Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento
BRASIL UM PAÍS DE TODOS GOVERNO FEDERAL

Comunicado Técnico 251 online
ISSN 1517-4964
Dezembro, 2008
Passo Fundo, RS

Imagem: Paulo Pereira

Monitoramento de insetos (Coleoptera) no exterior de unidades armazenadoras

Paulo Roberto Valle da Silva Pereira[1]
José Roberto Salvadori[1]

Introdução

O baixo número de ingredientes ativos disponíveis para o controle de insetos em produtos armazenados, o estabelecimento de populações de insetos resistentes a inseticidas químicos e a demanda cada vez maior por alimentos livres de resíduos de agrotóxicos, mostram a necessidade de reduzir ou substituir o uso de inseticidas químicos por técnicas alternativas não químicas, economicamente viáveis, dentro de um programa de manejo integrado de pragas (MIP). O MIP no armazenamento deve ser baseado no entendimento do ecossistema peculiar, relativamente fechado de um silo ou armazém, considerando a dinâmica, comportamento e biologia das espécies, bem como os fatores que regulam as populações. Assim as estratégias de manejo devem incluir desde o monitoramento e controle de insetos, fungos e outros organismos até a limpeza e manutenção das estruturas.

A detecção ou estimativa de insetos vivos associados com grãos armazenados é fator importante na tomada de decisão de práticas de manejo integrado de pragas (HAGSTRUM & FLINN, 1992). Seja qual for o tipo de método usado para a detecção de insetos, a interpretação dos dados é fundamental para seu uso efetivo. Variáveis ambientais, atrativos alimentares e feromônios afetam diretamente o comportamento dos insetos e consequentemente têm influência na eficiência de métodos de monitoramento (WRIGHT & HAGSTRUM, 1990).

O desenvolvimento de diferentes tipos de armadilhas para a amostragem de insetos de produtos armazenados, juntamente com o progresso na identificação e síntese de feromônios e atrativos para as principais espécies de insetos, tem sido alvo de muitas pesquisas nas duas últimas décadas. Além disso, a demanda por produtos com baixa ou nenhuma contaminação por insetos faz com que as armadilhas para a detecção antecipada de insetos sejam consideradas ferramentas indispensáveis para manter grãos e seus produtos livres de danos ou perdas (BARAK et al., 1990).

Segundo Barak et al. (1990), as armadilhas para insetos de produtos armazenados enquadram-se em três categorias: armadilhas para captura de insetos aéreos, incluindo as adesivas e as de funis; armadilhas de superfície para capturar insetos enquanto andam (com feromônios ou atrativos alimentares) e as armadilhas usadas diretamente na massa de grãos como as tipo calador (PEREIRA, 1994). Estas categorias se tornam menos distintas a medida que as armadilhas são usadas para espécies

[1] Pesquisador da Embrapa Trigo. Caixa Posta 451, CEP 99001-970 - Passo Fundo,RS. E-mail: paulo@cnpt.embrapa.br; jrsalva@cnpt.embrapa.br.

diferentes daquelas para as quais foram desenvolvidas.

As armadilhas tipo gaiola, usando atrativos alimentares não são armadilhas no senso estrito, uma vez que atraem os insetos mas não evitam sua fuga voluntária, entretanto, o contato com o alimento encoraja os insetos a permanecerem no seu interior (BARAK et al., 1990; PINNIGER, 1990). Estes dispositivos têm sido utilizados com sucesso no monitoramento da atividade de insetos no exterior de silos (THRONE & CLINE, 1989, 1991, 1994).

Embora o uso de armadilhas para insetos de produtos armazenados normalmente seja realizado dentro de uma estrutura armazenadora, a armadilha deve ser capaz de resistir e funcionar sob diferentes condições. Fatores como poeira, tráfego de veículos, umidade, interferência animal ou humana e variações de temperatura são importantes. A capacidade de coleta das armadilhas não deve ser excedida, os materiais devem ser duráveis e as armadilhas devem manter os insetos capturados em condições de uso (BARAK et al., 1990).

O uso de iscas em armadilhas gera muitas questões sobre a sua eficiência no aumento da taxa de captura das armadilhas. Se for aceito que as iscas aumentam a eficiência das armadilhas, deve-se definir se o método será baseado no uso de feromônios ou atrativos alimentares. Entretanto qualquer que seja o tipo de isca usado, evidências que comprovem seu benefício devem ser obtidas a partir de experiências práticas sobre as vantagens dos feromônios, atrativos alimentares ou a combinação de ambos (PINNIGER, 1990).

A função das armadilhas deve ser clara porque o objetivo do seu uso irá influenciar o que se requer de uma armadilha. As três principais razões para o uso de armadilhas são: a detecção prematura de pragas, ao detectar insetos antes que eles sejam encontrados por inspeção visual ou antes que exista evidência de dano; o monitoramento do número de insetos para determinar os níveis de captura que possibilitem ações de controle e o levantamento de infestações tanto quantitativamente quanto qualitativamente, coletando insetos para identificação, testes de resistência ou avaliando práticas de controle (PINNIGER, 1990).

As primeiras publicações sobre armadilhas com atrativos alimentares estão relacionadas com levantamentos, como o trabalho de Strong (1970) para avaliar a distribuição e abundância de insetos de produtos armazenados na Califórnia, EUA. Naquela pesquisa foram usados sacos feitos de tela metálica contendo uma mistura de ração de aves, cevada amassada, trigo e milho para amostrar as populações de insetos. Pinniger (1990) cita outros dois trabalhos que adaptaram a técnica desenvolvida por Strong e foram usadas para o levantamento de insetos em Punjab (BAINS et al., 1976) e para o monitoramento de cargas em portos e navios no Kenya (MACFARLANE & WARUI, 1973). Os dois pontos chave observados por estes pesquisadores foram a eficiência destes dispositivos em coletar insetos em locais onde estes não foram encontrados visualmente e a grande quantidade de espécies de Coleoptera coletadas (10 espécies por MacFarlane a mais de 30 por Strong).

Em outro trabalho Pinniger (1975), a partir do trabalho de Strong (1970), desenvolveu um saco de tela metálica contendo atrativo alimentar para ser usado em inspeções para detectar infestações em depósitos vazios e compartimentos de navios. A vantagem que o dispositivo desenvolvido por Pinniger apresentou é que a tela de metal serviu como peneira, tornando a contagem de insetos mais fácil, uma vez que pelo método de Strong havia a necessidade de separação dos insetos do atrativo alimentar. O valor das armadilhas com atrativos alimentares para o levantamento e monitoramento de insetos é confirmado, segundo Pinniger (1990), pela sua utilização como ferramenta padrão pelas instituições “MAFF Wildlife” e “Storage Biology” e em trabalhos realizados por Loschiavo & Okumura (1979) e Hodges et al. (1985).

A resposta dos insetos às iscas alimentares depende da interação entre o odor dos

alimentos e os feromônios. A produção de certos componentes dos feromônios por algumas espécies de insetos pode depender da presença de certos químicos presentes na dieta e a resposta de alguns insetos aos seus feromônios pode ser melhorada ou sinergizada pela recepção simultânea de odores alimentares (PINNIGER, 1990). As vantagens da utilização de armadilhas com atrativos alimentares são: ambos os sexos respondem ao estímulo, são multi-específicas, podem atrair adultos e larvas, podem melhorar a resposta aos feromônios e são relativamente simples e baratas. A desvantagem é que a presença de outras fontes de alimento pode afetar sua eficiência.

O manejo de pragas de produtos armazenados concentra seus esforços na detecção e controle de pragas dentro dos silos ou mesmo dentro da massa de grãos, sendo que as estratégias de amostragem são desenhadas para detectar a primeira aparição ou crescimento de infestações na massa de grãos; entretanto, os insetos não são fáceis de serem detectados nos estágios iniciais da infestação, quando a densidade é baixa (STOREY et al., 1982; SMITH, 1985). O monitoramento de populações de insetos no exterior de estruturas de armazenamento é uma ferramenta importante para detectar insetos antes destes entrarem na massa de grãos. Desta maneira esta técnica de monitoramento pode gerar informações sobre a presença de pragas na área e como indicativo para se proceder à amostragem direta de insetos na massa de grãos (DOWDY & MCGAUGHEY, 1994).

Este trabalho teve por objetivo avaliar um modelo adaptado de armadilha tipo gaiola, com atrativo alimentar, para o monitoramento preventivo de insetos de produtos armazenados ao redor de unidades armazenadoras.

Material e métodos

Local de realização do experimento

Este estudo foi conduzido em duas unidades armazenadoras da Cooperativa Agrária Mista Entre Rios Ltda., localizada no sudeste do Paraná. As unidades estão localizadas na Colônia Vitória, Entre Rios, município de Guarapuava e na localidade de Dois Pinheiros, município de Pinhão. A unidade de Colônia Vitória tem capacidade armazenadora de 170.000 t e a unidade de Dois Pinheiros de 68000 t. O período de amostragem foi de 21 meses na unidade de Colônia Vitória (Maio/1996 - Janeiro/1998) e de 12 meses em Dois Pinheiros (Julho/1996 – Junho/1997).

Material e procedimentos de amostragem

Foram utilizadas armadilhas tipo gaiola, contendo atrativo alimentar, em uma modificação da metodologia usada por Strong (1970) e Throne & Cline (1991). O dispositivo desenvolvido e adaptado neste estudo não é uma armadilha *stricto sensu*, uma vez que não apresenta nenhum mecanismo que mantenha o inseto preso. Entretanto, o termo armadilha será mantido por ser denominação consagrada e de difícil substituição. A estrutura das armadilhas foi construída de compensado (22,0 x 30,0 cm) e coberta por uma chapa de ferro galvanizado, em forma de telhado, com a finalidade de proteger o atrativo alimentar da exposição direta ao tempo. Nas laterais da estrutura de compensado foi colocada uma malha metálica com o objetivo de permitir a livre entrada de insetos, mas evitar o ataque de outros organismos, como pássaros e roedores (Fig. 1).

O atrativo alimentar usado foi uma mistura de grãos de milho e trigo, quirera de milho e germe de trigo na proporção de 1:1:1:½, respectivamente. Os componentes da mistura foram peneirados separadamente para eliminar matérias estranhas e insetos infestantes, e estocada em freezer. A quantidade de atrativo alimentar colocada por armadilha foi de aproximadamente 250 g (Fig. 2). Mensalmente o atrativo alimentar era substituído e levado para o laboratório onde foram realizadas a contagem e identificação dos insetos. Os dados

de temperatura e umidade relativa (UR %) foram obtidos na estação meteorológica da própria cooperativa.

As armadilhas foram colocadas sobre blocos de pedra para evitar a entrada de água, a uma distância da parede do silo de aproximadamente 10 cm (Fig. 3). Foram utilizadas oito armadilhas na unidade de Colônia Vitória e seis na unidade de Dois Pinheiros, sendo distribuídas da forma mais abrangente possível, obedecendo a direção dos pontos cardeais (Fig. 4 e 5).

Resultados e discussão

Os resultados mostram que, nas duas unidades armazenadoras, os insetos do gênero *Sitophilus* (Coleoptera: Curculionidae), considerados pragas primárias de produtos armazenados, foram os insetos mais coletados pelas armadilhas com atrativo alimentar.

Na unidade de Colônia Vitória, os insetos mais coletados foram *Sitophilus oryzae*, *Cryptolestes* spp. (Coleoptera: Cucujidae) e *Oryzaephilus surinamensis* (Coleoptera: Silvanidae) (Tabela 1) e na unidade de Dois Pinheiros foram *Sitophilus zeamais*, *Carpophilus* spp. (Coleoptera: Nitidulidae) e *Sitophilus oryzae* (Tabela 2).

As armadilhas coletaram insetos durante o ano todo, entretanto o número de insetos coletados durante o inverno foi menor. Em ambas as localidades houve um pico de atividade dos insetos nos meses mais quentes do ano, quando a temperatura média estava entre 17 e 20 ºC (Fig. 6 e 7). Apesar de o número de insetos coletados nos meses mais frios ter sido baixo, este trabalho mostra que todas as espécies estão ativas durante todo o ano, fazendo com que grãos armazenados estejam continuamente sujeitos ao ataque. Resultados semelhantes foram obtidos por Throne & Cline (1991), que monitorando *S. zeamais*, obtiveram aumento da captura nos meses mais quentes do ano, quando ocorrem as maiores migrações para a massa de grãos armazenada. Em outro trabalho, os mesmos pesquisadores confirmam estes resultados observando que os insetos de produtos armazenados estão presentes em grande quantidade ao redor de unidades armazenadoras durante todo o ano, e que não existe época em que o produto armazenado não esteja sujeito ao ataque de insetos (THRONE & CLINE, 1994).

O pico de atividade de insetos como *S. oryzae* e *S. zeamais* durante os meses mais quentes do ano, detectado neste trabalho, pode contribuir na tomada de decisão para o uso de práticas de manejo integrado de pragas. Desta maneira procedimentos de limpeza, tratamentos de estrutura, monitoramento de insetos na massa de grãos e técnicas preventivas de controle devem ocorrer com maior ênfase durante este período. Resultados de um estudo realizado por Throne & Cline (1991) indicam que mesmo pequenas quantidades de grãos localizados próximos de estruturas armazenadoras podem atrair *Sitophilus* spp., ou servir como local de reprodução, devendo, desta maneira, ser removidos. Em situações onde grãos ou seus resíduos se acumulam em lugares inacessíveis e permanecem assim por alguns anos, a sucessão de populações de insetos pode seguir ininterruptamente, servindo como fonte de infestação para o grão sadio armazenado (ARBOGST & MULLEN, 1988). Em outro trabalho DOWDY & MCGAUGHEY (1994) encontraram relações significativas entre as populações de insetos dentro e fora da massa de grãos em silos experimentais sem o uso de inseticidas.

Se uma estrutura de armazenamento é completamente limpa antes do armazenamento, e o grão a ser armazenado não está infestado ou é tratado no momento do armazenamento, a única fonte de infestação é o ambiente externo (DOWDY & MCGAUGHEY, 1994). Throne & Cline (1994), ao testarem armadilhas aéreas adesivas e armadilhas com atrativos alimentares, constataram que mesmo quando as armadilhas aéreas não capturaram insetos, as armadilhas com atrativo alimentar, que são colocadas junto ao piso, o fizeram, indicando que os insetos de produtos armazenados estão ativos mesmo quando as temperaturas estão muito baixas para o vôo.

As diferenças observadas no número e espécies de insetos capturados nas duas unidades armazenadoras podem ser atribuídas principalmente às particularidades de cada local e são discutidas a seguir.

A unidade de Colônia Vitória está localizada próxima a um centro urbano, sendo uma estrutura maior e com amplas áreas abertas e pavimentadas e distante de áreas de mata ou lavoura. Observa-se pelas Fig. 8 e 11 e Tabela 3, que as armadilhas que mais coletaram insetos foram aquelas localizadas entre os silos e armazéns (arm. 1, 2, 3, 4, 5 e 6), locais normalmente mais protegidos de ventos ou insolação excessiva e com muitos depósitos de resíduos de grãos. Já as armadilhas 7 e 8, localizadas na periferia do conjunto de silos, foram as que menos insetos coletaram, provavelmente por estarem mais sujeitas às variações de temperatura. O maior número de insetos capturados nos meses de Novembro e Dezembro de 1997 e Janeiro de 1998 (Fig. 7) foi atribuído ao grande desenvolvimento de insetos em resíduos de grãos localizados na estrutura de uma correia transportadora próxima das armadilhas 04 e 05 e que foi detectado tardiamente, sendo os insetos provenientes desta fonte de infestação responsáveis pelo grande aumento na captura destas armadilhas.

A captura de *O. surinamensis*, considerada praga secundária, pode também evidenciar, como no caso de *Sitophilus* spp., a capacidade deste tipo de armadilha em detectar populações residuais. A Fig. 9 mostra que as armadilhas 03 e 04 coletaram um alto número de *O. surinamensis,* principalmente nos seis meses finais do estudo. Esta captura está diretamente relacionada com a infestação destes insetos na estrutura armazenadora próxima de onde estavam localizadas as armadilhas, pois esta apresentava muitas imperfeições nas paredes e no telhado, ocasionado o acúmulo de resíduos que possibilitaram a manutenção desta população.

Em Colônia Vitória a captura de insetos foi afetada principalmente por populações residuais desenvolvendo-se em grãos ou seus resíduos depositados na estrutura de silos, graneleiros e maquinário.

A unidade de Dois Pinheiros, ao contrário da Colônia Vitória, é cercada por mata e está localizada próxima a grandes áreas de lavoura, estando assim, durante o ano todo, mais sujeita ao ataque de insetos que migram de áreas de lavoura ou então de abrigos ou locais de reprodução na mata. Estas observações podem ser corroboradas por Throne & Cline (1994), ao citarem que muitos insetos de produtos armazenados são encontrados sob cascas de árvores e madeira em decomposição e, sendo assim, áreas arborizadas próximas a locais de armazenamento são reservatórios naturais de muitas destas espécies de insetos.

As Fig. 10 e 12 e a tabela 4 mostram que as armadilhas que mais capturaram insetos foram aquelas localizadas na periferia da bateria de silos, coletando os insetos migrantes atraídos pelos odores voláteis liberados pelo atrativo alimentar.

Muitas espécies de insetos coletadas nas armadilhas com atrativos alimentares produzem feromônios de agregação os quais provavelmente atraem outros indivíduos (COGBURN et al., 1984). Assim, o grande número de insetos coletados pelas armadilhas com atrativo alimentar pode também ser o resultado da atração de outros membros da espécie pela ação de feromônios de agregação. Além disso membros da família Cucujidae são conhecidos por serem atraídos por odores fúngicos, os quais estão presentes em grande quantidade em grãos e sementes moídos ou triturados (PIERCE et al., 1991; LAZZARI, 1997).

A partir dos dados obtidos nas coletas das armadilhas tipo gaiola, podem ser montados mapas determinando quais as áreas dentro da unidade armazenadora que apresentam maior potencial para o desenvolvimento de infestações de insetos. As áreas de maior risco são aquelas próximas das armadilhas que mais coletaram insetos durante o período de amostragem. As fig. 11 e 12 caracterizam as áreas com potencialidade para o

desenvolvimento de infestações nas unidades de Colônia Vitória e Dois Pinheiros, respectivamente.

Uma vez determinadas as áreas potenciais, buscam-se as prováveis causas fazendo-se uma análise detalhada do local, observando desde aspectos como higienização da estrutura, com a eliminação de resíduos de grãos, madeira em decomposição e sementes de plantas não cultivadas, que segundo Linsley (1944) são locais de desenvolvimento de insetos, até aspectos estruturais como cantos ou superfícies de difícil acesso contendo resíduos que proporcionem o desenvolvimento de populações de insetos (ARBOGAST & MULLEN, 1988).

Além de detectar focos de infestação de insetos ao redor de unidades armazenadoras, os dados obtidos com o uso de armadilhas tipo gaiola, com atrativo alimentar, indicam quando e onde práticas de manejo como limpeza de estruturas, técnicas preventivas de controle e monitoramento da massa de grãos devem ser realizadas com maior ênfase. Outro aspecto importante é que, à medida que o registro de dados vai aumentando, há a formação de um histórico da presença de insetos na estrutura, que é muito valioso para fins de manejo integrado de pragas.

Desta maneira podemos concluir que:

- as armadilhas tipo gaiola, com atrativos alimentares, colocadas externamente ao redor dos silos são ferramentas úteis e sensíveis na detecção de coleópteros associados a produtos armazenados, mesmo quando estes estão em baixo número e são de difícil detecção visual ou por outros métodos.
- as armadilhas tipo gaiola, com atrativos alimentares, têm a capacidade de detectar populações residuais que se desenvolvem nos resíduos acumulados na estrutura armazenadora, auxiliando, desta maneira, na determinação dos principais locais com potencialidade para o desenvolvimento de insetos dentro da unidade armazenadora.
- as populações de insetos no exterior de silos, apesar de terem sua atividade diminuída nos meses mais frios, estão ativas durante todo o ano, fazendo com que os grãos estejam continuamente sujeitos ao ataque.
- os dados obtidos a partir das coletas de armadilhas tipo gaiola, que são um dispositivo simples e barato, proporcionaram informações que são úteis para programas de manejo integrado de pragas, permitindo o uso de medidas preventivas como a limpeza da estrutura e maquinário e até medidas de controle das populações residuais. Isto poderá reduzir a utilização de produtos químicos em grãos armazenados.

Referências bibliográficas

ARBOGAST, R. T.; MULLEN, M. A. Insect succession in a stored-corn ecosystem in southeast Georgia. **Annals of the Entomological Society of America**, College Park, v. 81, p. 899-912, 1988.

BAINS, S. S.; BATTU, E. S.; ATWAL, A. S. Distribution of *Trogoderma granarium* and other stored grain insects in Punjab and losses caused by them. **Bulletin of Grain Technology**, New Delhi, v. 14, p. 18-29, 1976.

BARAK, A. V.; BURKHOLDER, W. E.; FAUSTINI, D. L. Factors affecting the design of traps for stored product insects. **Journal of the Kansas Entomological Society**, Lawrence, v. 63, p. 466-487, 1990.

DOWDY, A. K.; MCGAUGHEY, W. H. Seasonal activity of stored product insects in na around farm-stored wheat. **Journal of Economic Entomology**, College Park, v. 87, p. 1352-1358, 1994.

COGBURN, R. R.; BURKHOLDER, W. E.; WILLIAMS, H. J. Field tests with the aggregation pheromone of the lesser grain borer (Coleoptera: Bostrichidae). **Environmental Entomology**, College Park, v.

13, p. 162-166, 1984.

HAGSTRUM, D. W.; FLINN, P. W. Integrated pest management of stored-insects. In: SAUER, D. B. (Ed.). **Storage of cereal grains and their products**. 4th ed. St. Paul: American Association of Cereal Chemistry, 1992. p. 535-562.

HODGES, R. J.; HALID, H.; REES, D. P.; MEIK, J.; SARJONO, J. Insect traps tested as an aid to pest management in milled rice stores. **Journal of Stored Products Research**, Oxford, v. 21, p. 215-229, 1985.

LAZZARI, F. A. **Umidade, fungos e micotoxinas na qualidade de sementes, grãos e rações**. Curitiba: Ed. do Autor, 1997. 148 p.

LINSLEY, E. G. 1944. Natural sources, habitats, and reservoirs of insects associated with stored food products. **Hilgardia**, Berkeley, v. 16, p. 187-224, 1944.

LOSCHIAVO, S. R.; OKUMURA, G. T. A survey of stored product insects in Hawaii. **Proceedings of the Hawaiian Entomological Society**, Honolulu, v. 13, p. 95-118, 1979.

MACFARLANE, J. A.; WARUI, C. A simple technique for stored-product infestation surveys. **Tropical Stored Products Information**, Berks, v. 24, p. 17-24, 1973.

PEREIRA, P. R. V. S. **Comparação entre dois métodos para a detecção de coleópteros adultos (Insecta: Coleoptera) e ocorrência de fungos em trigo armazenado**. 1994. 62 f. Tese (Mestrado em Entomologia) – Universidade Federal do Paraná, Curitiba.

PIERCE, A. M.; PIERCE JR., H. D.; BORDEN, J. H.; OEHLSCHLAGER, A. C. Fungal volatiles: semiochemicals for stored-product beetles (Coleoptera: Cucujidae). **Journal of Chemical Ecology**, New York, v. 17, p. 581-597, 1991.

PINNIGER, D. B. Food-baited traps: past, present and future. **Journal of the Kansas Entomological Society**, Lawrence, v. 63, p. 533-538, 1990.

PINNIGER, D. B. The use of bait traps for assessment of stored-product populations. **Cooperative Economic Insect Report**, Hyattsville, v. 25, p. 907-909, 1975.

SMITH, L. B. Insect infestation in grain loaded in railroad cars at primary elevators in southern Manitoba, Canada. **Journal of Economic Entomology**, College Park, v. 78, p. 531-534, 1985.

STOREY, C. L.; SAUER, D. B.; ECKER, O.; FULK, D. W. Insect infestations in wheat and corn exported from the United States. **Journal of Economic Entomology**, College Park, v. 75, p. 827-832, 1982.

STRONG, R. G. Distribution and relative abundance of stored product insects in California: A method of obtaining sample populations. **Journal of Economic Entomology**, College Park, v. 63, p. 591-596, 1970.

THRONE, J. E.; CLINE, L. D. Seasonal abundance of maize and rice weevils (Coleoptera: Curculionidae) in South Carolina. **Journal of Agricultural Entomology**, Mt. Pleasant, v. 8, p. 93-100, 1991.

THRONE, J. E.; CLINE, L. D. Seasonal flight activity and seasonal abundance of selected stored-product Coleoptera around grain storages in South Carolina. **Journal of Agricultural Entomology**, Mt. Pleasant, v. 11, p. 321-338, 1994.

THRONE, J. E.; CLINE, L. D. Seasonal flight activity of the mayze weevil, *Sitophilus zeamais* Motschulsky (Coleoptera: Curculionidae), and the rice weevil, *S. oryzae* (L.) in South Carolina. **Journal of Agricultural Entomology**, Mt. Pleasant, v. 6, p. 183-192, 1989.

WRIGTH, V. F.; HAGSTRUM, D. W. Trapping technology for monitoring stored-product insects. **Journal of the Kansas Entomological Society**, Lawrence, v. 63, p. 464-465, 1990.

Imagem: Paulo Pereira

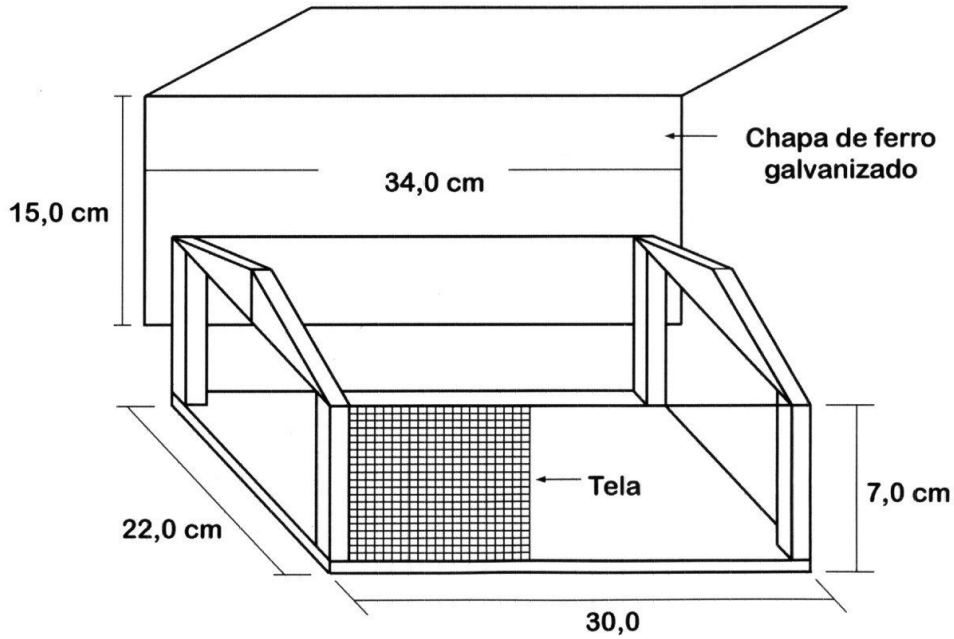

Fig. 1. Armadilha tipo gaiola utilizada para amostrar insetos ao redor de unidades armazenadoras nos municípios de Guarapuava e Pinhão, PR.

Fotos: Paulo Pereira

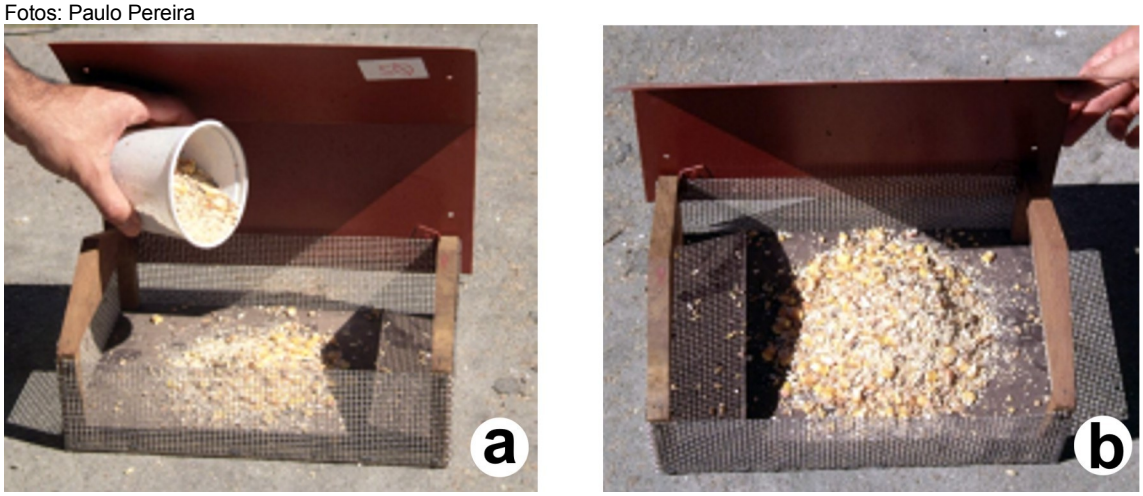

Fig. 2. Atrativo alimentar, composto de grãos de milho e trigo, quirera de milho e germe de trigo (1:1:1:½), utilizado em armadilhas tipo gaiola, para a amostragem de insetos ao redor de unidades armazenadoras nos municípios de Guarapuava e Pinhão, PR. a) colocação do atrativo na armadilha; b) armadilha com atrativo, pronta para uso.

Foto: Paulo Pereira

Fig. 3. Local de colocação das armadilhas tipo gaiola ao redor de silos, para a amostragem de insetos nos municípios de Guarapuava e Pinhão, PR.

Imagem: Paulo Pereira

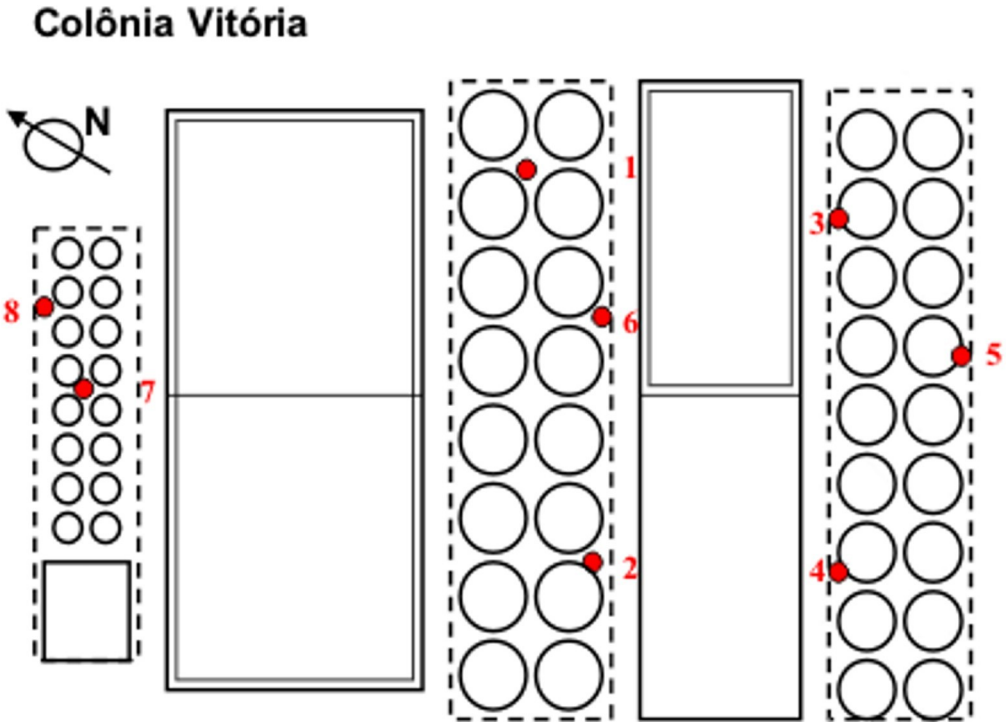

Fig. 4. Croqui de localização das armadilhas tipo gaiola, para amostragem de insetos na unidade armazenadora de Colônia Vitória, Guarapuava, PR.

Imagem: Paulo Pereira

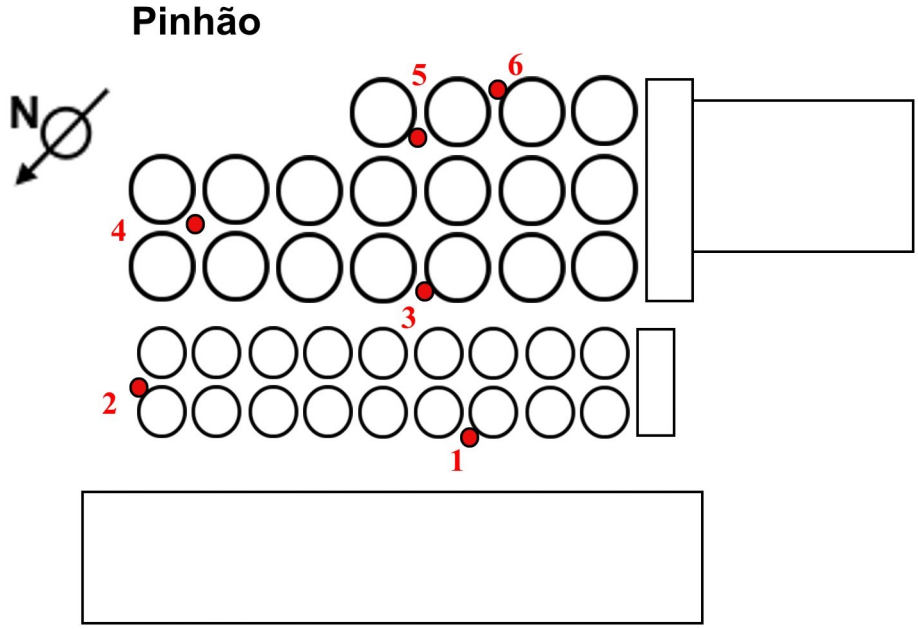

Fig. 5. Croqui de localização das armadilhas tipo gaiola, para amostragem de insetos na unidade armazenadora de Dois Pinheiros, Pinhão, PR.

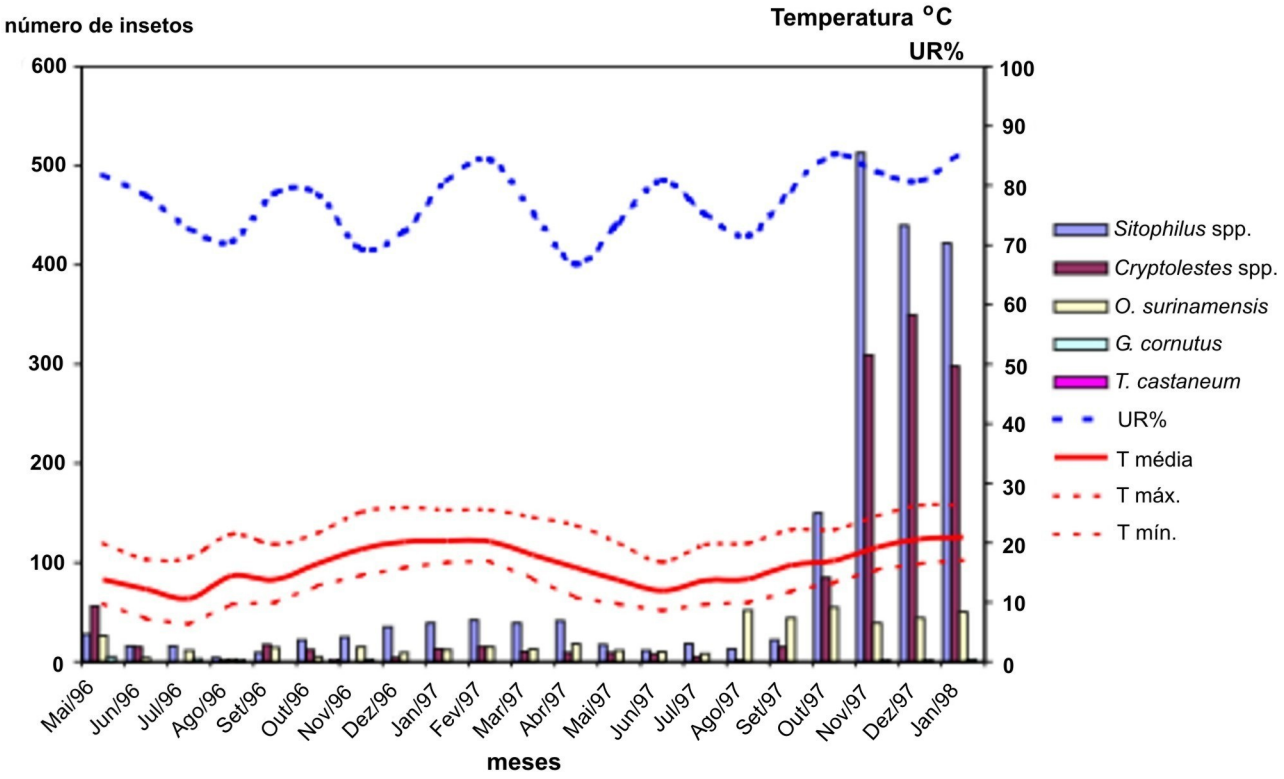

Fig. 6. Número de insetos coletados com armadilhas tipo gaiola com atrativo alimentar, colocadas ao redor de silos, durante 21 meses, na unidade de Colônia Vitória, Guarapuava, PR. Registro de temperatura (ºC) e umidade relativa do ar (UR%) no eixo da direita.

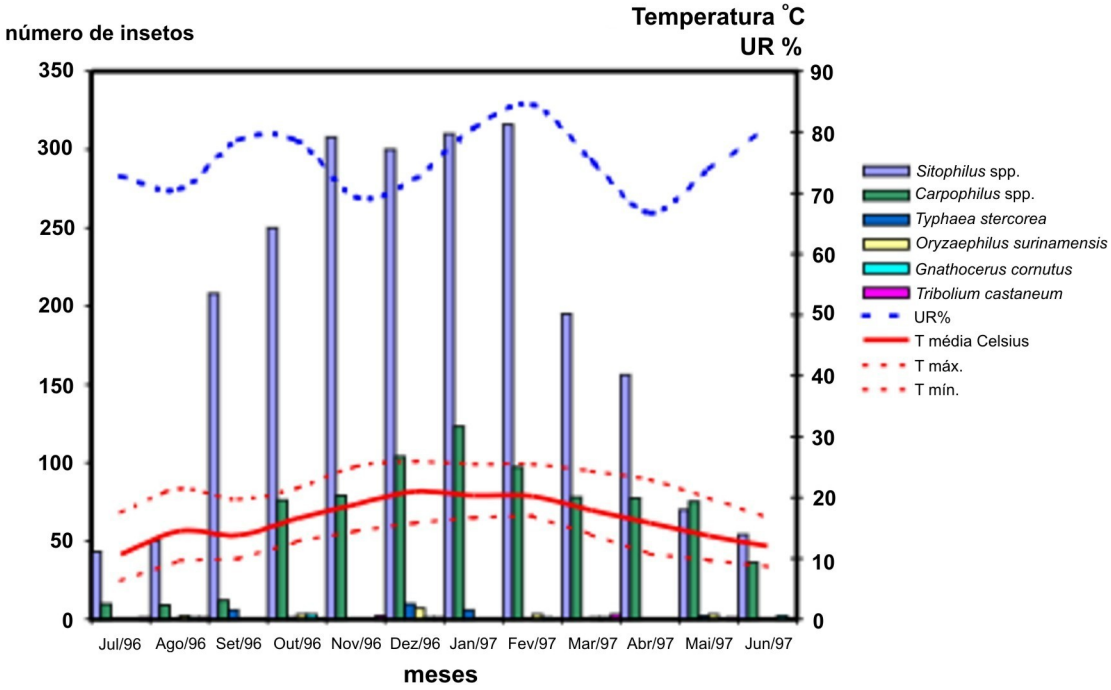

Fig. 7. Número de insetos coletados com armadilhas tipo gaiola com atrativo alimentar, colocadas ao redor de silos, durante 12 meses, na unidade de Dois Pinheiros, Pinhão, PR. Registro de temperatura (ºC) e umidade relativa do ar (UR%) no eixo da direita.

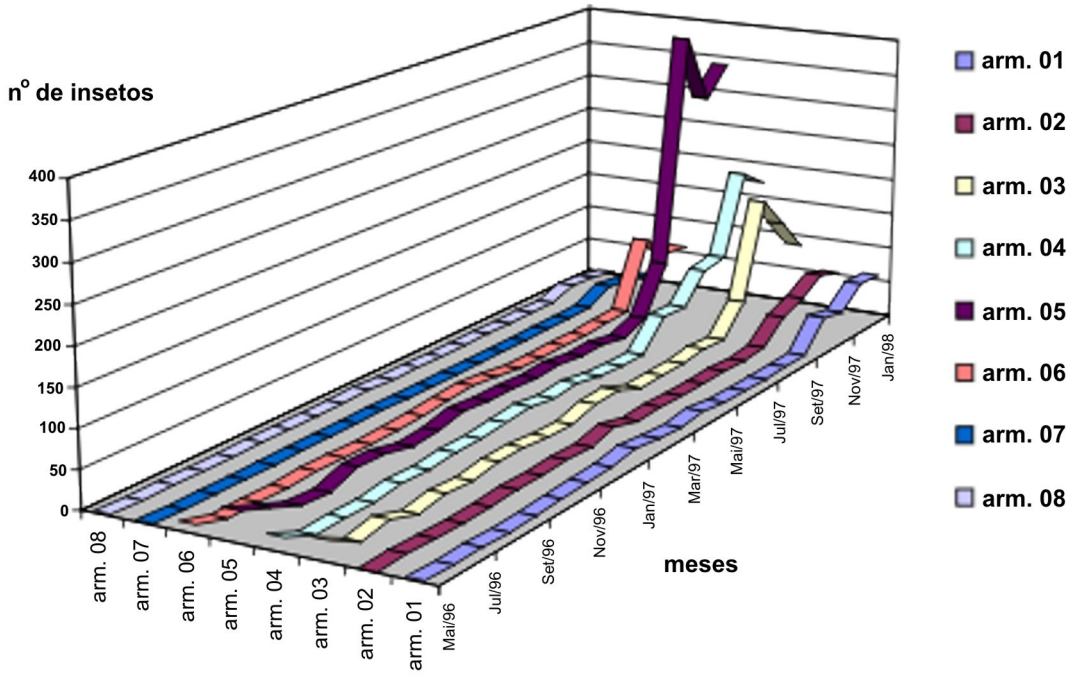

Fig. 8. Número de insetos amostrados em armadilha tipo gaiola com atrativo alimentar, durante o período de 21 meses, ao redor de silos na unidade de Colônia Vitória, Guarapuava, PR.

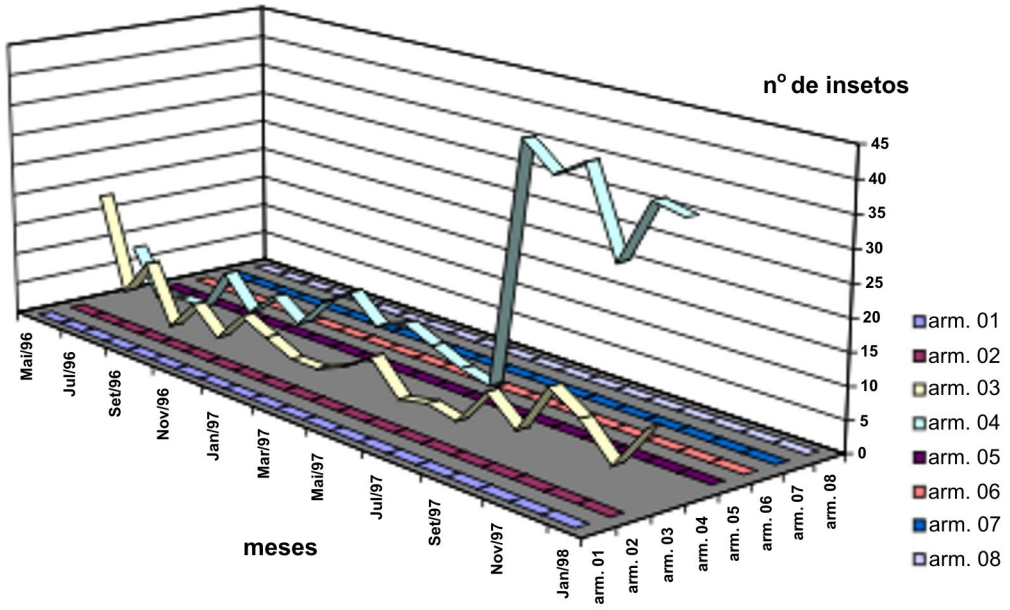

Fig. 9. Número de *Oryzaephilus surinamensis* (Coleoptera: Silvanidae) capturados por armadilha tipo gaiola com atrativo alimentar, durante 21 meses, ao redor de silos na unidade de Colônia Vitória, Guarapuava, PR.

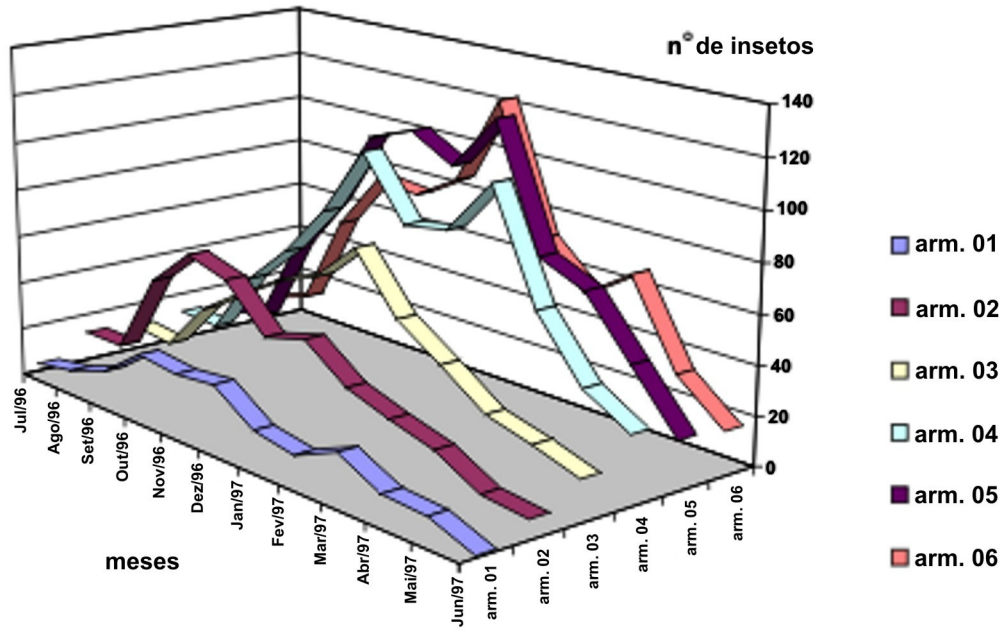

Fig. 10. Número de insetos amostrados em armadilha tipo gaiola com atrativo alimentar, durante o período de 12 meses, ao redor de silos na unidade de Dois Pinheiros, Pinhão, PR.

Imagem: Paulo Pereira

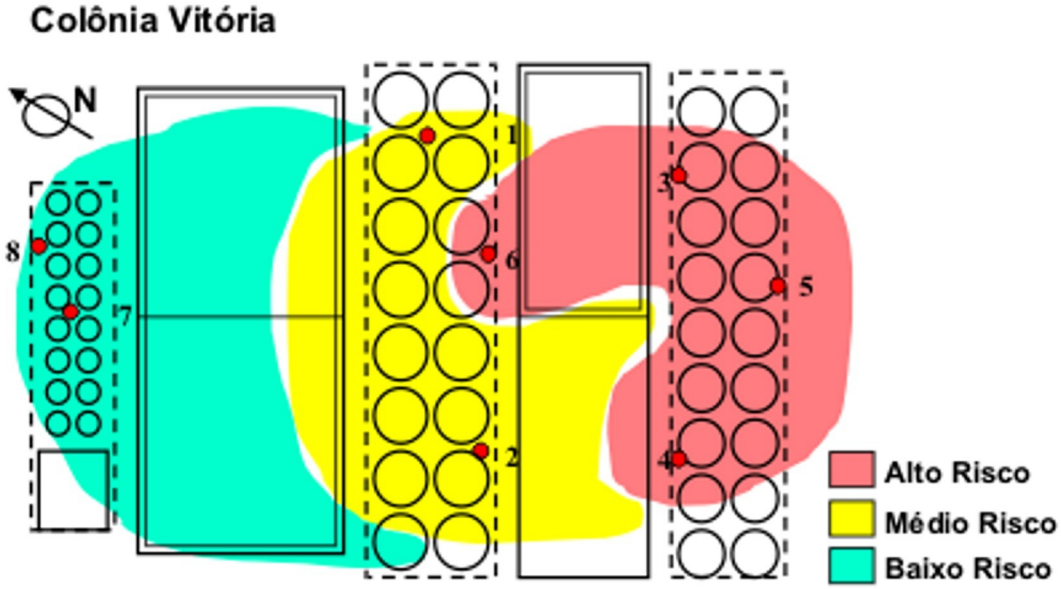

Fig. 11. Mapa de áreas potenciais para a ocorrência de infestações por insetos, na unidade de Colônia Vitória, Guarapuava, PR. O grau de risco é baseado no número de insetos amostrados com armadilha tipo gaiola com atrativo alimentar, ao redor da unidade armazenadora. (Maio/1996 – Janeiro – 1998)

Imagem: Paulo Pereira

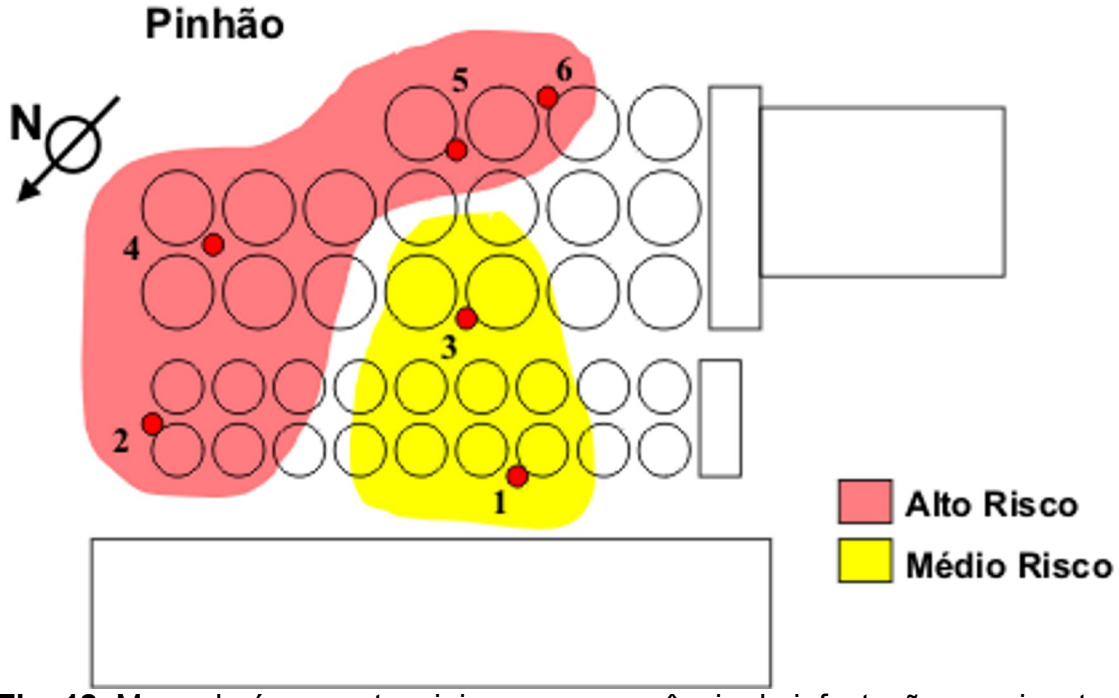

Fig. 12. Mapa de áreas potenciais para a ocorrência de infestações por insetos, na unidade de Dois Pinheiros, Pinhão, PR. O grau de risco é baseado no número de insetos amostrados com armadilha tipo gaiola com atrativo alimentar, ao redor da unidade armazenadora. (Julho/1996 – Junho / 1997)

Tabela 1. Número de insetos coletados em oito armadilhas tipo gaiola com atrativo alimentar na unidade armazenadora de Colônia Vitória, Guarapuava, PR, durante o período de 21 meses (Maio/1996 – Janeiro/1998).

Família	Espécie	nº de insetos
Curculionidae	*Sitophilus oryzae*	1781
Cucujidae	*Cryptolestes spp.*	1232
Silvanidae	*Oryzaephilus surinamensis*	457
Curculionidae	*Sitophilus zeamais*	141
Tenebrionidae	*Gnathocerus cornutus*	15
Tenebrionidae	*Tribolium castaneum*	1

Tabela 2. Número de insetos coletados em seis armadilhas tipo gaiola com atrativo alimentar na unidade armazenadora de Dois Pinheiros, Pinhão, PR, durante o período de 12 meses (Julho/1996 – Junho/1997).

Família	Espécie	nº de insetos
Curculionidae	*Sitophilus zeamais*	1968
Nitidulidae	*Carpophilus* spp.	776
Curculionidae	*Sitophilus oryzae*	292
Mycetophagidae	*Typhaea stercorea*	25
Silvanidae	*Oryzaephilus surinamensis*	19
Tenebrionidae	*Gnathocerus cornutus*	9
Tenebrionidae	*Tribolium castaneum*	9
Cucujidae	*Cryptolestes spp.*	6

Tabela 3. Número de insetos coletados por armadilha tipo gaiola com atrativo alimentar na unidade armazenadora de Colônia Vitória, Guarapuava, PR, durante o período de 21 meses (Maio/1996 – Janeiro/1998).

Mês	Armadilhas							
	01	02	03	04	05	06	07	08
Mai/96	3	1	27	19	40	12	2	2
Jun/96	1	3	5	2	24	0	0	0
Jul/96	2	1	13	4	8	1	0	1
Ago/96	0	0	0	3	5	0	0	0
Set/96	1	1	7	9	19	3	0	0
Out/96	3	4	4	7	18	2	1	1
Nov/96	5	3	10	11	9	1	1	1
Dez/96	6	5	10	11	12	2	1	1
Jan/97	12	3	6	15	21	4	2	1
Fev/97	7	12	5	19	17	8	1	3
Mar/97	4	2	15	13	17	11	0	0
Abr/97	8	4	17	17	14	7	0	1
Mai/97	3	2	3	10	17	2	0	0
Jun/97	2	2	4	8	12	1	0	0
Jul/97	1	3	4	7	13	2	0	1
Ago/97	2	1	9	46	6	1	1	0
Set/97	2	4	6	44	19	4	1	1
Out/97	40	32	45	82	84	5	2	0
Nov/97	32	44	176	87	396	96	19	12
Dez/97	59	63	131	196	300	63	14	9
Jan/98	57	52	85	171	338	58	8	3
Total	250	242	582	781	1389	283	53	37
Média	11,9	11,5	27,7	37,2	66,1	13,5	2,5	1,8
EP	8,22	8,4	20,8	24,3	53,1	11,5	2,2	1,4

EP: erro padrão da média

Tabela 4. Número de insetos coletados por armadilha tipo gaiola com atrativo alimentar na unidade armazenadora de Dois Pinheiros, Pinhão, PR, durante o período de 12 meses (Julho/1996 – Junho/1997).

Mês	Armadilhas					
	01	02	03	04	05	06
Jul/96	3	12	10	12	8	9
Ago/96	6	12	8	11	11	15
Set/96	12	46	29	38	48	54
Out/96	25	62	41	55	72	78
Nov/96	23	57	52	77	104	76
Dez/96	25	39	59	106	111	87
Jan/97	13	44	76	81	101	124
Fev/97	10	31	53	84	124	72
Mar/97	18	25	41	107	74	55
Abr/97	9	20	28	63	66	68
Mai/97	8	10	23	39	43	34
Jun/97	1	8	17	28	20	18
Total	153	366	437	701	782	690
Média	12,75	30,50	36,42	58,42	65,17	57,50
EP	3,71	8,46	9,35	14,95	17,84	15,17

EP: erro padrão da média

Comunicado Técnico Online, 251

Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento

Embrapa Trigo
Caixa Postal, 451, CEP 99001-970
Passo Fundo, RS
Fone: (54) 3316 5800
Fax: (54) 3316 5802
E-mail: sac@cnpt.embrapa.br

Expediente

Comitê de Publicações
Presidente: **Leandro Vargas**
Anderson Santi, Antônio Faganello, Casiane Salete Tibola, Leila Maria Costamilan, Lisandra Lunardi, Maria Regina Cunha Martins, Sandra Maria Mansur Scagliusi, Sandro Bonow

Referências bibliográficas: Maria Regina Martins
Editoração eletrônica: Márcia Barrocas Moreira Pimentel

PEREIRA, P. R. V. da S.; SALVADORI, J. R. **Monitoramento de insetos (Coleoptera) no exterior de unidades armazenadoras**. Passo Fundo: Embrapa Trigo, 2008. 20 p. html. (Embrapa Trigo. Comunicado Técnico Online, 251). Disponível em: <http://www.cnpt.embrapa.br/biblio/co/p_co251.htm>.