve envolver toda a unidade armazenadora (Lorini, 2005), que usa métodos de controle adequados (Lorini, 1992; Lorini & Schneider, 1994), que caracteriza a resistência pragas aos inseticidas (Pacheco *et al.*, 1990; Sartori 1993; Guedes *et al.*, 1995; 1996; Lorini 1997; Sartori & Lorini 1999; Lorini *et al.*, 2002; Lorini & Galley 1999; 2000; 2001; Beckel 2004; Beckel *et al.*, 2006; Lorini

¹Eng. Agr., pesquisador da Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (Embrapa), Centro Nacional de Pesquisa de Soja (Embrapa Soja). Rodovia Carlos João Strass Sn - Distrito de Warta, Caixa Postal 231, CEP86001 970 Londrina, PR . E-mail: lorini@cnpso.embrapa.br

et al. 2007), e que propõe soluções para cada praga encontrada. As pragas nos grãos ocasionam aumento da umidade e da temperatura, desenvolvendo fungos e micotoxinas. As principais micotoxinas são aflatoxinas, tricotecenos, zearalenona, fumonisina e ocratoxina A, com ameaças a saúde humana e na produtividade nos animais (FAO, 2003). O risco potencial de novos contaminantes nos grãos, presentes no país e ou não, são ameaças a competitividade do setor grãos no agronegócio brasileiro (Lorini *et al.*, 2002).

TABELA 1. Produção Brasileira de milho por safra, por região e Estados. Valores em mil toneladas. Agosto de 2009.

REGIÃO/UF	Safra		Safrinha		Total	
	2007/08 ⁽¹⁾	2008/09 ⁽²⁾	2007/08 ⁽¹⁾	2008/09 ⁽²⁾	2007/08 ⁽¹⁾	2008/09 ⁽²⁾
	Previsão	Previsão	Previsão	Previsão	Previsão	Previsão
NORTE	1.251,0	1.084,0	121,8	142,3	1.372,8	1.226,2
RR	12,8	12,8	-	-	12,8	12,8
RO	305,1	216,7	78,8	89,4	383,9	306,1
AC	42,0	44,2	-	-	42,0	44,2
AM	35,2	30,0	-	-	35,2	30,0
AP	2,4	3,0	-	-	2,4	3,0
PA	622,8	565,2	-	-	622,8	565,2
TO	230,7	212,1	43,0	52,9	273,7	264,9
NORDESTE	3.895,6	4.171,4	500,3	461,9	4.396,0	4.633,3
MA	490,4	504,1	-	-	490,4	504,1
PI	322,9	495,4	-	-	322,9	495,4
CE	752,5	645,2	-	-	752,5	645,2
RN	53,8	43,0	-	-	53,8	43,0
PB	128,5	166,3	-	-	128,5	166,3
PE	185,6	212,1	-	-	185,6	212,1
AL	44,4	46,6	-	-	44,4	46,6
SE	451,3	515,4	-	-	451,3	515,4
BA	1.466,2	1.543,3	500,3	461,9	1.966,6	2.005,2
CENTRO-OESTE	5.458,1	4.480,5	11.228,2	10.223,7	16.686,2	14.704,1
MT	790,4	530,7	7.016,5	6.691,0	7.806,8	7.221,7
MS	626,4	501,8	2.897,9	1.810,1	3.524,3	2.311,9
GO	3.764,1	3.202,0	1.267,0	1.696,9	5.031,1	4.898,9
DF	277,2	246,0	46,8	25,7	324,0	271,6
SUDESTE	10.239,2	9.783,1	1.178,4	1.059,4	11.417,6	10.842,5
MG	6.412,8	6.298,1	216,3	152,9	6.629,1	6.451,0
ES	95,3	96,9	-	-	95,3	96,9
RJ	19,8	20,4	-	-	19,8	20,4
SP	3.711,3	3.367,7	962,1	906,5	4.673,4	4.274,2
SUL	19.120,2	14.125,7	5.659,4	4.578,6	24.779,7	18.704,4
PR	9.708,8	6.522,1	5.659,4	4.578,6	15.368,3	11.100,8
SC	4.089,4	3.354,8	-	-	4.089,4	3.354,8
RS	5.322,0	4.248,8	-	-	5.322,0	4.248,8
NORTE/NORDESTE	5.146,6	5.255,4	622,1	604,2	5.768,8	5.859,5
CENTRO-SUL	34.817,5	28.389,3	18.066,0	15.861,7	52.883,5	44.251,0
BRASIL	39.964,1	33.644,7	18.688,1	16.465,9	58.652,3	50.110,5

(1) Dados Preliminares: sujeitos a mudanças

(2) Dados Estimados: sujeitos a mudanças

Perdas de grãos por pragas em armazéns, presença de resíduos químicos nos grãos comercializados, presença de fragmentos de insetos nos subprodutos alimentares, deterioração da massa de grãos, contaminação fúngica, presença de micotoxinas, efeitos na saúde humana e animal, dificuldades para exportação de produtos e subprodutos brasileiros por potencial de risco, são alguns dos efeitos que a ineficiente armazenagem traz para a sociedade brasileira. As perdas médias brasileiras, estimadas pela FAO e pelo Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento (Brasil, 1993), são de aproximadamente, 10 % do total produzido anualmente. Muitos dos contaminantes hoje conhecidos precisam de estratégias de prevenção e manejo para que não afetem a qualidade do produto final, assim as pragas são um dos grupos mais importantes de contaminantes na cadeia de pós-colheita de grãos. A resistência das pragas aos inseticidas é o principal problema que afeta a qualidade, porque a sua presença na unidade armazenadora pode levar a dois tipos principais de contaminantes, como a presença de pragas nos grãos comercializados e a de resíduos dos pesticidas no alimento pelo excesso de aplicação. A hermeticidade dos silos e armazéns é essencial para se fazer um expurgo das pragas. A inexistência desta no país leva a contaminação dos estoques, uma vez o controle das pragas com o expurgo exige a hermeticidade para evitar a perda do processo e conseqüente presença dos contaminantes. Os resíduos dos pesticidas empregados na pós-colheita de grãos têm uma velocidade de degradação muitas vezes incompatível com o desejado no produto consumido e precisam ser determinados.

Tecnologias limpas precisam ser implementadas com o desenvolvimento de métodos alternativos aos químicos no controle de pragas de produtos armazenados permitindo a produção de alimentos isenta de resíduos químicos. Outro grupo de contaminantes de relevada importância são os fungos e conseqüentes micotoxinas nocivas aos seres vivos e que estão presentes nos produtos armazenados, esta relação de prejuízos precisa ser estabelecida e qualidade tecnológica avaliada, bem como o efeito dos sequestradores de micotoxinas. Existem as ameaças de novos contaminantes virem a se inserir no complexo grãos brasileiro, como é o caso de pragas na soja armazenada, considerada isenta até então. A praga *Lasioderma serricorne* é o exemplo disso, pois já foi identificada furando grãos no armazém, bem como outros coleópteros são ameaças ao milho armazenado. O padrão de isenção ou minimização de contaminantes é internacional e o país ou o armazenador que não atender a normativas não terá mais acesso ao mercado arcando com prejuízos.

2. PRINCIPAIS PRAGAS

O conhecimento do hábito alimentar de cada praga constitui elemento importante para definir o manejo a ser implementado na massa de grãos. Segundo esse hábito, as

pragas podem ser classificadas em primárias ou secundárias.

a) Pragas primárias: são aquelas que atacam grãos inteiros e sadios e, dependendo da parte do grão que atacam, podem ser denominadas pragas primárias internas ou externas. As primárias internas perfuram os grãos e neles penetram para completar seu desenvolvimento. Alimentam-se de todo o interior do grão e possibilitam a instalação de outros agentes de deterioração dos grãos. Exemplos dessas pragas são as espécies *Rhyzopertha dominica*, *Sitophilus oryzae* e *S. zeamais*. As pragas primárias externas destroem a parte exterior do grão (casca) e, posteriormente, alimentam-se da parte interna sem, no entanto, se desenvolverem no interior do grão. Há destruição do grão apenas para fins de alimentação. Exemplo desta praga é a traça *Plodia interpunctella* (Lorini, 2007).

b) Pragas secundárias: são aquelas que não conseguem atacar grãos inteiros, pois requerem que os grãos estejam danificados ou quebrados para deles se alimentarem. Essas pragas ocorrem na massa de grãos quando estes estão trincados, quebrados ou mesmo danificados por pragas primárias. Multiplicam-se rapidamente e causam prejuízos elevados. Como exemplo, citam-se as espécies *Cryptolestes ferrugineus*, *Oryzaephilus surinamensis* e *Tribolium castaneum* (Lorini, 2007).

A descrição, a biologia e os danos de cada espécie-praga devem ser conhecidos, para que seja adotada a melhor estratégia para evitar os respectivos prejuízos.

Existem dois importantes grupos de pragas que atacam os grãos armazenados, que são besouros e traças. Entre os besouros encontram-se as espécies: *Sitophilus oryzae* (L.), *S. zeamais* (Motschulsky), *T. castaneum* (Herbst), *O. surinamensis* (L.), e *C. ferrugineus* (Stephens). As espécies de traças mais importantes são: *Sitotroga cerealella* (Olivier), *P. interpunctella* (Hübner), *Ephestia kuehniella* (Zeller) e *Ephestia elutella* (Hübner). Entre essas pragas, *S. oryzae* e *S. zeamais* são as mais preocupantes economicamente e justificam a maior parte do controle químico praticado nas unidades armazenadoras. Além dessas pragas, há roedores e pássaros causadores de perdas, principalmente qualitativas, pela sujeira que deixam no produto final, que também devem ser considerados no manejo integrado.

***Sitophilus oryzae* e *S. zeamais* (Col., Curculionidae) - gorgulhos dos cereais**

a) Descrição e biologia

Essas duas espécies são muito semelhantes em caracteres morfológicos e podem ser distinguidas somente pelo estudo da genitália. Ambas podem ocorrer juntas na mesma massa de grãos, independentemente do tipo de grão.

Os adultos são gorgulhos de 2,0 a 3,5 mm de comprimento, de coloração castanho-escura, com manchas mais claras nos élitros (asas anteriores), visíveis logo após a

emergência. Têm a cabeça projetada à frente, na forma de rostró curvado (Figura 1). Nos machos, o rostró é mais curto e grosso, e nas fêmeas, mais longo e afilado. As larvas são de coloração amarelo-clara, com a cabeça de cor marrom-escura, e as pupas são brancas (Mound, 1989; Booth et al., 1990). O período de oviposição é de 104 dias, e o número médio de ovos por fêmea é de 282. A longevidade das fêmeas é de 140 dias. O período de incubação oscila entre 3 e 6 dias, e o ciclo de ovo até a emergência de adultos é de 34 dias (Lorini & Schneider, 1994, Lorini, 2005).

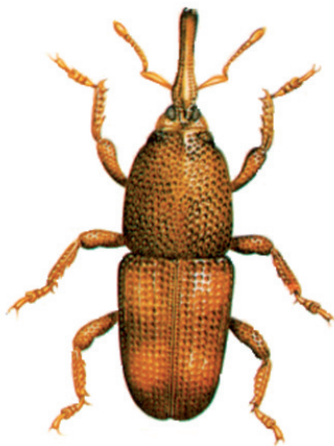


FIGURA 1. *Sitophilus oryzae*.

b) Danos

É praga primária interna de grande importância, pois pode apresentar infestação cruzada, ou seja, infestar grãos no campo e também no armazém, onde penetra profundamente na massa de grãos. Apresenta elevado potencial de reprodução, possui muitos hospedeiros, como trigo, milho, arroz, cevada, triticale etc. Tanto larvas como adultos são prejudiciais e atacam grãos inteiros. A postura é feita nos grãos; as larvas, após se desenvolverem no grão, empupam no grão e se transformam em adultos. Os danos decorrem da redução de peso e de qualidade do grão (Lorini, 2007).

***Tribolium castaneum* (Col., Tenebrionidae)**

a) Descrição e biologia

Os adultos são besouros de coloração castanho-avermelhada, medindo de 2,3 a 4,4 mm de comprimento; o corpo é achatado e possui duas depressões transversais na cabeça (Figura 2). As larvas são branco-amareladas, cilíndricas, medindo até 7 mm de comprimento. As fêmeas colocam de 400 a 500 ovos em fendas de paredes, na sacaria e sobre os grãos. A duração de uma geração pode ser inferior a 20 dias, em condições

favoráveis (Booth et al., 1990).

b) Danos

Como é praga secundária, depende do ataque de outras pragas para se instalar nos grãos armazenados. Alimenta-se de grãos de várias espécies e causa prejuízos ainda maiores do que os resultantes do ataque de pragas primárias que permitiram sua instalação.



FIGURA 2. *Tribolium castaneum*

***Oryzaephilus surinamensis* (Col., Silvanidae)**

a) Descrição e biologia

Os adultos são besouros alongados, achatados, de coloração vermelho-escuro, com comprimento variável de 1,7 a 3,3 mm (Figura 3). Possuem três carenas longitudinais no pronoto, além de apresentarem seis dentes laterais, o que permite identificá-los (Booth et al., 1990). O ciclo de vida varia de 24 a 50 dias. As fêmeas fazem a postura em orifícios dos grãos ou no interior da massa de grãos, podendo colocar de 50 a 300 ovos. Os caracteres biológicos, acima citados, variam com as condições da massa de grãos e conforme alterações na temperatura e na umidade dos grãos (Lorini, 2007).

b) Danos

É uma praga considerada secundária que ataca grãos quebrados, fendidos e restos de grãos. Pode danificar a massa de grão, sendo expressiva em grande densidade populacional. Aparece praticamente em todas as unidades armazenadoras, onde causa a deterioração dos grãos pela elevação acentuada da temperatura. É uma espécie muito tolerante a inseticidas químicos, sendo uma das primeiras a colonizar a massa de grãos após aplicação desses produtos.



FIGURA 3. *Oryzaephilus surinamensis*.

***Cryptolestes ferrugineus* (Col., Cucujidae)**

a) Descrição e biologia

Os adultos (Figura 4) são pequenos besouros de, aproximadamente, 2,5 mm de comprimento, de corpo achatado e antenas longas. Têm cor marrom-avermelhada-pálida e grande facilidade de deslocamento. As posturas são realizadas na superfície ou no interior da massa de grãos. A fêmea pode ovipositar de 300 a 400 ovos. O ciclo de vida pode variar de 17 a 100 dias, dependendo da temperatura e da umidade da massa de grãos, possuindo, portanto, elevado potencial de reprodução, em relação a outras pragas de armazéns (Lorini, 2007).

FIGURA 4. *Cryptolestes ferrugineus*.

b) Danos

É praga secundária que pode destruir grãos fendidos, rachados e quebrados, neles penetrando e atacando o germe. Consome grãos quebrados e restos de grãos e de farinhas, causando elevação na temperatura da massa de grãos e deterioração de grãos. Da mesma forma que *O. surinamensis*, aparece em grande quantidade em armazéns, após o tratamento com inseticidas, e é muito tolerante a esses tratamentos. Esse inseto merece preocupação e estudos para se determinar o potencial de dano, tendo em vista a facilidade de reprodução em massas de grãos armazenados.

***Sitotroga cerealella* (Lep., Gelechiidae) - traça dos cereais**

a) Descrição e biologia

Os adultos (Figura 5) são mariposas com 10 mm a 15 mm de envergadura e

6 a 8 mm de comprimento. As asas anteriores são cor de palha, com franjas, e as posteriores são mais claras, com franjas maiores. Vivem de 6 a 10 dias. Os ovos são colocados sobre os grãos, preferentemente naqueles quebrados e/ou fendidos. A fêmea pode ovipositar de 40 a 280 ovos, dependendo do substrato. Após a eclosão, as larvas penetram no interior do grão, onde se alimentam e completam a fase larval, que se estende por, aproximadamente, 15 dias. As larvas podem atingir 6 mm de comprimento e são brancas com as mandíbulas escuras. A pupa varia de coloração desde branca, no início, a marrom-escura, próximo à emergência do adulto. O período de ovo a adulto dura, em média, 30 dias (Lorini, 2007)



FIGURA 5. *Sitotroga cerealella*.

b) Danos

É praga que ataca grãos inteiros (primária), porém afeta a superfície da massa de grãos. As larvas destroem o grão, alterando o peso e a qualidade deste. Também ataca as farinhas, nas quais se desenvolve, causando deterioração de produto pronto para consumo.

***Plodia interpunctella* (Lep., Pyralidae) - traça dos cereais**

a) Descrição e biologia

Os adultos são mariposas com 20 mm de envergadura, com cabeça e tórax de coloração pardo-avermelhada; as asas anteriores têm dois traços distais avermelhados e o terço basal é acinzentado (Figura 6). As larvas são de coloração branca, passando a rosada em algumas partes do corpo. Após seu completo desenvolvimento, as larvas tecem um casulo de seda, no interior do qual empupam. Os locais para empupar são as fendas de parede e as bordas da sacaria. A fêmea oviposita de 100 a 400 ovos na superfície de grãos. O desenvolvimento de ovo a adulto é completado em aproximadamente 28 dias (Lorini & Schneider, 1994).

b) Danos

É praga de superfície da massa de grãos, considerada primária externa. Não causa muitos prejuízos a trigo e a milho armazenados a granel, pois seus danos se limitam à superfície exposta da massa de grãos. No caso de grãos armazenados em sacaria os prejuízos são mais elevados, em decorrência da maior superfície exposta. Essa praga possui a característica de se alimentar, preferentemente, do embrião de grãos.

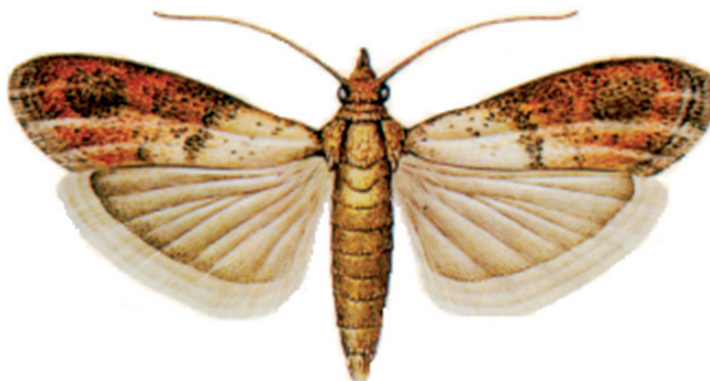


FIGURA 6. *Plodia interpunctella*.

***Ephestia kuehniella* e *E. elutella* (Lep., Pyralidae) - traças**

a) Descrição e biologia

As duas espécies são muito semelhantes. Os adultos (Figuras 7 e 8) são mariposas de coloração parda, com 20 mm de envergadura, com asas anteriores longas e estreitas, de coloração acinzentada, com manchas transversais cinza-escuras. As asas posteriores são mais claras. A fêmea oviposita de 200 a 300 ovos. As larvas atingem até 15 mm de comprimento; possuem coloração rosada e pernas e cabeça castanhas; tecem um casulo de seda, em cujo interior empupam. O período de ovo a adulto estende-se por aproximadamente 40 dias. O período de incubação dura cerca de 3 dias, a fase larval 32 dias, a fase de pupa 7 dias, e a longevidade de adultos é de, aproximadamente, 15 dias (Lorini & Schneider, 1994).

b) Danos

São pragas secundárias, pois as larvas se desenvolvem sobre resíduos de grãos e de farinhas deixados pela ação de outras pragas. Seu ataque prejudica a qualidade de grãos armazenados e torna o produto imprestável para consumo, em razão da grande quantidade de resíduos dos insetos no produto final.



FIGURA 7. *Ephestia kuehniella*.



FIGURA 8. *Ephestia elutella*.

3. CONSIDERAÇÕES

A qualidade no armazenamento de grãos de milho é dependente das medidas de armazenamento da unidade armazenadora, onde diferentes grãos e processos acontecem ao mesmo tempo. A unidade armazenadora é um complexo, e o gerenciamento desta implica diretamente na qualidade do produto armazenado. O Manejo Integrado de Pragas na Unidade Armazenadora de Grãos consiste em uma série de medidas que

devem ser adotadas pelos armazenadores para evitar danos causados por pragas. Essa técnica descrita em Lorini (2005) compreende várias etapas:

Mudança de comportamento dos armazenadores: é a fase inicial e mais importante de todo o processo, no qual todas as pessoas responsáveis que atuam na unidade armazenadora de grãos têm de estar envolvidas. Nessa fase, o objetivo é conscientizar sobre a importância de pragas no armazenamento e danos diretos e indiretos que estas podem ocasionar.

Conhecimento da unidade armazenadora de grãos: esta deve ser conhecida em todos os detalhes, por operadores e administradores, desde a chegada do produto até a expedição, após o período de armazenamento. Essa inspeção deve identificar e prever pontos de entrada e abrigo de pragas dentro do sistema de armazenagem. Nessa fase também deve ser levantado o histórico do controle de pragas na unidade armazenadora nos anos anteriores.

Medidas de limpeza e higienização da unidade armazenadora: o uso adequado dessas medidas definirá o maior sucesso da meta preconizada. O uso de simples equipamentos de limpeza, como, por exemplo, vassouras, escovas e aspiradores de pó em moegas, túneis, passarelas, secadores, fitas transportadoras, eixos sem-fim, máquinas de limpeza, elevadores, e em instalações da unidade armazenadora representa os maiores ganhos deste processo. A eliminação total de focos de infestação dentro da unidade, como resíduos de grãos, poeiras, sobras de classificação, e sobras de grãos, permitirá o armazenamento sadio. Após essa limpeza, o tratamento periódico de toda a estrutura armazenadora, com inseticidas protetores de longa duração, é uma necessidade para evitar reinfestação de insetos nesses armazéns.

Correta identificação de pragas: as pragas que atacam os diferentes tipos de grãos devem ser identificadas taxonomicamente, pois dessa identificação dependerão as medidas de controle a ser tomadas e a conseqüente potencialidade de destruição de grãos. As pragas de grãos armazenados podem ser divididas em dois grupos de maior importância econômica, que são besouros e traças. No primeiro grupo, as espécies que causam maior prejuízo são *Sitophilus oryzae*, *S. zeamais* e *Tribolium castaneum*, e, no segundo, *Sitotroga cerealella* é a traça de maior importância.

Conhecimento da resistência de pragas a inseticidas: a resistência de pragas a produtos químicos é uma realidade comum no mundo todo e cada vez mais deve ser considerada, de forma consciente, por todos os envolvidos no processo, uma vez que pode inviabilizar o uso de alguns produtos químicos disponíveis no mercado e provocar perdas de elevados investimentos de capital para a consecução dessas ações.

Potencial de destruição de cada espécie-praga: o verdadeiro dano e a conseqüente capacidade de destruição da massa de grãos por cada espécie-praga devem ser perfeitamente entendidos, pois determinam a viabilidade de comercialização desses grãos armazenados.

Proteção do grão com inseticidas: depois de limpos e secos, e se houver armazenamento por períodos longos, os grãos podem ser tratados preventivamente com inseticidas protetores, de origem química ou natural. Esse tratamento visa garantir a eliminação de qualquer praga que venha a infestar o produto durante o período em que este estiver armazenado. O tratamento com inseticidas protetores de grãos deve ser realizado no momento de abastecer o armazém e pode ser feito na forma de pulverização na correia transportadora ou em outros pontos de movimentação de grãos, com emprego de inseticidas químicos líquidos ou mediante polvilhamento com inseticida pó inerte natural, na formulação pó seco. Este último, um inseticida proveniente de algas diatomáceas fossilizadas, é extraído e moído em um pó seco de fina granulometria. Agindo no inseto por contato, causa morte por dessecação, não é tóxico e mantém inalteradas as características alimentares de grãos. É importante que haja perfeita mistura do inseticida com a massa de grãos. Também pode-se usar pulverização ou polvilhamento para proteção de grãos armazenados em sacaria, na dose registrada e indicada pelo fabricante. No caso de inseticidas químicos, para proteção de grãos às pragas *S. oryzae* e *S. zeamais*, indica-se o uso de inseticidas organofosforados, uma vez que tais produtos são específicos para essas espécies-praga.

Tratamento curativo: sempre que houver presença de pragas na massa de grãos, deve-se fazer expurgo, usando produto à base de fosfina. Esse processo deve ser realizado em armazéns, em silos de concreto, em câmaras de expurgo, em porões de navios ou em vagões, sempre com vedação total, observando-se o período mínimo de exposição de cinco dias para controle de todas as fases da praga e a dose indicada do produto.

Monitoramento da massa de grãos: uma vez armazenados, os grãos devem ser monitorados durante todo o período em que permanecerem estocados. O acompanhamento da evolução de pragas que ocorrem na massa de grãos armazenados é de fundamental importância, pois permite detectar o início da infestação que poderá alterar a qualidade. Esse monitoramento tem por base um eficiente sistema de amostragem de pragas, independentemente do método empregado, e a medição de variáveis, como temperatura e umidade do grão, que influenciam na conservação do produto armazenado. Deve ser registrado o início da infestação, para orientar a tomada de decisão por parte do armazenador, a fim de garantir a qualidade do grão.

Gerenciamento da unidade armazenadora: todas essas medidas devem ser tomadas através de atitudes gerenciais durante a permanência dos grãos no armazém, e não somente durante o recebimento do produto, permitindo, dessa forma, que todos os procedimentos interajam no processo e garantindo melhor qualidade de grão para comercialização e consumo.

4. REFERÊNCIAS

- ALDRYHIM, Y. N. Efficacy of the amorphous silica dust, Dryacid, against *Tribolium confusum* Duv. and *Sitophilus granarius* (L.) (Coleoptera: Tenebrionidae and Curculionidae). *Journal of Stored Product Research*, v. 26. 1990, p. 207-210.
- BANKS, H. J.; FIELDS, P. G. Physical methods for insect control in stored-grain ecosystems. In: JAYAS, D. S.; WHITE, N. D. G.; MUIR, W. E. *Stored Grain Ecosystems*. New York: Marcel Dekker, 1995. p. 353-409.
- BECKEL, H.S. Resistência de populações de *Oryzaephilus surinamensis* (L.) (Coleoptera: Silvanidae) a inseticidas piretróides e organofosforados, em trigo armazenado. **Tese de Doutorado**. Curitiba, PR. 2004.103 p.
- BECKEL, H. S.; LORINI, I. ; LAZZARI, S. M. N. Efeito do sinergista butóxido de piperonila na resistência de *Oryzaephilus surinamensis* (L.) (Coleoptera, Silvanidae) a deltametrina e fenitrotiom. **Revista Brasileira de Entomologia**, Curitiba, PR, v. 50, n. 1, p. 110-114, 2006.
- BOOTH, R.G.; COX, M.L.; MADGE, R.B. **IIE Guides to insects of importance to man 3. COLEOPTERA**. London: C.A.B. International, 1990. 384p.
- BRASIL. Ministério da Agricultura, do Abastecimento e da Reforma Agrária. Comissão Técnica para Redução das Perdas na Agropecuária. (Brasília, DF). **Perdas na agropecuária brasileira: relatório preliminar**. Brasília, 1993. v.1.
- GUEDES, R.N.C.; DOVER, B.A.; KAMBHAMPATI, S. Resistance to chlorpyrifos-methyl, pirimiphos-methyl, and malathion in Brazilian and U.S. populations of *Rhyzopertha dominica* (Coleoptera: Bostrichidae). **Journal of Economic Entomology**, v.89, p.27-32, 1996.
- CARLOS CRUZ, J.C.; PEREIRA FILHO, I.A.; RODRIGUES, J.A.S. E FERREIRA, J. J. Produção e utilização de silagem de milho e sorgo. Sete Lagoas, Embrapa Milho e Sorgo. 2001. 544p.
- GUEDES, R.N.C.; LIMA, J.O.G.; SANTOS, J.P.; CRUZ, C.D. Resistance to DDT and pyrethroids in Brazilian populations of *Sitophilus zeamais* Motsch. (Coleoptera: Curculionidae). **Journal of Stored Products Research**, v.31, p.145-150, 1995.
- FAO. Manual sobre la aplicación del sistema de análisis de peligros y de puntos críticos de control (APPCC) en la prevención y control de las micotoxinas. 2003. 130 p. Disponível em: <<http://www.fao.org/DOCREP/005/Y1390S/Y1390S00.HTM>>. Acesso em: 22 mar. 2007.
- HEINRICH, B.. Grain preservation by means of refrigeration in tropical countries. Sulzer technical review. Nº 4. 19-23p. 1989.

HODGES, R. J. Recent advances in the biology and control of *Prostephanus truncatus* (Horn) (Coleoptera: Bostrichidae). In: Highley, Wright, E. J., Banks, H. J. and Champ, B.R. Proceedings of the 6th International Working Conference on Stored-product Protection. Canberra, Austrália. Vol. 2, 929-934. 1994.

LORINI, I. Pragas de grãos de trigo e milho armazenados. In: CURSO DE CONSERVAÇÃO DE GRÃOS DE TRIGO E MILHO EM SILOS E ARMAZÉNS, 1992, Passo Fundo. Passo Fundo: EMBRAPA-CNPT, 1992. p.1-10.

LORINI, I. **Insecticide resistance in *Rhyzopertha dominica* (Fabricius) (Coleoptera: Bostrychidae), a pest of stored grain.** London: University of London, 1997. 166p. Ph.D. Thesis.

LORINI, I. **Manual técnico para o manejo integrado de pragas de grãos de cereais armazenados.** Passo Fundo: Embrapa Trigo, 2005. 80p.

LORINI, I. **Manual técnico para o manejo integrado de pragas de grãos de cereais armazenados.** Passo Fundo: Embrapa Trigo, 2007. 80p.

LORINI, I.; COLLINS, P. J.; DAGLISH, G. J.; NAYAK, M. K.; PAVIC, H. Detection and characterisation of strong resistance to phosphine in Brazilian *Rhyzopertha dominica* (F.) (Coleoptera: Bostrychidae). **Pest Management Science**, v. 63, p. 358-364, 2007.

LORINI, I.; GALLEY, D.J. Deltamethrin resistance in *Rhyzopertha dominica* (F.) (Coleoptera: Bostrychidae), a pest of stored grains in Brazil. **Journal of Stored Products Research**, v.35, p.37-45, 1999.

LORINI, I.; GALLEY, D.J. Effect of the synergists piperonyl butoxide and DEF in deltamethrin resistance strains of *Rhyzopertha dominica* (F.) (Coleoptera: Bostrychidae). **Anais da Sociedade Entomológica do Brasil**, v.29, p.749-755, 2000.

LORINI, I.; GALLEY, D.J. The cross-resistance spectrum in deltamethrin resistance strains of *Rhyzopertha dominica* (F.) (Coleoptera: Bostrychidae). **Neotropical Entomology**, v.30, p.321-325, 2001.

LORINI, I.; MIIKE, L. H.; SCUSSEL, V. M.. **Armazenagem de Grãos.** 1. ed. Campinas, SP: Instituto Biogeneziz, 2002. v. 1. 1000 p.

LORINI, I.; SCHNEIDER, S. **Pragas de grãos armazenados: resultados de pesquisa.** Passo Fundo: EMBRAPA-CNPT, 1994. 47p.

LORINI, I.; MORÁS, A. & BECKEL, H. Tratamento de sementes armazenadas com pós inertes a base de terra diatomácea. **Grãos Brasil.** Ano II. N^o XII. 2003a, p. 6-7.

MORTIMORE, S.; WALLACE, C. HCCP: Enfoque Prático. Chapman & Hal. U.K. 1^a Ed. 1994. 289 p.

MOUND, L. **Common insect pests of stored food products**. London: British Museum of Natural History, 1989. 68p.

PACHECO, I.A.; SARTORI, M.R.; TAYLOR, R.W.D. Levantamento de resistência de insetos-pragas de grãos armazenados à fosfina no Estado de São Paulo. **Coletânea ITAL**, v.20, p.144-154, 1990.

POTTER, C. The biology and distribution of *Rhizopertha dominica* (Fab.). **Transactions of the Royal Entomological Society of London**, v.83, p.449-482, 1935.

PRATES, H. T. e SANTOS, J. P. Óleos essenciais no controle de pragas de grãos armazenados. In: Armazenagem de grãos. Ed. Lorini, I; Miike, L. H. e Scussel, V. Campinas: IBG. 444-461. 2002

REZENDE, A. C. Boas práticas de armazenagem: análise de perigos e pontos críticos de controle. In: Armazenagem de grãos. Ed. Lorini, I; Miike, L. H. e Scussel, V. Campinas: IBG. 177-190. 2002. 1000p.

SANTOS J. P. e MANTOVANI, E. C. Perdas de grãos na cultura do milho; pré-colheita, transporte e armazenamento. Sete Lagoas: EMBRAPA-CNPMS. Circular Técnica Nº 24. 40p. 1997.

SANTOS, J. P. Métodos preventivos de controle de pragas grãos armazenados In: Armazenagem de grãos. Ed. Lorini, I; Miike, L. H. e Scussel, V. Campinas: IBG. 400-441. 2002.

SARTORI, M.R. Resistência de pragas de grãos. In: SIMPÓSIO DE PROTEÇÃO DE GRÃOS ARMAZENADOS, 1993, Passo Fundo. **Anais...** Passo Fundo: EMBRAPA-CNPT, 1993. p.28-43.

SARTORI, M. R.; LORINI, I. Pesticide resistance in stored grain pests in Brazil: strategies for management. In *Proceedings of the 7th International Working Conference on Stored-product Protection*, ed. J. Zuxun, L. Quan, L. Yongsheng, T. Xianchang & G. Lianghua, Beijing, China, 1999. pp. 966-973.

SHIRES, S.W. Ability of *Prostephanus truncatus* (Horn) (Coleoptera: Bostrichidae) to damage and breed in several stored food commodities. *J. Stored Prod Res.* 13(4):205-207. 1977.

SILVA, A. A. L. e FARONI, L. R. D´A. *Prostephanus truncatus* (Horn) (Coleoptera: Bostrichidae): Uma nova ameaça aos grãos armazenados. *Ver. Brás. Armaz. Viçosa*, 18/19(1,2), 1993/1994.

SOUSA, A. H.; FARONI, L. R. D´A; PEREIRA, A.M.; CARDOSO, F. S. EBERLEE, E. Influence of grain mass temperature on ozone toxicity to *Sitophilus zeamais* (Coleoptera: Curculionidae). In: Lorini, I. et ali. *Proceedings of the 6th International Working Conference on Stored-product Protection*. Camberra, Austrália. 706-710.

2006.

SOUSA, A. H.; FARONI, L. R. D'A; PEREIRA, A.M.; CARDOSO, F. S. EBERLEE, E. .Influence of grain mass temperature on ozone toxicity to *Sitophilus zeamais* (Coleóptera: Curculionidae). In: Lorini, I. et al. Proceedings of the 6th International Working Conference on Stored-product Protection. Camberra, Austrália. 706-710. 2006.

SOUZA, O. W. Silagem de milho úmido. In: Armazenagem de grãos. Ed. Lorini, I; Miike, L. H. e Scussel, V. Campinas: IBG. 857-885. .2002. 1000p.