

**FACULDADE DE ENFERMAGEM NOVA ESPERANÇA**  
**CURSO DE BACHARELADO EM MEDICINA VETERINÁRIA**

**BRUNA FATORI DE MELO**

**ATUAÇÃO DO SERVIÇO VETERINÁRIO NO COMBATE A**  
**INFESTAÇÕES DE PRAGAS DE GRÃOS – RELATO DE CASO**

**JOÃO PESSOA**  
**2022**

**BRUNA FATORI DE MELO**

**ATUAÇÃO DO SERVIÇO VETERINÁRIO NO COMBATE A  
INFESTAÇÕES DE PRAGAS DE GRÃOS – RELATO DE CASO**

Trabalho de Conclusão de Curso – TCC apresentado à Coordenação do Curso de Graduação em Medicina Veterinária da Faculdade de Enfermagem Nova Esperança como exigência parcial para obtenção do título de Bacharel em Medicina Veterinária.

**ORIENTADOR:** Prof. Dr. Guilherme Santana de Moura

**JOÃO PESSOA  
2022**

**BRUNA FATORI DE MELO**

**ATUAÇÃO DO SERVIÇO VETERINÁRIO NO COMBATE A  
INFESTAÇÕES DE PRAGAS DE GRÃOS – RELATO DE CASO**

Trabalho de Conclusão de Curso - TCC apresentado pela aluna  
\_\_\_\_\_ do Curso de Bacharelado em Medicina  
Veterinária, tendo obtido o conceito \_\_\_\_\_, conforme a apreciação da Banca  
Examinadora.

Aprovado em \_\_\_\_ de \_\_\_\_\_ de 2022.

**BANCA EXAMINADORA**

---

Prof. Dr. Guilherme Santana de Moura - Orientador

---

Prof<sup>a</sup>. Dr<sup>a</sup>. Maíza Araújo Cordão - Membro

---

Prof<sup>a</sup>. Dr<sup>a</sup>. Islaine de Souza Salvador - Membro

M485a

Melo, Bruna Fatori de

Atuação do serviço veterinário no combate a infestações de pragas de grãos:  
relato de caso / Bruna Fatori de Melo. – João Pessoa, 2022.  
30f.; il.

Orientador: Prof. Guilherme Santana de Moura.

Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Medicina Veterinária) –  
Faculdade Nova Esperança - FACENE

1. Armazenamento. 2. Manejo Integrado de Pragas. 3. Pragas de Grãos. I. Título.

## **AGRADECIMENTOS**

Aos meus pais, Ana Paula e Valdirei, por todo o esforço, carinho, dedicação e apoio incondicionais ao longo desses 22 anos. O exemplo e a coragem de vocês me permitiram chegar até aqui e eu sou imensamente grata por isso.

Aos meus irmãos Vitor, Felipe e Hudson, pela torcida, auxílio, paciência e por entenderem os períodos necessários de ausência.

A minha avó, Fátima, que mesmo distante fisicamente, esperou e torceu muito por esse momento.

A minha namorada, Brenda, que me acompanhou ao longo desse percurso, lidando com as dificuldades, ausências, desencontros e loucuras que eu me propus a encarar.

Aos meus amigos, que também foram a minha família aqui na Paraíba, em especial Cibelle, Julia e Matheus, obrigada por tornarem essa jornada memorável, devo muitas das minhas conquistas a vocês.

Ao meu orientador e professor, Guilherme Santana de Moura, e sua esposa, Michele Flávia Sousa Marques. Obrigada pelo apoio, paciência e por todos os diálogos e oportunidades que me proporcionaram ao longo dessa trajetória.

Aos meus professores, por acreditarem no meu potencial, me socorrerem e me encorajarem a ser cada dia melhor. Vocês serão, eternamente, parte da profissional que estou me tornando e meu maior exemplo como docentes dedicados ao ensino da ciência e humanidade.

Aos profissionais de diversas áreas que me ofereceram a mão nesse período tão difícil, seja com conselhos, oportunidades, projetos e diversas outras formas de apoio.

Por fim, agradeço a Paraíba, esse Estado lindo, com pessoas maravilhosas, que me fizeram sentir em casa diante de todo acolhimento que recebi desde o primeiro dia. Me formo paraibana com todo o amor e orgulho que cabem no peito.

MELO, BRUNA FATORI DE. **Atuação do Serviço Veterinário no combate a infestação de Pragas de Grãos – Relato de Caso.** Trabalho de Conclusão, Faculdades Nova Esperança (Facene), 2022. 30pg.

## RESUMO

Em um cenário de constante aumento de demanda por alimentos saudáveis e consumidores mais exigentes e esclarecidos sobre segurança alimentar, o uso de inseticidas sintéticos ganhou espaço para evitar perdas durante o cultivo e armazenamento de grãos. No entanto, alguns malefícios se mostraram presentes junto a essa prática. Novas formas para combate a essas pragas surgiram, entre elas tem o Manejo Integrado de Pragas (MIP), que se mostra cada vez mais eficaz, especialmente durante o armazenamento de grãos, minimizando as falhas nesse processo, evitando prejuízos financeiros e nutricionais. Neste sentido, o presente artigo buscou pontuar as principais formas de combate a infestação por pragas em fardos de alimentos de uma distribuidora de produtos industrializados em João Pessoa- Paraíba, como também prevenir novas infestações e entender quais as possíveis causas do problema, com o objetivo de corrigi-las, garantindo alimentos de qualidade. Com o uso das técnicas de um manejo integrado, aliado ao saber multidisciplinar da equipe envolvida, foi possível minimizar as perdas de maneira ágil e prevenir novas infestações por meio da educação continuada de todos os envolvidos no processo, do recebimento de mercadorias ao controle químico preventivo e correto, até monitoramento de armadilhas específicas no local. O serviço veterinário mostrou-se de suma importância para acompanhamento e alinhamento dos processos desenvolvidos.

**Palavras chave:** Armazenamento; Manejo Integrado de Pragas; Pragas de Grãos.

## ABSTRACT

In a scenario of constant increase in demand for healthy foods and increasingly demanding and enlightened consumers about food safety, the use of synthetic insecticides has gained space to avoid losses during the cultivation and storage of grains, some harms have been shown to be present with this practice. New ways to combat these pests have emerged, including Integrated Pest Management (IPM), which is proving to be increasingly effective, especially during grain storage, minimizing failures in this process and avoiding financial and nutritional losses. In this sense, this article sought to point out the main ways of combating an infestation by pests in food bales of a distributor of industrialized products in João Pessoa-Paraíba, as well as preventing new infestations and understanding the possible causes of the problem, seeking to correct them, ensuring quality food. With the use of integrated management techniques, combined with the multidisciplinary knowledge of the team involved, it was possible to minimize losses in an agile way and prevent new infestations through continuing education of all those involved in the process, from receiving the goods to preventive chemical control. and correct monitoring of specific traps on site and the veterinary service proved to be of great value for monitoring and aligning the processes developed.

**Keywords:** Storage; Integrated Pest Management; Grain Pests.

## LISTA DE FIGURAS

<b>Figura 1:</b> Treinamento <i>in loco</i> .....	24
<b>Figura 2:</b> Pragas encontradas na vistoria dos fardos contaminados. A: Estágio larval de <i>Ephestia spp.</i> B: Reprodução de <i>Lasioderma serricone</i> .....	24
<b>Figura 3:</b> Tratamentos químicos realizados com Pirimifós Metílico. A: Atomização com atomizador manual costal. B: Termonebulização com termonebulizador de fumaça e névoa.	25

## SUMÁRIO

<b>1. INTRODUÇÃO .....</b>	<b>9</b>
<b>2. OBJETIVOS .....</b>	<b>11</b>
2.1. Objetivo Geral .....	11
2.2. Objetivos Específicos .....	11
<b>3. REVISÃO DE LITERATURA .....</b>	<b>12</b>
3.1. Manejo Integrado de Pragas (MIP) .....	12
3.2. Importância do MIP pós-colheita.....	13
3.3. Caracterização das pragas de grãos armazenados.....	14
3.3.1. Lepidoptera.....	15
3.3.2. Coleoptera.....	15
3.4. Impactos econômicos gerados pela incidência de pragas de grãos no Brasil .....	16
3.5. Vulnerabilidades associadas a infestações de pragas de grãos .....	17
3.6. Tratamento preventivo e curativo .....	18
3.7. Monitoramento.....	19
3.7.1. Armadilha luminosa de placa adesiva .....	19
3.7.2. Armadilhas de Feromônio .....	19
<b>4. METODOLOGIA .....</b>	<b>21</b>
4.1. Local .....	21
4.2. Escopo do atendimento atual .....	21
4.3. Histórico.....	21
4.4. Medidas Imediatas .....	21
4.5. Medidas Corretivas .....	22
4.6. Medidas de Conscientização.....	22
4.7. Medidas Corretivas e Preventivas.....	22
4.8. Aspectos Éticos.....	23
4.9. Financiamento.....	23
<b>5. RESULTADOS E DISCUSSÃO .....</b>	<b>24</b>
<b>6. CONCLUSÃO .....</b>	<b>27</b>

## 1. INTRODUÇÃO

A população mundial cresce exponencialmente ao longo das décadas, dessa forma, aumentando também a demanda por alimentos. Alguns estudos indicam que até o ano de 2050, a produção de alimentos terá que aumentar cerca de 70% para suprir a necessidade de consumo de toda a população mundial (CONAB, 2021). Por um lado, o setor agrícola, que vive em uma frequente busca para atender à crescente demanda e garantir a segurança alimentar, se beneficia dos avanços tecnológicos alcançados ao longo das décadas, que acabam por auxiliar nesse processo. Por outro, se esbarra em algumas dificuldades ao longo da cadeia de produção, como por exemplo, a grande demanda de água e energia, a necessidade de terras aráveis e o difícil controle de pragas naturais nas plantações (FARIAS, 2015).

Nesse contexto, inseticidas sintéticos começaram a ser utilizados como forma de eliminar e prevenir a ocorrência dessas pragas, no entanto, essa prática utilizada de forma discriminada trouxe alguns malefícios ao meio ambiente, aos aplicadores e até mesmo a cadeia de produção. Logo, alguns tipos de insetos tornaram-se resistentes ao uso desses princípios, tornando o controle ainda mais difícil (BAENA *et al.*, 2019; JUNIOR, SANTOS; SOARES, 2020).

Como forma de diminuir esses impactos e tornar mais eficaz o controle e a prevenção das pragas, novas formas de controle vêm surgindo. O Manejo Integrado de Pragas (MIP) se caracteriza por fazer uso combinado de várias técnicas, sejam elas: culturais, biológicas, genéticas e comportamentais, e vem demonstrando bons resultados em detrimento ao uso restrito de inseticidas sintéticos. Outro ponto importante nesse viés, é que com a redução do uso de inseticidas, ocorre também a diminuição da mortalidade de insetos benéficos aos plantios, como polinizadores, parasitóides e predadores naturais (GUSMÃO; LEÓN, 2017; DIAS *et al.*, 2020).

Para que a última fase da cadeia de produção seja concluída com sucesso, é necessário que o alimento chegue com qualidade e que garanta a segurança alimentar ao consumidor, para isso, se faz necessário que os protocolos do MIP sejam aplicados não apenas na fase de plantação e colheita, mas também no transporte desses produtos e no armazenamento dentro das indústrias e distribuidoras (PERSEGUELO, 2016).

No processo de armazenamento, a massa de grãos é constantemente submetida a fatores externos que podem causar interferências no produto final. Os insultos podem ser físicos, como mau controle de temperatura e umidade; químicos, como fornecimento de oxigênio ou ainda

biológicos, como ocorrência de bactérias, fungos, insetos e roedores (LORINI *et al.*, 2015; GUSMÃO; LEÓN, 2017).

O presente artigo teve como objetivo relatar uma infestação de pragas de grãos armazenados em um galpão pertencente a uma distribuidora da cidade de João Pessoa - Paraíba e a aplicação de protocolos para o Manejo Integrado de Pragas, especificamente pragas de grãos armazenados, visando o controle da infestação, redução de perdas qualitativas e quantitativas para a indústria, medidas para evitar novas infestações e garantir a segurança alimentar e qualidade dos produtos estocados, além de compreender o contexto no qual o local está inserido para trabalhar melhorias nas barreiras físicas e processos operacionais.

## **2. OBJETIVOS**

### **2.1. Objetivo Geral**

Relatar a atuação do médico veterinário junto a uma equipe multidisciplinar no combate de uma infestação por pragas de grãos armazenados de diferentes espécies em fardos de alimentos de uma distribuidora localizada na cidade de João Pessoa - Paraíba.

### **2.2. Objetivos Específicos**

- Explicar como é desenvolvido um Plano de Ação Emergencial (PAE) para resolução da infestação ativa no ambiente;
- Reciclar os conhecimentos da equipe técnica da empresa controladora de pragas para que estejam seguros a identificar espécies, vulnerabilidades que possam acarretar infestações e orientar os clientes acerca de medidas básicas preventivas;
- Registrar o relato para que sirva de encorajamento e fonte de conhecimento para o meio técnico científico sobre possíveis caminhos para lidar com a problemática a partir de uma visão integrativa e contemporânea.

### **3. REVISÃO DE LITERATURA**

Com o aumento da população mundial, a demanda por alimentos tem crescido de maneira significativa nos últimos anos, juntamente, a preocupação com a forma que o alimento tem sido produzido, gerando preocupações não apenas sobre a disponibilidade de fontes comestíveis, como também sobre os impactos da produção para o ambiente. Em consequência, a agricultura tem avançado de forma grandiosa para atender a todas as demandas do perfil de consumo atual, conseguindo aumentar a produção sem aumentar significativamente as áreas afetadas por essa atividade, graças ao desenvolvimento científico e tecnológico do setor (FARIAS, 2015).

Com o auxílio dessa evolução, toda a cadeia vem passando por um processo de reestruturação, buscando a melhor forma de aumentar a produção e diminuir perdas com o mínimo de custo. A partir desses investimentos foi possível tornar o processo de plantio, colheita, processamento e armazenamento mais eficiente (FARIAS, 2015). De acordo com a Associação Brasileira da Indústria de Alimentos (2022), o Brasil é uma das maiores potências mundiais em produção e exportação de alimentos. A estimativa atual para a produção de grãos é de 270,2 milhões de toneladas, com crescimento de 5,7% sobre a safra anterior (CONAB, 2022). Assim, é possível visualizar o desenvolvimento notório do setor, devido às preocupações desde a genética da semente até os meios de armazenamento e distribuição.

#### **3.1. Manejo Integrado de Pragas (MIP)**

Dentre os cuidados essenciais encontra-se o Manejo Integrado de Pragas (MIP), sendo uma ferramenta crucial para minimizar perdas econômicas e até mesmo nutricionais causadas por insetos durante todo o processo (BOCALINI, 2015; GUSMÃO; LEÓN, 2017). O MIP auxilia no controle de pragas por meio da diminuição do uso de produtos sintéticos, visto que os químicos, se utilizados sem o auxílio de profissionais competentes para uma correta aplicação e cuidados pré e pós exposição, não são eficientes, trazendo diversos riscos para os aplicadores e facilitando a aquisição de resistência aos praguicidas (FARIAS, 2015; JUNIOR; SANTOS; SOARES, 2020).

Isso é possível graças à união de fatores preventivos que trabalham 4 pontos essenciais para a chegada de pragas ao ambiente: acesso, abrigo, alimento e água. Conhecidos como “os 4 (quatro) As”, esses agentes são utilizados como parâmetros para avaliar o nível de vulnerabilidade de cada ambiente, norteando ações efetivas que atuam na prevenção da incidência de insetos e, conseqüentemente, minimizando perdas (GUSMÃO; LEÓN, 2017).

As estratégias utilizadas podem ser divididas em mecânica, pela utilização de armadilhas de monitoramento e captura; física, envolvendo a correção de falhas estruturais que possam permitir acesso, abrigo ou até mesmo acúmulo indevido de alimentos ou água para pragas; química, pelo uso de produtos saneantes e praguicidas para o controle dos insetos e, por último, a educacional, sendo considerada uma das mais importantes para o processo, visto que apenas com uma conscientização eficiente sobre o manejo correto será possível realizar o Manejo Integrado de Pragas com ações que dizem respeito ao responsável pela implantação e ao contratante (BOCALINI, 2015; JUNIOR; SANTOS; SOARES, 2020).

### **3.2. Importância do MIP pós-colheita**

A pós-colheita representa um passo importante de monitoramento para manter os grãos protegidos de contaminações e impurezas que possam afetar sua qualidade (CONAB, 2022). Conseguir realizar o controle das pragas nessa fase se dá principalmente por diferentes fatores, como umidade, temperatura e presença de ovos ou até mesmo insetos vivos em meio ao ambiente (GUSMÃO; LEÓN, 2017). A perda de qualidade dos grãos é um fator importante, que pode afetar o valor do produto, durante os processos de comercialização e processamento. Apesar dos avanços tecnológicos na agricultura brasileira, as perdas qualitativas e quantitativas originadas durante o processo de pós-colheita ainda são uma realidade presente (BOCALINI, 2015).

Essas condições fazem parte do programa de manejo para lidar com essa problemática de forma integrada, visando diminuir o uso de produtos sintéticos e oferecendo um controle maior em relação a qualidade dos grãos, que agora encontram-se armazenados em diferentes localizações (JUNIOR; SANTOS; SOARES, 2020). O desafio de controlar pragas que, apesar de agrupadas pela preferência alimentar, ainda inclui muitos seres diferentes, necessita da aquisição de conhecimentos sobre suas vulnerabilidades e os ciclos reprodutivos das mesmas, permitindo assim que o tratamento e a profilaxia sejam realizados de forma segura, eficiente e personalizada com produtos certificados de acordo com a necessidade (PINTO; ROSSI; SALMERON, 2007). Tendo em vista a crescente demanda por alimentos em grande quantidade e boa qualidade, diferentes técnicas estão sendo empregadas no período pós-colheita objetivando o controle desses problemas (CONAB, 2021).

Quando se pensa nas perdas pós-colheita, além do que já foi mencionado, outros fatores ainda podem influenciar na qualidade do produto. No local de armazenamento, o teor de umidade, a temperatura da massa de grãos ou variação térmica, a presença de impurezas, a contaminação das estruturas de armazenagem e a umidade relativa do ar são alguns dos fatores,

que em maior ou menor intensidade irão predispor a alterações na matéria prima e predispor a novos problemas como por exemplo, a proliferação de insetos (pragas) e microrganismos, que resulta em perdas econômicas e nutricionais dos alimentos (PINTO ROSSI; SALMERON, 2007; LORINI *et al.*, 2015).

Atualmente, há a concepção inadequada de que o objetivo de todos os processos pós-colheita seja apenas armazenar os grãos; esse tipo de pensamento deve ser desconstruído, pois, na realidade, o objetivo é conservar os alimentos para que essa seja mais uma ferramenta no processo de redução de perdas e promoção da segurança alimentar (CONAB, 2021).

### **3.3. Caracterização das pragas de grãos armazenados**

A maioria das espécies de insetos que são consideradas pragas dos produtos e grãos armazenados se originam em regiões tropicais, pois graças ao clima quente e com alto teor de umidade em algumas regiões do Brasil, conseguem reproduzir-se de forma desordenada, contribuindo para a disseminação desse transtorno (FARIAS, 2017).

Os insetos responsáveis por contaminar os grãos armazenados podem ser divididos, de acordo com seus hábitos alimentares, em pragas primárias e secundárias. As primárias possuem um aparelho bucal adaptado para perfurar os grãos, danificando sua forma. Nesse ponto, também existe a diferenciação entre primárias que entram e desenvolvem-se no interior dos grãos, e as externas, que apenas utilizam o mesmo como fonte de alimento, não se desenvolvendo dentro do grão (PINTO; ROSSI; SALMERON, 2007; LORINI *et al.*, 2015).

As secundárias não possuem essa habilidade, consumindo apenas farinhas ou utilizando os grãos que as pragas primárias já perfuraram, multiplicando-se rapidamente pela fonte de alimento fornecida por outros insetos e causando prejuízos altos. Dessa forma, é possível avaliar que as pragas secundárias estão ligadas a presença de pragas primárias nas unidades de armazenamento, muitas vezes ocorrendo a disseminação de diferentes indivíduos nas mesmas cargas (PINTO; ROSSI; SALMERON, 2007; LORINI *et al.*, 2015).

Apesar da grande diversidade de pragas de grãos, existem duas ordens de grande importância para a produção de alimentos: Lepidoptera (traças e pequenos lepidópteros) e Coleoptera (conhecidos como gorgulhos, besouros e carunchos). Apesar de possuírem um tamanho pequeno, geram grandes transtornos em toda a cadeia de produção, devido a sua alta resistência, elevado potencial biótico, capacidade de infestação cruzada e os déficits de tratamento durante os processos que facilitam sua disseminação entre safras e armazéns (PINTO; ROSSI; SALMERON, 2007; FARIAS, 2017). A seguir, são elencadas as principais

espécies encontradas no Brasil que impactam economicamente a produção, armazenamento e distribuição de grãos no país.

### 3.3.1. Lepidoptera

*Plodia interpunctella* - Apesar de ser uma praga secundária, essa traça, conhecida como "mariposa", pode causar grandes danos aos produtos derivados de milho, trigo e cereais no geral. Uma característica que pode diferenciá-la de outras espécies é sua capacidade de produzir seda (GENNARO, 2016).

Possui ciclo curto, com média de 5 a 13 dias, sendo completo (ovo-larva-pupa-adulto), e uma grande capacidade de oviposição, podendo depositar em torno de 400 ovos/fêmea de forma aleatória pelo ambiente, parasitando ou não o interior dos grãos ou produtos armazenados, estabelecendo-se na superfície dos produtos. Possuem grande capacidade de vôo e hábitos noturnos (PINTO; ROSSI; SALMERON, 2007).

*Ephestia spp* – Possui hábitos e o ciclo assim como descrito para *P. interpunctella*, porém, sua oviposição é substancialmente menor, em torno de 100 ovos e possui preferência por farinhas, matérias primas, resíduos, etc. Também produzem a seda, no entanto, possuem uma habilidade de extrema importância devido às glândulas presentes em suas mandíbulas, que permitem a secreção de hormônios que sinalizam locais com maior quantidade de recursos (PINTO; ROSSI; SALMERON, 2007).

### 3.3.2. Coleoptera

*Lasioderma serricone* - Responsável por danos em produtos acabados do setor de panificação ou até mesmo em cereais como trigo, milho e arroz. Possui de 2 a 3 mm e formato ovalado, coloração avermelhada com leve pelagem. Em alguns momentos de repouso ou perturbação podem apresentar uma forma convexa (LORINI *et al.*, 2015).

Em condições favoráveis de temperatura (30°C) e umidade (70%) seu ciclo de vida possui uma média de 30 dias, onde passam por todos os estágios de desenvolvimento. Cada fêmea produz em torno de 100 ovos, as larvas são móveis e podem atacar e procurar alimentos, porém, quando adultos, não precisam mais se alimentar, sobrevivem de 2 a 4 semanas e podem realizar voos curtos em busca de luz, o que diminui a competição e favorece a reprodução desordenada, dificultando o controle da infestação (GENNARO, 2016).

*Sitophilus oryzae* - São responsáveis pelas maiores perdas durante todo o processo, podendo causar dano a grãos, cereais, biscoitos, entre outros (BAENA *et al.*, 2019). Possuem rosto prolongado e um aparelho mastigador em sua extremidade, permitindo que abra orifícios nos alimentos para deposição de ovos. A fêmea chega a 300 ovos por oviposição e, além da

grande quantidade, ainda possui a habilidade de secretar uma substância colante, que camufla e protege sua prole para que possam se alimentar e desenvolver-se no produto, até que cheguem à fase adulta (GENNARO, 2016).

Seu ciclo pode chegar a menos de 30 dias em condições ideais, que se assemelha ao do Caruncho. Apesar de as larvas não serem móveis, quando adultos cavam caminhos até a saída do produto e podem voar, infestando diversos lotes antes do fim de seu ciclo, que possui duração de 6 meses (GENNARO, 2016).

*Tribolium castaneum* - Considerada uma das pragas secundárias mais importantes para distribuidoras por atacarem principalmente produtos acabados, também representa um indicador importante para a infestação do ambiente, ressaltando que o aparecimento dessa classificação é um forte indicador de infestação de pragas primárias (GENNARO, 2016).

Possuem um ciclo curto, de em média 20 dias, uma capacidade de oviposição impressionante, podendo chegar a 400 ovos, que são depositados em pequenas fendas e sobre grãos, dificultando a visualização (LORINI *et al.*, 2015) e podem sobreviver por anos (GENNARO, 2016).

### **3.4. Impactos econômicos gerados pela incidência de pragas de grãos no Brasil**

As perdas se dividem em dois tipos: quantitativas ou qualitativas. De maneira geral, os impactos de perdas do tipo quantitativas são mais notórios e medidos, pois se correlaciona com diminuição de quantidade e volume, geralmente essas perdas ocorrem pela destruição dos grãos ocasionado pelos insetos (GUSMÃO; LEÓN, 2017).

De acordo com Oliveira *et al.* (2014), termos de volume, o Brasil perde aproximadamente 25 milhões de ton/ano de alimentos, fibras e biocombustíveis, somente pelo ataque de pragas, sendo perdidos aproximadamente 12,5 milhões de toneladas de grãos, 4,2 milhões de toneladas de açúcar, 0,4 milhões de toneladas de café, 2,6 milhões de litros de etanol e 0,5 milhões de toneladas de mandioca, com uma estimativa de prejuízo de US\$ 12,6 bilhões.

Já as perdas do tipo qualitativas, necessitam de uma análise mais aprofundada, por não envolver diretamente quantidades de produtos, no entanto, envolve a qualidade deles. Os grãos podem ser contaminados, acarretando perda de valor nutricional, diminuição do teor de proteínas e gorduras, o que compromete sua qualidade; no caso das sementes, o processo de germinação pode ser alterado ou prejudicado. Além disso, existem outros prejuízos atrelados, como o aumento do uso de produtos químicos na tentativa de controle desses insetos, necessidade de aperfeiçoamento das práticas e do manejo contra pragas, além de investimentos em mudanças estruturais. (GUSMÃO; LEÓN, 2017).

Mesmo com todos os esforços para lidar com esse problema, segundo Oliveira *et al.* (2014), a economia brasileira perde anualmente cerca de US \$14,7 bilhões com a queda de produtividade das principais culturas decorrente de infestação por pragas, mesmo sendo adotadas medidas de controle.

Como consequência desse cenário, o uso intensivo de inseticidas sintéticos tem trazido consequências ambientais e promovido a resistência a alguns princípios químicos, através da redução da penetração cuticular nos insetos, modificação dos sítios alvos dos inseticidas e está culminando na morte de insetos benéficos nas plantações, como os polinizadores, parasitóides e predadores naturais (JUNIOR; SANTOS; SOARES, 2020).

Os estudos sobre o percentual das perdas provenientes de infestação por insetos e pragas dentro das indústrias ainda são escassos, pois esses dados se tornam dependentes da importância que cada estabelecimento atribui ao seu controle preventivo de pragas, porém já se estima que cerca de 10% do total de grãos armazenados é afetado ou perdido devido a essas contaminações (LORINI *et al.*, 2015; GUSMÃO; LEÓN, 2017).

### **3.5. Vulnerabilidades associadas a infestações de pragas de grãos**

Por ser um país tropical, o Brasil já possui duas das principais variáveis extremamente atrativas para as pragas de grãos armazenados: umidade e temperatura altas. Apesar de possuírem muitas diferenças, as pragas de maior importância socioeconômica no país conseguem seu pico de desenvolvimento com 30°C e uma umidade relativa média de 60 a 70%. Nesse cenário, muitas regiões do país já se encontram em um ambiente propício para infestações (GENNARO, 2016).

Outro fator considerável é o desenvolvimento e a ação de um plano de boas práticas para estocagem e armazenamento, de forma que os silos, armazéns e galpões sejam limpos a cada safra, para retirada de qualquer resíduo que possa servir de alimento para pragas, primárias ou secundárias, em todo o espaço, junto de um tratamento químico que possa matar possíveis contaminantes em qualquer fase do ciclo de vida por meio de atomização e termonebulização para que o ambiente seja devidamente desinsetizado (LORINI *et al.*, 2015).

Nas unidades de distribuição e armazenamento também se verifica a falta de treinamento dos colaboradores responsáveis pela recepção das cargas, que muitas vezes não percebem a chegada de um lote contaminado, causando a contaminação do galpão que, mesmo com o tratamento químico e monitoramento, podem infestar o galpão e trazer grandes prejuízos aos produtos (PERSEGUELO, 2016).

### 3.6. Tratamento preventivo e curativo

Na tentativa de mudar essa realidade novas medidas de controle vêm se desenvolvendo. O Manejo Integrado de Pragas (MIP) ganha cada vez mais espaço no manejo da cadeia produtiva, se caracterizando por um conjunto de técnicas que utiliza não somente os inseticidas sintéticos, mas um conjunto de ações que envolvem controle cultural, biológico e genético como forma de minimizar os danos causados pelas pragas e seus resultados vem apresentando avanços especialmente ao longo da última década (CHAVES, 2016; JUNIOR; SANTOS; SOARES, 2020).

É necessário que todos os colaboradores estejam treinados e cientes para sinalizar possíveis falhas operacionais, físicas ou higiênicas que possam predispor o ambiente à pragas de grãos e normalmente não são verificadas, como temperatura, umidade e periodicidade no tratamento químico preventivo (PINTO; ROSSI; SALMERON, 2007).

As metodologias mais efetivas para realizar esse manejo é por meio da atomização de um químico desalojante, um procedimento de grande eficácia por possibilitar um alcance maior com menor desperdício de produto, visto que o atomizador possibilita que microgotas sejam pulverizadas no ambiente, permitindo que o produto entre nas menores brechas e chegue até os insetos alojados nos lotes (GALLO *et al.*, 2002; REZENDE, 2008). Em seguida, é recomendado a utilização do termonebulizador, para que os insetos que forem desalojando-se dos lotes, tenham contato com produto e sejam combatidos com eficiência (JUNIOR *et al.*, 2012; BOCALINI, 2015; LORINI *et al.*, 2015).

O tratamento corretivo químico mais adotado é a utilização de inseticidas do grupo de piretróides e organofosforados (SANTOS *et al.*, 2009). Os concentrados emulsionáveis (CE), possuem um efeito mais concentrado e sua forma líquida permite melhor adesão e proteção (GALLO *et al.*, 2002). O CE é considerado uma das formulações mais antigas, sendo o Pirimifós Metílico amplamente recomendado para controle de algumas espécies de pragas que atingem os grãos armazenados, atuando como inibidor de colinesterases (BEQUISA, 2022). Além do longo período de proteção que oferece aos grãos e fácil aplicação, possui pequena toxicidade para mamíferos (FARONI; SOUSA, 2010)

É importante ressaltar que a vistoria dos lotes logo na recepção garante que cargas contaminadas não causarão o problema, junto de um sistema que permita agrupar as mercadorias por datas, evitando que um lote muito antigo fique próximo de um mais recente (PERSEGUELO, 2016).

### **3.7. Monitoramento**

A efetividade de medidas, ou a falta delas, podem ser verificadas pela instalação de armadilhas voltadas ao monitoramento do local, um dos procedimentos mais importantes para antecipar situações de risco. Atualmente existem diversas formas de fechar o perímetro para que as pragas sejam atraídas para o ponto de monitoramento, servindo também como uma espécie de barreira, ainda que não seja sua função principal. A escolha do tipo e quantidade a serem instaladas serão determinadas de acordo com o tamanho do local, vulnerabilidades observadas na vistoria inicial e disponibilidade de recursos (PINTO; ROSSI; SALMERON, 2007; BOCALINI, 2015).

#### **3.7.1. Armadilha luminosa de placa adesiva**

Um meio de monitoramento quantitativo e qualitativo, muito utilizado em galpões, distribuidoras e silos. Por meio desta, se utilizada corretamente, é possível verificar o nível de infestação e quais as espécies que podem ser encontradas no ambiente. Esse meio é de fácil manutenção, visto que uma vez instalada é necessário apenas trocar o refil, que deverá ocorrer com o mínimo de 30 dias corridos, ou até mesmo 15 a depender da necessidade do local. Não devem ser instaladas em áreas externas e é recomendado uma altura de um metro do chão para que possa ser alcançada inclusive por pragas com voos mais curtos (PINTO; ROSSI; SALMERON, 2007; GENNARO, 2016).

A contagem deverá ser realizada por quadrantes, de forma a obter a média mais próxima do real possível. Basta traçar uma linha imaginária horizontalmente e outra verticalmente, identificar a espécie, realizar a contagem da presença da mesma em um dos quadrantes e multiplicar por quatro para obter a contagem.

#### **3.7.2. Armadilhas de Feromônio**

Ainda que existam poucos tipos disponíveis no Brasil, são extremamente eficientes graças a metodologia empregada, onde atraem os insetos por meio da utilização de uma pastilha contendo feromônio específico para a espécie alvo, atraindo machos do ambiente até o local instalado, a uma altura de 1,5m de acordo com a recomendação do fabricante. Quanto maior o número de capturas, maior a quantidade de feromônio presente na placa, visto que cada inseto capturado também servirá como sinalizador para outros presentes no ambiente (LORINI *et al.*, 2015).

As mais utilizadas no Brasil são as específicas para *Lasioderma serricone* e *Plodia interpunctella*. A captura dos machos auxilia na diminuição da infestação a médio e longo prazo, porém, é essencial que outras medidas também sejam aplicadas, visto que se a armadilha

não estiver bem localizada e instalada, e não forem tomados os cuidados básicos, ela não será suficiente para conter uma possível infestação (PINTO; ROSSI; SALMERON, 2007; GENNARO, 2016).

## **4. METODOLOGIA**

### **4.1. Local**

O caso ocorreu em um galpão de uma das distribuidoras da cidade de João Pessoa, situada no estado da Paraíba (Brasil). Foi relatado o aparecimento de uma quantidade considerável de pragas de grãos em um lote de farinhas pelo gerente responsável, que imediatamente reportou a situação para a controladora de pragas responsável pela assistência.

### **4.2. Escopo do atendimento atual**

Atualmente o cliente possui 4 visitas mensais, sendo:

1ª visita (Mensal) - Desratização para o controle preventivo de roedores e monitoramento de 5 armadilhas luminosas e 3 armadilhas de feromônio Biosérrico para avaliar o grau de infestação por pragas de grãos armazenados e pragas aladas;

2ª visita (Mensal) - Desinsetização e Controle de Escorpiões para prevenir problemas com insetos como baratas, formigas e escorpiões;

3ª e 4ª visitas (Quinzenais) - Tratamento químico para pragas de grãos armazenados por meio de atomização com Tenopa e termonebulização com Bergard.

### **4.3. Histórico**

O cliente relatou que foi verificado em uma carga de farinhas alta carga de pragas de grãos, que foi prontamente atendido com uma vistoria dada pelo controle de qualidade, onde foi avaliado que o foco não estava no lote de farinha, e sim em um lote de torradas integrais próximo, que acabou transmitindo para as farinhas pelo tempo de contato e falta de isolamento e inspeção dos lotes na recepção, culminando em um prejuízo ainda maior, e contaminando o setor de avarias que, por não ser completamente separado do armazenamento de lotes saudáveis, acabaria por predispor todo o galpão à infestação.

Foi avaliado que o tratamento preventivo não estaria surtindo o efeito desejado e havia a necessidade de uma intervenção ambiental para avaliar a situação e orientar todo o corpo técnico das empresas.

### **4.4. Medidas Imediatas**

Foi orientado à gerência que isolasse os lotes afetados para que a infestação não fosse transmitida aos outros produtos, além de agendar um reforço, porém, é importante salientar as seguintes dificuldades:

1) Os lotes precisavam ser devidamente separados para uma área completamente isolada, de forma que impedisse a transmissão pelo voo curto que algumas pragas de grãos podem realizar;

2) Não há uma vistoria correta dos lotes de produtos que chegam, facilitando a entrada das pragas de grãos para o galpão da distribuidora;

3) O tratamento preventivo não estava tendo o efeito desejado como tratamento corretivo, logo, foi reajustado de acordo com a necessidade atual, iniciando novas buscas por soluções que atendessem o cliente rapidamente.

#### **4.5. Medidas Corretivas**

Foram instaladas mais duas armadilhas de feromônio, totalizando 5, porém, elas são do tipo Gachon para monitoramento específico de traças (*Ephestia cautella*, *Ephestia elutella*, *Plodia interpunctella*) junto do monitoramento que já era realizado para a *Lasioderma serricorne* por meio da armadilha de tipo Bio Serrico. As armadilhas também foram reposicionadas para que fosse possível cobrir o perímetro do galpão de forma mais eficiente. Seu período de troca e avaliação foi definido, bimestralmente, segundo a recomendação do fabricante.

As armadilhas luminosas não foram alteradas, mantendo a quantidade e a periodicidade de troca e avaliação (mensal). Os técnicos contaram as capturas dos refis das 5 armadilhas luminosas e 5 armadilhas de feromônio, para avaliar o controle da infestação e informaram quantidade e espécie via *software* móvel Loop.

#### **4.6. Medidas de Conscientização**

Foi realizado um treinamento in loco de reciclagem, com um especialista na área de pragas de grãos armazenados, custeado pela empresa controladora de pragas, para que os técnicos reforçassem o conhecimento da forma correta de controlar e prevenir essas infestações, como realizar as aplicações, como realizar o monitoramento correto das armadilhas, principais aspectos e diferenças anátomo-fisiológicas entre algumas espécies e quais orientações oferecer ao cliente.

#### **4.7. Medidas Corretivas e Preventivas**

As visitas manterão sua periodicidade e, para que o tratamento seja efetivo será considerado que a partir do treinamento os técnicos, agora com uma bagagem maior de conhecimentos aplicados, terão mais confiança ao lidar com os problemas relacionados a essas

pragas, além de conseguirem precipitar possíveis falhas operacionais ou físicas no ambiente que possam gerar esse tipo de contaminação.

#### **4.8. Aspectos Éticos**

O trabalho foi desenvolvido sob permissão, orientação e parecer técnico da equipe do Controle de Pragas responsável pelo caso. Por questões éticas não serão divulgados nomes, endereços ou vínculos nesse estudo.

#### **4.9. Financiamento**

A realização das metodologias, treinamentos, orientações e aplicações, bem como transporte e material de consulta foram de responsabilidade dos pesquisadores envolvidos.

## 5. RESULTADOS E DISCUSSÃO

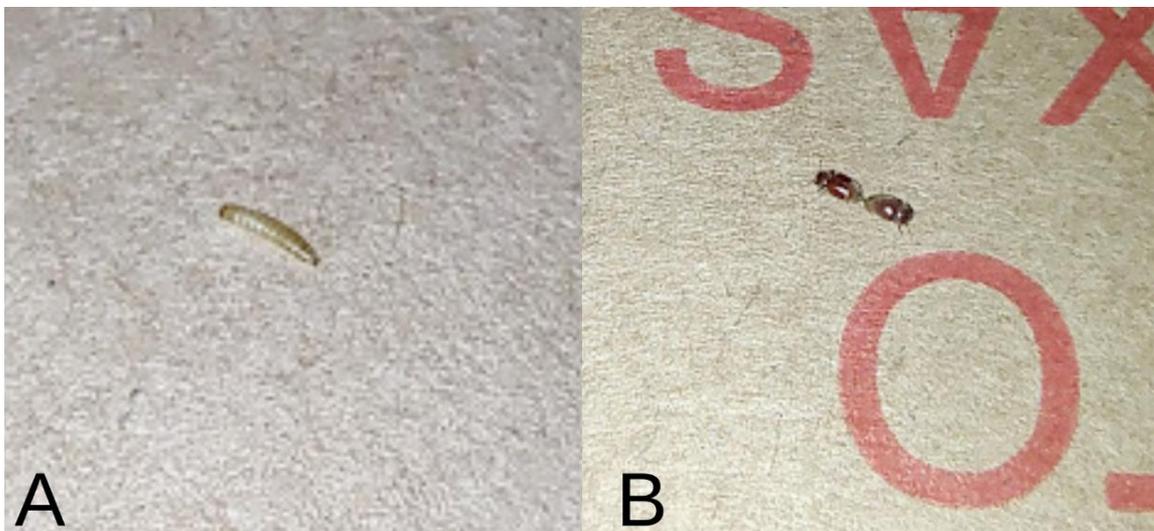
O treinamento foi realizado *in loco* com um biólogo especializado em controle de pragas de grãos. A equipe presente contou com: Engenheiro Agrônomo (Gerente de Operações), Médica Veterinária (Estagiária do Controle de Qualidade), Técnico em Meio Ambiente (Encarregado Técnico), Diretor Geral da empresa e outros quatro técnicos responsáveis pelo atendimento em grandes carteiras de clientes (Figura 1).



**Figura 1:** Treinamento *in loco*.

**Fonte:** Arquivo pessoal.

Durante a visita os colaboradores foram levados aos lotes contaminados e examinaram minuciosamente, observando-se a predominância das espécies *Ephestia cautella*, *Plodia interpunctella* (Figura 2), *Lasioderma serricone* (Figura 2) e *Tribolium castaneum*.



**Figura 2:** Pragas encontradas na vistoria dos fardos contaminados. A: Estágio larval de *Plodia interpunctella*. B: Reprodução de *Lasioderma serricone*.

**Fonte:** Arquivo pessoal.

A identificação das pragas foi realizada a partir do conhecimento de condições ambientais aliadas as características fisionômicas de cada uma. Por serem fardos de farinha e produtos de trigo, as traças encontradas em estado larval indicavam *Plodia interpunctella* e *Ephestia cautella*, traças conhecidas pela produção de seda (encontrada nos lotes contaminados) e preferência alimentar por trigo e cereais. Nesse estágio, pode ser difícil diferenciar as espécies, porém, o estado larval da *E. cautella* apresenta pontos escuros em seu dorso esbranquiçado, diferente da *P. interpunctella* (FARONI; SOUZA, 2006; LORINI *et al.*, 2015).

Já a *Lasioderma serricone* é um inseto singular em sua fase adulta, medindo em torno de 2 a 3 milímetros, de cor castanho-avermelhada, em um formato ovalado e corpo coberto por pelos extremamente finos (FARONI; SOUZA, 2006; LORINI *et al.*, 2015; GENARO, 2016).

Após o treinamento, foi realizada a primeira aplicação para controle da infestação utilizando o organofosforado Pirimifós Metílico por duas metodologias: atomização e termonebulização (Figura 3), respectivamente, para uma ação *knockdown* efetiva, permitindo que o produto entrasse em contato com todos os pontos e frestas do galpão e das caixas.



**Figura 3:** Tratamentos químicos realizados com Pirimifós Metílico. A: Atomização com atomizador manual costal. B: Termonebulização com termonebulizador de fumaça e névoa.

**Fonte:** Arquivo pessoal.

Esse princípio ativo classificado como um concentrado emulsionável age inibindo as colinesterases, matando as pragas por contato quando tentam sair dos lotes para reprodução ou quando tentam acessar os alimentos através de vulnerabilidades nas embalagens (GALLO *et al.*, 2002; SANTOS *et al.*, 2009). Durante a aplicação, o biólogo reiterou os cuidados básicos

para aplicação do produto, como o uso do Equipamento de Proteção Individual (EPI) e medidas para melhor propagação dos produtos.

A proteção individual é essencial na aplicação devido ao produto ser nocivo para a saúde humana se inalado, ingerido ou em contato com a pele em doses altas e/ou por períodos longos de exposição, podendo causar bradicardia, vômito, fraqueza respiratória, dores de cabeça e irritação ocular e dérmica (BEQUISA, 2022). Os EPIs de uso obrigatório para a utilização do Pirimifós Metílico ofertados pela empresa são: Botas de borracha, luvas, máscara de proteção semifaciais contra gases nocivos com dois filtros, óculos de proteção e macacão impermeável, todos com certificado de aprovação pelo Ministério do Trabalho, de acordo com as recomendações legais da Bequisa (2022).

O tratamento foi recomendado por uma periodicidade quinzenal para quebra do ciclo das pragas presentes no depósito, além de ser realizada a troca já instituída das armadilhas de feromônio para três BioSerrico e duas Gachon para adequado monitoramento do perímetro, que são substituídas bimestralmente, sem alteração do local onde foram instaladas. O cliente providenciou um espaço e lonas para segregação dos lotes afetados até que fossem devolvidos para o fornecedor.

Decorrido um mês, o cliente não relatou mais problemas de infestação nos produtos e os técnicos passaram a reportar o nível de infestação pelo sistema, mostrando que o tratamento químico surtiu o efeito desejado e a equipe estava devidamente capacitada para atender essa demanda.

## **6. CONCLUSÃO**

O princípio ativo utilizado mostrou-se eficiente pelas metodologias empregadas e as armadilhas instaladas cobriram todo o espaço do galpão, auxiliando no monitoramento. As medidas ambientais, químicas e educacionais não apenas resolveram a infestação pontual da distribuidora, como também auxiliaram na melhoria do serviço prestado pela empresa controladora de pragas para todos os outros clientes por meio da capacitação do corpo técnico e acompanhamento dos resultados do Plano de Ação Emergencial (PAE).

A atuação do médico veterinário mostrou-se de imprescindível para a composição da equipe multidisciplinar, identificando as espécies de pragas, acompanhando o cliente e a reciclagem de conhecimentos acerca dos cuidados com a proteção individual, além de assegurar a segurança dos alimentos ofertados pela distribuidora.

## REFERÊNCIAS

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DA INDÚSTRIA DE ALIMENTOS - ABIA. **Números do setor - ABIA - Associação Brasileira da Indústria de Alimentos**. Disponível em: <<https://www.abia.org.br/numeros-setor>>. Acesso em: 9 jun. 2022.

BAENA, M. S. *et al.* Resistência em populações das pragas de grãos armazenados *Tribolium castaneum*, *Oryzaephilus surinamensis*, *Sitophilus oryzae* e *Rhyzopertha dominica* aos inseticidas deltametrina e pirimifos-metil. In: **Embrapa Soja-Artigo em anais de congresso (ALICE)**. In: JORNADA ACADÊMICA DA EMBRAPA SOJA, 14., 2019, Londrina: Embrapa Soja, 2019. 163 p.

BEQUISA. **BERGARD® - Ficha Técnica**. 2022. Disponível em: <<https://bequisa.com.br/produtos/bergard/>>. Acesso em: 2 dez. 2022.

BOCALINI, S. S. **Identificação de métodos e produtos utilizados, bem como o perfil das empresas especializadas no controle de vetores e pragas urbanas, com ênfase em percevejos de cama (hemiptera:cimicidae)**. Mestrado em Epidemiologia—São Paulo: Universidade de São Paulo, 2016.

CHAVES, L. E. L. MIP - MANEJO INTEGRADO DE PRAGAS, In: **Manual de Controle de Vetores e Pragas Sinantrópicas**, 1ªed. São Paulo: APRAG, 2016, p. 259-273.

COMPANHIA NACIONAL DE ABASTECIMENTO – CONAB. **Acompanhamento da Safra Brasileira de Grãos**, Brasília, DF, v. 9, safra 2021/2022 n. 8 oitavo levantamento, abril 2022.

COMPANHIA NACIONAL DE ABASTECIMENTO – CONAB. **Perdas em transporte e armazenagem de grãos: panorama atual e perspectivas** / Organizadores Paulo Cláudio Machado Júnior e Stelito Assis dos Reis Neto. – Brasília, DF: Conab, 2021. 197p.

DIAS, T. F. de V.; ARCANJO, L. de L.; COSTA, G. L. da; SOUZA, C. S.; LIMA, C. A. R. de. Pest control and treatment of stored grains for use in animal feed. **Research, Society and Development**, [S. l.], v. 9, n. 9, p., 2020. DOI: 10.33448/rsd-v9i9.6964. Disponível em: <https://rsdjournal.org/index.php/rsd/article/view/6964>. Acesso em: 14 jun. 2022.

FARIAS, A. A. **AVALIAÇÃO DE EFICIÊNCIA, IMPACTOS SOCIOECONÔMICO E AMBIENTAL DE DIFERENTES MÉTODOS DE CONTROLE PARA AS PRAGAS DE GRÃOS ARMAZENADOS: *Tribolium castaneum* (HERBST, 1797) (COLEOPTERA, TENEBRIONIDAE) E *Cryptolestes ferrugineus* (STEPHENS, 1828) (COLEOPTERA, LAEMOPHLOEIDAE)**. São Paulo. 2014. Dissertação (Mestrado em Sanidade, Segurança Alimentar e Ambiental no Agronegócio) – Instituto Biológico.

FARONI, L. R. D.; SOUSA, A. H. Aspectos biológicos e taxonômicos dos principais insetos-praga de produtos armazenados. **Tecnologia de armazenagem em sementes. Campina Grande: UFCG**, v. 1, p. 371-402, 2006.

FARONI, L. R. D.; SOUSA, A. H. Os problemas com pragas de armazenamento e as tendências para seu controle na pós-colheita de grãos. In: **Conferência Brasileira de Pós-Colheita 2010**. 2010. p. 68-83.

GALLO, D. *et al.* **Entomologia Agrícola**, Piracicaba: Fealq, p. 920, 2002.

GENNARO, M. Pragas de Grãos Armazenados, In: **Manual de Controle de Vetores e Pragas Sinantrópicas**, 1ªed. São Paulo: APRAG, 2016, p. 193--205.

GUSMÃO, N. A. C.; LEON, M. E. S. Implementação de um sistema de manejo e controle integrado de pragas em uma indústria de arroz. **Revista da 14ª Jornada de Pós-Graduação e Pesquisa-Congrega Urcamp**, vol. 14, n.14, p.1894-1902, 2017. Disponível em: <http://revista.urcamp.tche.br/index.php/rcjggp/article/view/666>. Acesso em: 10 jun. 2022.

JUNIOR, C. F. S.; SANTOS, M.; SOARES, J. B. C. A evolução do controle de insetos. **Revista Agronomia Brasileira**, v. 4, n. 1, 2020. doi: 10.29372/rab202016.

JÚNIOR, A. F. L. *et al.* Controle de pragas de grãos armazenados: uso e aplicação de fosfetos. **Revista Eletrônica Faculdade Montes Belos**, v. 5, n. 4, 2012.

LORINI, I. *et al.* Manejo integrado de pragas de grãos e sementes armazenados. Brasília, DF: **Embrapa**, 2015. 81 p.

OLIVEIRA, C. M., AUAD, A. M., MENDES, S. M., & FRIZZAS, M. R. (2014). Crop losses and the economic impact of insect pests on Brazilian agriculture. **Crop Protection**, 56, 50–54. doi:10.1016/j.cropro.2013.10.022

PERSEGUELO, F. M. **Sistema APPCC aplicado à farinha de trigo integral**. 2016. 65 f. Dissertação (Mestrado em Tecnologia de Alimentos) - Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Londrina, 2016.

PINTO, A. S.; ROSSI, M. M.; SALMERON, E. **MANEJO DE PRAGAS URBANAS**. Piracicaba: CP 2, 2007.

REZENDE, A. C. Metodologias de controle de pragas em grãos e produtos armazenados. **Biológico**, São Paulo, v.70, n.2, p.101-103, jul./dez., 2008.

SANTOS, J. C. *et al.* TOXICIDADE DE INSETICIDAS PIRETRÓIDES E ORGANOFOSFORADOS PARA POPULAÇÕES BRASILEIRAS DE *Sitophilus zeamais* (COLEOPTERA: CURCULIONIDAE). **Biosci. J.**, Uberlândia, v. 25, n. 6, p. 75-81, Nov./Dec. 2009.