

Implantação do manejo integrado de pragas em uma unidade armazenadora de grãos

- CLAUDIO DA SILVA¹
- EUCLIDES FERREIRA DA SILVA²
- JEFFERSON JOSÉ LULA DE LIMA³
- JOÃO MARCELO PALASI⁴
- VALMIR BORGES FERNANDES⁵
- IRINEU LORINI⁶

Cooperativa
Coamo

Curso

Pós-graduação *Lato Sensu* em Pós-colheita de Grãos e a Segurança Alimentar
FAG – SESCOOP/PR

Resumo

O Brasil é um grande produtor de grãos destacando-se entre os cinco maiores no mundo. As pragas são consideradas um dos principais contaminantes dos grãos durante a armazenagem que comprometem a comercialização, pois é exigido que os grãos a serem comercializados, tanto no mercado interno quanto externo, estejam isentos destes contaminantes. Este padrão é internacional e o país ou o armazenador que não atender a isto não terá mais acesso ao mercado, o que certamente resultará em prejuízos financeiros. Estes contaminantes são os insetos-praga de grãos armazenados, ou ainda, fungos, bactérias, micotoxinas e sujidades, que ocorrem durante o processo de armazenagem e seguem por toda a cadeia de grãos, chegando à mesa do consumidor. Desta forma, a geração de informações sobre tais contaminantes e a implantação de processos que reduzem as perdas resultantes de sua presença são fundamentais para garantia da segurança alimentar, bem como a segurança econômica do negócio. O objetivo deste trabalho foi de realizar a implantação do Manejo Integrado de Pragas de Grãos Armazenados em uma unidade armazenadora de grãos, como estratégia de otimizar o processo

de armazenagem através de um controle eficaz das pragas. Os resultados mostraram a presença das pragas *Rhyzopertha dominica*, *Oryzaephilus surinamensis*, *Sitophilus oryzae* e *Tribolium castaneum*, principalmente. Os produtos usados foram o expurgo com fosfina que foi adotado para eliminar as pragas nos grãos e os inseticidas pirimiphos-methyl, deltamethrin e bifenthrin pulverizados na estrutura armazenadora. Os impactos resultantes da adoção deste processo foram a redução de perdas quantitativas e qualitativas dos grãos; a racionalização do uso de inseticidas; o aumento da duração do período entre tratamentos preventivos e curativos; a redução de custos com inseticidas pelo menor uso com melhoria no processo de armazenagem com foco no controle preventivo; o treinamento e capacitação de mão-de-obra e melhoria do conhecimento do processo de armazenagem, resultando em produto de melhor qualidade ao mercado consumidor.

Palavras-chave: controle de pragas; grãos armazenados; manejo integrado de pragas.

¹Tecnólogo em Logística pela FASUL. Toledo PR. Pós-graduado Lato Sensu em Pós-colheita de Grãos e Segurança Alimentar pela FAG. Coamo Agroindustrial Cooperativa. Estrada Brasiliana à Planaltina, km 2, Distrito de Brasiliana. 85945-000 Tupãssi/PR. E-mail: clsilva@coamo.com.br

²Tecnólogo em Processos Gerenciais pela FACINTER, Geógrafo pela FECILCAM. Pós-graduado Lato Sensu em Pós-colheita de Grãos e Segurança Alimentar pela FAG. Coamo Agroindustrial Cooperativa. Rod.OT 205 Km 02 s/n. 87900-970 Toledo/PR. E-mail: efsilva@coamo.com.br

³Relações Internacionais e Agronegócio pela Faculdade INTEGRADO. Pós-graduado Lato Sensu em Pós-colheita de Grãos e Segurança Alimentar pela FAG. Coamo Agroindustrial Cooperativa. Rod. PR 553 – Km 03, s/n Acesso a Luiziana. 87290-000 Luiziana/PR. E-mail: jllima@coamo.com.br

⁴Economista pela UNESPAR/FECILCAM. Pós-graduado Lato Sensu em Pós Colheita de Grãos e Segurança Alimentar pela FAG. Coamo Agroindustrial Cooperativa. Rod. PR 681, Km 10 s/n. 87580-000 Alto Piquiri/PR. E-mail: jpalasi@coamo.com.br

⁵Geógrafo pela UNESPAR. Pós-graduado em Educação Ambiental pela UNESPAR. Pós-graduado Lato Sensu em Pós Colheita de Grãos e Segurança Alimentar pela FAG. Coamo Agroindustrial Cooperativa. Rod. 24 de julho, s/n. 85945-000 Tupãssi/PR. E-mail: vbfemandes@coamo.com.br

⁶Engenheiro Agrônomo. Doutor em Manejo Integrado de Pragas de Grãos Armazenados. (Integrated Pest Management on Stored Grain) na Universidade de Londres. Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (Embrapa), Centro Nacional de Pesquisa de Soja (Embrapa Soja). Rodovia Carlos João Strass s/n - Distrito de Warta, 86001-970 Londrina/ PR. E-mail: irineu.lorini@embrapa.br

Implementation of integrated pest management in a grain storage unit

● CLAUDIO DA SILVA
● EUCLIDES FERREIRA DA SILVA
● JEFFERSON JOSÉ LULA DE LIMA

● JOÃO MARCELO PALASI
● VALMIR BORGES FERNANDES
● IRINEU LORINI

Cooperative
Coamo

Course
Postgraduate Lato Sensu in Post-Harvest Grains and Food Security
FAG – SESCOOP/PR

Abstract

Brazil is a major grain producer standing out among the five largest in the world. The stored grain pests are one of the most important problems to be managed because the commodities must be free of insects to be commercialized for anywhere. That is an international standard that all countries have to achieve in order to be in the grain market. The Integrated Pest Management (IPM) in Stored Grain is one of the issues to be followed to achieve that standard. To optimize the storage process to control pest at stored unit the Integrated Pest Management was implemented at Toledo-Coamo Stored Unit during the year 2016. All procedures recommended by the IPM rules were established and the stored unit monitored by pest infestation. The results showed that the main pests were *Rhyzopertha dominica*, *Oryzaephilus surinamensis*, *Sitophilus oryzae* and *Tribolium castaneum*. Pesticides as phosphine to fumigate the grain and pirimiphos-methyl, deltamethrin and bifenthrin were used to spray over the facilities to protect against pests. After a year implementation the grain losses were reduced, the amount of pesticides used were diminished, the protection time of pesticides were increased, and the costs of pesticides used reduced. Also the better grain quality was achieved by IPM training personnel on good practices in storage unit resulting in food safety to end consumers.

Keywords: pest control; stored grain; integrated pest management.

Introdução

O Brasil é um grande produtor de grãos destacando-se entre os cinco maiores no mundo. A produção de grãos da safra 2016/17 foi de 238,7 milhões de toneladas e a capacidade estática de armazenagem é de aproximadamente 154 milhões de toneladas (CONAB, 2017). O déficit no setor de armazenagem nacional não é exatamente uma novidade, pois já existe há algum tempo, e vem aumentando ao passo que a produção aumenta em um ritmo maior que a capacidade de construção de novos armazéns.

Observa-se a necessidade de redução de perdas de armazenamento e conservação adequada dos produtos agrícolas, pois quaisquer modificações na qualidade ou disponibilidade dos alimentos são imediatamente acusadas pela população com sérias repercussões socioeconômicas. As perdas estimadas pelo Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA), Conab e FAO (Food and Agriculture Organization of the United Nations) são de aproximadamente 10% do total que é produzido anualmente. Dependendo do ano e safra, isso pode chegar a mais de 20 milhões de toneladas, porém, as perdas em qualidade podem ser ainda maiores, uma vez que comprometem o uso do grão ou o classificam para uso com menor valor agregado (LORINI; SCHNEIDER, 1994; LORINI et al., 2015).

A perda de qualidade é aquela que ocorre quando as características intrínsecas, essenciais do produto, são alteradas. A perda física ou quebra ocorre quando o produto sofre uma perda de peso pelos danos causados por, principalmente, insetos e roedores. Um pequeno número de insetos-pragas pode iniciar uma infestação e pode provocar a destruição dos grãos. É elevada a velocidade de multiplicação dessas pragas, por exemplo, uma fêmea pode produzir 400 ovos que, em 30 dias, serão insetos adultos que também irão se reproduzir. Cada larva proveniente desses ovos pode destruir muitos grãos antes de atingir a forma adulta. Além disso, existe o dano indireto causado por fungos e outros microorganismos que são disseminados na massa de grãos pelos insetos-praga (SANTOS, 2002; LORINI et al., 2015).

Sabe-se que as unidades armazenadoras no Brasil, sejam silos ou armazéns, nem sempre oferecem condições necessárias para um controle efetivo de pragas. Sendo muitas destas edificações antigas, feitas em madeira, o que facilita a hospedagem de pragas, ou mesmo as construídas em alvenaria ou outros materiais, também favorecem a ação e desenvolvimento destes insetos.

A própria indústria fornecedora de materiais e equipamentos de beneficiamento e armazenagem de grãos, não os projetava com a finalidade de facilitar tal controle. As pragas são consideradas um dos principais contaminantes dos grãos durante a armazenagem que comprometem a comercialização, pois é exigido que os grãos a serem comercializados, tanto no mercado interno quanto externo, estejam isentos destes contaminantes. Este padrão é internacional e o país ou o armazenador que não atender a isto não terá mais acesso ao mercado, o que certamente resultará em prejuízos financeiros. Estes contaminantes são os insetos-praga de grãos armazenados, ou ainda, fungos, bactérias, micotoxinas e sujidades, que ocorrem durante o processo de armazenagem e seguem por toda a cadeia de grãos, chegando à mesa do consumidor. Desta forma, a geração de informações sobre tais contaminantes e a implantação de processos que reduzem as perdas resultantes de sua presença são fundamentais para garantia da segurança alimentar, bem como a segurança econômica do negócio.

É de fundamental importância que se conheça o hábito alimentar das pragas para que haja um controle mais efetivo. Segundo este hábito, as pragas podem ser classificadas em primárias ou secundárias. Pragas primárias são aquelas que atacam grãos e sementes sadias e, dependendo da parte do grão que atacam, podem ser denominadas pragas primárias internas ou externas. As primárias internas perfuram os grãos e sementes e nestes penetram para completar seu desenvolvimento. Alimentam-se de todo o interior do grão ou semente e possibilitam a instalação de outros agentes de deterioração. Exemplos dessas pragas são as espécies *Rhyzopertha dominica* e *Sitophilus oryzae*. As pragas primárias externas destroem a parte exterior do grão ou semente (casca) e, posteriormente, alimentam-se da parte interna sem, no entanto, se desenvolverem no interior destes. Há destruição do grão ou semente apenas para fins de alimentação. Já as pragas secundárias são aquelas que não conseguem atacar grãos e sementes sadias, pois requerem que 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, podemos citar as espécies *Cryptolestes ferrugineus*, *Oryzaephilus surinamensis* e *Tribolium castaneum* (LORINI et al., 2015).

Os insetos apresentam três características de extrema importância, sendo,

a primeira o alto potencial biótico, ou seja, alta capacidade de reprodução, 6 gerações no período de aproximadamente 6 meses podem gerar 2.300.000 insetos. A segunda característica importante é a polifagia, capacidade para atacar diversos grãos, como é o caso da *Rhyzopertha dominica*, *Sitophilus* sp. que são pragas de diversos cereais como trigo, arroz e milho. E a terceira característica é a capacidade de infestação cruzada, ou seja, atacam tanto no campo como no armazém, o que é bastante comum de ocorrer com o *Sitophilus* sp. que ataca tanto na lavoura como, no armazém (FARONI; SOUSA, 2006).

Os métodos de controle destas pragas, na massa de grãos, exigem o conhecimento e aplicação de medidas que pela complexidade das estratégias exigem a implantação do Manejo Integrado de Pragas de Grãos Armazenados. O expurgo é um dos métodos mais usados que preconiza o uso do gás fosfina, que tem sido utilizado no Brasil por mais 50 anos para o controle de insetos em cereais, sementes leguminosas, farinhas, café e cacau armazenado em sacos ou a granel. No momento é o único gás possível de ser usado na armazenagem de grãos para eliminar todas as pragas, que precisa ser usado de forma eficiente e segura, pois não deixa resíduos no alimento, porém pode provocar resistência das pragas de produtos armazenados, já existentes no Brasil, limitando sua aplicação (LORINI et al., 2015).

O objetivo deste trabalho foi de realizar a implantação do Manejo Integrado de Pragas de Grãos Armazenados em uma unidade armazenadora de grãos, como estratégia de otimizar o processo de armazenagem através de um controle eficaz das pragas.

Materiais e métodos

Para o desenvolvimento deste trabalho foi utilizada a Unidade Armazenadora de Grãos da Coamo Agroindustrial Cooperativa, situada na cidade de Toledo, região Oeste do Estado do Paraná. A Unidade Armazenadora trabalha com o recebimento e armazenamento dos grãos de soja, milho e trigo, com uma capacidade estática instalada de 61.200 t, distribuídas em 13 silos metálicos (3 de 6.000 t, 4 de 9.000 t, 2 de 1.800 t e 4 de 900 t). O conjunto de secagem é composto por 2 secadores de 100 t/hora com fornalhas automatizadas, 4 moegas para 120 t com tombadores e uma expedição com balança de fluxo e classificação de grãos.

A implantação do Manejo Integrado de Pragas de Grãos Armazenados iniciou pela vistoria da Unidade Armazenadora e a elaboração da ficha de monitoramento de pragas (Figura 1), que destacou os 48 pontos de maior relevância para a vistoria da unidade e acompanhamento da infestação de pragas. A ficha de monitoramento foi aplicada quinzenalmente durante o período de dezembro de 2015 a dezembro de 2016, anotando-se a presença de insetos-praga em cada ponto de vistoria. A identificação das espécies de pragas foi realizada de acordo com Lorini et al. (2015).

Os dados do número de insetos coletados durante o monitoramento foram registrados, elaboradas as médias por espécie e por mês e representados graficamente neste trabalho.

Também foram registradas as quantidades e valores gastos com inseticidas usados para o controle de pragas durante o ano de realização do trabalho e comparado com quantidades e valores gastos nos três anos anteriores à implantação do Manejo Integrado de Pragas na Unidade Armazenadora de Toledo, apresentado graficamente.

Figura 1 – Ficha de monitoramento de pragas elaborada para apoio à implantação do Manejo Integrado de Pragas na Unidade Armazenadora de Grãos da Coamo da cidade de Toledo, PR

FICHA MONITORAMENTO DA UNIDADE ARMAZENADORA MIPGRÃOS							
UNIDADE:	TOLEDO	DATA DA VERIFICAÇÃO:	RESPONSÁVEL:				
PRAGAS ENCONTRADAS							
	<i>Rhizophhertha dominica</i>	<i>Sitophilus zeamais</i>	<i>Oryzaephilus surinamensis</i>	<i>Cryptolestes ferrugineus</i>	<i>Tribolium castaneum</i>	Traças	Procedimentos a serem adotados
Subestação Energia Elétrica							
Classificação/Portão/Intecnia							
Escritório Op. Balança/Fosso							
Moegas 1,2,3,4/ Tunel/CT1 e CT2							
Máquinas pré Limpeza 1,2,3,4							
Separador de Vargens 1 E 2							
Tunel Casa de Máquinas CTD 5/CT 6							
Elevadores 5,3,4 e 6							
Secador, Ciclone e Forno 1							
Elevadores 7 e 8							
Secador Ciclone e Forno 2							

	<i>Rhizophhertha dominica</i>	<i>Sitophilus zeamais</i>	<i>Oryzaephilus surinamensis</i>	<i>Cryptolestes ferrugineus</i>	<i>Tribolium castaneum</i>	Traças	Procedimentos a serem adotados
Elevadores 9 e 10							
Rosca Transportadora 3, 4 e 5							
Elevadores 14,15 e 16							
Rosca Transportadora 6, 7 e 8							
Elevadores 17, 18 e 19							
Batedor De Vargem 1 e 2							
Elevadores 11, 12 e 13							
Caixa de Expedição							
Passarela CT 10, 11 e 14							
Passarela CT 12, 13 e 15							
Redler 1 e 2							
Passarela CT7 e 8 Bateria Silos							
Tunel dos Silos CT9 / Exaustor							
Teto Silos 1,2,3,4,5,6 e 7							
Interior Silos 1,2,3,4,5,6,e 7							
Aeradores Silos 1,2,3,4,5,6 e 7							
Passarela CT 15, Solos 10 e 11							
Teto Silos 10 e 11							
Interior Silos 10 e 11							
Aeradores Silos 10 e 11							
Tunel Silos 10 e 11 e Exaustor							
Passarela CT 14, Silos 12 e 13							
Teto Silos 12 e 13							
Interior Silos 12 e 13							
Aeradores Silos 12 e 13							
Tunel Silos 12 E 13 e Exaustor							
Passarela CT 4, Silos 2 /8							
Teto Silo 2/8							
Interior Silo 2/8							
Aerador Silo 2/8							
Rosca Transportadora Silo 2/8							
Elevadores 1 e 2							
Passarela CT3, Silo 2/9							
Teto Silo 2/9							
Interior Silo 2/9							
Aerador Silo 2/9							
Rosca Transportadora Silo 2/9							

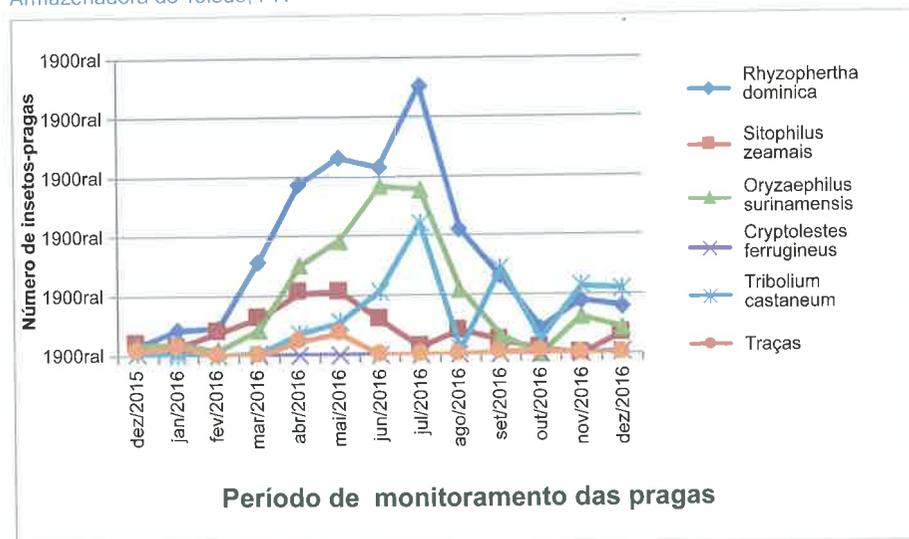
Resultados e discussão

Pelos resultados do monitoramento das pragas durante o período dos 13 meses avaliados na Unidade Armazenadora de Toledo, verificou-se que a espécie de maior ocorrência foi *Rhyzopertha dominica*, com maior pico no mês de julho (Figura 2). As outras espécies *Oryzaephilus surinamensis*, *Sitophilus oryzae* e *Tribolium castaneum* também apresentaram um número elevado de insetos nas avaliações que ocorreram nos meses de abril a setembro. Já *Cryptolestes ferrugineus* e as traças ocorreram em pequena quantidade na unidade armazenadora monitorada (Figuras 2 e 3).

O monitoramento constante da unidade possibilitou um mapeamento dos pontos mais críticos, ou seja, onde há maior concentração de insetos. Dentre todos os 48 pontos monitorados, o local onde foi encontrado o maior número de insetos-praga foi no teto dos silos (Figura 4).

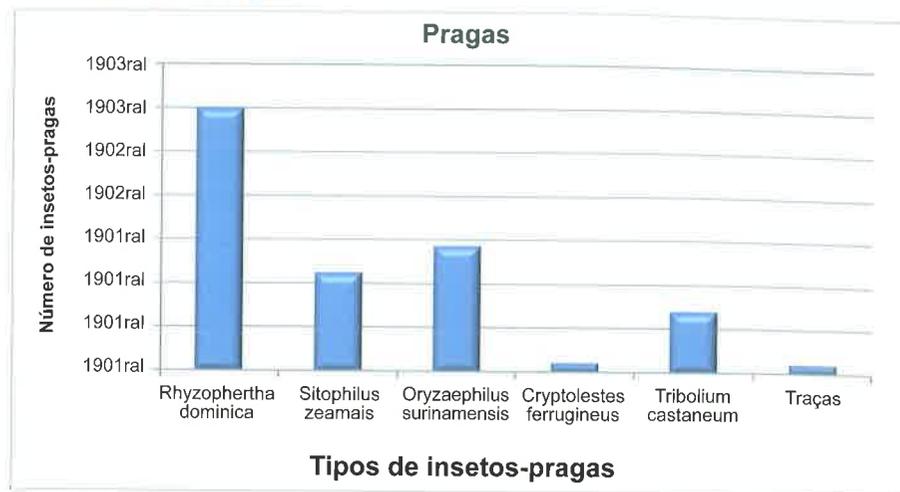
De posse das informações da quantidade de insetos e locais onde foram encontrados os responsáveis pela unidade podem tomar decisões importantes, como concentrar o tratamento em uma área que pode estar exportando pragas para outros locais, ou ainda decidir se é viável combater o foco no momento ou verificar se é necessário tratamento com expurgo ou tratamento preventivo.

Figura 2 - Número de insetos-praga, ao longo dos 13 meses de armazenamento dos grãos, encontrados durante o monitoramento do Manejo Integrado de Pragas na Unidade Armazenadora de Toledo, PR



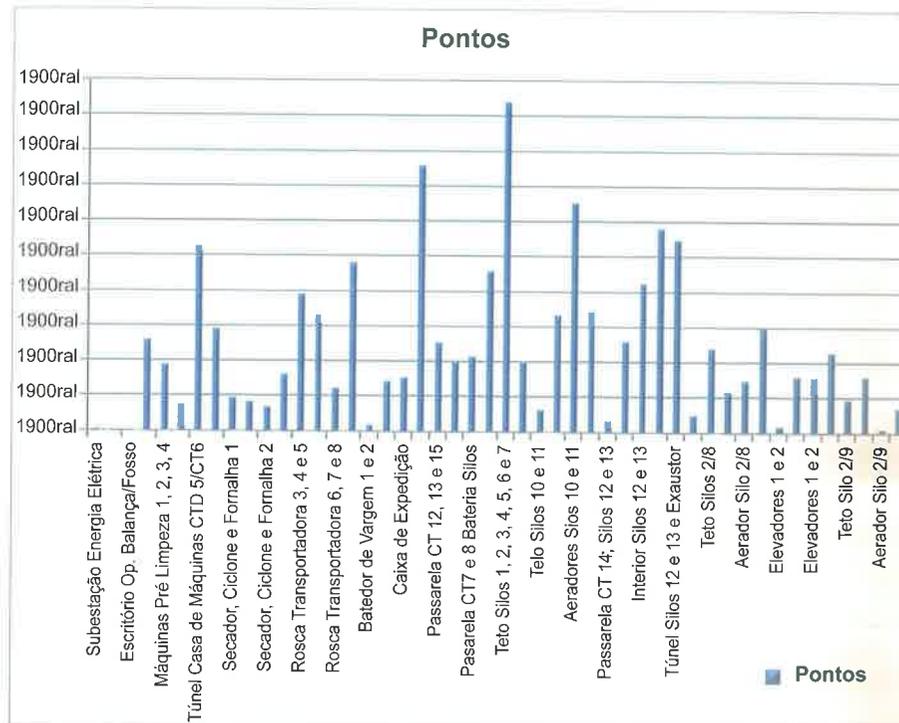
Fonte: Autores

Figura 3 - Número de insetos-praga, por espécie, ao longo dos 13 meses de armazenamento dos grãos, encontrados durante o monitoramento do Manejo Integrado de Pragas na Unidade Armazenadora de Toledo, PR.



Fonte: Autores

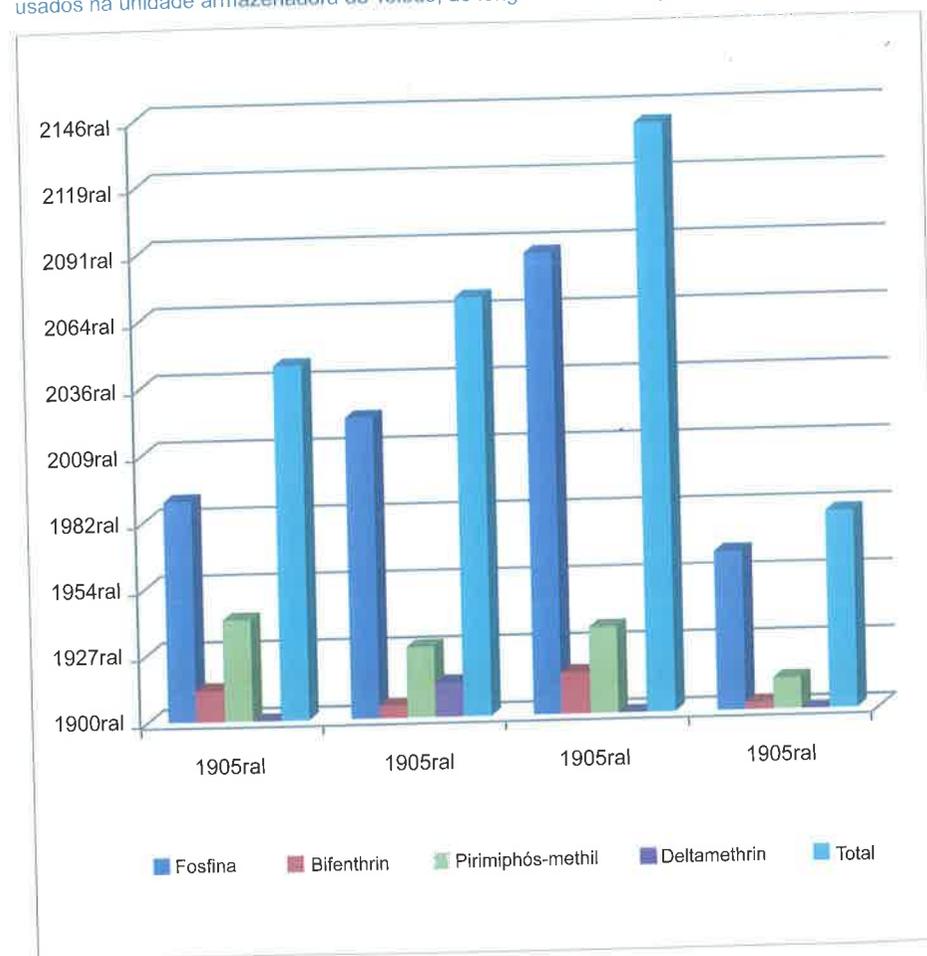
Figura 4 - Número de insetos-praga, por ponto de monitoramento do Manejo Integrado de Pragas na Unidade Armazenadora de Toledo, PR



Fonte: Autores

Os impactos resultantes da adoção deste método relacionam-se à redução de perdas quantitativas e qualitativas dos grãos; racionalização do uso de inseticidas; aumento da duração do período entre tratamentos preventivos e curativos; melhoria no processo e estrutura de armazenagem com foco no controle preventivo; alterações no espaço físico com nova visão do modelo de construção de instalações de armazenagem; treinamento e capacitação de mão-de-obra e melhoria do conhecimento do processo de armazenagem.

Figura 5 - Relação dos custos de tratamento com inseticidas, massa de grãos e estrutura usados na unidade armazenadora de Toledo, ao longo dos últimos quatro anos



Fonte: Autores

Na análise dos custos com o uso dos inseticidas por tonelada armazenada, após a implantação do Manejo Integrado de Pragas na Unidade Armazenadora de Toledo, PR, no ano de 2016, verificou-se uma considerável redução no uso destes produtos inseticidas que promoveram uma redução significativa nos custos em relação aos anos anteriores (Figura 5).

Considerações finais

O monitoramento constante das pragas na unidade armazenadora preconizado pelo Manejo Integrado de Pragas de Grãos Armazenados possibilitou um mapeamento dos pontos mais críticos, ou seja, onde há maior concentração de insetos. As principais pragas encontradas foram *Rhizopertha dominica*, *Oryzaephilus surinamensis*, *Sitophilus oryzae* e *Tribolium castaneu*.

Com as informações da quantidade de insetos e locais onde foram encontradas as pragas, os gestores da unidade puderam tomar a decisão mais precisa, como por exemplo, concentrar o tratamento em uma área que pode estar disseminando pragas para outros locais, neste caso o teto dos silos e passarelas, ou ainda decidir se era viável combater o foco no momento, ou verificar se necessária uma ação corretiva com produtos químicos em um momento posterior. O expurgo com fosfina foi adotado para eliminar as pragas nos grãos e o uso dos inseticidas pirimiphos-methyl, deltamethrin e bifenthrin pulverizados na estrutura armazenadora.

Os impactos resultantes da adoção deste processo foram a redução de perdas quantitativas e qualitativas dos grãos; a racionalização do uso de inseticidas; o aumento da duração do período entre tratamentos preventivos e curativos; a redução de custos com inseticidas pelo menor uso com melhoria no processo de armazenagem com foco no controle preventivo;

o treinamento e capacitação de mão-de-obra e melhoria do conhecimento do processo de armazenagem, resultando em produto de melhor qualidade ao mercado consumidor.

Referências

CONAB. **Séries históricas de produção de grãos**. 2017. Disponível em: <http://www.conab.gov.br/OlalaCMS/uploads/arquivos/17_09_12_10_14_36_boletim_graos_setembro_2017.pdf>. Acesso em: 28 set. 2017.

FARONI, L. R. A.; SOUSA, A. H. Aspectos biológicos e taxonômicos dos principais insetos-praga de produtos armazenados. In: ALMEIDA, F. A. C.; DUARTE, M. E. M.; MATA, M. E. R. M. C. (Eds.). **Tecnologia de Armazenagem em sementes**, Campina Grande: UFCG, 2006. p. 371-402.

LORINI, I.; KRZYZANOWSKI, F. C.; FRANÇA-NETO, J. B.; HENNING, A. A.; HENNING, F. A. **Manejo Integrado de Pragas de Grãos e Sementes Armazenadas**. Brasília, DF: Embrapa, 2015. 81 p.

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

SANTOS, J. Métodos preventivos de controle de pragas de grãos armazenados. In: LORINI, I.; MIIKE, L.H.; SCUSSEL, V. M. **Armazenagem de grãos**. Campinas: IBG, 2002.