

**CENTRO UNIVERSITÁRIO DA FUNDAÇÃO EDUCACIONAL
GUAXUPÉ – UNIFEG
CURSO DE CIÊNCIAS - QUÍMICA**

**TERRA DE DIATOMÁCEA NO CONTROLE DE PRAGAS EM
GRÃOS ARMAZENADOS**

Monografia apresentada como requisito para
a obtenção do título de Licenciatura plena
em Ciências com habilitação em Química
sob a orientação da Profª Dra.
Sonia dos Santos

FABIANA DUARTE MARIANO

GUAXUPÉ – 2005

Livros Grátis

<http://www.livrosgratis.com.br>

Milhares de livros grátis para download.

**CENTRO UNIVERSITÁRIO DA FUNDAÇÃO EDUCACIONAL
GUAXUPÉ – UNIFEG
CURSO DE CIÊNCIAS - QUÍMICA**

**TERRA DE DIATOMÁCEA NO CONTROLE DE PRAGAS EM
GRÃOS ARMAZENADOS**

FABIANA DUARTE MARIANO

GUAXUPÉ – 2005

AGRADEÇO PRIMEIRAMENTE A **DEUS** POR TODOS OS DOTES A MIM
CONCEDIDOS

À AQUELES QUE ME DERAM O DOM DA VIDA E RESPONSÁVEIS POR TUDO
QUE ALCANCEI ATÉ HOJE, MEUS PAIS DIVINO E MARIA DEDICO
AOS MEUS IRMÃOS LUCAS, MARINÊS E AO MEU CUNHADO PAULO PELO
APOIO DURANTE A CAMINHADA HOMENAGEIO
AO MEU NAMORADO PELA PACIÊNCIA E DEDICAÇÃO WENDER OFEREÇO
AOS MEUS ADORADOS AMIGOS DE SALA, AQUELES QUE SEMPRE
ESTARAM COMIGO, INDEPENDENTE SE ESTEJAM PRESENTES OU NÃO
SIMONE, GIOVANA, CRISTIANE, CAROL, JULIANO, SAULO, MARTA....

AGRADEÇO

AOS MEUS COMPANHEIROS DE TRABALHO QUE TANTO ME DERAM FORÇA
E ENTUSIASMO PARA FAZER UM BOM TRABALHO
MARCELO, NICOLA, RICARDO, CHIQUINO, ELISEU E PAULA
AOS ESTIMADOS PROFESORES QUE ME AUXILIARAM EM TODO O
CAMINHO, SEJA COM APLAUSO OU COM BRONCAS
PESSA, ANA PAULA, JOSÉ CARLOS, MARINHO, ANA PAULA POSCIDONIO E
EM ESPECIAL A SÔNIA QUE ME DEU TODO O AUXILIO PARA O
APRENDIZADO NESTE PRESENTE TRABALHO
DIGO OBRIGADA

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO.....	1
1.1 Descrição das Principais Pragas que atacam grãos armazenados.....	1
1.1.1 <i>Rhizopertha Dominica</i>	2
1.1.2 <i>Sitophilus Oryzae</i>	3
1.1.3 <i>Tribolium Castaneum</i>	4
1.1.4 <i>Oryzaephilus Surinamensis</i>	4
1.1.5 <i>Cryptolestes Ferrugineus</i>	5
1.1.6 <i>Sitotroga Cereallega</i>	5
1.1.7 <i>Plodia Interpunctella</i>	6
1.1.8 <i>Ephestia Kuehniella e Ephestia Elutella</i>	6
1.2 Agrotóxicos: Definições e Classificação.....	7
1.2.1 Classificação dos Agrotóxicos.....	8
1.2.2 Toxicidade dos Pesticidas.....	8
1.2.3 Efeitos sobre a Saúde.....	8
1.2.4 Inseticidas e Meio Ambiente.....	13
1.3 Resistência de Pragas a Inseticidas.....	16
1.4 Uso de Pós Inertes como Alternativa no Controle de Pragas.....	19
2. OBJETIVO.....	23
3. MATERIAIS E METODOS.....	24
3.1 Espécies de Insetos Estudadas.....	24
3.2 Características dos Inseticidas utilizados.....	26
3.3 Breve Histórico sobre a tricultura difundida no Brasil.....	27
3.4 Características do Trigo.....	28
3.5 Materiais utilizados.....	28
3.6 Descrição dos ensaios.....	29
4. RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	31
5. CONCLUSÃO.....	33
6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	38 ⁱ

LISTA DE FIGURAS

<i>Figura 1: Aspectos Morfológicos.....</i>	<i>21</i>
<i>Figura 2: Diâmetro das Partículas.....</i>	<i>22</i>
<i>Figura 3: Aspectos do material ditomáceo.....</i>	<i>22</i>
<i>Figura 4: Características dos Insetos.....</i>	<i>24</i>
<i>Figura 5: Análise do primeiro ciclo.....</i>	<i>30</i>
<i>Figura 6: Comparativo entre as amostras.....</i>	<i>37ⁱⁱ</i>

LISTA DE TABELAS

<i>Tabela 1: Classificação toxicológica dos agrotóxicos segundo DL50.....</i>	<i>10</i>
<i>Tabela 2: Classe toxicológica e cor da faixa do rótulo do produto agrotóxico.....</i>	<i>10</i>
<i>Tabela 3: Sintomas de intoxicação aguda.....</i>	<i>11</i>
<i>Tabela 4: Sintomas de intoxicação.....</i>	<i>12</i>
<i>Tabela 5: Sintomas de Intoxicação.....</i>	<i>13</i>
<i>Tabela 6: Composição da Terra Diatomácea.....</i>	<i>21</i>
<i>Tabela 7: Resultado da análise após um dia de observação.....</i>	<i>31</i>
<i>Tabela 8: Quantidade dos insetos vivos após um ciclo de observação.....</i>	<i>31</i>
<i>Tabela 9: Resultados obtidos na análise descrita.....</i>	<i>32</i>
<i>Tabela 10: Resultado do ultimo ciclo de observação</i>	<i>32</i>

AGRADECIMENTOS

Ao Centro Universitário de Guaxupé por ceder o Laboratório de Biologia para a realização das análises.

À professora Sônia dos Santos por me auxiliar no preparo deste projeto e por me dar o entusiasmo necessário.

À empresa Nutrimental S.A pelo apoio e dedicação aos seus colaboradores, onde convivo e dedico meus dias de trabalho, onde me tornei um profissional, onde aprendi tudo o que sei sobre dedicação e trabalho.

Aos colaboradores da Empresa Cotriguaçu em especial a Neusa Birck, por cederem o material de análise e por serem tão humildes, dando todo o apoio a cada problema.

Aos meus colegas de trabalho que me mostraram como a vida realmente é, e como devo ser perante ela, assim pude saber o que eu sou e o que eu não quero ser: Ricardo, Chiquino, Alexandre, Paula, Ângelo, Marcelo e Fabiola.

Ao meu amigo e companheiro de trabalho, Marcelo, por me ensinar tudo o que sei sobre Microbiologia.

Ao Sr. Pedro Gastaldo por todo o meu trabalho. Pela humildade e tempo que me dedicou mostrando o tema, dando todo o material necessário e todos os contatos que eu precisava. Simplesmente me deu a chance de adquirir grande conhecimento sobre o assunto estudado e uma vasta experiência profissional. Agradeço-o, em especial, pelo auxílio e por todo o profissionalismo que adquiri nesse um ano e meio de convívio.

1. INTRODUÇÃO

Atualmente existem inúmeras pragas as quais atacam grãos já armazenados causando grandes perdas na produção agrícola e armazéns.

Dentre elas podem-se citar dois importantes grupos de pragas que atacam os grãos armazenados, que são besouros e traças. Entre os besouros encontram-se as espécies: *R. dominica* (F.), *S. oryzae* (L.), *S. zeamais*, *C. ferrugineus*, *O. surinamensis* (L.) e *T. castaneum*. As espécies de traças mais importantes são: *Sitotroga cerealella*, *Plodia interpunctella*, *Ephestia kuehniella* e *Ephestia elutella*.

Entre essas pragas, *R. dominica*, *S. oryzae* e *S. zeamais* são as mais preocupantes economicamente e justifica a maior parte do controle químico praticado nas unidades armazenadas. Além dessas pragas, há roedores e pássaros causadores de perdas, principalmente qualitativas, pela sujeira que deixam no produto final, que também devem ser considerados no manejo integrado.

1.1 Descrições das principais pragas que atacam grãos armazenados

Durante o plantio ou mesmo durante o crescimento da cultura produzida, as pragas podem destruir toda uma lavoura antes mesmo da colheita, correndo o mesmo risco para quando armazenado.

As pragas que podem ser classificadas, segundo hábito alimentar em, primárias e secundárias

O conhecimento do hábito alimentar de cada praga constitui elemento importante para definir o manejo a ser implementado na massa de grãos. Segundo esse hábito, as pragas podem ser classificadas em primária ou secundária.

a) Praga primária: são aquelas que atacam grãos inteiros e sadios e, dependendo da parte do grão que atacam, podem ser denominadas pragas primárias internas ou externas. As primárias internas perfuram os grãos e neles penetram para completar seu desenvolvimento. Alimentam-se de todo interior do grão e possibilitam a instalação de

outros agentes de deterioração dos grãos. Exemplos dessas pragas são as espécies *Rhyzopertha dominica*, *Sitophilus oryzae* e *S. zeamais*. As pragas primárias externas destroem a parte exterior do grão (casca) e, posteriormente, a alimentam-se da parte interna sem, no entanto, se desenvolvem no interior do grão. Há destruição do grão apenas para fins de alimentação. Exemplo desta praga é a traça *Plodia interpunctella*.

b) pragas secundárias: são aquelas que não conseguem atacar grãos inteiros, pois requer que os grãos estejam danificados ou quebrados para deles se alimentarem. Essas pragas ocorrem na massa de grãos quando estes estão trincados, quebrados ou mesmo danificados por pragas primárias. Multiplicam-se rapidamente e causam prejuízos elevados. Como exemplos citam-se as espécies *Cryptolestes ferrugineus*, *Oryzaephilus surinamensis* e *Tribolium castaneum*.¹

Segue abaixo a descrição das principais pragas que atacam grãos armazenados.

1.1.1 *Rhyzopertha Dominica* (Col., Bostrychidae) –Besourinho dos cereais

São besouros de 2,3 a 2,8 mm de comprimento, coloração castanha-escura, corpo cilíndrico e cabeça globular, normalmente escondida pelo protórax. A coloração das pupas varia de branca, inicialmente, a castanha, próximo à emergência dos adultos; possuem 3,9 mm de comprimento e 1,0 mm de largura do corpo, aproximadamente. As larvas são de coloração branca, com cabeça escura, e medem cerca de 2,8 mm quando completamente desenvolvidas. Os ovos são cilíndricos, embora variáveis na forma, inicialmente brancos e posteriormente rosados e opacos, com 0,59 mm de comprimento e 0,2 mm de diâmetro.

O período de incubação é variável em função da temperatura, é de 15,5 dias a 26 °C e de 4,5 dias a 36 °C. Os ovos podem ser colocados em grupos ou isolados, em fendas ou rachaduras de grãos ou mesmo na própria massa de grãos. A duração do período larval, é de, aproximadamente, 22 dias, o período pupal é de 5 dias, e a

¹ Irineu Lorini, Manual técnico para manejo integrado de pragas de grãos de cereais armazenados, p.16.

longevidade dos adultos atinge 29 dias, a 30 °C e 70% de umidade relativa. O ciclo de vida da praga é de,aproximadamente, 60dias. A fêmea tem fecundidade média de até 250 ovos, a qual depende da qualidade do alimento e das condições de temperatura e de umidade da massa de grãos.

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

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

1.1.2 *Sitophilus Oryzae* E *Sitophilus Zeamais*(Col., Curculionidae)- Gorgulhos Dos Cereais

Essas duas espécies são muito semelhantes em caracteres morfológicos e podem ser distinguidas somente pelo estudo da genitália. Ambas podem ocorrer juntas na mesma massa de grãos, independentemente do tipo de grão.

Os adultos são gorgulhos de 2,0 a 3,5 mm de comprimento, de coloração castanho-escura, com manchas mais claras nos élitos (asas anteriores), visíveis logo após a emergência. Têm a cabeça projetada à frente, na forma de rosto curvado. Nos machos, o rosto é mais curto e grosso, e nas fêmeas, mais longo e afinado.As lavas são de cor amarelo-clara, com a cabeça de cor marrom-escura, e as pupas são brancas. O período de oviposição é de 104 dias, e o numero médio de ovos por fêmea é de 282.A longevidade das fêmeas é de 140 dias. O período de incubação oscila entre 3 e 6 dias, e ciclo de ovo até a emergência de adultos é de 34 dias.

É praga primária interna de grande importância, pois pode apresentar infestação cruzada, ou seja, infestar grãos no campo e também no armazém, onde penetra profundamente na massa de grãos. Apresenta elevado potencial de reprodução, possui

muitos hospedeiros, como trigo, milho, arroz, cevada etc. Tanto larvas como são prejudiciais e atacam grãos inteiros. A postura é feita nos grãos; as larvas, após se desenvolverem no grão, saem deste para empupar e se transformarem em adultos. Os danos decorrem da redução de peso e de qualidade do grão.

1.1.3 *Tribolium Castaneum* (Col., Tenebrionidae)

Os adultos são besouros castanho-avermelhados, medindo de 2,3 a 4,4mm de comprimento; o corpo é achatado e possui duas depressões transversais na cabeça. As larvas são branco-amareladas, cilíndricas, medindo até 7 mm de comprimento. As fêmeas colocam de 400 a 500 ovos em fendas de paredes, na sacaria e sobre grãos. A duração de uma geração pode ser inferior a 20 dias, em condições favoráveis.

Como é praga secundária, depende do ataque de outras pragas para se instalar nos grãos armazenados. Alimenta-se de grãos de várias espécies e causa prejuízos ainda maiores do que os resultantes do ataque de pragas primárias que permitam sua instalação.

1.1.4 *Oryzaephilus Surinamensis* (Col., Silvanidae)

Os adultos são besouros alongados, achatados, de coloração vermelho-escura, com comprimento variável de 1,7 a 3,3mm. Possuem três carenas longitudinais no produto, além de apresentarem seis dentes laterais, o que permite identifica-los. O ciclo de vida varia de 24 a 50 dias. As fêmeas fazem a postura em orifícios dos grãos, podendo colocar de 50 a 300 ovos. Os caracteres biológicos, acima citados, variam com as condições da massa de grãos e conforme alterações na temperatura e na unidade dos grãos.

É uma praga considerada secundária que ataca grãos quebrados, fendidos e restos de grãos. Pode danificar a massa de grão, sendo expressiva em grande densidade populacional. Há praticamente em todas as unidades armazenadoras, onde causa a deteriorização dos grãos pela elevação acentuada da temperatura. É uma

espécie muito tolerante a inseticidas químicos, sendo uma das primeiras a colonizar grãos após aplicação desses produtos.

1.1.5 *Cryptolestes Ferrugineus* (Col., Cucujidae)

Os adultos são pequenos besouros de, aproximadamente, 2,5mm de comprimento, de corpo achatado e antenas longas. Tem cor marrom-pálida e grande facilidade de deslocamento. As posturas são realizadas na superfície ou interior da massa de grãos. A fêmea pode ovipositar de 300 a 400 ovos. O ciclo de vida pode variar de 17 a 100 dias, dependendo da temperatura e da umidade da massa de grãos, possuindo, portanto, elevado potencial de produção, em relação a outras pragas de armazéns.

É praga secundária que pode destruir grãos fendidos, rachados e quebrados, neles penetrando e atacando o germe. Consome grãos quebrados e restos de grãos e de farinhas, causando elevações na temperatura da massa de grãos e deterioração de grãos. Da mesma forma que *O. surinamensis*, aparece em grande quantidade em armazéns, após o tratamento com inseticidas, e é muito tolerante a esses tratamentos. Esse inseto merece preocupação e estudos para se determinar o potencial de dano, tendo em vista a facilidade de reprodução em massas de grãos armazenados.

1.1.6 *Sitotroga Cereallella* (Lep., Gelechiidae) – Traça Dos Cereais

Os adultos são mariposas com 10 mm a 15 mm de envergadura e 6 a 8 mm de comprimento. As asas anteriores são cor palha, com franjas, e as posteriores são mais claras, com franjas maiores. Vivem de 6 a 10 dias. Os ovos são colocados sobre os grãos, preferentemente naqueles quebrados e/ou fendidos. A fêmea pode ovipositar de 40 a 280 ovos, dependendo do substrato. Após a eclosão, as larvas penetram no interior do grão, onde se alimentam e completam a fase larval, que se estende por, aproximadamente, 15 dias. As larvas podem atingir 6mm de comprimento e são brancas com as mandíbulas escuras. A pupa varia de coloração desde branca, no início,

a marrom–escura, próximo à emergência do adulto.O período de ovo adulto dura, em média, 30 dias.

É praga que ataca grãos inteiros (primária), porém afeta a superfície da massa de grãos. Também ataca as farinhas, nas quais se desenvolve, causando deterioração do produto pronto para consumo.

1.1.7 *Plodia interpunctella* (Lep., Pyralidae) – Traça Dos Cereais

Os adultos são mariposas com 20 mm de envergadura, com cabeça e tórax de coloração pardo-avermelhada; as asas anteriores têm dois traços distais avermelhados e o terço basal é acinzentado. As larvas são de coloração branca, passando a rosada em algumas partes do corpo. Após seu completo desenvolvimento, as larvas tecem um casulo de seda, no interior do qual empupam. Os locais para empurar são as fendas de parede e as bordas da sacaria. A fêmea ovipositará de 100 a 400 ovos na superfície de grãos. O desenvolvimento de ovo a adulto é completado em aproximadamente 28 dias.

É praga de superfície da massa de grãos, considerada primária externa.Não causa muitos prejuízos a trigo e a milho armazenado a granel, pois seus danos limitam à superfície exposta da massa de grãos. No caso de grãos armazenados em sacarias os prejuízos são mais elevados, em decorrência da superfície exposta. Essa possui a características de se alimentar, preferentemente, do embrião de grão.

1.1.8 *Ephestia kuehniella* E *Ephestia elutella*(Lep., Pyralidae) – Traças

As duas espécies são muito semelhantes. Os adultos são mariposas de coloração parda, com 20mm de asas anteriores longas e estreitas, de coloração acinzentada, com manchas transversais cinza-escuras.As asas posteriores são mais claras.A fêmea oviposita de 200 a 300 ovos.As larvas atingem até 15mm de comprimento; possuem coloração rosada e pernas e cabeça castanhas; tecem um casulo de seda, em cujo interior empupam. Os períodos de ovo a adulto estendem-se

por aproximadamente 40 dias. O período de incubação dura cerca de 3 dias, a fase larval 32 dias, a fase pupa 7 dias, e a longevidade de adultos é até de, 15 dias.

São pragas secundárias, pois as larvas se desenvolvem sobre resíduos de farinha 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.²

1.2 AGROTÓXICOS: DEFINIÇÕES E CLASSIFICAÇÃO

Para garantir a produtividade e controlar os insetos que atacam lavouras e locais de estocagem, os agricultores têm lançado mão do uso de agrotóxicos, neste caso mais específico, dos inseticidas.

Definição: a Lei Federal nº 7.802 de 11/07/89, regulamentada pelo Decreto 98.816, no Artigo 2º, Inciso I, define o termo AGROTÓXICO da seguinte forma:

"Os produtos e os componentes de processos físicos, químicos ou biológicos destinados ao uso nos setores de produção, armazenamento e beneficiamento de produtos agrícolas, nas pastagens, na proteção de florestas nativas ou implantadas e de outros ecossistemas e também em ambientes urbanos, hídricos e industriais, cuja finalidade seja alterar a composição da flora e da fauna, a fim de preservá-la da ação danosa de seres vivos considerados nocivos, bem como substâncias e produtos empregados como desfolhantes, dessecantes, estimuladores e inibidores do crescimento".

Essa definição exclui fertilizantes e químicos administrados a animais para estimular crescimento ou modificar comportamento reprodutivo.

A mesma lei tem ainda como objetos os componentes e afins, também de interesse à vigilância, assim definidos:

Componentes: "Os princípios ativos, os produtos técnicos, suas matérias primas, os ingredientes inertes e aditivos usados na fabricação de agrotóxicos e afins".

² Irineu Lorini, Manual técnico para manejo integrado de pragas de grãos de cereais armazenados, p.16.

Afins: “Os produtos e os agentes de processos físicos e biológicos que tenham a mesma finalidade dos agrotóxicos, bem como outros produtos químicos, físicos e biológicos, utilizados na defesa fitossanitária e ambiental, não são enquadrados no Inciso I”.

1.2.1 Classificação dos Agrotóxicos

Dada a grande diversidade de produtos, cerca de 300 princípios ativos em 2 mil formulações comerciais diferentes no Brasil, é importante conhecer a classificação dos agrotóxicos quanto à sua ação e ao grupo químico a que pertencem. Essa classificação também é útil para o diagnóstico das intoxicações e instituição de tratamento específico.³

Dentro dessa classificação encontram-se os inseticidas (controle de pragas), os pesticidas, os acaricidas, os fungicidas, entre outros.

1.2.2 Toxicidade dos Agrotóxicos

Muitos Pesticidas são extremamente tóxicos, tanto ao homem, quanto aos outros animais, os quais não são alvos diretos de tais compostos.

A toxicidade pode ser manifestada tanto por ingestão direta, quanto por acumulação nos organismos, seja por ingestão de alimentos ou água contaminada.

Os seres humanos podem se contaminar com tais compostos por exposições orais, oculares, dérmicas e ou inalação.

1.2.3 Efeitos sobre a Saúde

Os agrotóxicos podem determinar três tipos de intoxicação: aguda, subaguda e crônica. A intoxicação aguda é aquela na qual os sintomas surgem rapidamente, algumas horas após a exposição excessiva, por curto período, a produtos extremamente ou altamente tóxicos. Pode ocorrer de forma leve, moderada ou grave,

³ Agrotóxico/Cuidado:veneno, www.geonscal.eng.br

dependerão da quantidade de veneno absorvido. Os sinais e sintomas são nítidos e objetivos.

A intoxicação subaguda ocorre por exposição moderada ou pequena a produtos altamente tóxicos ou medianamente tóxicos e tem aparecimento mais lento. Os sintomas são subjetivos e vagos, tais como dor de cabeça, fraqueza, mal-estar, dor de estômago e sonolência, entre outros.

A intoxicação crônica caracteriza-se por surgimento tardio, em meses ou anos, por exposição pequena ou moderada a produtos tóxicos ou a múltiplos produtos, acarretando danos irreversíveis, do tipo paralisias e neoplasias.

Essas intoxicações não são reflexos de uma relação simples entre o produto e a pessoa exposta. Vários fatores participam da determinação das mesmas, dentre eles os fatores relativos às características químicas e toxicológicas do produto, fatores relativos ao indivíduo exposto, às condições de exposição ou condições gerais do trabalho.

Características do produto: características toxicológicas, forma de apresentação, estabilidade, solubilidade, presença de contaminantes, presença de solventes.

Características do indivíduo exposto: idade, sexo, peso, estado nutricional, escolaridade, conhecimento sobre os efeitos e medidas de segurança, etc.

Condições de exposição: condições gerais do trabalho, frequência, dose, formas de exposição, etc.

As características clínicas das intoxicações por agrotóxicos dependem, além dos aspectos acima citados, do fato de ter ocorrido contato/exposição a um único tipo de produto ou a vários deles.

Nas intoxicações agudas decorrentes do contato/exposição a apenas um produto, os sinais e sintomas clínico-laboratoriais são bem conhecidos, o diagnóstico é claro e o tratamento definido. Em relação às intoxicações crônicas, o mesmo não pode ser dito. O quadro clínico é indefinido e o diagnóstico difícil de ser estabelecido. Inicialmente serão descritos os quadros específicos dos agrotóxicos mais utilizados, acrescentando-se ao final uma descrição dos efeitos resultantes da exposição a múltiplos agrotóxico

A tabela 1 mostra a classificação toxicológica dos agrotóxicos segundo sua toxicidade aguda a qual é medida em termos de DL50 (dose letal necessária para exterminar 50% de uma população de animais em 24 horas)

Tabela 1: Classificação toxicológica dos agrotóxicos segundo DL50

GRUPOS	DL50(mg/kg ⁻¹)	Dose capaz de matar uma pessoa adulta
Extremamente tóxicos	5	1 pitada - algumas gotas
Altamente tóxicos	5-50	Algumas gotas -1 colher de chá
Medianamente tóxicos	50-500	1 colher de chá - 2 colheres de sopa
Pouco tóxicos	500-5000	2 colheres de sopa- 1 copo
Muito pouco tóxicos	5000 ou +	1 copo - litro

O grau de toxicidade aguda de uma substância é importante nos casos de exposição acidental.

Os efeitos crônicos de tais compostos se referem aos sintomas observados após longos prazos de exposição a doses relativamente baixas. Tais efeitos resultam em doenças como: tumores, câncer e alterações em genes e cromossomos.

Por determinação legal, todos os produtos devem apresentar nos rótulos uma faixa colorida indicativa de sua classe toxicológica, conforme mostra a tabela 2.

Tabela 2: Classe toxicológica e cor da faixa no rótulo de produto agrotóxico

Classe I	Extremamente tóxicos	Faixa Vermelha
Classe II	Altamente tóxicos	Faixa Amarela
Classe III	Medianamente tóxicos	Faixa Azul
Classe IV	Pouco ou muito pouco tóxicos	Faixa Verde

Os organoclorados são produtos derivados do petróleo, sendo pouco solúveis em água e solúveis em solventes orgânicos, o que os torna mais tóxicos e de apreciável absorção cutânea.

Além da via dérmica, são também absorvidos por via digestiva e respiratória. Devido à grande lipossolubilidade e a lenta metabolização, esses compostos acumulam-se na cadeia alimentar e no tecido adiposo humano. A eliminação se faz pela urina, cabendo destacar também a eliminação pelo leite materno.

Atuam sobre o sistema nervoso central, resultando em alterações do comportamento, distúrbios sensoriais, do equilíbrio, da atividade da musculatura involuntária e depressão dos centros vitais, particularmente da respiração.

Em casos de intoxicações agudas, após duas horas aparecem sintomas neurológicos de inibição, hiperexcitabilidade, paralisia na língua, nos lábios e nos membros inferiores, inquietação, desorientação, fotofobia, escotomas, cefaléia persistente (que não cede aos analgésicos comuns), fraqueza, vertigem, alterações do equilíbrio, tremores, asfixia, convulsões tônico-crônicas, depressão central severa, coma e morte.

Em casos de inalação ou absorção respiratória, podem ocorrer sintomas específicos como: tosse, rouquidão, edema pulmonar, irritação laringotraqueal, rinorréia, broncopneumonia (complicação freqüente), bradipnéia, hipertensão. Logo após a ingestão, náuseas e vômitos são sintomas proeminentes, podendo ocorrer também diarréia e cólicas.

A Tabela 3 traz as informações referentes aos sintomas de intoxicação aguda por organoclorados.

Tabela 3: Sintomas de intoxicação aguda

Sintomas de intoxicação aguda - organoclorados	
Primeiramente: Irritabilidade Dor de cabeça Sensação de cansaço Mal-estar	Depois: Tonturas Náuseas Vômitos Colapso Contrações musculares involuntárias Convulsões Coma

Como manifestações crônicas salientam-se neuropatias periféricas, inclusive com paralisias, discrasias sangüíneas diversas, inclusive aplasia medular, lesões hepáticas com alterações das transaminases e da fosfatase alcalina, lesões renais, arritmias cardíacas e dermatoses, como cloroacne.

Os Organofosforados são o grupo responsável pelo maior número de intoxicações e mortes no país e os Carbamatos são o grupo mais utilizado no país.

Os inseticidas inibidores das colinesterases são absorvidos pela pele, por ingestão ou por inalação. Sua ação se dá pela inibição de enzimas colinesterases, especialmente a acetilcolinesterase, levando a um acúmulo de acetilcolina nas sinapses nervosas, desencadeando uma série de efeitos parassimpaticomiméticos. Diferentemente dos organofosforados, os carbamatos são inibidores reversíveis das colinesterases, porém as intoxicações podem ser igualmente graves.

Efeitos neurotóxicos retardados ocorrem com certos organofosforados.

A tabela 4 mostra os sintomas de intoxicação por organofosforados e carbamatos

Tabela 4: Sintomas de intoxicação

Sintomas de intoxicação aguda - organofosforados e carbamatos	
<p>Inicialmente:</p> <p>Suor abundante</p> <p>Salivação intensa</p> <p>Lacrimejamento</p> <p>Fraqueza</p> <p>Tontura</p> <p>Dores e cólicas abdominais</p> <p>Visão turva e embaçada</p>	<p>Depois:</p> <p>Pupilas contraídas - miose</p> <p>Vômitos</p> <p>Dificuldade respiratória</p> <p>Colapso</p> <p>Tremores musculares</p> <p>Convulsões</p>

Inseticidas Piretróides são os compostos sintéticos que apresentam estruturas semelhantes à piretrina, substância existente nas flores do *Chrysanthemum* (*Pyrethrum*) *cinerariaefolium*. Alguns desses compostos são: aletrina, resmetrina, decametrina, cipermetrina e fenpropanato.

A alta atividade inseticida dos piretróides possibilita seu emprego em pequenas dosagens, que associada à sua seletividade, tem permitido o aparecimento de novos

produtos de origem sintética, inclusive mais estáveis à luz e menos voláteis que os de origem natural, propiciando sua grande difusão como domissanitários ou para uso na agropecuária. São facilmente absorvidos pelo trato digestivo, pela via respiratória e pela via cutânea.

Sendo pouco tóxicos do ponto de vista agudo, são, porém, irritantes para os olhos e mucosas, e principalmente hipersensibilizantes, causando tanto alergias de pele como asma brônquica. Seu uso abusivo no ambiente doméstico vem causando incremento dos casos de alergia, tanto em crianças como em adultos. Em doses muito altas podem determinar neuropatias, por agir na bainha de mielina, desorganizando-a, além de promover ruptura de axônios.⁴

A tabela 5 mostra os sintomas de intoxicação provocados por inseticidas piretróides.

Tabela 5: Sintomas de Intoxicação

Sintomas de Intoxicação - Piretrinas e Piretróides	
<p>Primeiramente: Formigamento nas pálpebras e nos lábios Irritação das conjuntivas e mucosas Espirros</p>	<p>Depois: Coceira intensa Mancha na pele Secreção e obstrução Reação aguda de hipersensibilidade Excitação Convulsões</p>

1.2.4 Inseticidas e o Meio Ambiente ⁵

Uma das grandes preocupações da humanidade é o crescimento populacional. Vamos concluir que, ao invés constituir um sinal de alerta para a necessidade de

⁴ Centro Nacional de Epidemiologia-Fundação Nacional de Saúde
www.activenet.com.br/pessoais/pchomepage

⁵ Paulo Afonso Brum Vaz, Desembargador Federal do TRF da 4ª Região

preservação dos recursos naturais, acabou desencadeando na humanidade uma corrida desenfreada e sem limites pela produção de alimentos.

Hoje, no Brasil, por exemplo, se produzem infinitamente mais grãos do que se pode consumir, mas com um custo-benefício ambiental extremamente negativo, em razão do uso indiscriminado e não fiscalizado de agrotóxicos.

Pode-se dizer que o modelo de produção agrícola brasileiro, sobretudo as grandes plantações, é causa de degradação ambiental importante, com prejuízos sérios à biodiversidade.

De rigor, a agricultura e a preservação ambiental deveriam - e o princípio do desenvolvimento sustentável assim impõe - caminhar lado a lado, e a produção agrícola preocupar-se muito mais com o acesso e a distribuição de alimentos do que com a estocagem.

.Qualquer abordagem sobre o tema agrotóxico, à luz do direito ambiental, deve levar em consideração o aspecto técnico acerca das potencialidades nocivas do uso de produtos químicos na lavoura, seja para a saúde humana, seja para o meio ambiente, seja para a sociedade como um todo.

Podemos fazer um breve resumo às citações referentes ao assunto em discussão.

a) Em sua maioria, os agrotóxicos são extremamente voláteis, portanto, têm a propriedade de serem carregados pelas correntes aéreas para locais e distâncias indesejadas, contaminando extensões incalculáveis do solo, das águas e do ar. As aplicações aéreas, geralmente feitas sem maiores cuidados, representam foco de intensa degradação ambiental, afetando todas as espécies de vida. É hábito lavar os tanques dos aviões, embalagens usadas e equipamentos de aplicação em cursos d'água (Rios, lagos etc).

b) Quase todos os Agrotóxicos permanecem no solo por muitos anos, transferindo-se para a cultura seguinte e contaminando também as pastagens que os agropecuaristas costumam plantar entre uma cultura e outra. Estas pastagens são ingeridas pelo gado, contaminando sua carne, que ainda é o alimento preferido e mais utilizado na mesa da população brasileira.

c) Com o emprego de agrotóxicos, ao longo do tempo, um número razoável de pragas,

que atacam a lavoura, quase igual ao que é destruído, adquire resistência, tornando-se imune e obrigando, como que num círculo vicioso, à criação de novas e mais potentes fórmulas. Do universo de insetos destruídos, muitos são benignos, como a abelha e os demais insetos polinizadores.

d) Um dos problemas diretos mais graves é exatamente a excessiva concentração de resíduos de agrotóxicos nos alimentos de origem vegetal e animal, principalmente em razão da inobservância do número correto de aplicações, das dosagens recomendadas ou dos intervalos de tempo necessários entre a aplicação e a colheita. Pesquisas têm revelado altas concentrações de resíduos tóxicos em frutas, em verduras e em carne bovina.

Podemos citar aqui dados concretos, estatísticos alarmantes sobre contaminação, como no caso dos plantadores de alho de Curitiba/SC (de 481 agricultores submetidos a exame, 71% estavam contaminados) e dos pomicultores da serra gaúcha (55,6% estão contaminados com organofosforados, 11% com comprometimento hepático).

Segundo pesquisa do IBGE, no Estado do Paraná (safra de 1998/1999) ocorreram cerca de 30 mil casos de intoxicação, dos quais 29.250 casos tiveram atendimento médico/hospitalar.

No meio rural, é absurda a mortalidade infantil (pesquisa feita com 929 trabalhadoras rurais comprova que 52,3% já tiveram filho nascido morto e 10% delas já tiveram mais de quatro filhos nascidos mortos). Calcula-se que em todo o mundo ocorrem, por ano, cerca de 2 milhões de casos de envenenamento por agrotóxicos, com algo em torno de 40 mil mortes. Mais do que em muitas guerras.

Não é demais, por falar em guerra, lembrar que o famoso agente laranja, usado pelos americanos na guerra do Vietnã para destruir a produção agrícola e as selvas fechadas daquele país, era um produto agrotóxico, um herbicida, usado como arma de guerra.

A síndrome da vaca-louca, na Inglaterra, acredita-se, tem origem em agrotóxicos.

Na América Central, existem registros de 16 mil casos de castração, devido ao uso de um agrotóxico chamado DBCP (DibromoCloroPropano).

Nos EUA, tivemos um caso interessante de um empregado de uma empresa de conservação de jardins que assassinou uma dona de casa, depois de uma rápida discussão. Anos depois, a condenação pelo crime está sendo revista, graças a um laudo médico que atesta ter o crime sido cometido em razão de uma alteração psíquica momentânea, induzida pelo contato diurno com agrotóxicos.

Em outras palavras, pode-se dizer que agrotóxicos são toxinas utilizadas para controlar pragas na lavoura, assim os herbicidas (que matam plantas invasoras) e pesticidas, divididos em inseticidas e fungicidas (que matam diversas espécies de insetos, ácaros e fungos, por exemplo).

Quanto a lesão ao meio ambiente ou à saúde humana advém da potencialidade lesiva inerente à substância agrotóxica. Nesse caso, o fabricante será sempre responsável, ainda que autorizado legalmente a fabricar o produto pelos órgãos governamentais.

1.3 RESISTÊNCIAS DE PRAGAS A INSETICIDAS

A resistência a inseticidas está aumentando mundialmente e constitui um dos maiores problemas de controle de pragas na atualidade. Já existem documentadas 447 espécies de insetos e de ácaros que desenvolveram resistência a um ou mais grupos químicos. O primeiro caso de resistência foi relatado por , na cochinha de São José, ao enxofre, evoluindo para apenas 12 espécies nos 30 anos subsequentes. Porém, com a introdução do DDT, o interesse e o estudo da resistência aumentaram muito, com reflexos nos diferentes grupos, como clorados, fosforados, carbamatos e piretróides).⁶

A resistência em pragas e produtos armazenados no Brasil tem assumido grande importância nos últimos anos. Entre as principais pragas de grãos armazenados, como *Rhyzopertha dominica*, *Sitophilus oryzae*, *Sitophilus zeamais*, *Tribolium castaneum*, *Cryptolestes ferrugineus* e *Oryzaephilus surinamensis*, já foram detectadas raças resistentes aos inseticidas químicos usados para o controle exceto para *O. surinamensis*.

⁶ Irineu Lorini, op.cit., p.53

Isso evidencia a necessidade urgente de fazer manejo integrado de pragas no armazenamento para que esses inseticidas sejam preservados pelo maior tempo possível, haja vista a grande dificuldade de substituição desses produtos.

Dessa forma, o manejo da resistência das pragas aos inseticidas no ambiente de armazenagem de grãos é prática essencial, pois é muito difícil controlar uma praga depois resistente a um produto químico.

O manejo adequado pode reduzir o número de espécies resistentes ou, no mínimo retardar o aparecimento do problema da resistência por outro lado, a resistência de parasitóide de pragas de produtos armazenados a inseticidas poderá ser empregada como estratégia de controle de pragas, complementar ao controle químico convencional.

A resistência de pragas a inseticidas é um exemplo de evolução da espécie e demonstra como podem sobreviver e mudar fisiologicamente sobre pressão dos químicos que selecionam geneticamente⁷

O primeiro caso de resistência de insetos a inseticidas químicos foi relatado por relativamente à cochonilha de São José ao enxofre. Houve uma evolução para apenas 12 espécies nos 30 anos subseqüentes, e na atualidade existem documentadas mais de 500 espécies de insetos e de ácaros que desenvolveram resistência a um ou mais grupos químicos.

Com a introdução do DDT, o interesse e o estudo da resistência aumentaram expressivamente, detectando-se resistência nos diferentes grupos, como clorados, fosforados, carbamatos e piretróides. Espécies multirresistentes são comuns, demonstrando vários mecanismos de resistência a diferentes grupos químicos .

Classicamente, existem três mecanismos envolvidos na resistência de insetos a inseticidas, que são: redução da penetração do inseticida pela cutícula do inseto; detoxificação ou metabolização do inseticida por enzimas; e redução da sensibilidade no sítio de ação do inseticida pelo sistema nervoso.

As barreiras de penetração em insetos constituem um mecanismo de resistência viável, e a redução da penetração do inseticida pela cutícula é efetiva quando

⁷ Irineu Lorini, op.cit, p.57

associada ao mecanismo de defesa metabólico, e mais efetiva ainda contra inseticidas prontamente degradáveis.

A metabolização ou detoxificação é importante, e provavelmente o mais estudado, mecanismo de resistência de insetos a inseticidas. Esse mecanismo permite ao inseto modificar ou detoxificar o inseticida a uma taxa suficiente para prevenir a ação no sítio alvo. A degradação de inseticidas pode ocorrer por vários processos metabólicos nos quais o produto é convertido em forma não tóxica ou mesmo eliminado rapidamente do corpo do inseto. Diferentes enzimas e sistemas enzimáticos estão envolvidos no processo da resistência, como esterases, oxidases, transferases e outras enzimas que aumentam sua eficiência ou a quantidade nas raças resistentes.

Cada enzima é mais específica para um tipo ou grupo de inseticidas. A resistência de pragas a inseticidas é um exemplo de evolução de espécies, demonstrando como podem sobreviver e mudar genética e fisiologicamente sob pressão dos químicos.⁸

Os pós inertes, além de seguros quanto ao uso e de baixa toxicidade aos mamíferos, não afetam a qualidade de grãos. As formulações comerciais de pós inertes, Insecto e Keepdry, à base de terra de diatomáceas, disponíveis no mercado brasileiro estão registradas como inseticidas, classe toxicológica IV, para controle de pragas em grãos de trigo, de milho e de cevada, entre outros. Nos Estados Unidos da América, o produto comercial Insecto está registrado também como aditivo alimentar em rações.

Os pós inertes matam insetos por dessecação, devido às características de absorção e abrasividade, que provocam rompimento da camada de cera da cutícula de insetos, fazendo com que estes percam líquidos corporais. O grupo de pós inertes de maior importância no controle de pragas de grãos armazenados tem como principal ingrediente a terra de diatomáceas, que, embora registrada para uso em cevada armazenada, apresenta algumas dificuldades de aplicação em grãos devido à formulação ser na forma de pó seco.

⁸ Irineu Lorini, op.cit, p.54

1.4 USO DE PÓS INERTES COMO ALTERNATIVA NO CONTROLE DE PRAGAS – DESSECAÇÃO

O uso de pós inertes para controlar pragas de grãos armazenados é uma técnica de tecnologia de longa história e revisada por vários autores.

Com o advento dos químicos sintéticos, esse método foi negligenciado, porém os problemas que os inseticidas químicos estão hoje apresentando, como falhas de controle, resíduos em alimentos, resistência pelas pragas etc. estão proporcionando a retomada desse método muito eficaz no controle de pragas de grãos armazenados. Já existem formulações comerciais de alguns pós inertes.

Nos Estados Unidos da América, o dióxido de sílica amorfa, à base de terra de diatomáceas, é “geralmente reconhecido como seguro para consumo humano e animal” e registrado como aditivo alimentar. Os pós inertes, além de muito seguro o uso e de apresentarem baixa toxicidade aos mamíferos, não afetam a qualidade de grãos para panificação.

Tipos de pós Inertes

Existem quatro tipos básicos de pós inertes:

- Argilas, areias e terra têm sido empregadas como uma camada protetora na parte superior dos grãos, podendo ser misturadas com a massa de grão nas doses de 10 kg/t ou mais.

Essa quantidade é um ponto negativo de seu uso, na atualidade, e inviabiliza o uso no controle de pragas.

- Terra de diatomáceas, proveniente de fósseis de algas diatomáceas, que possuem naturalmente uma fina camada de sílica amorfa hidratada. O maior componente desses fósseis é sílica, contendo também outros minerais, como alumínio, ferro, magnésio, sódio etc. Esse pó misturado com grãos controla a maioria das pragas de grãos armazenados de forma eficaz .

- Sílica aerogel produzida pela desidratação da solução aquosa de silicato de sódio. São pós não higroscópicos, efetivos em doses mais baixas que a terra de diatomáceas.
- Não derivados da sílica, como aquele proveniente de rochas fosfata. Na Austrália, o hidróxido de cálcio é usado para proteger grãos destinados à alimentação animal.

Experimentos realizados na Embrapa Trigo visando ao controle das principais pragas de trigo, de arroz, de milho e de cevada demonstraram excelente performance de diatomáceas. Seu uso também foi validado na armazenagem de propriedade familiar, em que demonstrou elevada eficácia . Isso confirma o potencial desse produto como protetor de grãos.

A dose eficaz dos produtos comerciais Insecto ou Keepdry, à base de terra de diatomáceas, é de 1-2 kg/t de grãos. Por ser praticamente atóxica, pode ser facilmente manuseada por operadores de unidades armazenadora de forma segura. Também confere longo período de proteção à massa de grãos, sem deixar resíduos em alimentos destinados ao consumo. Pode ser alternativa para controlar as raças de pragas residentes aos inseticidas químicos sintéticos e ser usado no manejo integrado de pragas de grãos armazenados.

Terra diatomácea é um sedimento amorfo, originado a partir de frústulas ou carapaças de organismos unicelulares vegetais tais como algas microscópicas aquáticas, marinhas e lacustres, normalmente denominada diatomita. Por apresentarem natureza silicosa, as frústulas desenvolvem-se indefinidamente nas camadas geológicas da crosta terrestre.

A terra diatomácea é um material leve e de baixa massa específica aparente, cuja coloração varia do branco ao cinza escuro. Além disso, este material é constituído principalmente por sílica opalina (58 até 91%) e impurezas tais como argilominerais, matéria orgânica, hidróxidos, areia quartzosa e carbonatos de cálcio e de magnésio.

A maioria das diatomáceas apresenta tamanho entre 4 e 500 μ m, bem como existem em mais de 12.000 espécies diferentes.

A tabela 6 traz como informação os componentes que formam a terra diatomácea.

Tabela 6: Composição da Terra diatomácea

Composição	(% em peso)
SiO ₂	65,78
Al ₂ O ₃	17,42
Fe ₂ O ₃	2,19
CaO	0,12
MgO	0,60
Na ₂ O	0,30
K ₂ O	0,88
TiO ₂	0,96
PF	11,75

PF = perda ao fogo

A figura 1 mostra aspectos morfológicos do material diatomáceo. As frústulas diatomáceas intactas possuem um formato tubular e apresentam tamanhos longitudinais acima de 15 mm. Além disso, esta amostra contém outras impurezas tais como caulinita e gipsita.

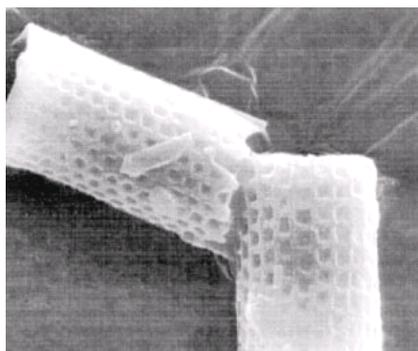


FIGURA 1: ASPECTOS MORFOLÓGICOS

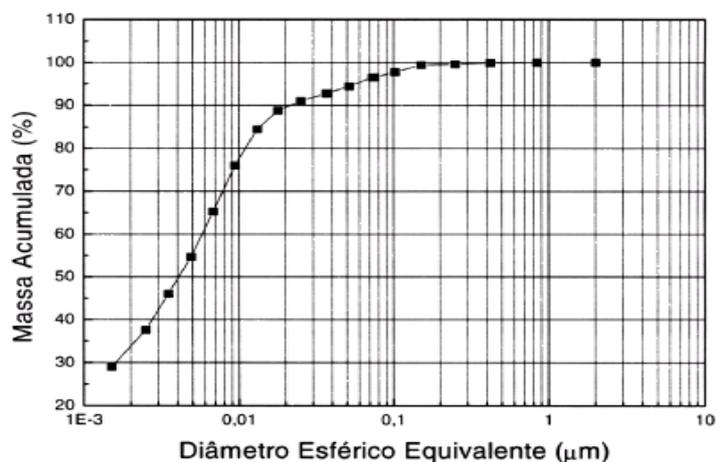
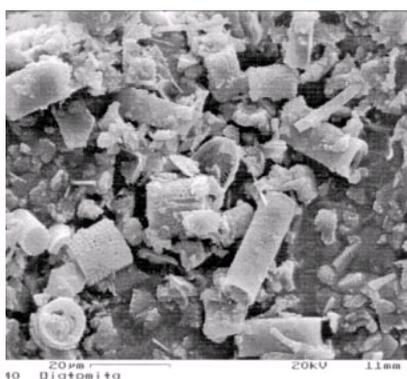


FIGURA 2: DIÂMETRO DAS PARTICULAS

Pode ser observada uma grande quantidade de fragmentos de material diatomáceo. Isto comprova a larga distribuição de tamanhos verificados na figura 2

Detalhes do material diatomáceo são mostrados na Figura 3. Nota-se que a superfície da partícula diatomácea (frústula) é escamosa com orifícios retangulares visíveis formando uma espécie de arranjo tipo colméia, os quais designam a elevada propriedade filtrante deste material.

Os cristais de caulinita estão normalmente alojados nos orifícios da frústula. Assim, o material diatomáceo estudado, por sua própria natureza, pode ser considerado como sendo um material compósito natural.



: Aspectos morfológicos do material diatomáceo.

FIGURA 3-MICROGRAFIA DOS ASPECTOS DO MATERIAL DIATOMÁCEO

2. OBJETIVO

Dada a importância em se preservar os grãos armazenados, assegurando sempre sua produtividade e qualidade e tendo em vista os problemas no uso de inseticidas no controle de pragas, relatados no presente relatório, este trabalho tem como objetivo apresentar a Terra Diatomácea como uma alternativa natural, no controle das principais pragas, as quais vêm infestando grãos armazenados.

3. MATERIAIS E METODOS

Neste trabalho procurou-se comparar o efeito de alguns inseticidas à terra diatomácea no controle de algumas pragas que infestam grãos de trigo infestados. As espécies de pragas utilizadas nesta prática foram: *Rhizopertha dominica*, *Tribolium* e *Sitophilus*, tais pragas tem suas características citadas na figura 4, que segue abaixo.

3.1 ESPÉCIES DE INSETOS ESTUDADAS



Besouro de Cereais e Farinhas (*Rhizopertha dominica*)

Ocorrência:

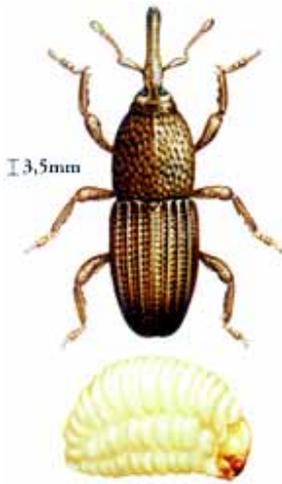
Em todas as regiões do mundo. Ataca trigo, arroz, cevada, triticales, etc. Tanto os adultos como as larvas alimentam-se vorazmente. É uma importante praga do trigo, capaz de destruir de 5 a 6 vezes seu próprio peso em uma semana.

Ciclo de vida mínimo:

25 dias.

Características Biológicas

- **Ovos:** Até 500 por fêmea.
- **Larvas:** Penetram nos grãos. Também se alimentam de grãos quebrados e resíduos.
- **Adultos:** Também se alimentam e são bastante longevos comparados a outros besouros que atacam grãos.



Caruncho ou Gorgulho do Trigo (*Sitophilus Granarius*)

Ocorrência:

Zonas temperadas. É encontrado no Sul do País atacando grãos de trigo.

Ciclo de vida mínimo:

4 semanas

Características Biológicas

- **Ovos:** até 200 por fêmea, postos em dentro de cada grão.
- **Larvas:** Desenvolvem-se dentro dos grãos. Sobrevivem por longos períodos as temperaturas muito baixas. (mais de 10 semanas a 5°C).
- **Adultos:** Não voam. Também sobrevivem facilmente às frias temperaturas do inverno.



Besouro ou Tribolio (*Tribolium castaneum, T. confusum*)

Ocorrência:

Em todas as regiões do mundo.

Além de grãos, ataca uma série de outros produtos e subprodutos dos grãos, principalmente farinhas e rações.

Ciclo de vida mínimo:

20 dias

Características Biológicas

- **Ovos:** Até 450 por fêmea, postos sobre os grãos ou alimentos e em fendas das paredes. Período de postura pode se estender por vários meses.
- **Larvas:** Preferem atacar as partes germinais dos grãos, e grãos quebrados.
- **Adultos:** *T. castaneum* e *T. confusum* são muito semelhantes. O primeiro é um bom voador, enquanto que o segundo não voa. Por não possuírem mandíbulas bem desenvolvidas, dão preferência a farinhas, farelos e outros.

Figura 4- Características dos insetos

Para o desenvolvimento da prática, a empresa Cotriguaçu cedeu às espécies de insetos utilizados, assim como o trigo e a Terra Diatomácea.

3.2 CARACTERÍSTICAS DOS INSETICIDAS UTILIZADOS

Os inseticidas utilizados no ensaio para fins de comparação com a terra diatomácea foram:

Inseticida piretroide sintético tendo como ingrediente ativo o Bifenthrin (Inseticida 1)

Inseticida piretróide fotoestável seu ingrediente ativo é o Deltamethirin (Inseticida 2)

Inseticida fosforado (Inseticida 3)

Todos estes inseticidas são de Alta Periculosidade Ambiental

As diluições utilizadas foram realizadas de acordo com os manuais de cada inseticida

Terra Diatomácea

Pó inerte proveniente de algas diatomáceas fossilizadas, possui dióxido de sílica como principal ingrediente. A sílica tem capacidade de desidratar os insetos, matando-os em períodos variáveis de 1 a 7 dias ,dependendo da espécie e quantidade.Trata-se de um produto seguro a quem opera e consome. Com ação inseticida duradoura, pois não perde efeito ao longo de tempo.

Aplicação direta nos grão de 1.5K/t

Atóxico

Como demonstração prática do estudo realizado, efetuamos um demonstrativo que, nada mais é, do que a observação, ciclo após ciclo, da atuação de determinados tipos de inseticidas comparando com a terra diatomácea.

O estudo foi assistido durante três ciclos em temperatura ambiente, sendo que ao final do primeiro ciclo, as espécies foram eliminadas, para que assim, obtivéssemos uma comunidade pura.

Para a comprovação teórica foram realizados experimentos com as determinadas espécies citadas anteriormente.

A cultura utilizada para a verificação prática da eficácia do uso da Terra Diatomácea foi o trigo.

Segue abaixo um breve histórico da sua chegada ao país, até os dias atuais e suas principais características.

3.3 BREVE HISTÓRICO SOBRE A TRICULTURA DIFUNDIDA NO BRASIL⁹

O trigo não era um alimento conhecido pelos indígenas que viviam no Brasil antes do descobrimento de Portugal. Com a chegada do colonizador, chegou também a semente de trigo, cereal de grande importância para grande parte do mundo.

O trigo deve ter sido uma das primeiras culturas tentadas pelos portugueses no Brasil.

Sua história no Brasil teve início em 1534, quando Martim Afonso de Souza trouxe as primeiras sementes de trigo para serem lançadas nas terras de Capitania de São Vicente, de onde foi difundida por todas as capitanias, invadindo até Marajó, cujas plantações se tornaram, mais tarde, conhecidas.

O cultivo de tal cultura no país enfrentou diversos problemas em sua caminhada, como em meados de 1840 quando a ferrugem arruinou os trigais brasileiros. Os imigrantes europeus sempre contribuíram para a introdução dessa cultura em nossos solos, porém não havia a preocupação em introduzir espécies resistentes aos diversos tipos de ferrugem. Assim vários anos seguiram de intenso fracasso.

Em 1912, o Ministério da Agricultura criou o primeiro campo experimental do trigo, no Rio Grande do Sul.

Foi lento o ressurgir da tricultura no Brasil. A falta de orientação definida e contínua para esse seguimento da lavoura tem produzido efeitos contraditórios, que refletem na permanente oscilação da produção brasileira.

A tricultura teve um marco importante em 1962, com a criação da CTRIN, que, conjugado com os esforços da pesquisa fez surgir variedades resistentes a ferrugem, além do salto na cotação internacional.

A criação da Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária-Embrapa em 1973, fez com que a pesquisa deixasse de ser matéria conduzida por heróis singulares e passasse a predominar anônimas equipes, capazes de examinar conjuntamente todos os aspectos da cultura.

⁹ Diário da manhã, nasce uma nova era, anuário do trigo 2001

A partir dos anos, após diversas pesquisas trouxeram melhor qualidade as sementes cultivadas no Brasil, mesmo passando por diversas barreiras, como a catastrófica geada de 1975 e no ano seguinte o surto de doenças fúngicas, devido ao tempo úmido.

A espetacular melhoria na competitividade do trigo nacional não esgotou o problema de qualidade, ainda há um longo caminho a ser trilhado.

Por isso a Embrapa investe em pesquisa e desenvolvimento de cultivares de trigo com alta produtividade e qualidade.

3.4 CARACTERÍSTICAS DO TRIGO¹⁰

- Cereal pertencente a família Gramineae. Dentre o gênero *Triticum* há 14 espécies, sendo que apenas 5 são cultivadas comercialmente.
- As espécies mais importantes são: *T.aestivum*(trigo comum) e *T.durum*
- Habitat: inverno ou primavera
- Dureza do Grão: duro, semi-duro ou mole
- Cor do farelo: vermelho ou branco
- Excelente balanceamento de proteínas, com boa digestibilidade. O trigo é quase um alimento completo
- Facilidade na fabricação dos mais variados alimentos, com destaque para o pão
- Trigo em grão ou farinha pode ser armazenado por longo período

3.5 MATERIAL UTILIZADO

- Três espécies de caruncho: *Rhizopertha dominica*, *Sitophilus ssp*, *Tribolium castenium*.
- Três tipos de inseticidas.
- Terra diatomácea
- Grãos de Trigo.
- Luvas, Máscaras, Agulhas e Seringas Descartáveis.

¹⁰ Diário da manhã,op. Cit,p.5

- Placas de Petri.
- Jaleco.

3.6 DESCRIÇÕES DOS ENSAIOS

Os ensaios foram realizados em placas de Petri, onde foram colocados 25g de trigo, 10 exemplares de cada espécie de caruncho em estudo e 1ml da solução de cada inseticida, previamente diluído e preparado.

O roteiro do procedimento segue, lembrando que as diluições foram realizadas de acordo com os manuais de cada inseticida, o mesmo procedimento seguiu para cada pesticida.

Rhizopertha dominica

Em uma placa Petri introduzir 25gr de trigo

Separa-se 10 exemplares da espécie **Rd**

Adiciona-se por meio de uma seringa a quantidade necessária do inseticida, ou no caso da Terra Diatomácea, adiciona-se por meio de uma espátula a quantidade necessária.

Fecha-se a placa identificando-a

Sitophilus ssp

Em uma placa Petri introduzir 25gr de trigo

Separa-se 10 exemplares da espécie **St**

Adiciona-se por meio de uma seringa a quantidade necessária do inseticida, ou no caso da Terra Diatomácea, adiciona-se por meio de uma espátula a quantidade necessária.

Fecha-se a placa identificando-a

Tribolium castenium

Em uma placa Petri introduzir 25gr de trigo

Separa-se 10 exemplares da espécie **Tc**

Adiciona-se por meio de uma seringa a quantidade necessária do inseticida, ou no caso da Terra Diatomácea, adiciona-se por meio de uma espátula a quantidade necessária.

Fecha-se a placa identificando-a

A avaliação principal consiste na observação da quantidade de insetos vivos, a cada dia e a cada ciclo, constatando o período de ação dos inseticidas estudados e sua eficácia no comparativo. A figura 5 traz a observação do primeiro ciclo



Figura 5- Análise do primeiro ciclo

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Após um dia de ensaio obtivemos o resultado demonstrativo representado na Tabela 7

Tabela 7: Resultado da análise após um dia de observação

Quantidade de insetos vivos				
Espécie	Inseticida 1	<i>Inseticida 2</i>	Inseticida 3	Trigo com Terra Diatomácea
Rhyzopertha	0	0	0	1
Sitophilus	0	0	0	0
Tribolium	1	1	2	3

Nota-se que as espécies foram praticamente eliminadas após o uso de inseticidas, com exceção do *Tribolium*. Na Terra Diatomácea ainda restam algumas espécies, lembrando que este foi apenas o primeiro dia do experimento.

No dia após a observação anterior foi constatado que não mais restavam espécies vivas nas análises feitas a partir da terra diatomácea, no segundo dia todas as espécies tinham sido eliminadas.

Após um ciclo de 35 dias novamente foi observada a quantidade de insetos provenientes dos ovos e larvas que ainda restaram, como mostra a Tabela de resultados 8.

Tabela 8: Quantidade de Insetos vivos após um ciclo de observação

Quantidade de insetos vivos				
Espécie	Inseticida 1	<i>Inseticida 2</i>	Inseticida 3	Trigo com Terra Diatomácea
Rhyzopertha	3	4	6	0
Sitophilus	4	5	8	0
Tribolium	7	9	12	0

Passado um ciclo após a introdução dos inseticidas nos grãos de trigo infestados, houve novamente infestação de carunchos, provenientes dos ovos e larvas que ainda estavam nas amostras.

O *Tribolium* foi uma das espécies que mais se manteve resistente.

Todos os insetos que aqui restaram foram eliminados, para que no próximo ciclo, houvesse uma comunidade pura, com a quantidade necessária de espécies machos e fêmeas.

A Tabela 9 traz as informações referentes aos resultados obtidos no próximo ciclo de observação.

Tabela 9: Resultados obtidos na análise descrita

Quantidade de insetos vivos				
Espécie	Inseticida 1	<i>Inseticida 2</i>	Inseticida 3	Trigo com Terra Diatomácea
Rhyzopertha	3	5	7	0
Sitophilus	5	2	9	0
Tribolium	8	11	14	0

Nota-se que, com o passar dos ciclos, os insetos analisados criam certo tipo de resistência ao inseticida, voltando a aparecer.

A Terra Diatomácea, pelo contrário, com sua ação dessecante, consegue eliminar as gerações em longo prazo e isso sem fazer mal algum a quem aplica e consome os produtos, sendo que este pode até ser utilizado como aditivo alimentar.

Mesmo após a confirmação acima, um novo ciclo foi esperado. Tendo resultados ainda mais satisfatórios, estes seguem abaixo, como mostra a Tabela 10.

Tabela 10: Resultados do ultimo ciclo de observação

Quantidade de insetos vivos				
Espécie	Inseticida 1	<i>Inseticida 2</i>	Inseticida 3	Trigo com Terra Diatomácea
Rhyzopertha	9	11	15	0
Sitophilus	14	18	14	0
Tribolium	12	18	21	0

A resistência citada no item anterior permanece em todas as observações, a Terra de Diatomácea, pelo contrário, permanece como seus resultados intactos.

5. CONCLUSÃO

As pragas são um problema constante na produção agrícola e na armazenagem a granel. Varias medidas devem ser tomadas para que o controle destas. Inúmeras são as etapas a serem seguidas, para se manter a qualidade dos grãos.

A integração de diferentes métodos de controle é prática essencial para se obter sucesso na supressão de pragas de grãos armazenados. A resistência de pragas a inseticidas, crescente no Brasil, exige o uso integrado de outros métodos que não somente os químicos. Os métodos físicos, que antecederam os químicos nos controles de pragas, devem ser retomados e adequados ao uso presente e futuro.

O controle químico, adotado na maioria das unidades armazenadoras pela facilidade e simplicidade de uso, tem apresentado limitações de emprego, pelo aumento da resistência de pragas a esses inseticidas ou pela contaminação de alimentos através do resíduo deixado no grão.

A solução para reduzir o efeito de pragas em grãos não é simples e exige competência técnica para ser executada. Esta exige a integração dos métodos possíveis de serem executados em cada unidade armazenadora e por um eficiente sistema de monitoramento, os quais, associados às medidas preventivas e curativas de controle de pragas, permitirão ao armazenador manter o grão isento de insetos, evitando perdas quantitativas e mantendo a qualidade de comercialização e de consumo do produto.

Isso tudo é possível com o uso do Manejo Integrado de pragas de Grãos Armazenados (MIP Grãos), que consiste na adoção de uma serie de medidas, pelos armazenadores, para evitar danos causados por pragas. Essas técnicas compreendem varias etapas, tais como:

- **Mudança de comportamento dos armazenadores:** é a fase inicial e mais importante de todo o processo, no qual todas as pessoas responsáveis e que atuam nas unidades armazenadoras de grãos tem de estar envolvidas. É necessário que desde operadores, que lidam com o grão propriamente dito, até dirigentes das instituições armazenadoras participem do processo. Nessa fase, o

alvo é conscientizar pessoas sobre a importância de pragas no armazenamento e os danos diretos e indiretos que podem causar.

- **Conhecimento da unidade armazenadora de grãos:** esta deve ser conhecida em todos os seus detalhes, por seus operadores e administradores, desde a chegada do produto à recepção até a expedição, após o período de armazenamento. Em inspeções, devem ser identificados e previstos os pontos de entrada e abrigo de pragas dentro do sistema de armazenagem. Também deve ser levantado o histórico do controle de pragas na unidade armazenadora nos anos anteriores, identificando problemas passados.
- **Medidas de limpeza e higienização da unidade armazenadora:** o uso adequado dessas medidas definirá o processo da meta estabelecida. O uso de simples equipamentos de limpeza, como, por exemplo, vassoura, escova e aspiradores de pó, em moegas, tuneis, passarelas, secadores, máquinas de limpeza, elevadores etc... Nas instalações da unidade armazenadora representa os maiores ganhos desse processo. A eliminação total de focos de infestação dentro da unidade, como resíduos de grãos, poeiras, sobras de classificação de grãos e etc; permitira o armazenamento sadio. Após essa limpeza, o tratamento periódico de toda essa a estrutura armazenadora, com inseticidas protetores de longa duração, é uma necessidade para evitar reinfestações de insetos.
- **Correta identificação de pragas:** as pragas que atacam os diferentes tipos de grãos devem ser identificadas taxonomicamente, pois dessa identificação dependerão as medidas de controle a ser tomadas. As pragas de grãos armazenados podem ser divididas em dois grupos de maior importância econômica, que são os besouros e as traças. No primeiro grupo, as espécies que causam maior prejuízo são *Rhyzopertha dominica*, *Sitophilus oryzae*, *S. zeamais* e *Tribolium castaneum*, e, no segundo, *Sitotroga cerealella* é a traça de maior importância.
- **Conhecimento sobre a resistência de pragas aos inseticidas químicos:** a resistência de pragas aos produtos químicos é uma realidade comum no mundo todo e cada vez mais deve ser considerada, de forma consciente e por todos os envolvidos no processo, uma vez que pode inviabilizar o uso de alguns

inseticidas disponíveis no mercado e causar perdas de elevados investimentos de capital.

- **Potencial de destruição de cada espécie-praga:** o verdadeiro dano e a conseqüente capacidade de destruição da massa de grãos por cada espécie-praga devem ser perfeitamente entendidos, pois determinam a viabilidade de comercialização desses grãos armazenados.
- **Proteção do grão com inseticidas:** depois de limpos e secos, e se houver armazenamento por períodos superiores há 90 dias, os grãos podem ser tratados preventivamente com inseticidas protetores, de origem química ou natural. Esse tratamento visa a garantir a eliminação de qualquer praga que venha a infestar o produto durante o período em que estiver armazenado. O tratamento com inseticidas protetores de grãos deve ser realizado no momento de abastecer o armazém e pode ser de forma de pulverização na correia transportadora ou em outros pontos de movimentação de grãos, com emprego de inseticidas químicos líquidos ou mediante polvilhamento com inseticida pó inerte natural, na formulação pó seco, como ao que relatamos em nossa pesquisa. Também, pode-se usar a pulverização de grãos armazenados em sacarias, na dose registrada e indicada pelo fabricante.
- **Tratamento curativo:** sempre que houver presença de pragas na massa de grãos, deve-se fazer expurgo, usando produto à base de fosfina. Esse processo deve ser feito em armazéns, em silos de concreto, em câmaras de expurgo, em porções de navios, sempre em vedação total, observando-se o período mínimo de exposição de cinco dias para controle de todas as fases da praga e a dose indicada do produto.
- **Monitoramento da massa de grãos:** uma vez armazenados devem ser monitorados durante todo o período em que permanecerem estocados. O acompanhamento da evolução de pragas que ocorrem na massa de grãos armazenados é de fundamental importância, pois permite detectar o início de infestações que poderão alterar a qualidade final do grão. Esse monitoramento tem por base um sistema eficiente de amostragem de pragas, como uso de armadilhas fixas de captura de insetos ou peneiras de malha não inferior a

20mm, e medição de variáveis, como temperatura e umidade do grão, que influem na conservação de produto armazenado. Permite registrar o início da infestação e direcionar a tomada de decisão por parte do armazenador, a fim de garantir a qualidade do grão.

- **Gerenciada da unidade armazenadora:** todas essas medidas devem ser tomadas através de atitudes gerenciais durante a permanência dos no armazém, e não somente durante o recebimento do produto, permitindo, que todos os procedimentos interajam no processo, garantindo menos perdas e melhor qualidade de grão. ¹¹

Após a realização do estudo teórico, observação da prática e análise das necessidades básicas para se ter o controle de infestações, pode-se dizer que os métodos de controle são muitos e necessários, que as condições de armazenagem e higienização contam muito para se ter tal controle.

O inseticida é utilizado na maior parte das vezes devido a sua praticidade com resultados de eficácia mais rápidos, mais isso sem considerar seus malefícios, como os danos a saúde e a obtenção de resistência a eles pelas pragas

O uso de um inseticida natural, como é o caso da Terra Diatomácea, pode trazer a mesma eficácia, mas com a vantagem de ser em longo prazo.

Como visto o experimento, podemos observar que os inseticidas passam a não ter mais o resultado inicial. A terra diatomácea, pelo contrário, causa danos à cutícula do inseto através da absorção da cera da epicutícula promovendo a morte por dessecação.

A atividade prolongada, mais a incapacidade do inseto de desenvolver resistência aos pós inertes, os tornam grandes aliados ao controle de pragas, possuindo como qualidade primária o fato de ser inóculos ao homem e animais domésticos. ¹²

O fato da aparência do grão após a aplicação do inseticida natural pode ser o único fator que não o auxilie, pois os grãos adquirem uma aparência esbranquiçada ao

¹¹ Irineu Lorini, op.cit, p.63

¹² Trecho de tese de doutorado apresentado a coordenação do curso de pós graduação em Ciências Biológicas, área de coordenação em Entomologia da Universidade Federal do Paraná. Ver. Inst. Adolfo Lutz.

longo que as características dos grãos tratados com inseticidas sintéticos permanecem o mesmo.

Analisando a Figura 6, podemos confirmar a citação acima. Nota-se que a amostra da esquerda possui muito mais brilho e uma característica mais apreciável do que a da amostra presente ao lado direito da figura.



Figura 6 - Comparativa entre as amostras

Seria este o único fator indesejável na aplicação da terra diatomácea. Mas isso justificaria a introdução do inseticida?

Analisando este estudo, podemos concluir que o uso de inseticidas traz diversos malefícios, tanto a saúde quanto ao meio ambiente enquanto a terra de diatomácea apenas traz um aspecto menos agradável.

O aspecto seria uma característica tão importante quanto a saúde e preservação do ambiente?

6. REFERÊNCIA BIBLIOGRÁFIA

A.C.MEISINER, DIATOMITE, MINERAL COMMODITY SUMMARIES, BRASIL.Ministério da Agricultura, do Abastecimento e da Reforma Agrária. Comissão Técnica para Redução das Perdas na Agropecuária. (Brasília, DF). **Perdas na agropecuária brasileira: relatório preliminar**. Brasília, 1993. v. 1

DIÁRIO DA MANHÃ, Nasce **um nova era**, anuário do trigo, 2001.

DUPCHAK, L. **Deteção de sujidades e avaliação de uma formulação de pós inertes para o controle de insetos em grãos e farinhas de trigo**. (Tese de Mestrado em Entomologia – Setor de Ciências Biológicas, Universidade Federal do Paraná). Curitiba, PR, 1997, 77p.

ICI BRASIL. Divisão Agroquímica (São Paulo, SP). **Proteção dos grãos armazenados: manual técnico**. São Paulo, 28. p.

LORINI, I. **Manual técnico para manejo integrado de pragas de grãos de cereais armazenados**, 2º edição Passo Fundo, 2003.

LORINI, I. **Pragas de grãos de cereais armazenados**. Passo Fundo: EMBRAPA, 1999.60.p (Embrapa Trigo. Documento, 2)

LORINI, I.; FERREIRA FILHO, A.; DALBELLO, O. **Validação do pó inerte à base de terra de diatomácea no controle de pragas de milho armazenado em propriedades familiares**. Passo Fundo: Embrapa Trigo, 2001(Embrapa Trigo. Comunicado Técnico Online, 63.)

LORINI, I. **Manejo integrado de pragas de grãos armazenados**. Passo Fundo: EMBRAPA Trigo, 2000.4 p. Comunicado 17.

LORINI, I. **Controle integrado de pragas de grãos armazenados**. Passo Fundo: EMBRAPA-CNPT, 1998.52p.

M. S. ANDRADE, N. M. M. Oliveira, M. A. C. GÓES, S. C. A. FRANÇA, **Anais do 56º Congresso Anual da ABM**, Belo Horizonte, M.G. (2001) 1019-1028.

MANUAL técnico do Actellic : procedimentos de aplicação

MANUAL técnico do K-Obiol: procedimentos de aplicação

MANUAL técnico do Prostore: procedimentos de aplicação

MINISTÉRIO DA AGRICULTURA E DO ABASTECIMENTO (Brasil). Instituição normativa nº1 de 27 jan.1999. **Diário Oficial da Republica Federativa do Brasil**, Brasília, DF, 29 jan.1999.Seção 1.p.132-134

PADILHA, L.; FARONI, L.R.D. Importância e formas de controle de *Rhizopertha dominica* (F.) em grãos armazenados. In: SIMPÓSIO DE PROTEÇÃO DE GRÃOS ARMAZENADOS, 1993, Passo Fundo. **Anais...** EMBRAPA-CNPT, 1993. p. 52-58

PAULA, M.C.Z de. **Manutenção da Qualidade do Arroz Armazenado: Monitoramento e Controle de Insetos**. (Tese de Doutorado em Entomologia – Setor de Ciências Biológicas, Universidade Federal do Paraná). Curitiba, PR, 2001, 74p.

PINTO JR., A. **Uso de pós inertes no controle de insetos de grãos armazenados**. (Tese de Mestrado em Entomologia – Setor de Ciências Biológicas, Universidade Federal do Paraná). Curitiba, PR, 1994, 62p.

PINTO JR., A. **Utilização de terra diatomácea no controle de pragas de armazenamento e**

domissanitárias. (Tese de Doutorado em Entomologia-Setor de Ciências Biológicas, Universidade Federal do Paraná). Curitiba, PR, 1999, 114p.

POY,L.de A. **Ciclo de vida de Rhizopertha dominica (Fabricius, 1972) (Col., Bostrychidae) em farinhas e grãos de diferentes cultivares de trigo.** 1991.135 f. Tese (Mestrado) – Universidade Federal do Paraná, Curitiba.

PRADO, A. G. S.; AIROLDI, C.; **Anal.** Bional. Chem. 2003, 376, 686.

PRADO, A. G. S.; AIROLDI, C.; **Anal.** Chim. Acta 2001, 432, 201.

PRADO, A. G. S.; AIROLDI, C.; FRESENIUS J. **Anal.** Chem. 2001, 371, 1028.

SANTOS, P. **Ciência e Tecnologia de Argilas**, Vol. 2, 2a Edição, Editora Edgard Blücher Ltda., S. Paulo, Brasil (1992) p. 666-672.

SITES PESQUISADOS

www.embrapa.gov.br

www.geonscal.br

www.greepeace.org.br

www.tecnigran.com.br

www.vetquimica.com.br

Livros Grátis

(<http://www.livrosgratis.com.br>)

Milhares de Livros para Download:

[Baixar livros de Administração](#)

[Baixar livros de Agronomia](#)

[Baixar livros de Arquitetura](#)

[Baixar livros de Artes](#)

[Baixar livros de Astronomia](#)

[Baixar livros de Biologia Geral](#)

[Baixar livros de Ciência da Computação](#)

[Baixar livros de Ciência da Informação](#)

[Baixar livros de Ciência Política](#)

[Baixar livros de Ciências da Saúde](#)

[Baixar livros de Comunicação](#)

[Baixar livros do Conselho Nacional de Educação - CNE](#)

[Baixar livros de Defesa civil](#)

[Baixar livros de Direito](#)

[Baixar livros de Direitos humanos](#)

[Baixar livros de Economia](#)

[Baixar livros de Economia Doméstica](#)

[Baixar livros de Educação](#)

[Baixar livros de Educação - Trânsito](#)

[Baixar livros de Educação Física](#)

[Baixar livros de Engenharia Aeroespacial](#)

[Baixar livros de Farmácia](#)

[Baixar livros de Filosofia](#)

[Baixar livros de Física](#)

[Baixar livros de Geociências](#)

[Baixar livros de Geografia](#)

[Baixar livros de História](#)

[Baixar livros de Línguas](#)

[Baixar livros de Literatura](#)
[Baixar livros de Literatura de Cordel](#)
[Baixar livros de Literatura Infantil](#)
[Baixar livros de Matemática](#)
[Baixar livros de Medicina](#)
[Baixar livros de Medicina Veterinária](#)
[Baixar livros de Meio Ambiente](#)
[Baixar livros de Meteorologia](#)
[Baixar Monografias e TCC](#)
[Baixar livros Multidisciplinar](#)
[Baixar livros de Música](#)
[Baixar livros de Psicologia](#)
[Baixar livros de Química](#)
[Baixar livros de Saúde Coletiva](#)
[Baixar livros de Serviço Social](#)
[Baixar livros de Sociologia](#)
[Baixar livros de Teologia](#)
[Baixar livros de Trabalho](#)
[Baixar livros de Turismo](#)