

UNIVERSIDADE ESTADUAL DO OESTE DO PARANÁ - UNIOESTE
CENTRO DE CIÊNCIAS EXATAS E TECNOLÓGICAS
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA AGRÍCOLA

PONTOS CRÍTICOS NO CONTROLE DE INSETOS EM
EQUIPAMENTOS E ESTRUTURAS DE ARMAZENAGEM DE GRÃOS

MOACIR KESSLER

CASCADEL - PR

2006

MOACIR KESSLER

**PONTOS CRÍTICOS NO CONTROLE DE INSETOS EM
EQUIPAMENTOS E ESTRUTURAS DE ARMAZENAGEM DE GRÃOS**

Dissertação apresentada ao programa de Pós-Graduação em Engenharia Agrícola em cumprimento parcial aos requisitos para obtenção do título de Mestre em Engenharia Agrícola, área de concentração em **Engenharia de Sistemas Agroindustriais**.

Orientador: Prof. Dr. Adriano Divino Lima Afonso

CASCADEL – Paraná - Brasil

Julho – 2006

MOACIR KESSLER

**PONTOS CRÍTICOS NO CONTROLE DE INSETOS EM
EQUIPAMENTOS E ESTRUTURAS DE ARMAZENAGEM DE GRÃOS**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Engenharia Agrícola em cumprimento parcial aos requisitos para obtenção do título de Mestre em Engenharia Agrícola, área de concentração Engenharia de Sistemas Agroindustriais, **aprovada** pela seguinte banca examinadora:

Orientador: Prof. Dr. Adriano Divino Lima Afonso
UNIOESTE/CCET – Cascavel - PR

Prof. Dr. José Cardoso Sobrinho
PUC – Toledo - PR

Prof^a. Dr^a. Maria Cristina Zborowski de Paula
PUC – Toledo – PR

Prof. Dr. Divair Christ
UNIOESTE/CCET – Cascavel – PR

Cascavel, 27 de julho de 2006.

DEDICO ESTE TRABALHO

Aos meus filhos, **Alexandre Andrade Kessler e Larissa Maria Andrade Kessler**, por me darem razão e sentido a tudo que faço.

À minha querida esposa (*In memoriam*) **Miriam Marques de Andrade Kessler**, por todos os preciosos momentos em que convivemos.

Aos meus pais, **Casemiro Kessler e Zenir Kessler**, por todo o apoio, motivação e exemplo de vida.

“Ninguém pode sentir a cor da dança, nem a dor do amor, sua vida só você a vive, portanto viva intensamente todos seus momentos.”

Anônimo

AGRADECIMENTOS

A Deus, por ser a razão de tudo o que busco e faço e por iluminar meu caminho corretamente, dando-me forças para superar os obstáculos que a vida nos reserva, pela fé e perseverança para a realização desse trabalho.

Ao meu orientador, Prof. Dr. Adriano Divino Lima Afonso, por sua dedicação, interesse e, principalmente, por sempre me apoiar nos momentos mais difíceis.

À Universidade Estadual do Oeste do Paraná - UNIOESTE, *campus* de Cascavel, em especial ao Centro de Ciências Exatas e Tecnológicas e aos professores, por terem me concedido a oportunidade para a realização deste curso.

À COOPAVEL, na pessoa do seu diretor presidente o Sr. Dilvo Grolli e de todos os funcionários da empresa, que é a principal escola da minha vida, por terem colaborado direta ou indiretamente para a realização desse trabalho.

Às amigas de toda hora Neide Simões Pipa André e Rosilene Lamberti Elvira, "anjos da guarda" dos meus filhos, sem as quais a condução da minha vida, em momentos tão difíceis, não seria possível.

Aos queridos familiares da Miriam Marques de Andrade Kessler, minha saudosa esposa (*In memoriam*), pelo apoio e ombro amigo nos momentos mais duros de nossas vidas.

SUMÁRIO

LISTA DE FIGURAS.....	vii
LISTA DE QUADROS.....	vii
LISTA DE TABELAS.....	viii
LISTA DE GRÁFICOS.....	ix
RESUMO	x
ABSTRACT.....	xi
1 INTRODUÇÃO.....	1
1.1 OBJETIVOS.....	3
2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA.....	4
2.1 PERDAS CAUSADAS POR PRAGAS NO BRASIL.....	4
2.2 DANOS DAS PRINCIPAIS PRAGAS DE GRÃOS ARMAZENADOS.....	7
2.2.1 Rhyzopertha Dominica (Col., Bostrychidae) - Besourinho dos Cereais.....	7
2.2.2 Sitophilus Oryzae e S. Zeamais (Col., Curculionidae) - Gorgulhos dos Cereais.....	8
2.2.3 Tribolium Castaneum (Col., Tenebrionidae).....	8
2.3 PROCEDIMENTOS OPERACIONAIS PARA A ARMAZENAGEM CORRETA.....	9
3 MATERIAL E MÉTODOS.....	15
3.1 LOCAL DE REALIZAÇÃO DO TRABALHO.....	15
3.2 CRITÉRIOS ADOTADOS PARA DEFINIÇÃO DOS PONTOS CRÍTICOS DE CONTROLE.....	16
3.3 LOCAIS DE INSPEÇÃO.....	17
4 RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	19
4.1 PONTOS CRÍTICOS DE CONTROLE.....	19
4.2 PRESENÇA DE INSETO ADULTO.....	28
4.3 ACÚMULO DE POEIRA OU DE RESÍDUO.....	30
4.4 DIFICULDADE DE ACESSO AO LOCAL PARA LIMPEZA.....	32
4.5 ESTRUTURA NÃO PLANEJADA PARA LIMPEZA.....	35

4.6 EQUIPAMENTO NÃO PLANEJADO PARA LIMPEZA.....	38
4.7 RECOMENDAÇÕES TÉCNICAS DE PROJETOS.....	39
5 CONCLUSÕES.....	44
REFERÊNCIAS.....	46

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - <i>Rhizopertha dominica</i>	7
Figura 2 - <i>Sitophilus zeamais</i>	8
Figura 3 - <i>Tribolium castaneum</i>	9
Figura 4 - Presença de grãos, poeira e resíduos de produtos agrícolas nas moegas de recepção.....	31
Figura 5 - Presença de acúmulo de grãos e resíduos nas passarelas dos transportadores de grãos.....	31
Figura 6 - Caixa de expedição com a presença acumulativa de impurezas.....	31
Figura 7 - Instalação da balança com difícil acesso para limpeza.....	34
Figura 8 - Estrutura de cobertura dos armazéns graneleiros com a presença de resíduos.....	36
Figura 9 - Presença de telhas translúcidas limpas e telhas com presença de resíduos.....	37
Figura 10 - Montantes instalados internamente na parede dos silos com a presença de resíduos.....	37
Figura 11 - Base de silo com degrau que retém resíduos.....	37
Figura 12 - Máquina de limpeza e suas estruturas metálicas que acumulam resíduos.....	39

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 - Estimativas de perdas por pragas em grãos armazenados nas principais commodities brasileiras – Safra 2000/2001.....	4
--	---

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Planilha de inspeção dos pontos críticos de controle de pragas – Unidade armazenadora 1.....	20
Tabela 2 - Planilha de inspeção dos postos críticos de controle de pragas - Unidade armazenadora 2.....	21
Tabela 3 - Planilha de inspeção dos pontos críticos de controle de pragas - Unidade armazenadora 3.....	22
Tabela 4 - Planilha de inspeção dos pontos críticos de controle de pragas - Unidade armazenadora 4.....	23
Tabela 5 - Planilha de inspeção dos pontos críticos de controle de pragas - Unidade armazenadora 5.....	24
Tabela 6 - Planilha de inspeção dos pontos críticos de controle de pragas - Unidade armazenadora 6.....	25
Tabela 7 - Planilha de inspeção dos pontos críticos de controle de pragas - Unidade armazenadora 7.....	26

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1 - Presença de insetos adultos em função das estruturas e equipamentos inspecionados.....	29
Gráfico 2 - Acúmulo de poeira ou de resíduos, em função das estruturas e equipamentos inspecionados.....	30
Gráfico 3 - Dificuldade de acesso ao local para limpeza em função das estruturas e equipamentos inspecionados.....	33
Gráfico 4 - Estrutura e instalações não planejadas para realização de limpeza....	35
Gráfico 5 - Equipamento não planejado para realização de limpeza.....	38

RESUMO

Este trabalho teve o objetivo de identificar os pontos críticos no controle de insetos em equipamentos e estruturas de armazenagem de grãos. O estudo foi realizado durante a recepção das safras de soja e milho de 2006, em sete unidades armazenadoras típicas da região oeste do Estado do Paraná. Os dados apresentados foram objeto de vistorias nas unidades armazenadoras no decorrer da recepção da safra e visou identificar nos pontos vistoriados nas unidades a presença de insetos adultos; o acúmulo de resíduos; a dificuldade de acesso ao local para limpeza; a falta de planejamento da estrutura para a limpeza do local e a falha de planejamento ou de projeto dos equipamentos ou da estrutura visando a sua limpeza. O estudo comprovou que a inadequação tanto das instalações como dos equipamentos é causa de foco de infestação por insetos, comprometendo a qualidade do produto armazenado além de gerar custos adicionais ao armazenador. O trabalho objetivou também sugerir a adoção de técnicas de limpeza das instalações, dos equipamentos, propor ajustes nos equipamentos e nas instalações, visando melhoria na limpeza e a eliminação dos resíduos depositados e conseqüente redução dos focos de infestação; propõe ainda alteração nos projetos de novas unidades armazenadoras e equipamentos a fim de que os mesmos tenham um novo conceito na concepção dos projetos e construção, visando a não deposição de resíduos, pontos críticos de desenvolvimento de insetos. Nos resultados das inspeções realizadas nas instalações das unidades armazenadoras foram constatados diversos pontos críticos de controle de pragas em suas instalações e equipamentos. Ficou demonstrando também que as condições das unidades armazenadoras pesquisadas e atualmente destinadas ao beneficiamento de cereais, carecem de uma série de providências para não permitir a deposição de resíduos e a conseqüente proliferação de insetos; sendo que as novas instalações dever ter seus projetos melhor elaborados a fim de que não se permita pontos críticos de deposição de resíduos para o desenvolvimento de pragas.

Palavras-chave: pontos críticos, resíduos, desenvolvimento de insetos, estruturas de armazenagem, equipamentos.

ABSTRACT

CRITICAL POINTS IN THE CONTROL OF INSECTS IN EQUIPMENT AND STRUCTURES OF GRAINS STORAGE

This work had as objective to identify the critical points of insect control in structures of grain storage. The study was realized in the period of reception of the soy and maize harvest of 2006 in seven typical storing units of Western Paraná State. The presented data had been object of inspecting in the respective storing units during the reception of the harvest and aimed to identify the points inspected in the units; the presence of adult insects, the accumulation of residues, the difficulty of access to the place for cleanness, the lack of planning of the structure for the cleanness of the place and the lack of planning or of the project of the equipment aiming at its cleanness. The study proves that the inappropriateness of the installations and of the equipment is the cause of focus of infestation for insects, compromising the quality of the stored product beyond generating incidental costs to the storekeeper. The work objectified not only to present the critical points of insect control plague in the storage structures; as mainly to consider techniques of cleanness of the installations, of the equipment, to consider adjustments in the equipment and the installations being aimed at improvement in the cleanness and reduction or elimination of the deposited residues and consequent elimination of the focus of infestation, still considers changes in the projects of new storing units and equipment so that the same ones have a new concept in the conception of the projects and construction aiming the non deposition of residues, critical points of development of insects.

Keywords: critical points; residues; development of insects; storage structures; equipment.

1 INTRODUÇÃO

As perdas quantitativas de grãos, durante os processos de colheita, transporte e armazenamento, foram estimadas em 20% da produção brasileira anual, o que representa cerca de 22 milhões de toneladas anuais. Além dessas, há perdas de qualidade do grão e de seus subprodutos na colheita, secagem e armazenagem.

Não há uma tecnologia pronta que combata de modo integrado todas essas causas de perdas e permita que o grão chegue ao consumo final com o mesmo padrão de qualidade que foi produzido e saiu da lavoura. Existem somente ações isoladas de colheita, secagem, armazenamento e informações esparsas sobre alterações de qualidade.

Os insetos de produtos armazenados encontram, no clima tropical brasileiro, um ambiente propício ao seu desenvolvimento e podem causar grandes perdas em grãos, durante o período de armazenamento.

O problema tem origem em causas diversas, entre as quais se destaca a estrutura armazenadora inadequada, composta, em sua maioria, por armazéns graneleiros de grande capacidade estática, construídos sem a preocupação com a preservação da qualidade do produto armazenado, com sistemas deficientes ou inexistentes de controle de temperatura e deficiência no sistema de aeração.

Freqüentemente, observa-se deterioração de grandes quantidades de grãos nos armazéns e graves problemas na comercialização de grãos e de farinha, devido à presença de insetos ou de seus fragmentos, resultante da má conservação dos grãos.

A falta de limpeza adequada e o não alcance dos inseticidas utilizados, pela dificuldade de acesso às instalações e aos equipamentos, têm causado reinfestações, provocando perdas significativas nos produtos armazenados.

Os mercados consumidores mais exigentes, tais como: a Comunidade Européia, Japão e Austrália, indiretamente, estão impondo medidas sanitárias com restrições à importação de produtos, exigindo níveis baixíssimos de resíduos de inseticidas, além de tolerância zero a insetos e seus fragmentos.

Paralelamente a essas mudanças rápidas no padrão de exigências do mercado, deveria haver uma adequação da tecnologia que permitisse atingir esses novos paradigmas, porém isso não está sendo observado pela indústria de máquinas e equipamentos do setor armazenador e de processamento de grãos.

Faltam pesquisas para a adequação das unidades armazenadoras existentes aos procedimentos de qualidade e também para a construção de novas unidades (LORINI, 2005). Essa preocupação com a qualidade do produto armazenado deve fazer parte das novas tecnologias geradas pelas universidades, centros de pesquisa, fabricantes de máquinas e equipamentos, armazenadores e construtores, com projetos e construção adequados ao cliente final do processo, o consumidor.

É necessária a adequação das instalações atuais, para recepção e beneficiamento de cereais, a fim de não permitir o desenvolvimento das pragas, que são o principal problema de questionamento da qualidade pelos mercados compradores.

A falta de preocupação por parte dos envolvidos no processo de recebimento de cereais, antes da construção de novas unidades armazenadoras e, inclusive por parte dos fabricantes, armazenadores e construtores, com relação ao projeto e à construção adequada das instalações para recepção e beneficiamento de cereais, não permitindo o desenvolvimento de insetos, em primeiro lugar, por desconhecerem o problema e, em segundo lugar, por não terem condições práticas de acompanhar uma situação real de operação de uma unidade armazenadora de cereais, demonstra a necessidade de uma tomada de decisão para melhorar as condições de armazenamento de cereais.

1.1 OBJETIVOS

Foi estabelecido como objetivo geral deste presente trabalho identificar os pontos críticos no controle de insetos em equipamentos e estruturas de armazenagem de grãos, visando ao controle de pragas de grãos armazenados de forma eficaz, propondo alterações de projeto e na construção de novas estruturas e equipamentos de armazenagem e adequação nas existentes, garantindo assim a qualidade do produto armazenado.

Os objetivos específicos consistem em:

- a) Verificar a existência de pragas que se desenvolvem nas estruturas de armazenamento e equipamentos;
- b) Sugerir a adoção de técnicas de limpeza adequadas nas instalações e nos equipamentos para remoção de resíduos presentes na estrutura das unidades armazenadoras;
- c) Propor ações corretivas nas instalações e equipamentos, visando à autolimpeza e o não desenvolvimento de pragas no seu interior;
- d) Fazer recomendações para os projetos de novas unidades armazenadoras e em equipamentos.
- e) Sugerir ações corretivas para adequação das estruturas e unidades armazenadoras atuais.

2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

2.1 PERDAS CAUSADAS POR PRAGAS NO BRASIL.

Estima-se que cerca de 20% das 110 milhões de toneladas de grãos produzidas no Brasil são desperdiçadas nos processos de colheita, de transporte e de armazenamento (BRASIL, 1993).

Para o trigo, por exemplo, as perdas durante a colheita, o armazenamento e o processamento são estimadas em 9,2 % (BRASIL, 1993).

No Brasil, as perdas quantitativas médias causadas por pragas, estimadas pela *Food and Agriculture Organization* - FAO e pelo Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento Brasileiro são de, aproximadamente, 10% do total produzido anualmente. Isso representa cerca de 9,8 milhões de toneladas por ano (Quadro 1).

Quadro 1 - Estimativas de perdas por pragas em grãos armazenados nas principais *commodities* brasileiras – Safra 2000/2001.

TIPO DE GRÃO	PRODUÇÃO ANUAL (t)	PERDA ANUAL (t)	VALOR DA PERDA ANUAL (R\$)
Milho	41.536.000	4.154.000	465 milhões
Soja	37.216.000	3.722.000	587 milhões
Arroz	10.366.000	1.037.000	216 milhões
Trigo	2.967.000	296.000	44 milhões
Feijão	2.591.000	259.000	109 milhões
Cevada	338.000	33.000	5,8 milhões
Outros	3.103.300	310.000	
Total	98.117.000	9.811.000	1.426,8 milhões

FONTE: CONAB (2005).

Além dessas, existem as perdas qualitativas, que são mais preocupantes, porque podem comprometer totalmente o uso do grão produzido ou desclassificá-lo, servindo apenas para outro uso de menor valor agregado.

No caso do trigo, os moinhos não aceitam lotes com insetos, porque comprometeria a qualidade da farinha, pois ela terá fragmentos de insetos indesejáveis na indústria de panificação e em outros subprodutos de trigo.

Assim, depois de limpos e secos, os grãos são depositados em armazéns e permanecem estocados até a sua retirada para o consumo, sem que haja um efetivo monitoramento da massa de grãos para verificar sua temperatura, umidade e presença de insetos, situações que podem determinar perdas quantitativas e qualitativas (LORINI; SCHNEIDER, 1994).

O que também contribui para o agravamento do problema é a disponibilidade de poucos inseticidas registrados para controle de pragas de grãos armazenados, o que dificulta a alternância de ingredientes ativos.

Essas deficiências, aliadas a muitas outras, têm contribuído para que ocorram elevadas perdas, tanto em quantidade como em qualidade, de grãos.

Uma das soluções para essa situação é o Manejo Integrado de pragas de Grãos Armazenados - MIPGRÃOS que prevê o conhecimento da situação dos grãos e da unidade armazenadora, a identificação de espécies e de populações de pragas ocorrentes, a limpeza e higienização das instalações, a associação de medidas preventivas e curativas de controle de pragas, o conhecimento dos inseticidas recomendados, sua eficiência e a existência de resistência de pragas aos inseticidas em uso, a análise econômica do custo de controle e das perdas a serem evitadas.

Da mesma forma, é necessária a adoção de rigoroso sistema de monitoramento de pragas, de temperatura e de umidade da massa de grãos.

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, conforme LORINI (2005), 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* (Col., *Bostrychidae*) , *Sitophilus oryzae* e *S. zeamais* (Col., *Curculionidae*). 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* (Lep., *Pyralidae*).
- 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, pode-se citar as espécies *Cryptolestes ferrugineus* (Col., *Cucujidae*), *Oryzaephilus surinamensis* (Col., *Silvanidae*) e *Tribolium castaneum* (Col., *Tenebrionidae*).

2.2 DANOS DAS PRINCIPAIS PRAGAS DE GRÃOS ARMAZENADOS

2.2.1 *Rhyzopertha Dominica* (Col., Bostrychidae) - Besourinho dos Cereais

Essa praga primária interna possui elevado potencial de destruição em grãos de trigo, pois é capaz de destruir o equivalente a 5 ou 6 vezes seu próprio peso em uma semana (POY, 1991). É a principal praga de pós-colheita do trigo no Brasil, em razão da incidência e da grande dificuldade de se evitar os prejuízos que causa aos grãos.

Deixa os grãos perfurados e com grande quantidade de resíduos na forma de farinha, decorrentes do seu hábito alimentar. Tanto adultos como larvas causam danos aos grãos armazenados. Possui grande número de hospedeiros, como trigo, cevada, triticales, arroz e aveia. O milho não é um hospedeiro preferencial. Adapta-se rapidamente às mais diversas condições climáticas e sobrevive mesmo em extremos de temperatura.

Figura 1 - *Rhyzopertha dominica*.

2.2.2 *Sitophilus Oryzae* e *S. Zeamais* (Col., Curculionidae) - Gorgulhos dos Cereais

É uma praga primária interna de grande importância, pois pode apresentar infestação cruzada, ou seja, infestar grãos no campo e também no armazém, penetrando profundamente na massa de grãos.

Apresenta elevado potencial de reprodução e possui muitos hospedeiros, como trigo, milho, arroz, cevada, triticale, etc. Tanto larvas como adultos são prejudiciais e atacam grãos inteiros. A postura e o desenvolvimento das larvas ocorrem no interior dos grãos. As larvas, após se desenvolverem, saem para empupar e se transformarem em adultos. Os danos decorrem da redução de peso e de qualidade do grão (LORINI; SCHNEIDER, 1994).

Figura 2 - *Sitophilus zeamais*.

2.2.3 *Tribolium Castaneum* (Col., Tenebrionidae)

É uma praga secundária que 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 das pragas primárias que permitiram sua instalação.

Figura 3 - *Tribolium castaneum*.

2.3 PROCEDIMENTOS OPERACIONAIS PARA A ARMAZENAGEM CORRETA

Em função das sérias restrições dos consumidores quanto à presença de insetos e a não tolerância a resíduos químicos nos produtos, é preciso que as instalações sejam adequadas para o recebimento de cereais, de forma que os grãos sejam mantidos sadios, isentos de insetos e de resíduos. Para isso, é necessária uma limpeza correta e a perfeita higienização das instalações das unidades armazenadoras.

Essas medidas preventivas da infestação de pragas são importantes na conservação de grãos, simples de serem executadas e de baixo custo, porém, na maioria das vezes, não são realizadas pelos responsáveis pela armazenagem.

Consistem na eliminação de todos os resíduos nas instalações, no armazém que receberá o produto, nos corredores, nas passarelas, nos túneis, nos elevadores, nas moegas, etc. Esses locais devem ser varridos e os resíduos de grãos, pó e sacaria com resíduos devem ser coletados e eliminados.

É aconselhável queimar ou enterrar esse material para evitar a proliferação de insetos e de fungos, que poderão reinfestar as unidades armazenadoras.

Após a limpeza, os locais devem ser higienizados por meio de termonebulização ou pulverização com inseticidas, para eliminar os insetos presentes em paredes, estruturas e em equipamentos. Concluída a higienização da unidade armazenadora, ela poderá receber os grãos limpos e secos, o que também auxilia na prevenção da infestação.

Também é necessário o monitoramento dos insetos praga na unidade armazenadora, por meio de armadilhas, que é o acompanhamento da presença de pragas que ocorrem na massa de grãos e nas estruturas; Isso é de fundamental importância, pois irá detectar o início de qualquer infestação que poderá alterar a qualidade final do grão.

O sistema de monitoramento instalado deve contemplar um método eficiente de amostragem de insetos, de medição da temperatura e da umidade do ar do grão. Para insetos que vivem no interior da massa de grãos, existem dois métodos eficientes: 1) o método tradicional, que consiste em coletar amostras de grãos em vários pontos do armazém com a utilização de calador manual de profundidade e passá-los por uma peneira de 20 x 20 cm, malha de 2 mm, dotada de um coletor, no qual ficam retidas as pragas para posterior identificação e quantificação; 2) a utilização de armadilhas de plástico, tipo *Burkholder Grain Probe* (tipo de calador), que é formada por tubos plásticos de 2,5 cm de diâmetro e 36 cm de comprimento, perfurados na metade superior (COGBURN; BURKHOLDER; WILLIAMS, 1984; BURKHOLDER; MA, 1985; SUBRAMANYAM; HAREIN, 1990).

As armadilhas tipo calador são introduzidas na massa de grãos e mantidas por determinado tempo, por exemplo, sete dias. Os insetos são atraídos pelo deslocamento de ar na massa de grãos e pela presença de maior concentração de oxigênio. Eles entram na armadilha, pelos orifícios laterais, ficando retidos, pois o equipamento possui um coletor interno que impede a saída dos insetos.

Após um período variável de 7 a 15 dias, essas armadilhas são retiradas e as pragas identificadas e quantificadas. Podem ser usados feromônios específicos

para atrair insetos para o interior das armadilhas (COGBURN; BURKHOLDER; WILLIAMS, 1984; BURKHOLDER; MA, 1985).

A vantagem da armadilha de plástico é a coleta de insetos vivos na massa de grãos, pois é necessário que se desloquem para que sejam capturados pela armadilha. No método da peneira, recolhem-se insetos vivos e mortos.

Além disso, a permanência da armadilha na massa de grãos pode extrair, com maior exatidão, informações sobre população de insetos praga e auxiliar na tomada de decisão para controle (LORINI, 1993).

Para traças e outras espécies que atacam apenas a superfície da massa de grãos, existem armadilhas adesivas contendo feromônios, que determinam a densidade de insetos que estão voando no interior da unidade armazenadora. Os insetos são monitorados periodicamente pela contagem dos indivíduos, permitindo a previsão de infestação e auxiliando na tomada de decisão. Por exemplo: para as principais pragas de grãos armazenados podem ser usadas planilhas apropriadas, que registram o número de cada espécie de praga apreendida e os principais pontos de focos de ocorrência na unidade armazenadora.

O monitoramento é baseado num eficiente sistema de amostragem de pragas, por qualquer método empregado e na medição de diversas variáveis que influem na conservação do grão armazenado. Dessa forma, com o método eficaz e com o acompanhamento contínuo, chega-se à determinação de todas as causas que podem interferir na conservação de grãos.

Também o controle biológico precisa ser definido quanto à sua parcela de contribuição na redução das populações de pragas.

Quando empregado com um método não químico, poderá ter melhor performance, pois o controle químico, adotado na maioria das unidades armazenadoras, pela facilidade e simplicidade de uso, tem apresentado limitações de emprego, pelo aumento da resistência das pragas a esses inseticidas ou pela contaminação de alimentos por resíduos deixados no grão.

A solução para reduzir o efeito de pragas em grãos não é simples e exige a integração dos métodos possíveis de serem executados em cada unidade

armazenadora e por um eficiente sistema de monitoramento, os quais, associados às medidas preventivas e curativas de controle de pragas, permitirão ao armazenador manter o grão isento de insetos, evitando perdas quantitativas e mantendo a qualidade de comercialização e de consumo do produto.

Isso tudo é possível com o uso do MIPGRÃOS que consiste na adoção de uma série de medidas, pelos armazenadores, para evitar os danos causados por pragas.

Segundo LORINI (2000), essa técnica compreende várias etapas; sendo que a fase inicial é a mudança de comportamento dos armazenadores e é a fase mais importante de todo o processo, no qual todas as pessoas responsáveis e que atuam nas unidades armazenadoras de grãos têm que estar envolvidas e conscientizadas. É necessário que, desde os operadores que lidam com o grão propriamente dito até os dirigentes das instituições armazenadoras, todos participem do processo.

Nessa fase, o objetivo é conscientizar as pessoas envolvidas sobre a importância do controle de pragas no armazenamento e os danos diretos e indiretos que podem causar.

O técnico ou gerente responsável pela unidade armazenadora deve ter pleno conhecimento da sua unidade. Ela deve ser conhecida em todos os seus detalhes, também por seus operadores e administradores, desde a chegada do produto à recepção até a expedição, após o período de armazenamento.

Em inspeções periódicas, devem ser identificados e previstos os pontos de entrada e abrigo de pragas dentro do sistema de armazenagem. Para isso, deve ser efetuado o levantamento histórico do controle de pragas na unidade armazenadora nos anos anteriores e o monitoramento das pragas e treinamento dos operadores para a identificação de insetos praga.

Antes da recepção de nova safra devem ser implementadas medidas de limpeza e higienização da unidade armazenadora. O uso adequado dessas medidas definirá o sucesso da meta estabelecida. O uso de equipamentos simples 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, etc., nas instalações da unidade armazenadora, representa os maiores ganhos deste processo.

A eliminação total de focos de infestação dentro da unidade, como resíduos de grãos, sacarias, poeiras, sobras de classificação, sobras de grãos, etc., 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 a reinfestação de insetos.

Outra função sob a responsabilidade do técnico é a de efetuar uma 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 serem tomadas e o conseqüente conhecimento do potencial de destruição dos grãos.

O verdadeiro dano e a conseqüente capacidade de destruição da massa de grãos, de cada espécie de praga, devem ser perfeitamente entendidos, pois determinam a viabilidade de comercialização dos grãos armazenados.

Depois de limpos e secos e se houver armazenamento por períodos superiores a 90 dias, 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 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 em pó inerte natural, na formulação pó seco.

Pode-se usar, também, a pulverização ou polvilhamento para proteção de grãos armazenados em sacaria, na dose registrada pelo fabricante.

Quando for detectada a presença de pragas na massa de grãos, deve-se fazer expurgo, usando produto à base de fosfina (PH₃). Esse processo deve ser realizado em armazéns, em silos de concreto, em câmaras de expurgo, em porões de navios, 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.

Uma vez armazenados, os grãos devem ser monitorados durante todo o período em que permanecem estocados. O acompanhamento da evolução de pragas que ocorrem na massa de grãos armazenados é de fundamental importância, pois permite detectar o início de infestações que poderão alterar a qualidade final do grão.

Esse monitoramento tem por base um sistema eficiente de amostragem de pragas, como o uso de armadilhas fixas, tipo calador para captura de insetos, ou peneiras de malha não inferior a 2,0 mm e a medição de variáveis, como temperatura e umidade do grão, que influem na conservação do produto armazenado. Isso permite registrar o início da infestação e direcionar a tomada de decisão por parte do armazenador, a fim de garantir a qualidade do grão.

Essas medidas devem ser tomadas por meio 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, garantindo menos perdas e melhor qualidade de grão para comercialização e consumo.

3 MATERIAL E MÉTODOS

3.1 LOCAL DE REALIZAÇÃO DO TRABALHO

O trabalho foi desenvolvido em sete unidades armazenadoras típicas de recebimento de cereais, localizadas na região Oeste do Estado do Paraná. Essas unidades armazenadoras inspecionadas recebem e processam soja, milho e trigo.

As coletas de dados foram efetuadas durante a recepção das safras de milho e soja, no decorrer dos meses de fevereiro a abril de 2006. Para a execução do experimento, foram utilizadas planilhas para cada unidade armazenadora e local de inspeção.

Foi verificada a presença de insetos nos diferentes locais das unidades armazenadoras, identificando a estrutura física ou o equipamento cuja presença de insetos foi detectada, ou seja, foram analisados os pontos críticos de controle de pragas de grãos armazenados.

Além disso, foi investigado o motivo que favoreceu a presença dos insetos, tais como: presença de impurezas e resíduos de grãos, a condição de acesso ao local para execução de limpeza e higienização, condições de acesso e uso de água para se efetuar a limpeza, falhas no planejamento e nos projetos nas construções das instalações e dos equipamentos.

Uma vez verificada a presença de insetos e identificado o motivo de sua presença, foram sugeridas ações, visando corrigir o problema, seja de limpeza, projeto ou de ordem construtiva.

Essas sugestões tiveram como objetivo propor melhorias no sistema de armazenamento, com aumento da qualidade do produto armazenado e redução de

custos, tendo como resultado, o fornecimento de um produto mais adequado à necessidade do consumidor. Evitando a repetição de erros de projeto e construção de instalações e equipamentos, não permitir o desenvolvimento de condições para o desenvolvimento de pragas e pontos críticos de difícil controle.

3.2 CRITÉRIOS ADOTADOS PARA DEFINIÇÃO DOS PONTOS CRÍTICOS DE CONTROLE

Foram analisados os pontos críticos de controle nas unidades armazenadoras, destacando o motivo pelo qual a ação dos inseticidas ou a limpeza não foram eficazes, sugerindo ações corretivas nas instalações analisadas, aos construtores e projetistas, bem como aos fabricantes de equipamentos, para que observem tais dificuldades na concepção, projeto e construção de novos equipamentos e obras a fim de resolver o problema.

Para a identificação dos pontos críticos de controle de pragas de grãos armazenados foram analisadas as estruturas construídas na unidade armazenadora inspecionada e seus equipamentos de processamento de produtos, considerando a facilidade de acesso para limpeza ou o favorecimento de acúmulo de pó e resíduos de grãos.

Foi considerado como ponto crítico de controle quando se detectou nas estruturas e equipamentos analisados pelo menos uma das seguintes ocorrências:

- I - Presença de inseto adulto: foi considerado como ponto crítico de controle a presença de inseto adulto, motivada pela dificuldade de acesso do funcionário para executar a limpeza do local ou pela facilidade da estrutura ou do equipamento para acumular poeira ou resíduos de produtos agrícolas;
- II - Acúmulo de poeira ou de resíduos de produtos agrícolas: foi considerado como ponto crítico de controle a presença no local de

poeira ou de resíduos de produtos agrícolas, devido à concepção construtiva da estrutura ou do equipamento;

III - Dificuldade de acesso ao local para realização da inspeção ou limpeza: foi considerado como ponto crítico de controle o local da estrutura ou do equipamento que dificulta ou impossibilita o acesso de funcionários, cuja finalidade seja a de executar a limpeza ou inspeção do local;

IV - Estrutura não planejada para a limpeza: foi considerado como ponto crítico de controle a estrutura da unidade armazenadora que não apresentou concepção construtiva que facilite a sua limpeza, em itens como inclinação de piso para escoamento de água, disponibilidade de água para limpeza, sistema de drenagem ou de captação de água, impermeabilização, acabamento da estrutura, etc.;

V - Equipamento não planejado para a limpeza: foi considerado como ponto crítico de controle o equipamento utilizado no processamento de grãos da unidade armazenadora que não apresentou concepção de projeto que facilite a limpeza e a presença de materiais construtivos que dificultem a sua limpeza.

A identificação e a definição dos pontos críticos de controle foi feita por meio de planilhas de inspeção.

3.3 LOCAIS DE INSPEÇÃO

Foi executada a inspeção visual das estruturas e dos equipamentos da unidade armazenadora, visando ao levantamento de dados dos pontos críticos de controle de acordo, com os critérios estabelecidos.

Foram analisadas as estruturas e os equipamentos dos seguintes locais:

I - Pátio de estacionamento da unidade armazenadora;

II - Pátio interno da unidade armazenadora;

III - Unidade de recepção e amostragem;

IV - Unidade de classificação;

V - Unidade de descargas;

VI - Unidade de limpeza;

VII - Unidade de secagem;

VIII - Unidade de armazenamento;

IX - Unidade de expedição.

Foram analisadas também as estruturas e os equipamentos aéreos e subterrâneos, tais como tubulações e equipamentos de transporte, coberturas das estruturas e dos silos, poços de elevadores, túneis e esteiras transportadoras.

Foram realizadas inspeções para avaliar os pontos críticos de controle de pragas nas instalações e estruturas das sete unidades armazenadoras de produtos agrícolas típicas da região Oeste do Estado do Paraná.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

4.1 PONTOS CRÍTICOS DE CONTROLE

As planilhas utilizadas na inspeção e detecção dos pontos críticos de controle nos diferentes locais e equipamentos presentes nas unidades armazenadoras auxiliaram na análise das estruturas, instalações e equipamentos.

Foi considerada a presença de um ou mais dos seguintes itens causadores de problemas:

- presença de inseto adulto;
- acúmulo de poeira ou de resíduos;
- dificuldade de acesso ao local para limpeza;
- estrutura não planejada para limpeza;
- equipamento não planejado para limpeza.

As Tabelas a seguir apresentam os resultados da inspeção dos pontos críticos de controle de pragas.

Tabela 1 - Planilha de inspeção dos pontos críticos de controle de pragas –
Unidade armazenadora 1

LOCAL DA INSPEÇÃO	CAUSAS*					AÇÃO DE CONTROLE
	1	2	3	4	5	
Fosso da Balança		X	X	X		Limpeza periódica, novos projetos, balança sem fosso.
Laboratório/ Classificação						Fazer um controle dos resíduos c/ insetos, separando-o dos demais e expurgar as cargas infestadas.
Moegas	X	X		X		Limpeza periódica e vedação dos pontos com resíduos.
Pré-Limpeza		X	X		X	Limpeza periódica.
Secagem		X	X		X	Limpeza periódica.
Limpeza		X	X		X	Limpeza periódica.
Armazenagem	X	X		X		Lavar as estruturas e vedar as vigas U .
Passarelas	X			X		Remover o produto depositado nas vigas U.
Poços				X		Não previsto limpeza com jatos d'água, retirar c/ bombas.
Túneis				X		Não previsto limpeza com jatos d'água, retirar com bombas.
Casa de máquinas	X	X		X		Lavar toda estrutura a fim de remover os resíduos.
Vigas				X		Lavar toda estrutura a fim de remover os resíduos.
Depósito de resíduos / destino		X				Remover os resíduos provenientes da limpeza após processamento.
Expedição						

NOTA: *- **Causas:** (1) Presença de inseto adulto; (2) Acúmulo de poeira ou de resíduos; (3) Dificuldade de acesso ao local para limpeza; (4) Estrutura não planejada para limpeza; (5) Equipamento não planejado para limpeza.

Tabela 2 - Planilha de inspeção dos postos críticos de controle de pragas -
Unidade armazenadora 2

LOCAL DA INSPEÇÃO	CAUSAS*					AÇÃO DE CONTROLE
	1	2	3	4	5	
Fosso da balança		X	X	X		Fazer limpeza periódica, novas balanças instalar sobre piso.
Laboratório/ classificação						Efetuar controle do destino dos resíduos c/ insetos, separando-o dos demais e expurgar as cargas infestadas.
Moegas	X	X				Remover periodicamente os resíduos e vedar os pontos críticos.
Pré-limpeza			X	X	X	Limpeza periódica dos pontos de acúmulo de resíduos.
Secagem		X	X		X	Limpeza periódica e remoção dos resíduos de cereais.
Limpeza		X	X		X	Limpeza periódica dos pontos de acúmulo de resíduos.
Armazenagem	X	X		X		Lavar as estruturas, remover resíduos e vedar as vigas U.
Passarelas				X		Estrutura de madeira permite o acúmulo de resíduos, substituir.
Poços		X		X		Não previsto limpeza com água, remover resíduos.
Túneis		X		X		Não previsto uso de água, remover resíduos e usar bombas.
Casa de máquinas	X	X		X		Lavar as estruturas e remover os resíduos.
Vigas		X		X		Lavar a estrutura para remover os resíduos.
Depósito de resíduos / destino		X				Remover os resíduos da limpeza após processamento.
Expedição		X				Lavar os pontos com deposição de resíduos e vedá-los.

NOTA: *- **Causas:** (1) Presença de inseto adulto; (2) Acúmulo de poeira ou de resíduos; (3) Dificuldade de acesso ao local para limpeza; (4) Estrutura não planejada para limpeza; (5) Equipamento não planejado para limpeza.

Tabela 3 - Planilha de inspeção dos pontos críticos de controle de pragas -
Unidade armazenadora 3

LOCAL DA INSPEÇÃO	CAUSA*					AÇÃO DE CONTROLE
	1	2	3	4	5	
Fosso da balança		X	X	X		Fazer limpeza periódica; novas balanças instalar sobre piso.
Laboratório/ classificação						Efetuar controle do destino dos resíduos c/ insetos, separando-o dos demais e expurgar as cargas infestadas.
Moegas	X	X			X	Remover periodicamente os resíduos e vedar os pontos críticos.
Pré-limpeza			X	X	X	Limpeza periódica dos pontos de acúmulo de resíduos.
Secagem	X	X	X		X	Limpeza periódica e remoção dos resíduos de cereais.
Limpeza		X	X		X	Limpeza periódica dos pontos contendo resíduos.
Armazenagem	X	X			X	Lavar as estruturas, remover resíduos e vedar as vigas U, expurgar produtos c/ presença de insetos.
Passarelas		X		X		Lavar estruturas e proteger com inseticidas.
Poços		X	X	X		Fazer a limpeza com água, remover resíduos.
Túneis		X	X	X		Fazer a limpeza com água, remover com bombas.
Casa de máquinas	X	X			X	Lavar as estruturas, remover os resíduos e aplicar inseticidas.
Vigas		X	X			Lavar as estruturas, remover resíduos e aplicar inseticidas.
Depósito de resíduos / destino		X				Remover os resíduos da limpeza, após o processamento.
Expedição			X			Limpeza após cada embarque de cereais.

NOTA: *- **Causas:** (1) Presença de inseto adulto; (2) Acúmulo de poeira ou de resíduos; (3) Dificuldade de acesso ao local para limpeza; (4) Estrutura não planejada para limpeza; (5) Equipamento não planejado para limpeza.

Tabela 4 - Planilha de inspeção dos pontos críticos de controle de pragas -
Unidade armazenadora 4

LOCAL DA INSPEÇÃO	CAUSA*					AÇÃO DE CONTROLE
	1	2	3	4	5	
Fosso da balança			X	X		Fazer limpeza periódica, novas balanças instalar sobre o piso.
Laboratório/ classificação						Efetuar controle do destino dos resíduos c/ insetos, separando-o dos demais e expurgar as cargas infestadas.
Moegas	X	X		X		Remover os resíduos, lavar estruturas e vedar os pontos críticos.
Pré-limpeza	X	X	X		X	Limpeza periódica dos pontos de acúmulo de resíduos, uso de inseticidas apropriados.
Secagem		X	X		X	Limpeza periódica e remoção dos resíduos de cereais.
Limpeza		X	X		X	Limpeza periódica dos pontos contendo resíduos.
Armazenagem	X	X		X		Lavar estruturas, remover resíduos e vedar as vigas U, expurgar produtos com presença de insetos.
Passarelas	X	X	X	X		Lavar estruturas e proteger com inseticidas, vedar vigas U.
Poços		X	X	X		Fazer a limpeza com água, remover resíduos.
Túneis		X	X	X		Efetuar limpeza com água, remover com bombas.
Casa de máquinas	X	X	X	X		Lavar as estruturas, remover resíduos e aplicar inseticidas.
Vigas		X	X	X		Lavar as estruturas, remover resíduos e aplicar inseticidas.
Depósito de resíduos / destino		X				Remover os resíduos da limpeza, após o processamento.
Expedição			X	X		Limpeza após cada embarque de cereais.

NOTA: *- **Causas:** (1) Presença de inseto adulto; (2) Acúmulo de poeira ou de resíduos; (3) Dificuldade de acesso ao local para limpeza; (4) Estrutura não planejada para limpeza; (5) Equipamento não planejado para limpeza.

Tabela 5 - Planilha de inspeção dos pontos críticos de controle de pragas -
Unidade armazenadora 5

LOCAL DA INSPEÇÃO	CAUSA ⁽¹⁾					AÇÃO DE CONTROLE
	1	2	3	4	5	
Fosso da balança		X	X	X		Fazer limpeza periódica, novas balanças instalar sobre o piso.
Laboratório/ Classificação						Efetuar controle do destino dos resíduos com insetos, separando-o dos demais e expurgar as cargas infestadas.
Moegas	X	X		X		Remover os resíduos, lavar estruturas e vedar os pontos críticos.
Pré-limpeza	X	X	X		X	Limpeza periódica dos pontos de acúmulo de resíduos, uso de inseticidas apropriados.
Secagem		X	X		X	Limpeza periódica e remoção dos resíduos de cereais.
Limpeza	X	X	X		X	Limpeza periódica dos pontos contendo resíduos, usar inseticidas.
Armazenagem	X	X	X	X		Lavar estruturas, remover resíduos e vedar as vigas U, expurgar produtos com presença de insetos.
Passarelas	X	X	X	X		Lavar estruturas e proteger com inseticidas, vedar vigas U.
Poços	X	X	X	X		Fazer a limpeza com água, remover resíduos, usar inseticidas.
Túneis	X	X	X	X		Efetuar limpeza com água, fazer remoção com bombas.
Casa de máquinas		X	X	X		Lavar as estruturas, remover resíduos e aplicar inseticidas.
Vigas	X	X	X	X		Lavar as estruturas, remover resíduos e aplicar inseticidas.
Depósito de resíduos / destino	X	X				Remover os resíduos da limpeza, após o processamento.
Expedição			X		X	Limpeza após cada embarque de cereais.

NOTA: *- **Causas:** (1) Presença de inseto adulto; (2) Acúmulo de poeira ou de resíduos; (3) Dificuldade de acesso ao local para limpeza; (4) Estrutura não planejada para limpeza; (5) Equipamento não planejado para limpeza.

Tabela 6 - Planilha de inspeção dos pontos críticos de controle de pragas -
Unidade armazenadora 6

LOCAL DA INSPEÇÃO	CAUSA*					AÇÃO DE CONTROLE
	1	2	3	4	5	
Fosso da balança		X	X	X		Fazer limpeza periódica, novas balanças instalar sobre o piso.
Laboratório/ classificação						Efetuar controle do destino dos resíduos c/ insetos, separando-o dos demais e expurgar as cargas infestadas.
Moegas		X	X	X		Remover os resíduos, lavar estruturas e vedar os pontos críticos.
Pré-limpeza	X	X	X		X	Limpeza periódica dos pontos de acúmulo de resíduos, uso de inseticidas apropriados.
Secagem		X	X		X	Limpeza periódica e remoção dos resíduos de cereais.
Limpeza	X	X	X		X	Limpeza periódica dos pontos contendo resíduos, usar inseticidas.
Armazenagem		X	X	X		Lavar estruturas, remover resíduos e vedar as vigas U.
Passarelas		X	X	X		Lavar estruturas e vedar vigas U.
Poços		X	X	X		Fazer a limpeza com água, remover resíduos.
Túneis		X	X	X		Efetuar limpeza com água, fazer remoção com bombas.
Casa de máquinas	X	X		X		Lavar as estruturas, remover resíduos e aplicar inseticidas.
Vigas		X	X	X		Lavar as estruturas e remover resíduos.
Depósito de resíduos / destino	X	X		X		Remover os resíduos da limpeza, após o processamento.
Expedição		X	X		X	Limpeza após término do embarque de cereais.

NOTA: *- **Causas:** (1) Presença de inseto adulto; (2) Acúmulo de poeira ou de resíduos; (3) Dificuldade de acesso ao local para limpeza; (4) Estrutura não planejada para limpeza; (5) Equipamento não planejado para limpeza.

Tabela 7 - Planilha de inspeção dos pontos críticos de controle de pragas -
Unidade armazenadora 7

LOCAL DA INSPEÇÃO	CAUSA*					AÇÃO DE CONTROLE
	1	2	3	4	5	
Fosso da balança		X	X	X		Fazer limpeza periódica, novas balanças instalar sobre o piso.
Laboratório/ classificação						Efetuar controle do destino dos resíduos c/ insetos, separando-o dos demais e expurgar as cargas infestadas.
Moegas		X	X	X		Remover os resíduos, lavar estruturas e vedar os pontos críticos.
Pré-limpeza						Limpeza periódica dos pontos de acúmulo de resíduos.
Secagem		X	X		X	Limpeza periódica e remoção dos resíduos de cereais.
Limpeza			X	X	X	Limpeza periódica dos pontos contendo resíduos.
Armazenagem	X	X	X		X	Lavar estruturas, remover resíduos e vedar as vigas U e proteger com inseticidas.
Passarelas		X	X	X		Lavar estruturas.
Poços		X	X	X		Fazer a limpeza com água, remover resíduos.
Túneis			X			Efetuar limpeza com água, fazer remoção com bombas.
Casa de máquinas		X	X	X		Lavar as estruturas, remover resíduos.
Vigas		X	X	X		Lavar as estruturas, remover resíduos.
Depósito de resíduos / destino						Remover os resíduos da limpeza, após o processamento.
Expedição	X	X	X		X	Limpeza após cada embarque de cereais, imunizar local.

NOTA: *- **Causas:** (1) Presença de inseto adulto; (2) Acúmulo de poeira ou de resíduos; (3) Dificuldade de acesso ao local para limpeza; (4) Estrutura não planejada para limpeza; (5) Equipamento não planejado para limpeza.

Pode-se verificar nos resultados apresentados pelas tabelas acima, que as condições encontradas nas unidades armazenadoras, durante as inspeções, demonstram que as instalações e equipamentos atualmente destinadas ao beneficiamento, armazenamento e conservação de cereais necessitam de uma série de providências operacionais tais como, implantação de rotinas de limpeza desde a recepção, passando pela casa de máquinas, sistemas de transporte, poços,

túneis, armazéns e suas estruturas até o sistema de expedição de cereais, além do controle do destino dos resíduos contaminados no setor de classificação e a remoção dos resíduos da casa de máquinas, imediatamente após o processamento dos cereais.

De uma forma geral, todas as estruturas, instalações e equipamentos utilizados pelas unidades armazenadoras apresentaram alguma fonte potencial para o desenvolvimento de pragas.

A presença de fontes potenciais de contaminação dos produtos agrícolas armazenados, na maioria das diferentes instalações e equipamentos, deve-se, principalmente, à dificuldade de acesso para limpeza e a projetos executados de forma a não permitir que sejam executadas as ações de manejo integrado de pragas.

Exceções devem ser feitas às instalações utilizadas para a classificação dos produtos agrícolas, nas quais não se verificou focos potenciais de contaminação do produto armazenado.

Esse resultado deve-se, principalmente, às constantes limpezas que são efetuadas nos laboratórios de análise de classificação de produtos, removendo as impurezas e os resíduos que são depositados ao longo do período de funcionamento da unidade armazenadora e aos projetos construtivos que são executados de forma a permitirem o uso de água para remoção de poeiras e resíduos. Essas ações construtivas envolvem a utilização de materiais que facilitam a limpeza, tais como azulejos e ralos de escoamento de água, além de acabamentos das estruturas com mais preciosidade.

As maiores causas de problemas para o controle de pragas estão relacionadas ao acúmulo de poeira ou de resíduos nas estruturas e equipamentos e em equipamentos não planejados para receberem limpeza.

Verifica-se que os equipamentos que são utilizados no transporte e beneficiamento dos produtos agrícolas, de forma geral, não estão sendo planejados para facilitar a sua limpeza após a utilização, conseqüentemente, facilitam o acúmulo de poeira e resíduos que servem de substrato para o desenvolvimento de pragas.

A principal ação a executar nos pontos críticos de controle de pragas e nos seus agentes de proliferação é a remoção dos resíduos de produtos agrícolas e a posterior limpeza, utilizando a lavagem com água e a aplicação de produtos químicos protetores nas estruturas e equipamentos.

No entanto, as estruturas e equipamentos precisam ser construídos de forma a permitir o acesso fácil para a realização da limpeza, aplicação de água e produtos químicos sem que esses acumulem ou os danifiquem.

Verifica-se, desse modo, que as instalações das unidades armazenadoras e os equipamentos hoje existentes devem ser totalmente readequados a fim de não permitirem a deposição de resíduos de produtos agrícolas e a conseqüente criação de um ambiente propício ao desenvolvimento de pragas que freqüentemente infestam e proliferam em grãos armazenados.

Além disso, as novas estruturas a serem projetadas e construídas e os novos equipamentos a serem desenvolvidos devem, além de sua finalidade específica, priorizar os aspectos facilidade de acesso para limpeza e não acúmulo de resíduos e serem construídos com materiais resistentes à corrosão.

4.2 PRESENÇA DE INSETO ADULTO

O Gráfico 1 apresenta o resultado das inspeções nas sete unidades armazenadoras, quanto ao percentual de presença de insetos adultos, mortos ou vivos, nas estruturas, instalações e equipamentos. Com exceção da fossa da balança e as instalações laboratoriais, observou-se a presença de insetos adultos em todas as demais estruturas inspecionadas.

Gráfico 1 - Presença de insetos adultos em função das estruturas e equipamentos inspecionados.

No Gráfico 1 pode-se verificar que foram encontrados insetos adultos, em cerca de 50,0 % das moegas, em 43,0 % das máquinas de limpeza e dos secadores, em 86,0 % dos armazéns, 43,0 % das passarelas e em 71,0 % das casas de máquinas. A presença de insetos nessas estruturas e equipamentos está diretamente relacionada, na maioria das vezes, à presença ou acúmulo de poeira e resíduos agrícolas, conforme se verifica nas Tabelas 1 a 7.

Os tratamentos químicos são os meios mais utilizados na profilaxia de pragas, principalmente de insetos e, na maioria das vezes, o tratamento é executado somente no armazém. No entanto, percebe-se pelos resultados apresentados no Gráfico 1 que a presença de insetos ocorre além da estrutura armazenadora, merecendo por parte dos armazenadores maiores cuidados em outras estruturas e equipamentos, os quais podem ser a fonte de reinfestação de insetos no produto armazenado, posterior ao tratamento.

A verificação desse fato indica que o problema expresso no objetivo deste trabalho realmente existe e é urgente a necessidade de providências para corrigir e melhorar as condições de beneficiamento e armazenamento dos cereais

depositados nessas instalações e reduzir a utilização de produtos químicos curativos e de proteção que são utilizados para extinguir os insetos. Portanto, devem ser também atacadas pelo armazenador as causas ou fatos que originam a presença de insetos nas estruturas, instalações e equipamentos.

Pelo exposto, verifica-se que as infestações de insetos ocorrem na maioria das estruturas, instalações e equipamentos e não somente no armazém, apesar dessa estrutura apresentar a maior frequência de ocorrência.

4.3 ACÚMULO DE POEIRA OU DE RESÍDUO

O Gráfico 2 apresenta os resultados das inspeções nas sete unidades armazenadoras, quanto à presença ou acúmulo de poeira e de resíduos agrícolas nas estruturas, instalações e equipamentos.

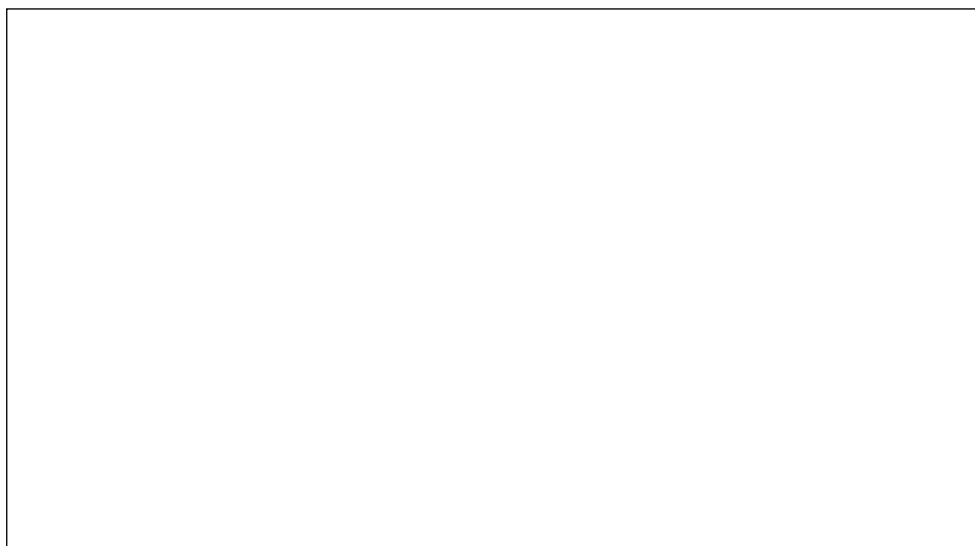


Gráfico 2 - Acúmulo de poeira ou de resíduos, em função das estruturas e equipamentos inspecionados.

Novamente, com exceção das instalações de classificação, em todas as demais estruturas, instalações e equipamentos inspecionados, verificou-se a presença de poeira e de resíduos de produtos agrícolas. Conforme os resultados

percentuais de ocorrência, apresentados no Gráfico 2, em 100 % das moegas (Figura 4), máquinas de limpeza, secadores, armazéns e casa de máquinas inspecionadas foi encontrado acúmulo de poeira ou resíduo de cereais, formando um ambiente propício ao desenvolvimento de pragas, conforme verificado pela detecção de insetos adultos apresentados no Gráfico 1

Figura 4 - Presença de grãos, poeira e resíduos de produtos agrícolas nas moegas de recepção.

Em cerca de 71,0 % das passarelas (Figura 5) e túneis havia poeira ou resíduos depositados e em 86,0 % das vigas das estruturas armazenadoras como as treliças das coberturas foram localizados pontos de acúmulo de poeira e resíduos indesejáveis à boa conservação dos cereais depositados.

Figura 5 - Presença de acúmulo de grãos e resíduos nas passarelas dos transportadores de grãos.

Em relação às balanças de pesagem, cerca de 86,0 % delas continham poeira ou resíduos de cereais, indicando a necessidade de uma nova concepção de projeto e instalação das novas balanças, para que elas sejam montadas sobre piso, sem fosso subterrâneo, além de adequar as balanças atuais a fim de permitir uma melhor limpeza e remoção mais prática e contínua dos resíduos.

O acúmulo de poeira e resíduos também foi comprovado no setor de expedição da unidade armazenadora (Figura 6), ponto final de saída dos cereais com destino ao cliente/consumidor, o que preocupa quanto à preservação da qualidade do produto no momento da expedição, pois, nesse caso, ele pode ser contaminado na saída da unidade de armazenamento.

Figura 6 - Caixa de expedição com a presença acumulativa de impurezas.

De um modo geral, verifica-se que há necessidade de ações que visem melhorar os projetos construtivos das estruturas, instalações e equipamentos para evitar o acúmulo de poeira e resíduos e de facilitar a constante limpeza desses ambientes.

O não acúmulo de poeira e resíduos é, sem nenhuma dúvida, o principal aspecto que deve ser objeto de preocupação dos projetistas de estruturas, instalações e equipamentos de beneficiamento e armazenamento, bem como do armazenador, que pode adotar medidas de manejo integrado de pragas com intuito de minimizar as perdas qualitativas e quantitativas de produtos no armazém e do uso constante de produtos químicos.

4.4 DIFICULDADE DE ACESSO AO LOCAL PARA LIMPEZA

O Gráfico 3 apresenta os resultados das inspeções nas sete unidades armazenadoras, quanto à dificuldade encontrada para acesso às estruturas, instalações e equipamentos para operações de limpeza.

Gráfico 3 - Dificuldade de acesso ao local para limpeza em função das estruturas e equipamentos inspecionados.

No Gráfico 3 verifica-se que 100 % das balanças, máquinas de limpeza e secadores inspecionados não apresentam facilidade de acesso para a realização do processo de limpeza, propiciando que os resíduos contaminados permaneçam em seus interiores e contaminem produtos sadios que são processados, pois esses ambientes são propícios ao desenvolvimento de pragas. Conforme se pode verificar nas Tabelas 1 a 7, foram encontrados insetos adultos nesses ambientes.

Em cerca de 71,0 % das passarelas, túneis, vigas estruturais e caixas de expedição não há acesso prático ou dispositivos instalados que facilitem a limpeza como, instalações hidráulicas, pneumáticas ou de escoamento de água, necessários para procedimentos de limpeza rotineiros, constituindo-se em pontos críticos e de fácil infestação e demonstrando a necessidade de um maior rigor no planejamento de novas instalações e, ainda, urgente adequação das atuais para melhorar a condição da qualidade dos cereais armazenados.

Verifica-se na prática que as instalações, estruturas e equipamentos são dimensionados e projetados visando atender somente ao fim específico a que se

destinam. São construídos sem a preocupação com a facilidade de acesso para realização de limpeza.

Com relação às instalações das balanças, verificou-se que em 100% das ocorrências apresentam dificuldade de acesso para limpeza (Figura 7) e cerca de 86,0% continham presença de poeira e de resíduos (Gráfico 2), no entanto, não se verificou presença de insetos adultos (Gráfico 1).

Figura 7 - Instalação da balança com difícil acesso para limpeza.

Esse fato pode ser explicado pelas condições inapropriadas para o desenvolvimento de insetos, principalmente as climáticas, pois, na maioria das vezes, as balanças permanecem sob ação de intempéries, tais como chuva, que de forma natural executam a limpeza.

Visto que o acúmulo de poeira e de resíduos é o principal fator que favorece o desenvolvimento de pragas, conforme Gráficos 1 e 2, deve ser prioridade a retirada dessas impurezas das instalações e equipamentos. Para isso é necessário que eles apresentem facilidades de acesso.

A dificuldade de acesso ao local para limpeza das instalações é sem dúvida o ponto crítico na limpeza, conforme demonstrado no Gráfico 3, pois, às vezes, a limpeza não é realizada pela impossibilidade de acesso às instalações.

Verifica-se, portanto, que as máquinas de pré-limpeza, secagem e de limpeza são os principais equipamentos que dificultam o acesso para a realização do processo de limpeza e as instalações das balanças, túneis, poços dos elevadores e expedições são os locais que merecem atenção especial dos projetistas, quanto à possibilidade de realização da limpeza.

4.5 ESTRUTURA NÃO PLANEJADA PARA LIMPEZA

O Gráfico 4 apresenta os resultados das inspeções nas sete unidades armazenadoras quanto ao item estrutura e instalações não planejadas para a realização da limpeza.

Gráfico 4 - Estrutura e instalações não planejadas para realização de limpeza.

Observa-se no Gráfico 4 que a maioria absoluta das estruturas e instalações das unidades armazenadoras não é apropriada para a realização da limpeza, ou seja, 100% das estruturas das balanças são instaladas em fosso subterrâneo que não prevêem condições adequadas para uma limpeza freqüente. Do mesmo modo 100% das passarelas, cuja maioria é construída com piso de madeira, material de fácil acúmulo de resíduos e inapropriado para o uso de água, com conseqüente formação de focos de infestação de insetos. Observa-se também que todas as estruturas e instalações inspecionadas, em maior ou menor

freqüência de ocorrência, apresentaram problemas técnicos de projeto, quanto ao não planejamento para a realização de operações de limpeza.

Observou-se que, de uma forma geral, as estruturas e instalações não foram planejadas para receberem água durante o procedimento de limpeza, pois não possuem instalações hidráulicas que possibilitam o fornecimento de água, nem a instalação de ralos ou ladrões para captarem a água e os resíduos provenientes da lavagem.

Verificou-se, também, que as estruturas e instalações têm acabamentos inadequados, principalmente as paredes, as vigas e os pilares, com a presença de fendas e coberturas em “chapisco” que permitem o acúmulo de poeira e resíduos, sendo fonte de constante infestação e dificultando o acesso para limpeza.

Quanto aos pisos, verificou-se que, além do acabamento grosseiro de argamassa e concreto, eles não apresentavam inclinações para escoamento de água com fendas e trincas de dilatação desprovidas de proteção, proteções contra o escoamento de água próximas aos poços dos elevadores e a presença de ralos para a captação de água residuais.

Em termos de armazéns graneleiros, o principal problema detectado foi o material utilizado na montagem da estrutura de cobertura que, freqüentemente, utiliza-se de perfil metálico na forma de U, e que possibilita o acúmulo de quantidade considerável de resíduos (Figura 8).

Figura 8 - Estrutura de cobertura dos armazéns graneleiros com a presença de resíduos.

Observou-se também, a presença de telhas translúcidas que, em vez de contribuírem para o manejo integrado de pragas, colaboram para a contaminação do produto armazenado, pois são fontes de alojamento de pragas. Devido ao acúmulo de impurezas esses locais propiciam o desenvolvimento de insetos e microorganismos que poderão infestar os grãos das próximas safras armazenadas nesse local. (Figura 9).

Figura 9 - Presença de telhas translúcidas limpas e telhas com presença de resíduos.

Com relação às estruturas de armazenagem em silos metálicos, observou-se que o principal item de retenção de poeiras, resíduos e produtos agrícolas são os montantes internos instalados nas paredes dos silos (Figura 10) e as estruturas de alvenaria interna que não possuem inclinação e, conseqüentemente, retêm grãos e resíduos (Figura 11).

Essas estruturas, mantidas com resíduos, são fontes de contaminação por insetos e microrganismos para os novos produtos a serem armazenados.

Figura 10 - Montantes instalados internamente na parede dos silos com a presença de resíduos.

Figura 11 - Base de silo com degrau que retém resíduos.

O principal elemento facilitador na limpeza de uma unidade armazenadora é a água. Por essa razão, as estruturas e instalações devem ser projetadas visando suprir os diversos setores da unidade de água e de ralos coletores de água.

Desse modo projetos hidráulicos e de saneamento para fornecimento, captação e tratamento das águas residuais devem ser inclusos nos novos projetos de unidades armazenadoras. Para as unidades existentes, é essencial que sejam submetidas a uma reforma planejada, visando adequar as falhas e imperfeições técnicas das estruturas e instalações, de forma a minimizar os problemas advindos da dificuldade de limpeza.

4.6 EQUIPAMENTO NÃO PLANEJADO PARA LIMPEZA

O Gráfico 5 apresenta os resultados das inspeções nas sete unidades armazenadoras, quanto ao item equipamentos não planejados para a realização da limpeza.

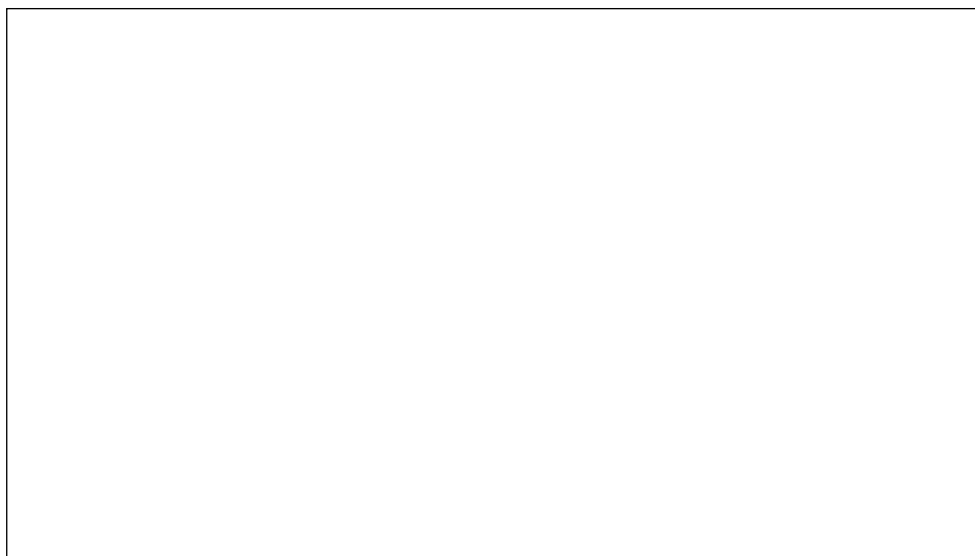


Gráfico 5 - Equipamento não planejado para realização de limpeza.

A situação dos equipamentos é semelhante à encontrada nas estruturas e instalações. Conforme se verifica no Gráfico 5, os principais equipamentos de uma unidade armazenadora: máquinas de limpeza e secador apresentam problemas quando à concepção do projeto desenvolvido, quando o item avaliado é o planejamento para execução da limpeza. Observou-se que são equipamentos que apresentam muitas peças metálicas que possibilitam o acúmulo de poeira, de resíduos e de água, quando utilizada. A presença de componentes elétricos, como motores que não são protegidos, em favor da utilização de água, além da presença de materiais que se danificam, como a madeira do movimento oscilatório das máquinas de limpeza ou oxidam na presença da água, como as peneiras que perdem a proteção antiferrugem, devido ao atrito com os grãos.

A maioria dos equipamentos apresenta peças metálicas em forma de U ou de L que favorecem o acúmulo de resíduos e água e caixas fechadas que dificultam o acesso para a realização da limpeza (Figura 12).

Figura 12 - Máquina de limpeza e suas estruturas metálicas que acumulam resíduos.

É conveniente que nos novos projetos de equipamentos seja considerado o item planejamento para limpeza, constituindo-se, entre outros fatores, de peças metálicas adequadas e convenientemente posicionadas de forma a não favorecer o acúmulo de resíduos e água, facilidade de remoção das peças móveis para limpeza em separado e a utilização de motores protegidos contra o acesso de água e poeira.

Comparando-se os Gráficos 1 a 5, pode-se verificar que as instalações constantemente e devidamente limpas e as estruturas convenientemente planejadas para esse fim, como os laboratórios de classificação, não são pontos críticos de controle de pragas de grãos armazenados, pois não apresentaram insetos adultos. Verifica-se que é essencial o planejamento das instalações, das estruturas e dos equipamentos, desde a concepção dos projetos até a execução da obra ou a instalação dos equipamentos, visando à eliminação de pontos críticos de controle de pragas, além da adoção sistêmica das técnicas de manejo integrado de pragas.

4.7 RECOMENDAÇÕES TÉCNICAS DE PROJETOS

A finalidade da determinação dos pontos críticos de controle em uma unidade armazenadora é indicar os locais que devem merecer especial atenção

por parte do armazenador, visando ao controle das pragas que se desenvolvem nos produtos armazenados e, recomendar aos projetistas ações que devem ser previstas nos projetos de estruturas, instalações e equipamentos, com o intuito de permitir o acesso e a execução de limpeza dos resíduos provenientes de produtos agrícolas.

A presença de insetos adultos nas moegas, máquinas de limpeza, nos secadores, passarelas, poços, túneis, casa de máquinas, nas vigas U viradas para cima, nos depósitos de resíduos e na expedição; comprovam a necessidade de uma melhor adequação das instalações atuais e de um novo conceito de projeto das novas instalações e equipamentos de modo que não possibilitem o desenvolvimento de pragas.

O acúmulo de poeira ou de resíduos de produtos agrícolas mostrou-se um grave problema para o controle de pragas, confirmando a existência dos pontos críticos de controle em todas as unidades armazenadoras, exigindo uma rigorosa metodologia de reforma construtiva e de limpeza das atuais instalações, tendo-se o cuidado nos projetos e na execução de novas unidades a fim de que sejam evitados os pontos de acúmulo de pó ou de resíduos por todo o sistema de estocagem.

A maioria dos equipamentos existentes nas unidades armazenadoras não prevê o uso de água, nem possuem condições de acesso que facilite sua limpeza, principalmente os elevadores, máquinas de limpeza, secadores, correias transportadoras e caixas de expedição, facilitando assim que estes pontos críticos de controle de insetos sejam locais adequados ao desenvolvimento de pragas.

Ficou evidente a necessidade de uma nova concepção na construção de instalações de balanças, além de uma freqüente manutenção e limpeza das atuais. Não se pode mais conceber que balanças sejam instaladas de forma subterrânea, pois além do difícil acesso para limpeza e manutenção, permitem a deposição de resíduos.

As moegas, ponto inicial dos sistemas de armazenagem e porta de entrada para a contaminação por insetos, devem receber atenção especial, pois se forem bem planejadas melhoram todo o trabalho de controle de pragas. Devem

ser projetadas prevendo o acesso e a possibilidade de ampla limpeza, tanto das moegas como dos poços dos elevadores, apresentando inclusive, sistemas de fornecimento e captação de água. As paredes devem apresentar argamassa fina para facilitar a limpeza, contendo pisos com inclinações adequadas para escoamento de água, os cantos e o encontro da parede com o piso devem ser arredondados para facilitar a limpeza.

As estruturas de madeira das moegas devem ser substituídas por estruturas metálicas fechadas, impedindo o acúmulo de pó e de resíduos de cereais e com inclinação nas rampas de acesso, não permitindo a entrada de água de chuva, e os veículos que as acessam devem ter seus rodados limpos.

Além de projetar adequadamente as novas instalações para recepção, deve-se adequar as atuais, vedando os pontos críticos de depósito de resíduos e fazendo uma limpeza rigorosa, efetuando a profilaxia com inseticidas apropriados para cada caso.

As máquinas de pré-limpeza e de limpeza devem receber atenção especial dos fabricantes e projetistas, alterando-se os projetos atuais, a fim de permitir uma fácil manutenção e limpeza. Essas máquinas não devem possuir cantos retos e pontos inacessíveis para limpeza periódica e que não possibilitem o depósito de resíduos e o conseqüente desenvolvimento de pragas.

As máquinas atuais devem ser adequadas para eliminação dos pontos críticos. Devem ser objeto de uma manutenção e limpeza periódicas, eliminando a acumulação de resíduos.

Os secadores de grãos são equipamentos que trabalham com ar aquecido, portanto são ambientes ideais para o desenvolvimento de pragas nos resíduos que se acumulam no seu interior. Esses equipamentos devem receber atenção no projeto para que os resíduos de produtos agrícolas não fiquem depositados em seu interior, além de evitar a utilização de perfis em forma de U, principalmente virado para cima. Devem ser providos de sistemas de engate rápido para limpeza nos dispositivos de descarga para evitar que uma possível contaminação por insetos de um produto passe para o seguinte.

Com relação às instalações de armazenagem, as estruturas metálicas das coberturas e passarelas que utilizem as vigas em perfil de U sejam dispostas de tal forma que estejam viradas para baixo, não permitindo assim o depósito de resíduos e cereais.

As coberturas dos armazéns devem conter telhas transparentes e ventilação natural por meio de lanternins, instalados na parte superior e nos oitões, permitindo uma melhor iluminação natural que além de reduzir os custos com energia elétrica, facilitam o trabalho dos operadores no acompanhamento da qualidade dos produtos depositados e, principalmente, reduzem o ambiente propício para o desenvolvimento de pragas superficiais, tal como a *Sitotroga cerealella*. Os silos metálicos devem ter novo padrão de montagem, não mais instalando os montantes estruturais internamente.

Os silos atuais que possuem os montantes internos devem ser submetidos à rigorosa limpeza e higienização, após a retirada dos produtos armazenados, a fim de remover todos resíduos existentes e não permitir que sejam focos de infestações para a safra subsequente. Além disso, os projetos dos sistemas de aeração em silos e armazéns graneleiros devem prever a fácil retirada dos pisos perfurados para limpeza dos dutos de aeração.

Os equipamentos de transportes e suas estruturas, tais como elevadores e correias de cereais, passarelas, poços dos elevadores e túneis devem ser projetados de forma a garantir o fácil acesso para limpeza e a não deposição de resíduos em suas estruturas.

Os elevadores de cereais devem conter pés autolimpantes, as passarelas devem ser construídas com estruturas metálicas vazadas e as vigas U voltadas para baixo, os poços dos elevadores e os túneis devem conter pontos de drenagem para o escoamento da água proveniente da limpeza e remoção dos resíduos de poeira e cereais.

A deposição de resíduos de cereais próxima aos armazéns e silos deve ser evitada a fim de não contaminar os estoques. Quando não for possível evitar essa operação, devem ser tomados cuidados especiais na sua armazenagem para não se tornarem pontos de desenvolvimento de pragas. Para isso, é necessário um

rigoroso controle da qualidade e da presença de insetos, expurgando-os quando necessário.

Nas unidades nas quais essa prática é inevitável deve-se ter um controle rigoroso das condições de estocagem dos resíduos e um destino adequado para cada caso, em produtos com infestação elevada, incinerando-os, se for possível, ou fazer expurgo, evitando-se assim a contaminação dos estoques e das instalações de recebimento de cereais.

Os pátios internos devem ser objetos de constante limpeza, não devem ser cultivadas plantas que possam servir como depósitos de pragas, tais como milho. As árvores frutíferas devem ser eliminadas, pois são pontos de alojamento de pragas de cereais.

As caixas de expedição devem ser construídas de estruturas metálicas lisas sem cantos vivos, evitando pontos de depósito de cereais e resíduos. As existentes, principalmente as construídas em madeira, devem ser submetidas à rigorosa limpeza para remoção dos resíduos e higienizadas, para não se tornarem focos de infestações de pragas.

Ao se iniciar o carregamento dos produtos estocados devem ser rigorosamente observadas as carrocerias dos caminhões, antes que eles adentrem às instalações da unidade armazenadora, evitando assim que veículos contaminados por insetos comprometam a qualidade e o controle da unidade expedidora e até criem transtorno com as mercadorias no local de destino.

As instalações atuais devem ser objeto de rigorosa manutenção e limpeza para remoção dos resíduos e sofrerem alterações para eliminação dos pontos críticos de controle de pragas, melhorando sensivelmente a qualidade dos produtos armazenados e reduzindo gastos com a aplicação de inseticidas e seus indesejáveis resíduos.

5 CONCLUSÕES

O trabalho foi realizado em sete unidades armazenadoras da região Oeste do Estado do Paraná. Para a época e as condições em que foram realizadas as inspeções nas unidades armazenadoras, pode-se concluir que:

- 1) Todas as estruturas, instalações e equipamentos utilizados pelas unidades armazenadoras apresentaram alguma fonte potencial para o desenvolvimento de pragas;
- 2) As infestações de insetos são verificadas na maioria das estruturas, instalações e equipamentos e não somente no armazém, apesar dessa estrutura apresentar a maior frequência de ocorrências;
- 3) O acúmulo de poeira e resíduos é, sem nenhuma dúvida, o principal responsável pelos pontos críticos de controle, devendo ser objeto de preocupação dos projetistas de estruturas, instalações e equipamentos de beneficiamento e armazenamento;
- 4) A maioria absoluta das estruturas e instalações das unidades armazenadoras não é apropriada para realização de operações de limpeza, pois não foram planejadas para receberem água, não possuem instalações hidráulicas e instalações de saneamento;
- 5) As medidas de manejo integrado de pragas devem ser adotadas pelo armazenador com intuito de minimizar as perdas qualitativas e quantitativas de produtos no armazém e o uso constante de produtos químicos;

- 6) As instalações das unidades armazenadoras e os equipamentos hoje existentes devem ser totalmente readequados, de modo a não permitirem a deposição de resíduos de produtos agrícolas e a conseqüente criação de um ambiente propício ao desenvolvimento de pragas que, freqüentemente, infestam e proliferam em grãos armazenados;
- 7) Nas novas estruturas a serem projetadas e construídas e nos novos equipamentos a serem desenvolvidos devem ser priorizados os itens: facilidade de acesso para limpeza e não acúmulo de resíduos, além de serem construídos com materiais resistentes à corrosão e de equipamentos elétricos com proteção.

REFERÊNCIAS

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: MAARA, 1993. v.1.

BURKHOLDER, W.E.; MA, M. Pheromones for monitoring and control of stored-product insects. **Annual Review of Entomology**, Califórnia, USA v. 30, p. 257-272, 1985.

COGBURN, R.R.; BURKHOLDER, W. E.; WILLIAMS, H. J. Field-tests with the aggregation pheromone of the lesser grain borer (*Coleoptera: Bostrichidae*). **Environmental Entomology**, Washington, USA v. 13, p. 162-166, 1984.

COMPANHIA NACIONAL DE ABASTECIMENTO – CONAB. **Safra 2000/2001**. Disponível em: <<http://www.conab.gov.br/>>. Acesso em: 12 de julho de 2005.

LORINI, I. Aplicação do manejo integrado de pragas em grãos armazenados. In: SIMPÓSIO DE PROTEÇÃO DE GRÃOS ARMAZENADOS, 1993, Passo Fundo. **Anais...** Passo Fundo: EMBRAPA-CNPT, 1993. p. 117-126.

LORINI, I. **Manejo integrado de pragas de grãos armazenados**. Passo Fundo -RS: Embrapa Trigo, 2000. 4 p. (Embrapa Trigo. Comunicado, 17).

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

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

POY, L. A. **Ciclo de vida de *Rhizopertha dominica* (Col., Bostrychidae) em farinhas e grãos de diferentes cultivares de trigo**. Curitiba, 1991. 135 f. Dissertação (Mestrado em Ciências Biológicas, área de concentração em Entomologia) - Universidade Federal do Paraná.

SUBRAMANYAM, B.; HAREIN, P.K. Accuracies and sample sizes associated with estimating densities of adult beetles (*Coleoptera*) caught in probe traps in stored barley. **Journal of Economic Entomology**, Riverside, USA v. 83, p. 1102-1109, 1990.