

Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária - EMBRAPA
Vinculado ao Ministério da Agricultura e Reforma Agrária
Centro Nacional de Pesquisa de Defesa da Agricultura - CNPDA
Jaguariúna, SP

ARMAZENAMENTO: ECOSSISTEMA E CONTROLE DE PRAGAS

ISSN 0102-7816



Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária - EMBRAPA
Vinculada ao Ministério da Agricultura e Reforma Agrária
Centro Nacional de Pesquisa de Defesa da Agricultura - CNPDA
Jaguariúna, SP

ARMAZENAMENTO: ECOSSISTEMA E CONTROLE DE PRAGAS

Ivan Vaz de Mello Cajueiro

1990

© EMBRAPA - 1990

EMBRAPA-CNPDA. Documentos, 10

Exemplares desta publicação devem ser solicitados ao:

CNPDA-EMBRAPA

Rodovia SP-340, km 127,5

Caixa Postal 69

13820 Jaguariúna, SP

Tiragem: 500 exemplares

Comitê de Publicações

Presidente: Wagner Bettiol

Secretária: Eliana de Souza Lima

Membros: Antonio Luiz Cerdeira

João Carlos Canuto

Margarida Maria Hoepfner Zaroni

Maria Amélia de Toledo Leme

Reinaldo Forster

Os trabalhos publicados pelo Comitê de Publicações – CNPDA refletem exclusivamente a opinião do(s) autor(es).

Cajueiro, I.V. de M. **Armazenamento:** ecossistema e controle de pragas. Jaguariúna: EMBRAPA-CNPDA, 1990. 18p. (EMBRAPA-CNPDA. Documentos, 10).

1. Produto agrícola—Armazenagem. 2. Pragas agrícolas—Controle. I. Título. II. Série.

CDD 631.568

ARMAZENAMENTO: ECOSSISTEMA E CONTROLE DE PRAGAS

Ivan Vaz de Mello Cajueiro

A moderna tecnologia agrícola tem um custo muito elevado e, para que se justifique sua adoção plena, o agricultor necessita ter a garantia de lucratividade. No momento da colheita, a oferta do produto colhido é farta, devido ao fato de que todos os que o colhem o fazem na mesma época. A melhor maneira de garantir uma remuneração compatível com os custos de produção é adquirir um poder de retenção da safra, para comercializá-la no momento mais oportuno.

Esta falta de poder de retenção de safra é a responsável por grandes prejuízos ao agricultor e ao país como um todo. Reter safra significa armazená-la com técnica e qualidade para que se mantenham as qualidades do produto colhido. Dentro deste aspecto, não se pode esquecer que a infraestrutura econômica do país não permite a implantação e modernização de um parque armazenador oficial, que possa suprir toda a demanda necessária de espaço de armazenamento. Assim, só nos resta como alternativa viável e racional, utilizar bem e buscar melhorar as condições do parque armazenador existente.

Quando se fala sobre parque armazenador, intuitivamente, se pensa em armazéns (convencionais, graneleiros e granelizados) e silos (verticais ou horizontais, de metal ou concreto), esquecendo-se que existe um vasto parque armazenador dentro das propriedades rurais. Este parque armazenador não considerado é constituído por paióis, tulhas e pequenos armazéns e silos de alvenaria que, se bem utilizados, podem auxiliar na resolução do problema de retenção da safra agrícola.

Antes de pensarmos em um tipo específico de unidade armazenadora, vamos considerá-la como um todo. A uni

Biólogo, MsC, EMBRAPA/CNPDA, Caixa Postal 69, CEP 13.820 Jaguariúna, São Paulo.

dade armazenadora é um ecossistema isolado formado por alguns componentes bióticos e abióticos, que devem ser considerados isoladamente como agentes de manutenção ou quebra de seu equilíbrio (Sinha & Muir, 1973).

No ecossistema composto pelo campo de cultivo, o homem tem acesso fácil a todos os habitats que o compõe e, assim, pode monitorá-lo a contento.

No ecossistema armazenador, o homem não encontra as mesmas facilidades de monitoramento e interferência. Para que este ecossistema se mantenha em um equilíbrio favorável ao homem e à preservação das características dos grãos, devem ser tomados alguns cuidados que precedem à estocagem dos grãos. Basicamente, estes grãos devem estar desinfestados, secos e limpos, para serem colocados em um local igualmente desinfestado, seco e limpo. Se estes cuidados não forem tomados, é muito grande o risco de ocorrerem perdas, que podem chegar a ser totais (Puzzi, 1977).

A idéia de poder produzir mas não ter como estocar é incompatível com a realidade agrícola nacional, onde se faz necessário aumentar a oferta de alimentos em níveis proporcionais ao de incremento populacional. O passado recente nos fornece inúmeros exemplos de situações em que o agricultor não colhe sua safra, ou só o faz com parte dela, para que não tenha prejuízos; a colhe mas a inutiliza (física ou comercialmente), ou a vende para que o governo a revenda nos picos de safra para importar no pico do preço, com todos os prejuízos advindos desta transação. Em outra situação, que é a mais normal, quem possui condições de armazenagem, compra produtos nos picos de safra e vende-os, com toda a pressão inflacionária, nos períodos de entressafra.

Para o bem dos agricultores, consumidores e da economia nacional, se faz necessária a melhor utilização das possibilidades de armazenamento existentes no país. Não se pode esquecer, ao pensar em armazenar safras, que a idéia fundamental do armazenamento é conservar o produto estocado da maneira mais parecida possível com àquela em que ele foi colhido.

O ecossistema armazenador não permite que se tenha uma idéia exata de tudo o que ocorre em seu interior e, quando não existe um sistema de termometria na unidade, é comum perceber-se problemas quando já não são passíveis de serem contornados.

Na Figura 1, estão representados os componentes de um ecossistema armazenador e como se pode observar não são muitos. Para a manutenção do equilíbrio desse ecossistema, devem ser tomados alguns cuidados que procedem ao armazenamento em si. Os cuidados básicos são limpar, secar e desinfestar os grãos antes que sejam colocados no interior da unidade armazenadora. Se não se tomam estes cuidados os níveis de danos podem ser muito altos (incluindo-se até mesmo a perda total).

Os componentes abióticos do ecossistema armazenador (sujeiras, ar intergranular, vapores de água e estrutura de contenção), devemos considerar que são os condicionadores do clima interno à unidade armazenadora. Cerca de 40% do volume útil da unidade armazenadora de grãos (como a do exemplo em questão), são preenchidos com o ar intergranular e este se movimenta segundo as correntes de convecção definidas pelos gradientes de temperatura, existentes entre o interior e o exterior da massa de grãos. A movimentação deste ar transporta vapores de água que, juntamente com a umidade dos grãos, definirão a umidade relativa do ar interna da unidade. Quando se tem um bolsão de altas temperaturas e umidade, esta corrente de convecção promove seu alastramento e ele pode vir a ocupar todo o volume estocado, deteriorando completamente a massa de grãos. Esta deterioração se deve à presença de bactérias, fungos e leveduras, normalmente associados aos grãos, mas que não causam prejuízos nas condições normais de armazenamento. As sujeiras que costumam estar associadas aos grãos armazenados são fragmentos da planta de onde os grãos foram retirados, de grãos de outras espécies botânicas, poeiras, terra, fragmentos do invólucro dos grãos (palha de milho, casca de arroz, vagem de feijão, etc.). Quando as sujeiras são restos de matéria orgânica, podem abrigar e dar con-

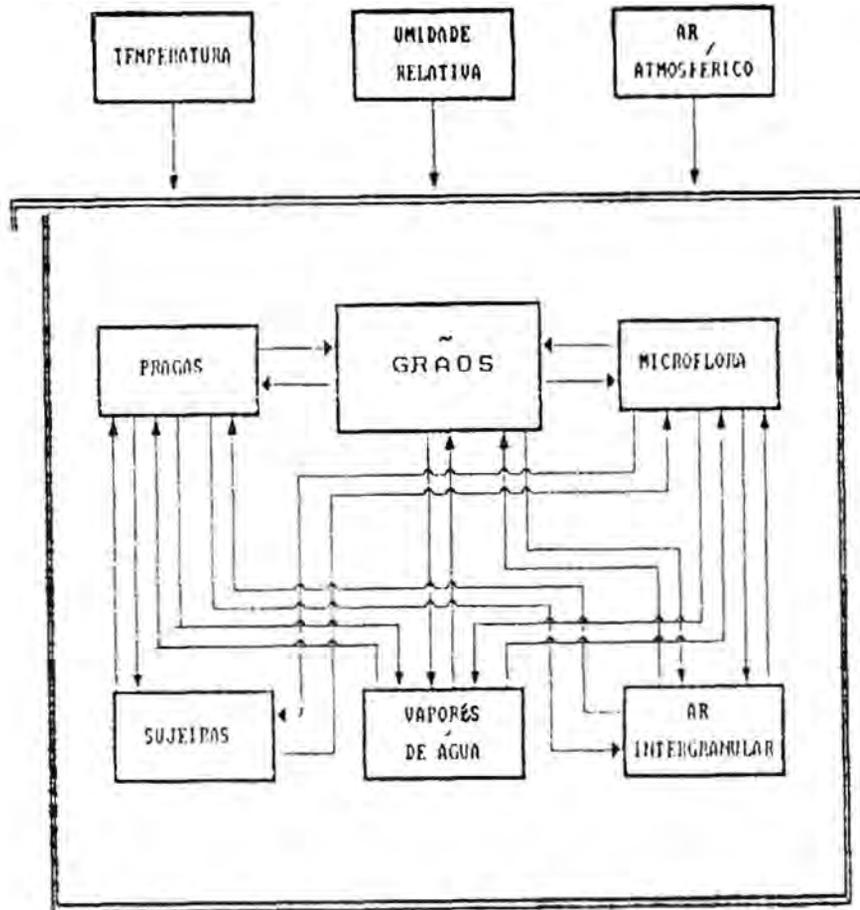


Figura 1. Componentes de um ecossistema armazenador.

dições de desenvolvimento de populações de insetos que, embora não sejam pragas diretas de grãos armazenados, podem causar sérios prejuízos à uma massa de grãos estocada. Como exemplo, podem ser citados os insetos da ordem Psocoptera (Figura 2). Sendo um animal vivo, este inseto respira e dejeta, com os consequentes incrementos de umidade e temperatura locais (Cajueiro & Prado, 1988). A elevação da umidade relativa do ar favorece o desenvolvimento dos agentes biológicos de deterioração, que tem seu desenvolvimento favorecido pela presença dos dejetos dos insetos. O aumento da temperatura, aliado ao da umidade, incrementa a taxa respiratória dos organismos envolvidos, com o consequente aumento da umidade relativa

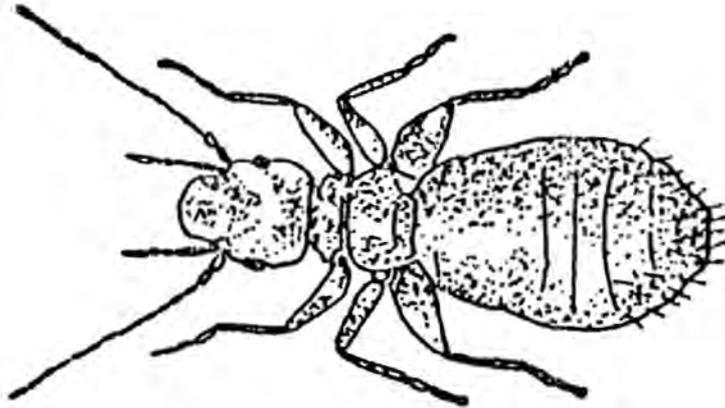


Figura 2. Desenho de um psocóptero infestante de unidade armazenadora.

do ar. Ambas, temperatura e umidade relativa do ar, se retroalimentam através dos organismos vivos envolvidos. Este foco de deterioração será ampliado pelas correntes de convecção da unidade armazenadora. Independente dos riscos de causarem prejuízos, as sujeiras não têm valor comercial e depreciam o lote de grãos que as contêm, além de ocuparem espaço útil da unidade de armazenamento.

Outro componente abiótico do ecossistema armazenador é a estrutura armazenadora. Esta deve isolar, da melhor forma possível, a massa de grãos do ecossistema de campo em que ela está inserida. Este isolamento deve ser orientado principalmente em relação à penetração de umidade e agentes biológicos de infestação. Em relação aos agentes biológicos de infestação, ainda se pode fazer algo para diminuir seus efeitos nocivos mas, quanto à penetração de umidade, não há como pensar em paliativos. Ao se construir uma unidade armazenadora deve-se ter em mente cuidados preventivos, para evitar futuras reformas que, além de onerosas, podem comprometer sua estrutura. Para que se possa ter um isolamento mais eficiente, as melhores estruturas são as de concreto ou alvenaria. As unidades de metal ou madeira também podem apresentar o necessário isolamento, desde que se tomem os devidos cui

dados.

Dentre os componentes bióticos do ecossistema armazenador, temos os grãos armazenados e seus agentes na infestação e deterioração.

Os grãos, embora sejam os constituintes majoritários e a razão de ser do ecossistema armazenador, são os que menos influenciam seu equilíbrio. Basicamente, são três as situações de definição do equilíbrio: quando estão com teor de água acima daquela recomendada para seu armazenamento seguro, quando estão dentro do intervalo de segurança e quando estão muito secos.

No primeiro caso, grãos com teor de água mais alto, seu próprio metabolismo basal pode provocar uma deterioração, devido à fermentação láctica. Apesar de umidades mais altas possam ser utilizadas no armazenamento em estruturas herméticas, a estocagem de grãos com teores de água superiores a 14% começa a ser arriscada e o risco aumenta de forma proporcional ao aumento do teor de água dos grãos. Quando o período de armazenamento for muito curto, os riscos diminuem mas, de qualquer forma, a qualidade dos grãos pode ser comprometida. Há casos em que se armazenam grãos de milho com alto teor de água, por curto período de tempo, para provocar uma pequena fermentação láctica que melhora sua palatibilidade para o gado, embora seja uma prática bastante arriscada. Armazenar grãos com alto teor de água em ambientes não herméticos favorece o desenvolvimento dos agentes biológicos de deterioração.

A segunda situação, o armazenamento de grãos com o conteúdo de água entre 12% e 14%, é a mais comum e mundialmente utilizada, embora não seja a ideal. Este é o intervalo em que os grãos têm sua melhor aceitação comercial e 13% é a umidade base para a definição de preços. Comercialmente falando, armazenar um grão com 14% de grau de umidade é estocar água, que será descontada no preço de venda, e fazê-lo a 12%, ou menos, é ter que entregar grão no lugar da água permitida, no momento da venda. O grau de umidade de 13% é seguro para o armazenamento, pois não facilita a deterioração e permite que se

utilize métodos de controle de infestação sem problemas.

Uma última situação, no tocante à umidade, é aquela em que os grãos são armazenados com grau de umidades inferiores a 12%. No tocante à atividade biológica, esta é a situação que oferece a maior margem de segurança pois, para uma porção significativa dos agentes de infestação e/ou deterioração, umidades muito baixas tornam sua sobrevivência impossível. Outra vantagem de se armazenar grãos com graus de umidade baixos está no fato de que se reduz a taxa de metabolismo basal dos grãos, melhorando a conservação de suas qualidades e propriedades. O grande risco que se corre nesta situação é o de retirar mais água do que se poderia, alterando a constituição dos grãos e, assim, ter um prejuízo maior que aquele que poderia ser causado pelos agentes de infestação e/ou deterioração.

Os agentes biológicos de deterioração (fungos, bactérias e leveduras) existem normalmente sobre os grãos, mas não se desenvolvem. Seu desenvolvimento depende da criação de condições favoráveis em algum ponto da massa de grãos e, após iniciado, as condições favoráveis se alastram ao redor do ponto inicial. Este alastramento pode atingir toda a massa de grãos.

Os fungos ou mofos são os agentes de deterioração mais comuns dentro desse ecossistema. Para que eles se desenvolvam se faz necessária uma umidade relativa do ar acima de 70%. Esta umidade é aquela em equilíbrio com uma massa de grãos com 13% de grau de umidade. Em nossa condição de país tropical, a temperatura não costuma ser um fator limitante para o desenvolvimento de fungos, pois estes o fazem dentro de um intervalo de 15 a 35 graus Celcius. Além da deterioração direta dos grãos, os fungos provocam um problema extremamente sério, que é a liberação de micotoxinas. As micotoxinas são substâncias tóxicas decorrentes do metabolismo dos fungos. Dentre os fungos mais perigosos, pela produção de micotoxinas, podemos citar os gêneros **Aspergillus** e **Penicillium**. Os fungos se reproduzem por esporos (que são as estruturas normalmente presentes nos grãos) e conquistam o ambiente

por aumento em tamanho e número de filamentos (hifas) que vão formar um emaranhado de filamentos (micélio) que é o "corpo do fungo". Com um grande desenvolvimento do micélio, se formam estruturas reprodutivas (conidióforos) nas hifas (Campos, 1982).

Os outros dois tipos de agentes biológicos de deterioração necessitam de uma umidade relativa do ar muito alta e, normalmente, não são encontrados como problemas em grãos armazenados. As leveduras necessitam de uma umidade relativa do ar de \pm 90% para que se desenvolvam. Uma umidade relativa de 90% no ar intergranular é aquela em equilíbrio com uma massa de grãos a 20% de grau de umidade. No caso de bactérias, as exigências de umidade são ainda maiores. Devido ao baixo conteúdo de umidade dos grãos armazenados com os cuidados mínimos, apenas os fungos têm-se apresentado como problema em unidades armazenadoras.

Nas regiões da massa de grãos, onde se manifestam atividades de microrganismos, pode-se perceber o aumento de umidade local, muitas vezes, pela germinação de alguns deles e a formação de placas de grãos e micélio de fungos.

Com os agentes biológicos de infestação, a situação é bastante diferente, pois eles encontram condições plenas de instalação e desenvolvimento nas condições usuais de armazenamento. Em linhas gerais, os agentes de infestação podem ser insetos, pássaros e roedores.

De cerca de 750.000 espécies descritas de insetos, apenas cerca de 50 estão relacionadas com produtos armazenados e a maior parte dos danos causados a estes pode ser atribuída a menos de 20 destas espécies.

Alguns insetos atacam os grãos no ecossistema de cultivo e não são importantes no ecossistema armazenador. Outros só atacam os grãos no ecossistema armazenador e um terceiro grupo inicia o ataque no campo de cultivo e o continua na umidade de armazenamento.

Todos os insetos que se tornam pragas de grãos armazenados possuem o mesmo ciclo de vida básico: inicia-se com um ovo, do qual eclode uma larva ou lagarta, que

se alimenta e cresce dentro ou sobre os grãos até que se transforme em uma pupa, da qual emergirá a forma adulta. As diferenças existentes se relacionam principalmente ao número de ovos por fêmea; a forma como estes ovos são colocados; a duração do ciclo de vida e o local dentro dos grãos onde se desenvolvem as diferentes fases do inseto. Alguns insetos ovipositam no interior do grão e o inseto só sai para o exterior após alcançar a fase adulta, como é o caso dos gorgulhos. Outros, depositam os ovos aderidos ao grão e a lagarta o perfura para penetrá-lo, de onde só sairá após o completo desenvolvimento, como a traça dos cereais **Sitotroga cerealella**. Outros depositam os ovos fora dos grãos e as lagartas se desenvolvem, em meio à massa de grãos, embora se alimente deles, como ocorre com a traça **Plodia interpunctella**. Uma outra situação é aquela em que os ovos são colocados em meio à massa de grãos e a larva penetra o grão para completar seu desenvolvimento em seu interior, como ocorre com a broca dos grãos **Rhyzopertha dominica** (Gallo et alli, 1978). Apesar de todas estas diferenças, a duração do ciclo de vida destes insetos é de aproximadamente 30 dias e o número de ovos colocados ao longo da vida fértil da fêmea está entre 100 e 400.

Alguns insetos conseguem perfurar o tegumento dos grãos sadios e, assim, atacar grãos inteiros. Estes são chamados de pragas primárias. Como exemplos podemos citar os gorgulhos, a broca dos grãos e a traça dos cereais.

Outro grupo de insetos não consegue vencer a barreira formada pelo tegumento dos grãos e, assim, necessitam que ocorra alguma injúria mecânica ou o ataque de uma praga primária. A estes insetos se dá a classificação de pragas secundárias. Como exemplo deste tipo de insetos, pode-se citar o caruncho **Tribolium castaneum** (Gallo et alli, 1978).

A maior parte dos danos causados aos grãos armazenados se deve ao trabalho alimentar das larvas, que são bastante vorazes. Durante os estágios de ovo e pupa os insetos não se alimentam. Os adultos podem alimentar-se,

como no caso do gorgulho, ou nao, como é o caso das traças e do caruncho-do-feijão *Zabrotes subfasciatus* (Gallo et alli, 1978).

Além do dano direto, causado pela atividade alimentar, os insetos causam danos indiretos de grande importância. Dentre os danos indiretos, podemos citar a criação das condições de desenvolvimento de fungos, pelos incrementos de umidade e temperatura; a poluição da massa de grãos estocada pelos seus corpos e dejetos; a queda do valor nutritivo do grão infestado e a redução do valor comercial do lote infestado.

Alguns insetos-praga de grãos armazenados iniciam seu ataque já no campo de cultivo, enquanto outros só o iniciam após o armazenamento. Em qualquer dos dois casos, o ecossistema armazenador irá proteger a população de insetos e garantir sua plena sobrevivência e proliferação. Isto se deve ao fato de que, uma vez armazenados, os grãos ficarão muito menos expostos do que quando estavam na planta e, assim, o inseto em seu interior é beneficiado pela dificuldade que os inimigos naturais terão em encontrá-lo em grãos que não estejam na superfície exposta da massa.

Da mesma forma, o ecossistema armazenador protege os insetos quando se pensa em técnicas modernas, como o emprego de feromônios para controle ou atração para locais de controle populacional. Isto ocorre porque o ambiente onde se aloja a população está saturado destas substâncias. Pode-se utilizar feromônios apenas para monitorar populações, notadamente de insetos voadores e que se localizem nas superfícies expostas da massa.

A detecção de uma infestação por traças é uma prática mais simples que a por carunchos ou gorgulhos, pois seus adultos voam muito e a infestação se limita às superfícies expostas da massa ou pilha de sacos. Para a detecção de infestações por insetos que penetram a massa de grãos se fazem necessárias amostragens periódicas e, em unidades maiores, a instalação de um sistema de termometria.

Considerando as dificuldades de controle de inse-

tos-praga dentro do ecossistema armazenador, deve-se tomar cuidados básicos que venham impedir a penetração destes no interior das unidades armazenadoras.

Estes cuidados se iniciam com a prevenção da infestação cruzada (insetos de armazenamento que iniciam a infestação no campo). Para tanto, uma operação de expurgo é uma medida cautelar eficiente. O expurgo pode ser realizado em câmaras próprias para este fim: silos herméticos; câmaras de alvenaria cobertas com lonas para expurgo, sobre um piso bem compactado, se possível de cimento, e sob lona própria para expurgo; no interior de tambores metálicos ou envolvendo as pilhas de sacaria com lonas plásticas, em armazéns convencionais. Em qualquer destas situações se pode utilizar uma lona de PVC, própria para este fim, ou as lonas LONATOX e CARRETEIRO, de polietile no trançado, que oferecem a mesma segurança e hermeticidade da primeira, com um custo bastante reduzido. Quanto ao fumigante a ser utilizado, a fosfina é o que apresenta maiores vantagens, por não deixar resíduos nos grãos e só começar a liberar o gás tóxico após um intervalo seguro de tempo.

Em alguns casos, a unidade armazenadora serve de foco de infestação para os grãos estocados, pois possui em seu interior restos da safra anterior com uma infestação residual, ou insetos em suas frestas. Para evitar esta situação, a unidade deve ser limpa e desinfestada antes de receber os grãos da nova safra. Para esta desinfestação deve-se utilizar um inseticida à base de deltametrina sinergizada com butóxico de piperonila, pirimifós metílico ou fenotrotiom, nas dosagens recomendadas pelos fabricantes. O inseticida deltametrina apresenta-se muito eficiente no controle de pragas de produtos armazenados e, no ecossistema armazenador não é nocivo ao meio ambiente por estar isolado deste, com seus insetos benéficos.

Com o intuito de prevenir a reinfestação de um lote de grãos tratados pode-se recorrer a expurgos posteriores, quando for possível, ou à mistura de inseticidas aos grãos quando do armazenamento granelizado, ou a

aplicações de inseticidas nas laterais das pilhas de sacaria, no armazenamento convencional. Os inseticidas utilizados para este fim são os mesmos utilizados para a desinsetização de estruturas.

Outro artrópode que pode causar sérios danos no ecossistema armazenador é o ácaro. Geralmente, ele infesta a região do embrião do grão. Um odor estranho e característico é sentido quando de sua infestação em grãos e farinhas. Os ácaros não vivem em ambiente com umidade relativa do ar inferior a 6,5% e grãos com graus de umidades abaixo de 12%. Pode-se depreender, assim, que só haverá problemas com estes aracnídeos quando os grãos não forem secos convenientemente.

Nas unidades mais modernas, de nível mundial, tem-se conseguido um controle eficiente de artrópodes e fungos com métodos físicos de controle. Dentre estes, podemos citar o uso de gases inertes, como dióxido de carbono e nitrogênio, e o abaixamento da temperatura. Estes métodos têm um custo operacional bastante reduzido.

Outro componente biótico do ecossistema armazenador, mas que não chega a caracterizar um problema sério, são os pássaros. Considerando a grande disponibilidade de alimentos no campo, tanto em qualidade como em quantidade, fica fácil entender que as aves não são uma praga séria no ecossistema armazenador. No entanto, quando elas se alojam no interior de unidades de armazenamento podem causar algum prejuízo direto e criar condições para o desenvolvimento de agentes de deterioração em seus dejetos e penas que caem sobre a massa de grãos. O controle de pássaros em unidades armazenadoras deve se restringir a fechar com tela as aberturas por onde eles possam ter acesso a seu interior.

Um outro grupo de vertebrados que pode compor a porção biótica de um ecossistema armazenador é o de roedores. Os que estão mais relacionados a ele pertencem à família **Muridae**, da ordem **Rodentia**. Estes murinos são chamados de murinos comensais por terem desenvolvido o comensalismo (associação com o homem, dividindo alimento-depõe da outra para sobrevivência) com o homem. Os roe

dores mais comuns e sérios no ecossistema armazenador são o "rato-comum" (**Rattus rattus**, Linnaeus); a "ratazana" (**Rattus norvegicus**, Bekernhout) e o "camundongo" (**Mus musculus**, Linnaeus)(Cajueiro, 1989).

A ratazana tem sua ocorrência mais restrita a armazéns portuários e grandes cidades, enquanto os outros dois têm uma abrangência geográfica mais ampla. Quando se podem ver estes roedores durante o dia, principalmente em armazéns onde existam homens trabalhando, tem-se o indicativo de uma grande população pois, em condições normais, eles não se expõem nestas situações. Estes animais possuem hábitos noturnos e evitam locais movimentados. Estes roedores são bastante vorazes, chegando a consumir cerca de 10% de seu peso corporal em alimentos sólidos por dia. Apesar disto, seus principais prejuízos são devidos à contaminação que provocam na massa de grãos devido aos dejetos e pêlos que liberam e à redução do valor alimentar dos grãos que consomem, pois só o fazem com o germe. Estes roedores servem de vetores a cerca de 35 enfermidades animais e humanas. Para o controle de uma população destes roedores deve-se atentar para suas altas taxas de reprodução e seus mecanismos de controle populacional. Um controle mal realizado, ou interrompido pode trazer problemas mais sérios que a não adoção de medidas de controle. A Figura 3 mostra o que pode ocorrer com a interrupção de um controle químico sem adoção de "rativedação". Rativedar significa tomar medidas que impeçam o acesso de ratos, ou seja, vedar a unidade armazenadora para eles.

Quando não se faz a "rativedação" ou se interrompe um controle químico para a supressão populacional, a população que excede o nível de equilíbrio, antes que os mecanismos naturais de controle o restabeleçam, serve de criadouro para agentes causadores de enfermidades animais ou humanas.

Sempre que se pensar em construir uma unidade armazenadora deve-se pensar em "rativedá-la" e para eliminar o problema com ratos em unidades já construídas devem ser estudadas maneiras de se fazer uma "rativedação",

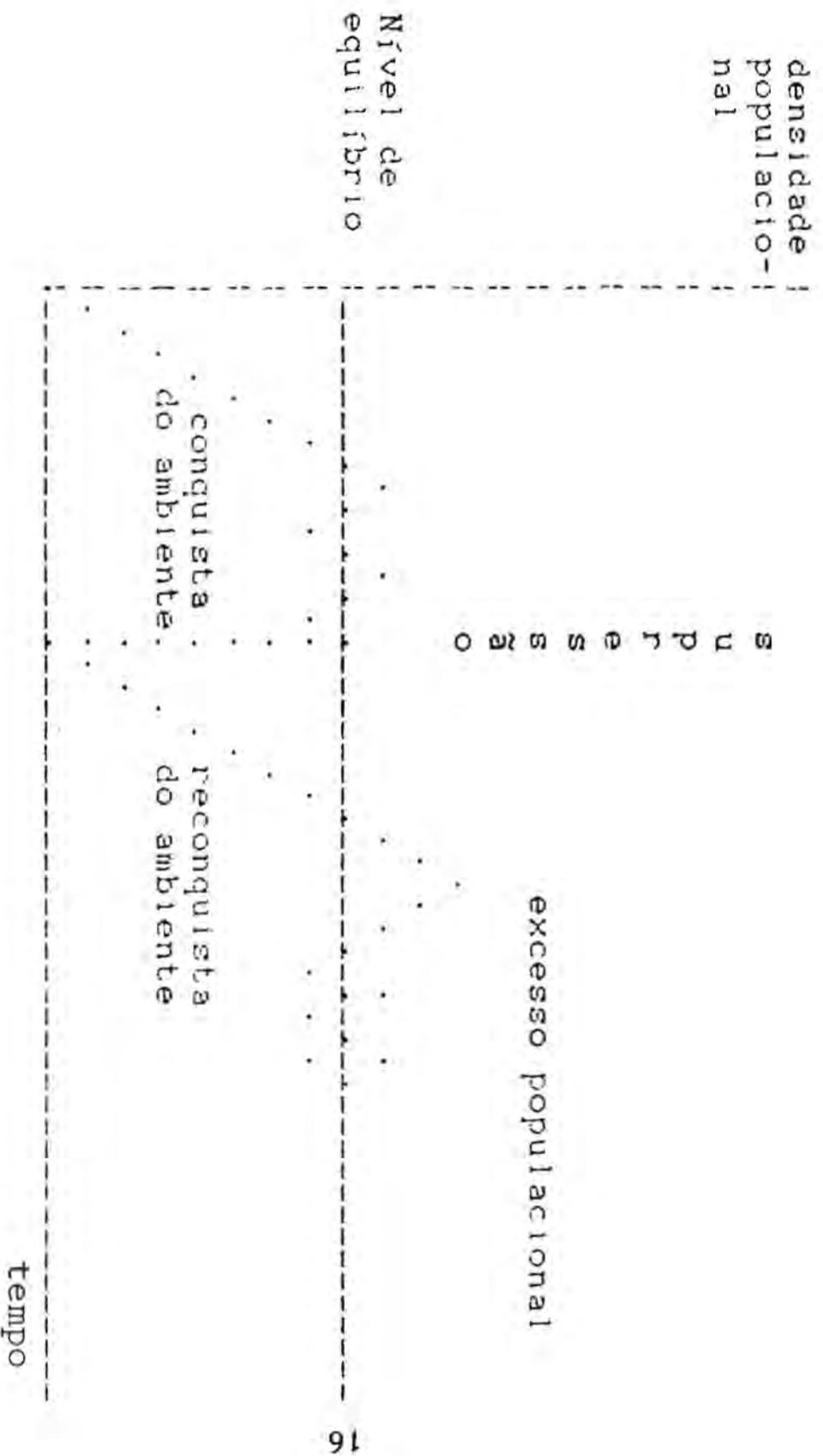


Figura 3. Efeito de uma supressão artificial interrompida sobre uma população de roedores em um ambiente com recursos limitados.

antes da adoção de medidas químicas de supressão populacional. Quando não se deseja tomar qualquer medida física de controle, mas controlar a população de ratos, o controle químico não pode ser interrompido ou terá sido apenas uma medida paliativa, que agravará o problema após sua interrupção.

As maiores perdas ocorridas nos grãos armazenados, no Brasil, ocorrem em estruturas rústicas de armazenamento, que são os paióis e as tulhas. Coincidentemente são estas as unidades armazenadoras de reparos e manejos mais fáceis. Como elas não são normalmente grandes, podem ser reconstruídas (na pior das hipóteses de correção) com o mesmo material e algumas mudanças em sua "engenharia". Os problemas com estas unidades começam no fato de ser um local onde se guarda tudo, até grãos. O primeiro passo é separar o local de guarda de equipamentos, insumos, implementos, arreios, etc, daquele onde se vão guardar os alimentos. Se possível, devem ser duas edificações diferentes e separadas. O local de guarda de alimentos deve ser bem construído; sem buracos ou frestas; bem fechado; elevado do chão a pelo menos 1,0 m; distante de garagens ou abrigos (normalmente geminado a eles) e sem entulhos sob seu piso. Não se pode esquecer que, além de alimento o produto estocado é uma fonte de renda. Quanto aos grãos a serem armazenados, deve-se proceder os mesmos cuidados básicos (expurgo, desinfestação de estrutura e monitoramento de infestação), antes de sua introdução à unidade. Para a aplicação de inseticidas de contato deve-se fazê-la em camadas alternadas com as espigas.

Um problema sério nestas unidades armazenadoras são os ratos. Para evitá-los, devem estar a mais de um metro de altura do chão e terem seus esteios de tubos de PVC encerrando colunas de concreto ou com uma proteção de lata em sua porção superior.

Com estas informações básicas e a orientação da rede de assistência técnica podem ser tomadas medidas de controle e prevenção dos problemas mais comuns nas unidades armazenadoras, que compõem o parque armazenador bra-

sileiro, situado nas propriedades rurais. Melhor utilização dos recursos disponíveis é um passo importante para o amadurecimento de uma mentalidade mais séria em relação ao armazenamento e às unidades físicas de que se utiliza. Armazenar é algo diferente de "guardar coisas" e o melhor caminho para diminuir as perdas sofridas pelos agricultores locais e, conseqüentemente do país como um todo.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- CAJUEIRO, I.V.M. **Alguns aspectos sobre roedores domésticos e seu controle em construções rurais.** Jaguariúna: EMBRAPA-CNPDA, 1989. 27p. (EMBRAPA-CNPDA/Circular Técnica, 4).
- CAJUEIRO, I.V.M.; PRADO, M.A. **Algumas medidas contra psocópteros infestantes de unidades armazenadoras.** Jaguariúna: EMBRAPA-CNPDA, 1988. 3p. (EMBRAPA-CNPDA / Comunicado Técnico, 2).
- CAMPOS, M. Microorganismos y micotoxinas en granos. In: SEMINÁRIO LATINO-AMERICANO DE PERDAS PÓS COLHEITA, 1, 1982. Viçosa. Viçosa: CENTREINAR, 1982. p. 17-30.
- GALLO, D.; NAKANO, O.; SILVEIRA NETO, S.; CARVALHO, R.P.L.; BATISTA, G.C.; BERTI FILHO, E.; PARRA, J.R.P., ZUCHI, R.A., ALVES, S.B. **Manual de entomologia agrícola.** São Paulo: Ed. Agronômica Ceres, 1978. 531p.
- PUZZI, D. **Manual de armazenamento de grãos: armazéns e silos.** São Paulo: Ed. Agronômica Ceres, 1977. 405p.
- SINHA, R.N.; MUIR, W.G. **Grain storage: part of a sistem.** Westport: Avi Publishing Company, 1973.