

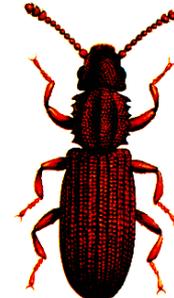
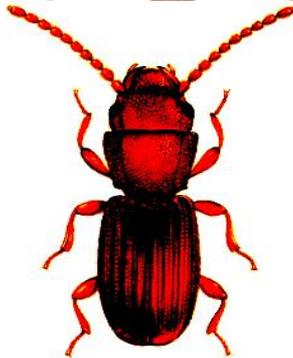
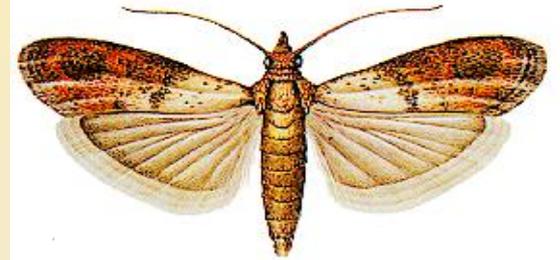
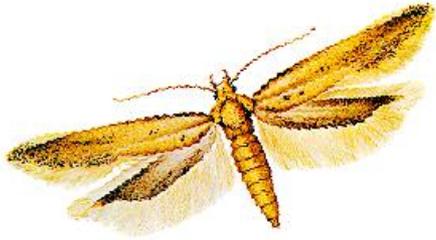
Manejo Integrado de Pragas de Produtos Armazenados

**XXI Encontro sobre a Cultura do AMENDOIM
Painel de Colheita e Pós-colheita
Jaboticabal(SP), 7 a 9 de agosto de 2024**

Irineu Lorini

Engenheiro Agrônomo, Ph.D. em Pragas de Produtos
Armazenados. ILConsultoria. E-mail: lorini.irineu@gmail.com
Telefone/whatsApp (43) 99612 2238

AS PRAGAS



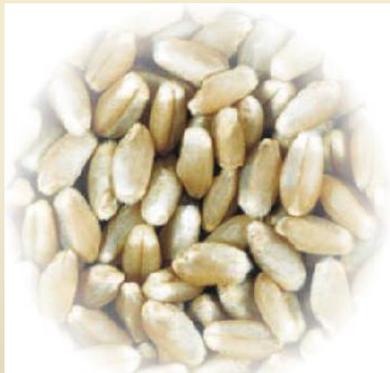
O DESAFIO

Produção Brasileira de Grãos

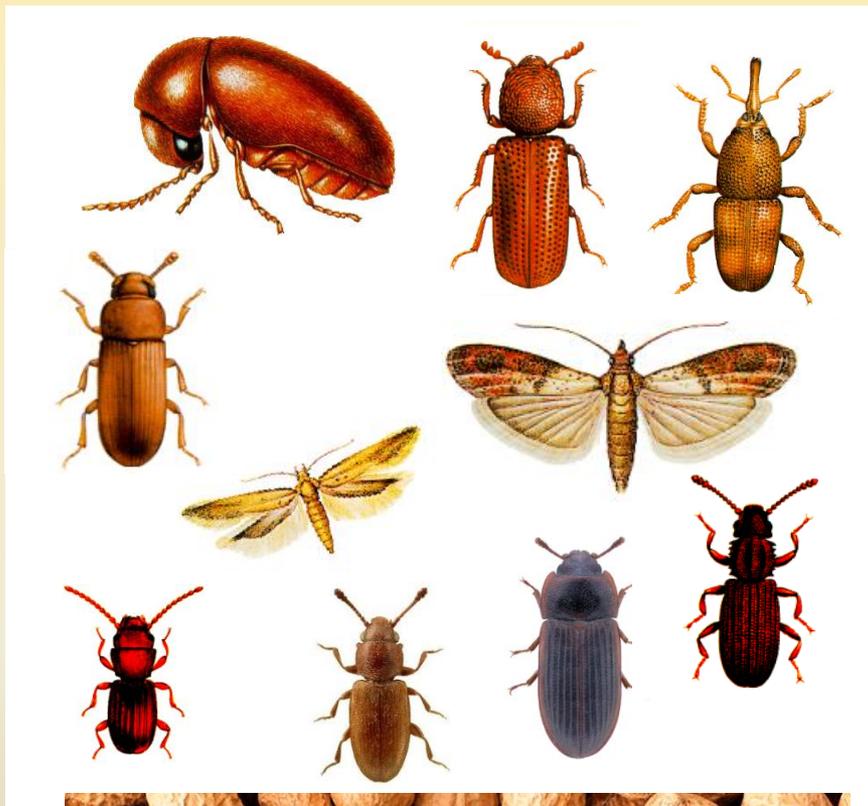
299,3 Mt de Grãos na Safra 2023/24



Soja (147,3 Mt)



Trigo (8,9 Mt)



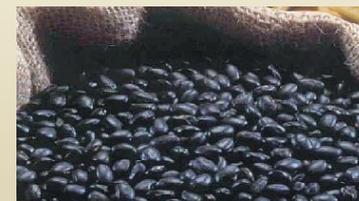
Amendoim (733,6 mil t)



Milho (115,9 Mt)



Arroz (10,6Mt)



Feijão (3,3 Mt)

Outros (13,3 Mt)

Exigências maiores em:

- **Padrões de qualidade**
- **Contaminantes químicos** (resíduos de pesticidas, micotoxinas ...)
- **Contaminantes biológicos** (pragas, fungos, bactérias-Salmonella...)
- **Rastreabilidade**
- **Produção responsável**

A META

**Tolerância Zero para as Pragas de
Produtos Armazenados**

Conceito

O Manejo Integrado de Pragas de Grãos e/ou Sementes Armazenados(as) é o processo que consiste na aplicação de uma série de medidas e métodos, tecnicamente viáveis, e que devem ser aplicados pelos armazenadores, para evitar danos causados por pragas nos produtos.

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

Focos de infestação



Focos de infestação



Focos de infestação



Focos de infestação



Focos de infestação



Focos de infestação

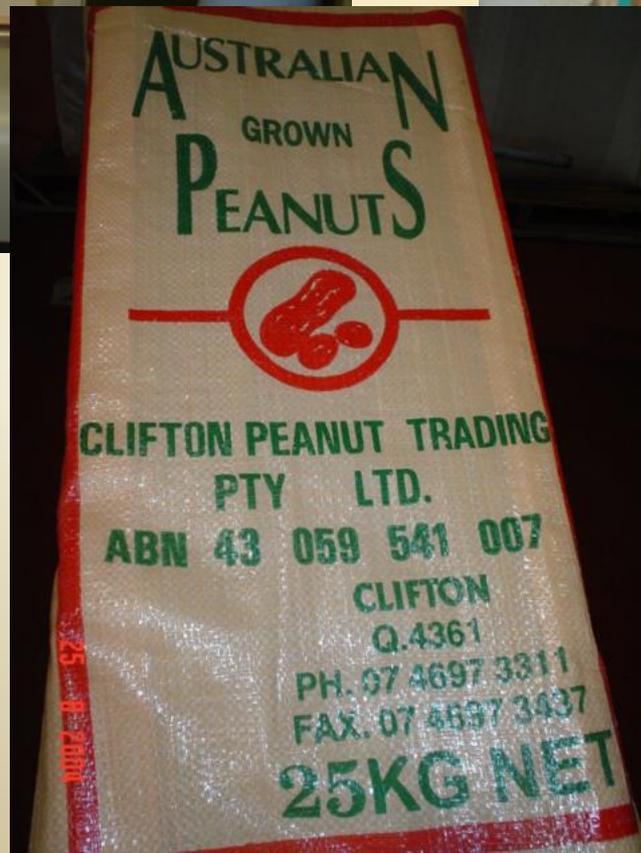


Focos de infestação



Armazenagem Amendoim na Australia







Focos de infestação



Medidas de limpeza e higienização da unidade armazenadora: o uso adequado dessas medidas definirá o maior sucesso da meta preconizada. O uso de simples equipamentos de limpeza, como, por exemplo, vassouras, escovas e aspiradores de pó em moegas, túneis, passarelas, secadores, fitas transportadoras, eixos sem-fim, máquinas de limpeza, elevadores, 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, 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 re-infestação de insetos nesses armazéns.

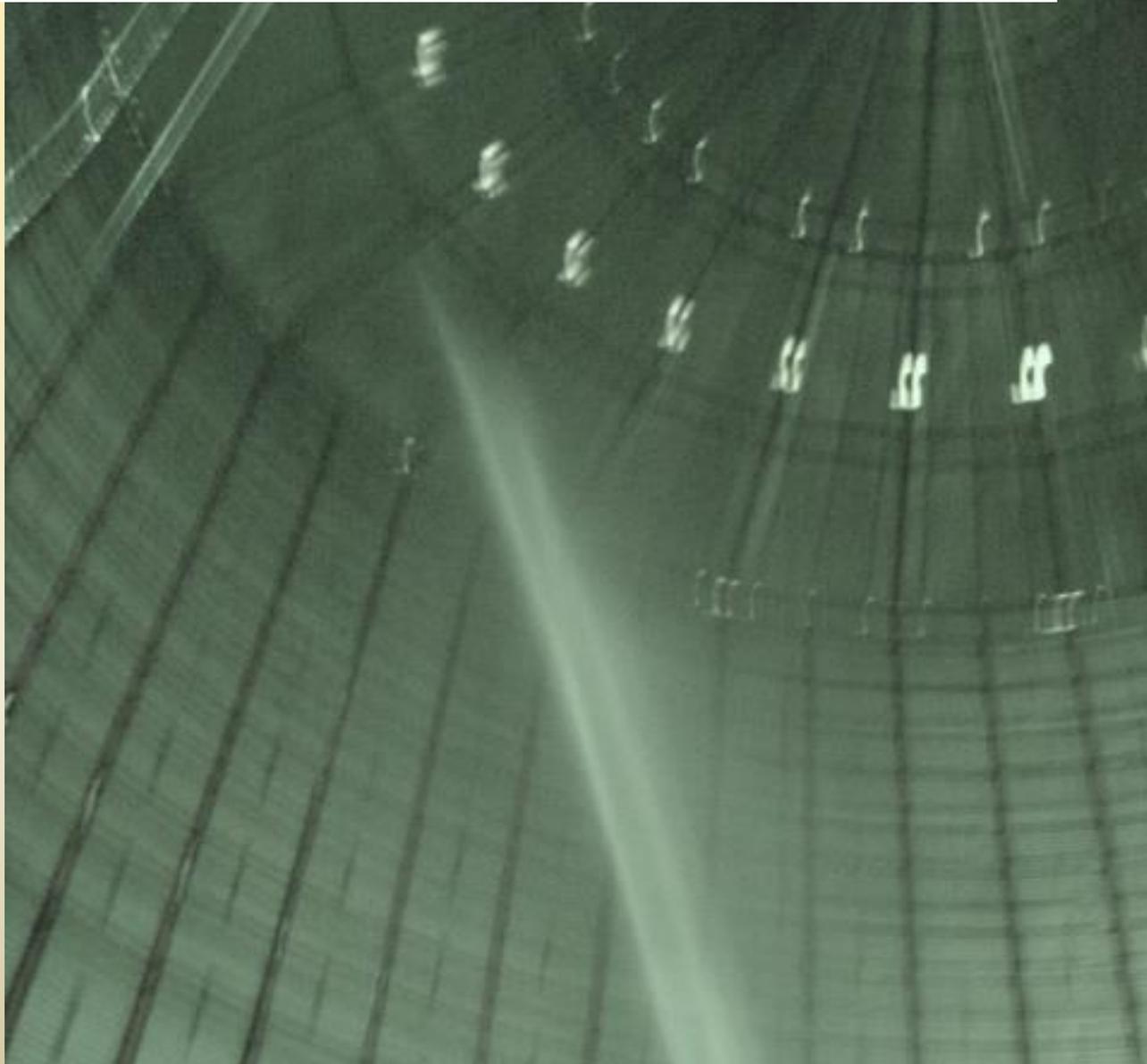
Limpeza e Higienização



Limpeza e higienização



Limpeza e Higienização



Limpeza e Higienização



Limpeza e Higienização



Limpeza e Higienização



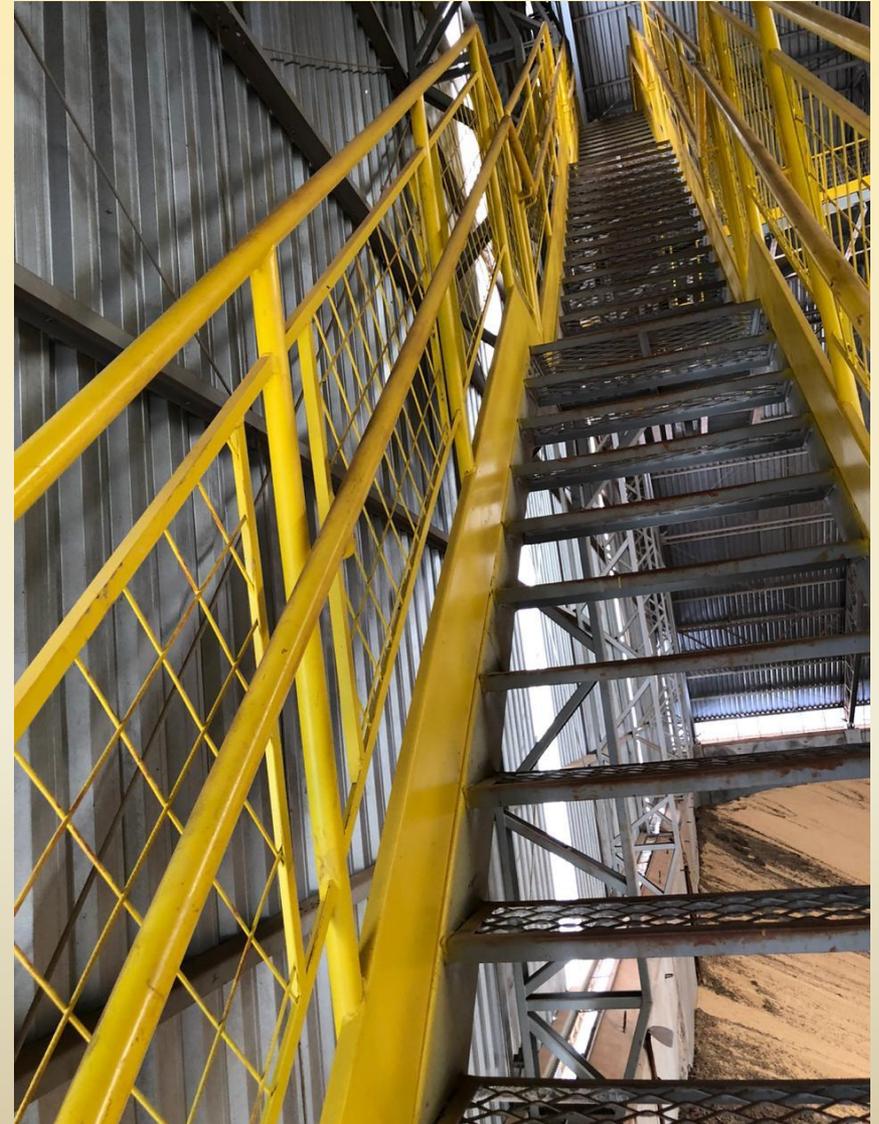
Limpeza e Higienização



Limpeza e Higienização



Limpeza e Higienização



Limpeza e Higienização

Aplicação de inseticidas na estrutura

Pulverização de inseticidas líquidos nas paredes, máquinas e equipamentos

Produtos indicados

- pirimiphos-methyl (Actellic/Graolin 25 ml/l de água)
- fenitrothion (Sumigran 30 ml/l de água)
- bifenthrin (Prostore/Starion 25 ml/l de água)
- bifenthrin (Triller /Bitrin 10 ml/l de água)
- deltamethrin (K- obiol 25 ml/l de água)
- lambda-cyhalothrin (Actelliclambda 20 ml/l de água)

Limpeza e Higienização

Aplicação de inseticidas na estrutura

Polvilhamento com Pós Inertes (terra de diatomáceas) nas paredes, fundo de silos, túneis, telhados etc.

Produtos indicados:

- Terra de diatomáceas (Keepdry 25 g/m²)
- Terra de diatomáceas (Insecto 25 g/m²)
- Terra de diatomáceas (Silicon Protect 25 g/m²)

**Biologia, Danos e Identificação
das Principais Pragas de Grãos e
Sementes Armazenadas**

Principais pragas de produtos armazenados



Sitophilus oryzae/S. zeamais



Corcyra cephalonica



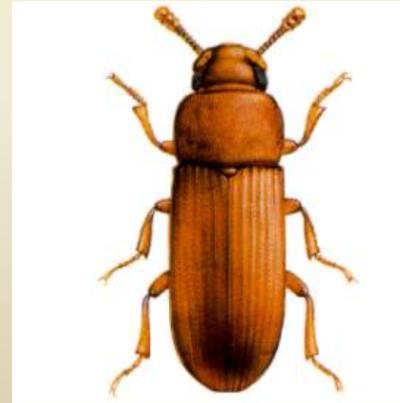
Rhyzopertha dominica



Oryzaephilus surinamensis



Cryptolestes ferrugineus



Tribolium castaneum

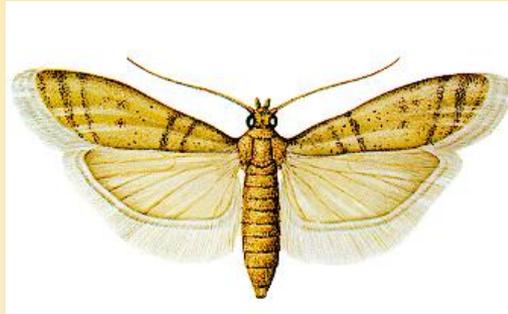


Lasioderma serricorne

Principais pragas de produtos armazenados



Sitotroga cerealella



Ephestia elutella



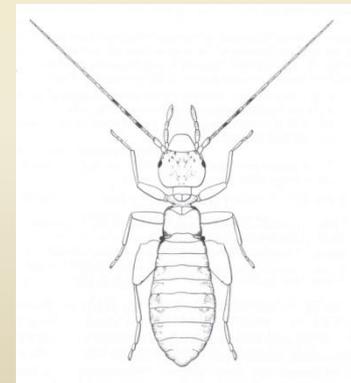
Ephestia spp.



Ahasverus advena



Lophocateres pusillus



Liposcelis bostrychophila

***Corcyra cephalonica* (Lepidoptera, Pyralidae)**

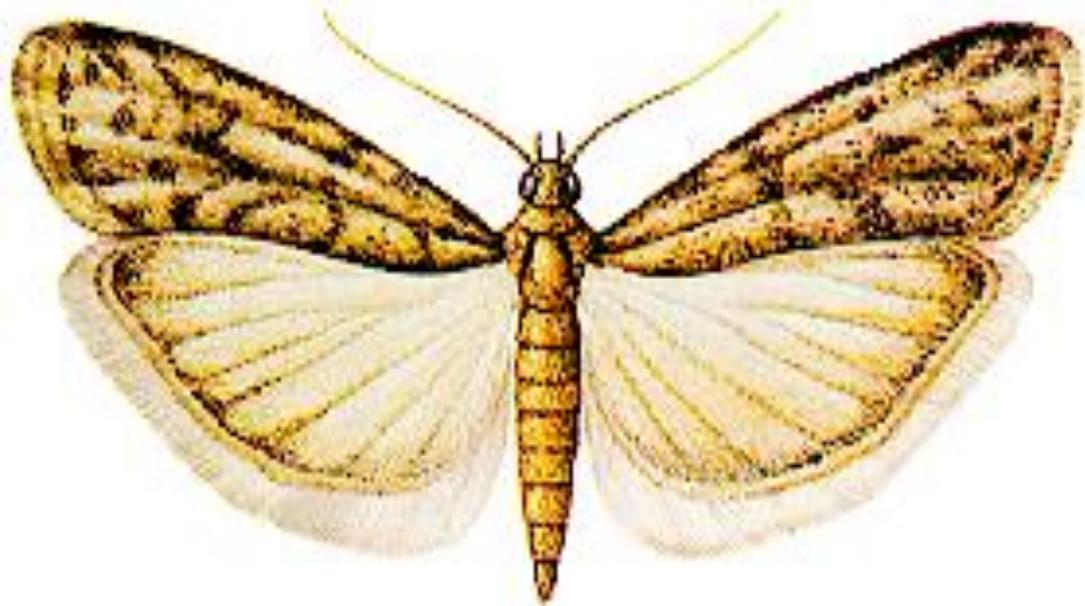


Corcyra cephalonica

Descrição, biologia e danos

Esta mariposa é uma praga eventual em produtos armazenados, ocorrendo em arroz, milho, amendoim, farinhas e produtos armazenados em geral. O ideal para o desenvolvimento é de 30 °C de temperatura e 70% de umidade relativa do ar. Nestas condições as fêmeas tem uma postura média de 149 ovos. O período de incubação dos ovos foi de 4 dias e o período de larva de 34 dias. Quanto mais baixa a umidade relativa do ar mais longo é o ciclo do inseto e menor taxa de multiplicação nos produtos armazenados. As mariposas são mais ativas em ambiente de luz diminuída como aqueles encontrados nos armazéns de produtos armazenados (MBATA, 1989). Dietas à base de germe de trigo e levedura de cerveja, e farelo de arroz, açúcar e levedura de cerveja foram mais adequadas para a criação de *C. cephalonica*. Essas dietas reduziram o ciclo total de ovo a adulto, concentraram o período de postura e produziram adultos mais pesados (BERNARDI et al., 2000).

Ephestia kuehniella*, *E. elutella* e *E. cautella



Ephestia kuehniella*, *E. elutella* e *E. cautella

Descrição, biologia e danos

Estas três espécies do gênero *Ephestia* são muito semelhantes e por isto são aqui agrupadas nas suas características. Os adultos são mariposas de coloração parda, com 20 mm de envergadura, com asas anteriores longas e estreitas, de coloração acinzentada, com manchas transversais cinza-escuras. As asas posteriores são mais claras. A fêmea ovíparas de 200 a 300 ovos. As larvas atingem até 15 mm de comprimento; possuem coloração rosada e pernas e cabeça castanhas; tecem um casulo de seda, onde empupam. O período de ovo a adulto estende-se por aproximadamente 40 dias. O período de incubação dura cerca de 3 dias, a fase larval 32 dias e a fase de pupa 7 dias. A longevidade de adultos, aproximadamente, 15 dias.

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

***Ephestia* spp.**



***Ephestia* spp.**



***Ephestia* spp.**



Danos de *Rhyzopertha dominica*



Sitophilus oryzae/S. zeamais



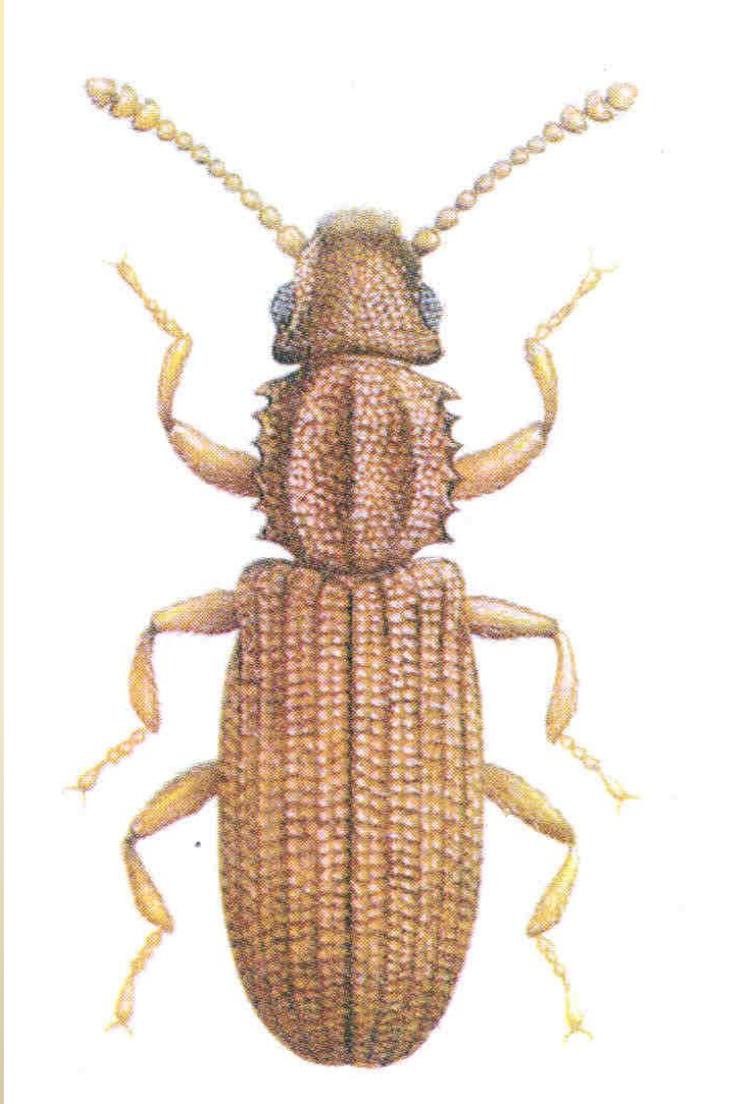
Danos de *Sitophilus* spp em arroz e macarrão



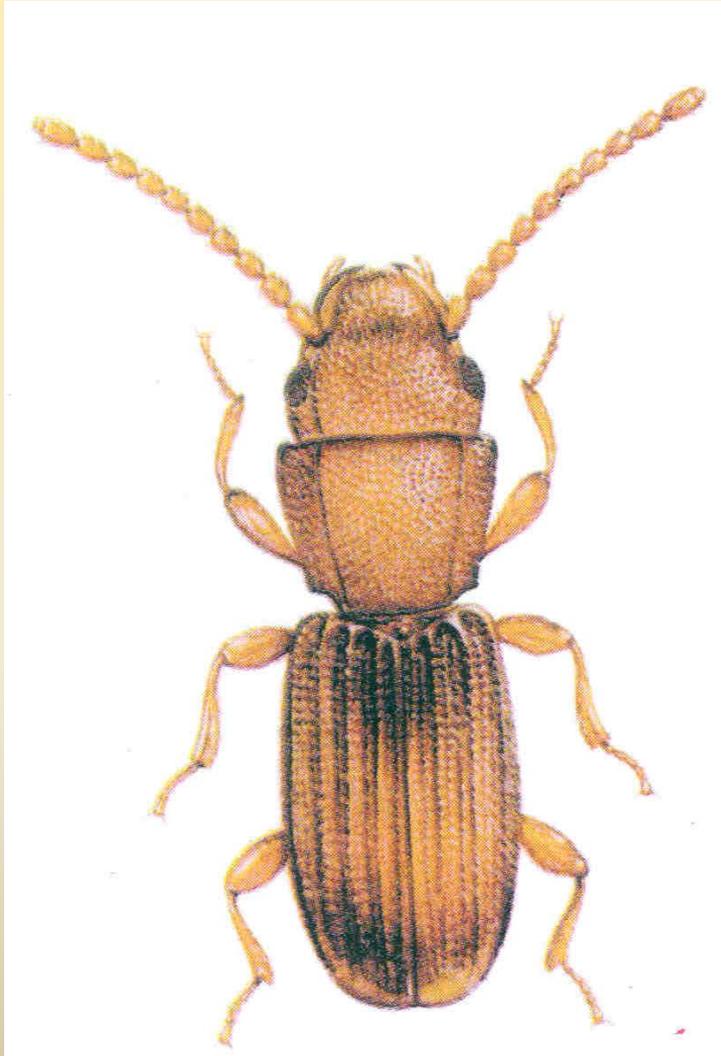
Tribolium castaneum



Oryzaephilus surinamensis



Cryptolestes ferrugineus



Métodos de controle de pragas de produtos armazenados

Métodos de controle

Método preventivo físico com uso de pós inertes (terra de diatomáceas)

Método preventivo químico com uso de inseticidas aplicados nos grãos e sementes

Método curativo (expurgo) com uso do gás fosfina aplicada nos grãos e sementes

Método preventivo físico

Pós inertes a base de terra de diatomáceas

- Longa duração
- Não químico
- Tratamento da estrutura, grãos e sementes
- Controla populações resistentes aos químicos
- Controla todas espécies de pragas

Produtos registrados:

- Terra de diatomáceas (Keepdry 1,0 kg/t)
- Terra de diatomáceas (Insecto 1,0 kg/t)
- Terra de diatomáceas (Silicon Protect 1,0 kg/t)

Origem da terra de diatomáceas

Lagoa com fósfil



**Retirada do material
bruto**



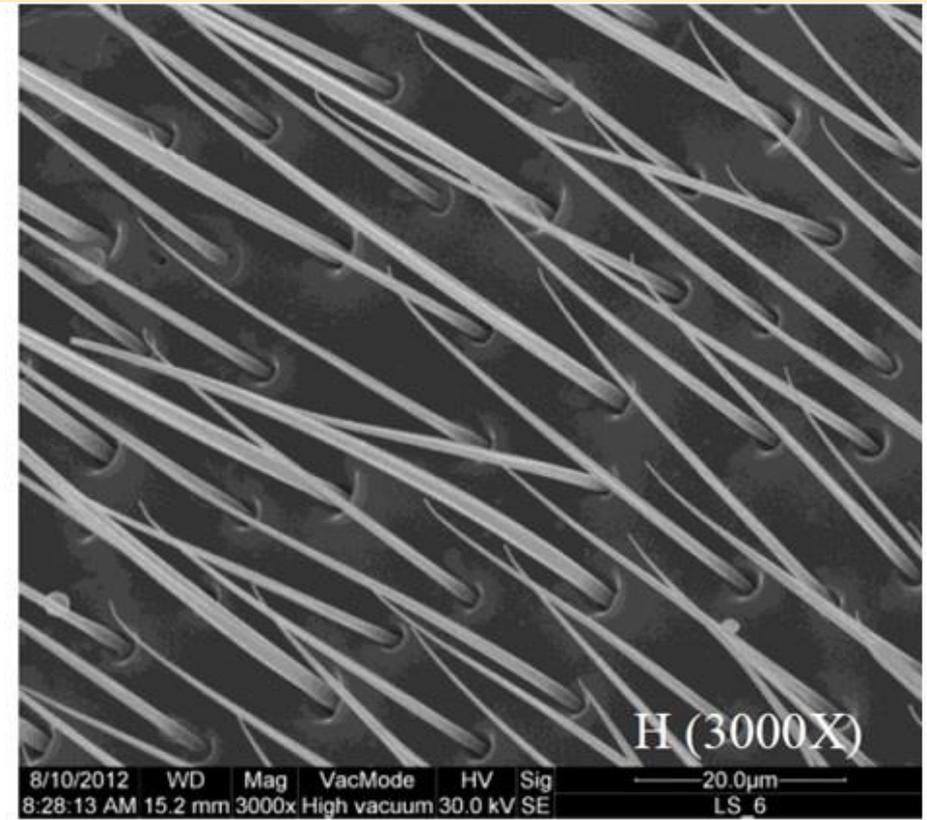
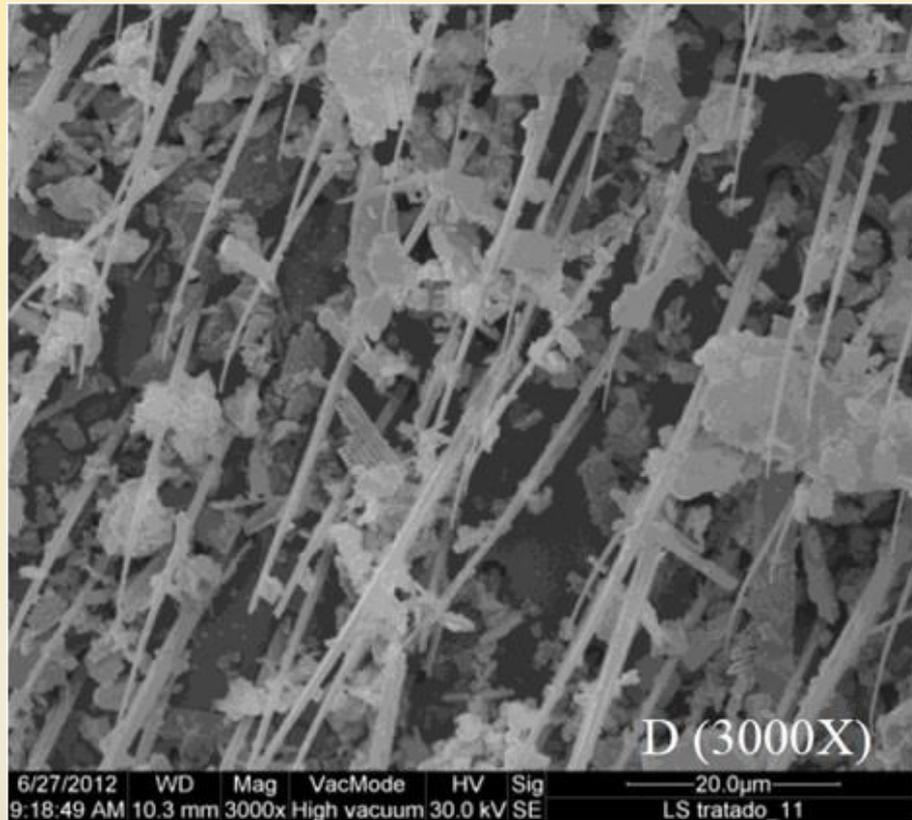
Forno de calcinação



**Produto comercial =
terra de diatomáceas**



Ação da terra de diatomáceas nos insetos



Fotografias por microscopia eletrônica de varredura de adultos de *Lasioderma serricorne* expostos a terra de diatomáceas (B) e comparativo sem terra de diatomáceas (F). Londrina, PR. 2012.

Tese de mestrado na UEL de Cassiana Rossato, 2013.

Método Preventivo Químico

Inseticidas líquidos registrados

- ✓ **pirimiphos methyl (Actellic/Graolin 8-16 ml/t)**
- ✓ **fenitrothion (Sumigran 10 – 20 ml/t)**
- ✓ **bifenthrin (Prostore/Starion 16 ml/t)**
- ✓ **bifenthrin (Triller/Bitrin 4 ml/t)**
- ✓ **deltamethrin (K- obiol 14-20 ml/t)**
- ✓ **lambdacyhalothrin (Actelliclambda 7-10 ml/t)**

Método preventivo químico



Fonte: Miike et al. 2018



<https://www.gov.br/anvisa/pt-br/setorregulado/regularizacao/agrotoxicos/monografias/monografias-autorizadas-por-letra>

The logo for AGROFIT consists of a stylized green 'A' with a yellow and green gradient, followed by the word "GROFIT" in green, all enclosed within a green rectangular border.

AGROFIT

http://agrofit.agricultura.gov.br/agrofit_cons/principal_agrofit_cons

Método curativo (expurgo)



Método curativo (expurgo)



Método curativo (expurgo)

Exige vedação completa, instalações adequadas, período de exposição (7 dias)

Produtos registrados

- ✓ Fosfina (Gastoxin/Gastoxin-B57 6 g/m³)
- ✓ Fosfina (Phostek 6 g/m³)
- ✓ Fosfina (Fertox 6 g/m³)
- ✓ Fosfina (Phostoxin 6 g/m³)
- ✓ Fosfina (Fumitoxin 6 g/m³)
- ✓ Fosfina (Vaporph₃os 400 ppm-120h)

Fosfina no Controle de Pragas

Liberação da fosfina



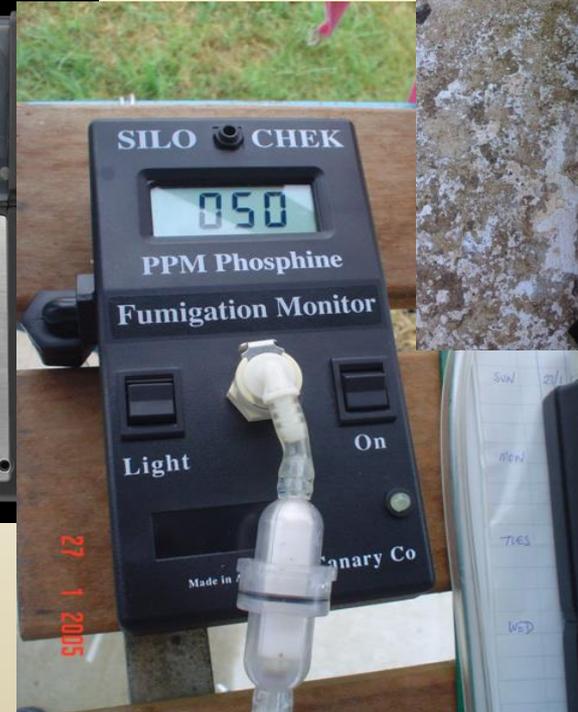
Indicação técnica da fosfina

Fosfina: 400 ppm PH₃ por no mínimo 120h

(Lorini et al.; 2007)

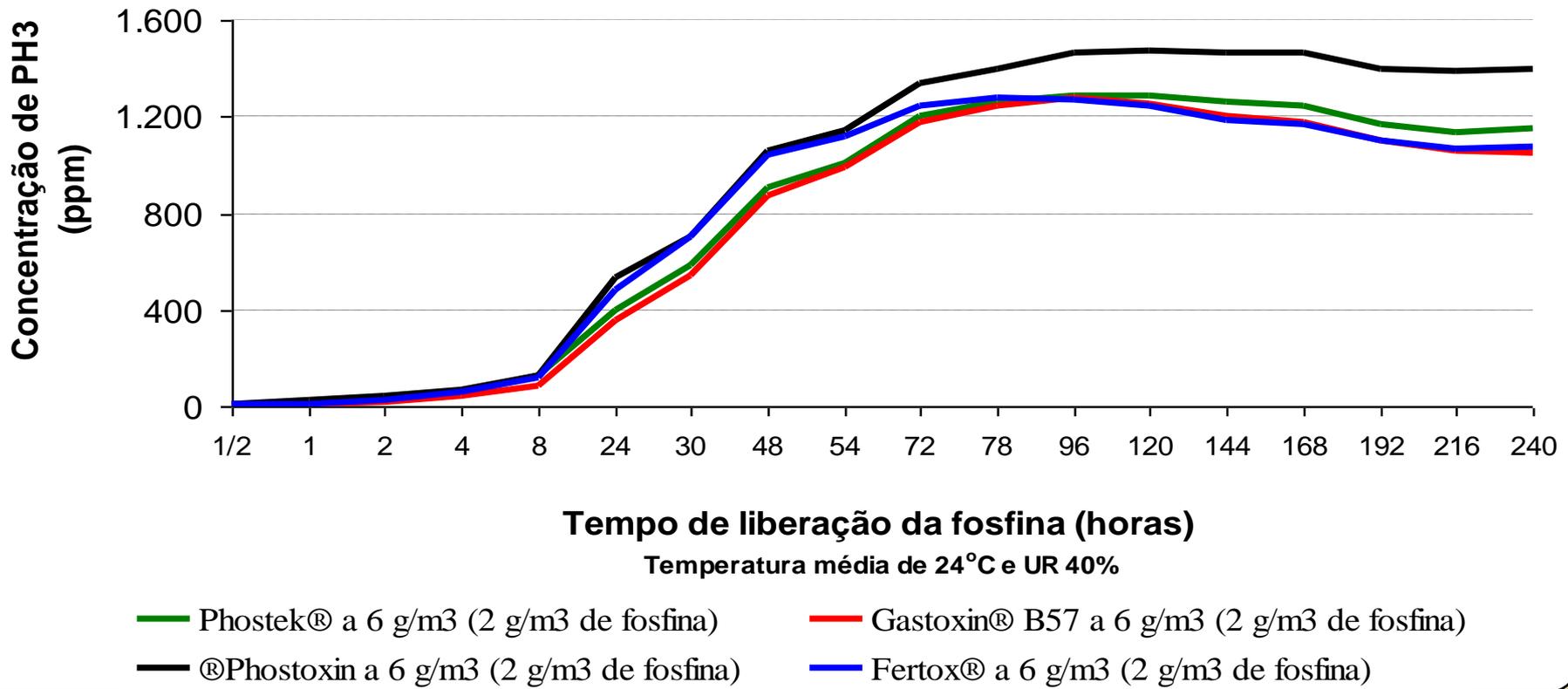
1 Pastilha (3 g) comercial de Fosfina/m³ tem 1 g de ingrediente ativo (fosfina) e corresponde a 718 PPM de PH₃

Medição da concentração de fosfina



VELOCIDADE DE LIBERAÇÃO DE PH₃ DAS PASTILHAS DE FOSFINA

Monitoramento da concentração de fosfina (PH₃) avaliando a velocidade de liberação de marcas comerciais



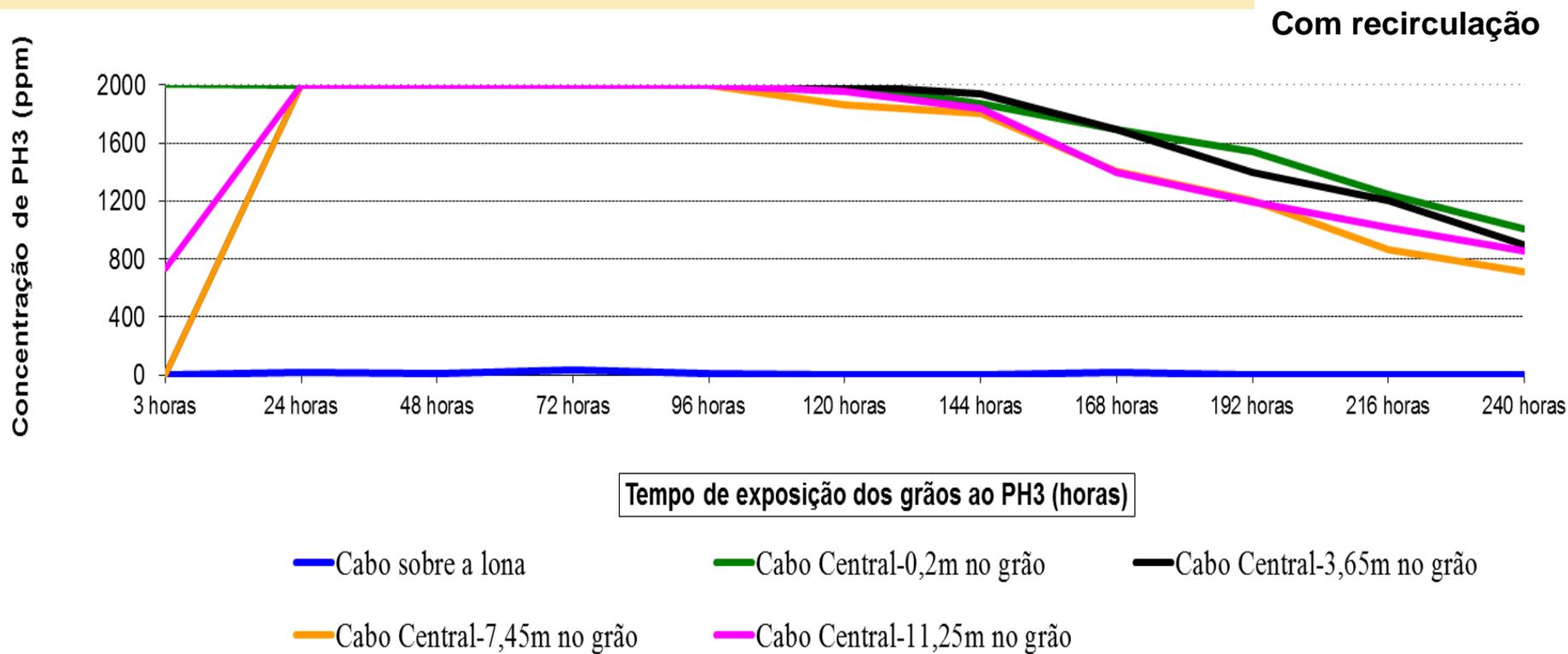
Recirculação do gás fosfina durante o expurgo

Recirculação de fosfina durante o expurgo



Cruz, D. van H. A. da; Lorini, I. Uso da recirculação de fosfina (PH₃) na prática de expurgos em silos metálicos. In: Anais da VI Conferência Brasileira de Pós-colheita, realizada de 14 a 16 de outubro de 2014 no Centro de Eventos Excellence em Maringá, PR, 6 Londrina, PR, 2014. p. 145-153.

Resultados da Medição da Concentração de fosfina durante o expurgo



Monitoramento da concentração de fosfina (PH3) durante o expurgo em silo metálico **com a recirculação da fosfina** e com a distribuição das pastilhas (80 % da dosagem nominal) **na superfície da massa de grãos**, sob a lona de expurgo. Castrolanda, Castro, PR, 2012.

Cruz, D. van H. A. da; Lorini, I. Uso da recirculação de fosfina (PH3) na prática de expurgos em silos metálicos. In: Anais da VI Conferência Brasileira de Pós-colheita, realizada de 14 a 16 de outubro de 2014 no Centro de Eventos Excellence em Maringá, PR, 6 Londrina, PR, 2014. p. 145-153.

Conclusão

O Método **com a recirculação da fosfina** e com a distribuição das pastilhas (80 % da dosagem nominal) **na superfície da massa de grãos**, sob a lona de expurgo, foi de maior eficácia visto que:

- **Garantiu uniformidade na concentração do gás fosfina;**
- **Garantiu concentração para eliminar todas as fases de vida das pragas;**
- **Reduziu em 80% o tempo de exposição dos colaboradores à fosfina;**
- **Reduziu em 33% no tempo total do processo;**
- **Reduziu o uso de mão de obra e de custos ligados ao processo.**

**Monitoramento de Pragas e
Gestão da Unidade
Armazenadora**

Monitoramento de pragas

**Mapeamento dos pontos de
amostragem de pragas**

Monitoramento de pragas

- ✓ **Detectar o primeiro inseto**
- ✓ **Método de amostragem**
- ✓ **Identificação das espécies**
- ✓ **Periodicidade das amostragens**
- ✓ **Tomada de decisão para**

Monitoramento de pragas

Ficha de monitoramento de pragas

Instituição:

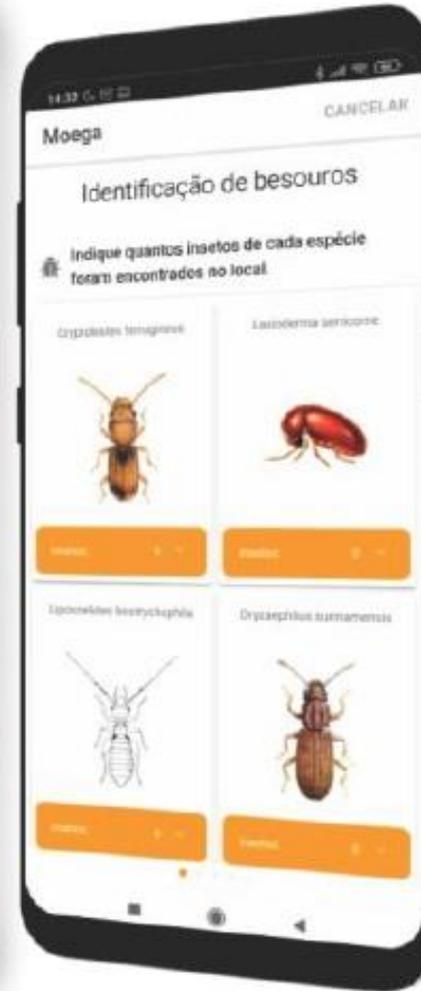
Unidade:

Data da implantação:

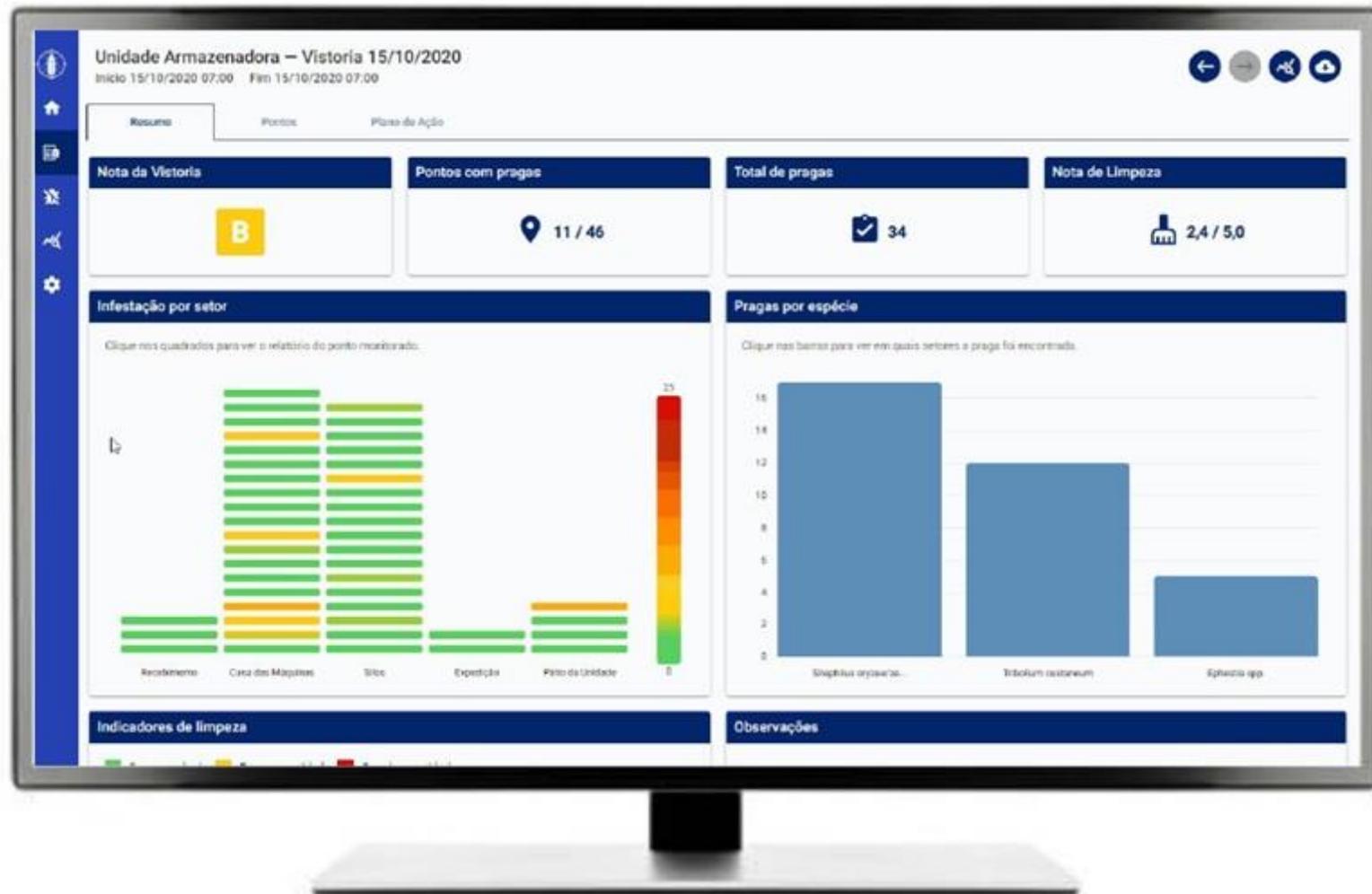
Data desta Avaliação:

Pontos de controle	Pragas encontradas						
	<i>Rhyzopertha dominica</i>	<i>Sitophilus zeamais</i> ou <i>S. oryzae</i>	<i>Oryzaephilus surinamensis</i>	<i>Cryptolestes ferrugineus</i>	<i>Tribolium castaneum</i>	Traças	Outros
Recepção							
Escritório/ classificação							
Moegas 1							
Moegas 2							
Setor de secadores							
Máquinas de pré- limpeza							
Máquinas de limpeza							
Elevadores							

Vistorias de pragas no celular



Relatórios online



Planejamento das Ações

Nova Ação

1 Tipo

2 Descrição



Limpeza

Lavagem de paredes, limpeza de resíduos, remoção de entulho, etc.

Manutenção

Conserto de vazamento, troca de lâmpada, manutenção de bomba, etc.

Tratamento de produto

Expurgo, pulverização em esteira, envelopamento com terra de diatomáceas, etc.

Tratamento de estrutura

Pulverização de paredes, tratamento de fundo de silo, etc.

Cancelar

Criar

Resultado das Ações

< Unidades

Histórico Unidade Armazenadora Alfa

1 ano

6 meses

3 meses

Início:

Fim:

29/05/2022

29/05/2023

Aplicar

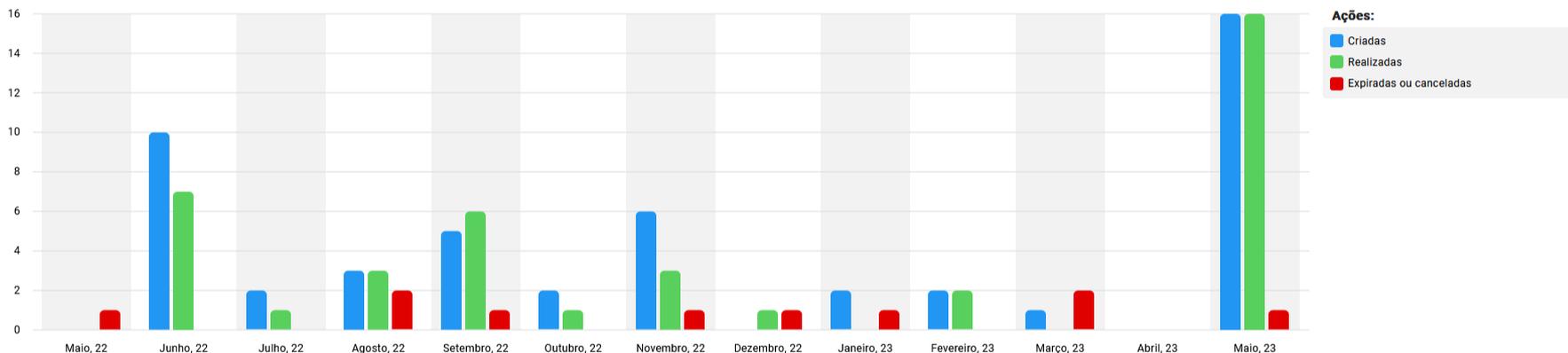
Vistorias

Pesticidas

Ações

Ações criadas e realizadas

Selecione um tipo de ação na lista abaixo para filtrar o gráfico.



Tipo de Ação	Criadas	Realizadas	Expiradas	Canceladas
Limpeza	15	12	3	0
Manutenção	0	0	1	0
Tratamento de produto	7	5	2	0
Tratamento de estrutura	27	23	4	0

Consumo de Pesticidas

Histórico Unidade Armazenadora Alfa

1 ano

6 meses

3 meses

Início:

Fim:

29/05/2022

29/05/2023

Aplicar

Vistorias

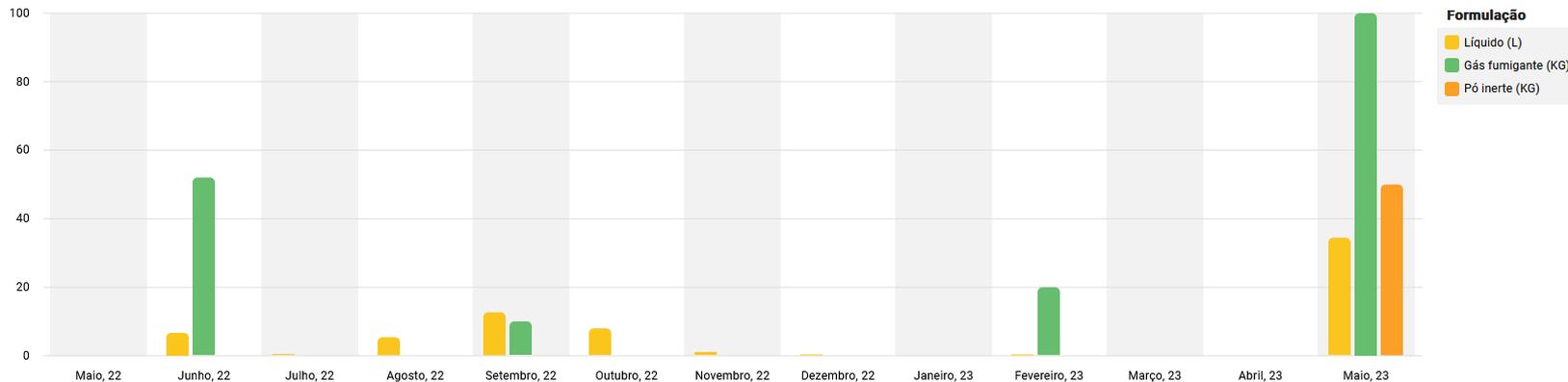
Pesticidas

Ações

↓ Baixar CSV

Consumo de Pesticidas

Selecione um pesticida na lista abaixo para ver o seu consumo mensal.



Formulação

■ Líquido (L)

■ Gás fumigante (KG)

■ Pó inerte (KG)

Nome comercial	Total Aplicado	Formulação
Fosfina	182 KG	Gás fumigante
Terra de diatomáceas	50 KG	Pó inerte
Actellic	21.4 L	Líquido
Actellicambda	15.6 L	Líquido
Graolin	10.25 L	Líquido

OBRIGADO

Irineu Lorini

lorini.irineu@gmail.com

(43) 99612 2238