

Sistemas Apropriados de Armazenamento de Sementes e Cereais para Pequenos Agricultores



Ajuda Humanitária
e Protecção Civil



Sistemas Apropriados de Armazenamento de Sementes e Cereais para Pequenos Agricultores: Pratiques clés pour les praticiens de la RRC

As designações empregadas e a apresentação do material neste produto de informação não implicam a expressão de qualquer opinião por parte da Organização das Nações Unidas para a Agricultura e Alimentação (FAO) sobre a situação jurídica ou estágio de desenvolvimento de qualquer país, território, cidade ou área ou de suas autoridades, ou sobre a delimitação de suas fronteiras. A menção de companhias específicas ou produtos de fabricantes, patenteados ou não, não implica que sejam endossados ou recomendados pela FAO em preferência a outros de natureza similar não mencionados.

As opiniões aqui expressadas são dos autores e não representam necessariamente as opiniões ou políticas da FAO.

ISBN 978-92-5-008334-6 (impresso)

E-ISBN 978-92-5-008335-3 (PDF)

© FAO, 2014

A FAO incentiva o uso, reprodução e divulgação do material contido neste produto de informação. Salvo indicação em contrário, o material pode ser copiado, baixado e impresso para estudo, pesquisa e ensino, ou para uso em produtos e serviços não comerciais, desde que se indique a FAO como fonte e detentora dos direitos autorais e não implique o endosso pela FAO das opiniões, produtos ou serviços dos usuários. Todos os pedidos de tradução e direitos de adaptação, bem como revenda e outros direitos de uso comercial, devem ser feitos através de www.fao.org/contact-us/licence-request ou endereçados a copyright@fao.org.

Os produtos de informação da FAO estão disponíveis no site www.fao.org/publications e podem ser adquiridos através de publications-sales@fao.org.

Autores	Cephas Taruvinga, Danilo Mejia e Javier Sanz Alvarez
Coordenadores da série	Javier Sanz Alvarez e Erin O'Brien
Fotos	© FAO/Javier Sanz Alvarez, salvo indicação em contrário. Foto da contracapa © FAO/Erin O'Brien
Desenho e composição	Handmade Communications, design@handmadecom.co.za
Tradutor	Bangula Lingo Centre, info@blc.co.za

Sistemas Apropriados de Armazenamento de Sementes e Cereais para Pequenos Agricultores



Este documento faz parte da série, *Um Guia de Campo para a Redução do Risco de Calamidades na África Austral: Pratiques clés pour les praticiens de la RRC*, coordenada pelo Escritório Sub-regional da FAO para a Redução/Gestão de Risco de Calamidades para a África Austral. Esta série foi produzida com contribuições por parte da COOPI, FAO, OCHA e UNHABITAT, e é constituída pelos seguintes documentos técnicos:

- Técnicas de Irrigação para Agricultores de Pequena Escala (FAO)
- Escolas de Campo para Agricultores (FAO)
- Gestão da Diversidade de Culturas (FAO)
- Variedades de Sementes Apropriadas para Pequenos Agricultores (FAO)
- Sistemas Apropriados de Armazenamento de Sementes e Cereais para Pequenos Agricultores (FAO)
- Hospitais Seguros (COOPI)
- Tecnologia Móvel para a Saúde (COOPI)
- Sistemas de Gestão de Informação e Conhecimento (COOPI)
- Arquitectura para a Redução de Risco de Calamidades (UN-Habitat)
- Redução de Risco de Calamidades para a Segurança Alimentar e Nutricional (FAO)
- Sistema de Alerta Prévio de Base Comunitária (OCHA e FAO)

Este documento refere-se a actividades de auxílio humanitário implementadas com a assistência financeira da União Europeia. As opiniões expressas neste documento não devem ser consideradas, de qualquer modo, como reflectindo a opinião oficial da União Europeia, e a Comissão Europeia não é responsável por qualquer uso que possa ser feito quanto à informação nele contida.



Ajuda Humanitária
e Protecção Civil

A Ajuda Humanitária e Protecção Civil da Comissão Europeia financia operações de auxílio a vítimas de calamidades naturais e conflitos fora da União Europeia. O auxílio é direccionado imparcialmente, directamente para as pessoas que dele necessitam, independentemente da sua raça, grupo étnico, religião, género, idade, nacionalidade ou afiliação política.

Prefácio do ECHO

A região da África Austral e Oceano Índico é extremamente vulnerável no que respeita a ciclones, cheias, secas e tempestades tropicais. Estes choques recorrentes relacionados com o clima afectam negativamente os meios de subsistência e economias altamente sensíveis da região e desgastam a capacidade de recuperação total por parte das comunidades, o que, por sua vez, aumenta ainda mais a fragilidade e vulnerabilidade face a calamidades subsequentes. A natureza e tipo de desastres climáticos estão a mudar e a tornar-se mais imprevisíveis, aumentando em frequência, intensidade e magnitude em consequência da mudança climática. A vulnerabilidade na região é ainda agravada por factores socioeconómicos negativos prevalentes tais como a elevada taxa de VIH, a pobreza extrema, a insegurança crescente e o crescimento e tendências demográficos (incluindo a migração intra-regional e a crescente urbanização).

A Ajuda humanitária e Protecção civil da Comissão Europeia (ECHO) tem estado envolvido activamente na região, desde 2009, através do programa ECHO de Prontidão para Calamidades (DIPECHO), apoiando intervenções multisectoriais para redução do risco de calamidades nas áreas de segurança alimentar e agricultura, infra-estrutura e arquitectura adaptada, informação e gestão de conhecimentos, água, saneamento e higiene e saúde. Este programa opera segundo dois objectivos a saber:

- Preparação face a Emergências através do desenvolvimento de capacidades a nível local para gestão e estado de preparação sustentáveis, no que respeita a perigos relativos a condições atmosféricas, incluindo planos de preparação sazonais, formação,

stocks e equipamento para socorro de emergência, bem como Sistemas de Alerta Prévio.

- Habilitação das comunidades através de abordagens multisectoriais e a vários níveis, com a integração de RRC como componente central e maior segurança alimentar e nutricional como resultado.

Isto é feito em alinhamento com estratégias e quadros nacionais e regionais.

Para o DIPECHO, uma das principais medidas de sucesso é a replicabilidade. Para este efeito, o apoio técnico através de directivas estabelecidas para os implementadores de RRC constitui um resultado bem-vindo das intervenções do DIPECHO na região. O ECHO tem apoiado parceiros regionais, nomeadamente, COOPI, FAO, UN-Habitat e UN-OCHA, para melhoramento da resiliência das populações vulneráveis na África Austral através da provisão de financiamento para o teste no terreno e estabelecimento de boas práticas, e para o desenvolvimento de um *toolkit* para a sua aplicação na África Austral. A intenção do Escritório para os Assuntos Humanitários da Comissão Europeia e dos seus parceiros é de concretizar os dois objectivos de forma sustentável e eficiente, através das práticas contidas no actual *Toolkit* a fim de assegurar uma maior resiliência das populações mais vulneráveis na região.

Cees Wittebrood

Chefe da Unidade para a África Oriental, Ocidental e Austral
Directorado Geral para Ajuda Humanitária e Protecção Civil (ECHO)
Comissão Europeia



Prefácio da FAO

A região da África Austral é vulnerável a grande diversidade de perigos, em grande parte associados a causas ambientais (como secas, ciclones, cheias) e também a doenças humanas e animais, pragas, choques de natureza económica e, em algumas áreas, agitação e insegurança sociopolítica, entre outros. O perfil de risco da região está em evolução com o aparecimento de novos factores de proeminência crescente, incluindo elevadas taxas de crescimento populacional e uma tendência para maior urbanização, migração e mobilidade, para além de outros factores. As ameaças naturais continuarão a ser progressivamente mais influenciadas pelas tendências relativas à mudança climática. As calamidades na região são muitas vezes compósitas e recorrentes, causando impactos dramáticos sobre os meios de subsistência e sobre a economia e meio ambiente dos países da África Austral, muitas vezes prejudicando o crescimento e as conquistas arduamente conseguidas em termos de desenvolvimento.

O aumento da Resiliência dos meios de Subsistência a Ameaças e Crises constitui um dos objectivos estratégicos da estratégia empresarial da FAO (Objectivo Estratégico 5, ou SO5). A FAO pretende especificamente aumentar a resiliência no que respeita à agricultura e à segurança alimentar e nutricional, sectores que são dos mais gravemente afectados por ameaças naturais. O impacto de choques e calamidades pode ser mitigado e a recuperação em grande parte facilitada com o estabelecimento de práticas agrícolas adequadas. Assim, o melhoramento da capacidade das comunidades, autoridades

locais e outros intervenientes é fundamental para o desenvolvimento de resiliência

A FAO, em conjunto com outros parceiros, está a realizar trabalho intensivo na África Austral no sentido de consolidar a resiliência de comunidades sujeitas a choques o que está a desenvolver uma melhor base de conhecimentos e a documentar boas práticas. Este *toolkit* (conjunto de ferramentas) pretende disseminar melhores métodos e tecnologias relativos a aspectos fundamentais da agricultura, tais como variedades apropriadas de sementes, irrigação, sistemas de armazenamento, utilização da terra e da água e Escolas de Campo para Agricultores, na esperança de que estes possam ser úteis para diferentes intervenientes, no que respeita aos seus esforços para melhoramento da sua resiliência. Uma abordagem multisectorial e parcerias sólidas são consideradas fundamentais para o êxito do trabalho no sentido da criação de resiliência. Por este motivo, este *toolkit* inclui igualmente aspectos de boas práticas de resiliência não especificamente agrícolas contribuídos por parceiros da FAO (UN-OCHA, UN-HABITAT e COOPI), os quais certamente enriquecem esta colecção.

David Phiri
Coordenador Sub-regional
Escritório Sub-regional da FAO
para a África Austral
Harare

Mario Samaja
Coordenador Sénior
Escritório Sub-regional da FAO
para RRC na África Austral
Joanesburgo

Índice

Acrónimos e Abreviaturas	05
1. Introdução	06
2. Instruções sobre a Implementação Baseada no Campo das Práticas de Armazenamento de Pequena Escala.....	08
3. Conclusão.....	43
4. Bibliografia e Referências para Leitura Adicional.....	44
Anexos	46

Acrónimos e Abreviaturas

R/GRC	redução/gestão do risco de calamidades
FAO	Organização das Nações Unidas para a Agricultura e Alimentação
GHS	sistema globalmente harmonizado
INPHO	informação sobre operações pós-colheitas
kg	quilograma
M.C	teor de humidade
MT	tonelada métrica
ONG	organização não-governamental
P4P	programa comunitário para o progresso
R.H.	humidade relativa
SADC	Comunidade para o Desenvolvimento da África Austral
USAID	Agência dos Estados Unidos para o Desenvolvimento Internacional
PAM	Programa Alimentar Mundial
WRS	sistema de recibos de armazém

1. Introdução

Esta breve apresentação providencia directivas sobre práticas e metodologias de armazenamento para assistir os agricultores da África Austral propensos a perigos naturais, principalmente ciclones, secas e cheias. Com efeito, o armazenamento subaproveitado dos produtos agrícolas pode resultar em importantes perdas que redundam em acrescida vulnerabilidade dos agricultores em condições normais, mas o efeito conjugado das calamidades naturais e práticas de armazenamento incipientes pode conduzir a perdas substanciais para os agricultores de pequena escala com efeitos devastadores, quer do ponto de vista económico quer de segurança alimentar.

A audiência visada por este documento sucinto inclui funcionários de ONG, funcionários de extensão agrícola, líderes de desenvolvimento comunitário e funcionários governamentais envolvidos no trabalho de

desenvolvimento, projetos e programas de assistência ou de Redução do Risco de Calamidades (RRC) nas áreas rurais propensas a perigos na África Austral.

O conhecimento básico dos principais aspectos de um bom ambiente de armazenamento, incluindo uma instalação apropriada de armazenamento e a execução das actividades pré-armazenamento, tais como a colheita, secagem, debulha ou limpeza da terra, ajudará os agricultores a reunir condições apropriadas para manter a qualidade e a quantidade dos grãos e das sementes armazenados. As perdas pós-colheita que chegam a atingir 30% da produção agrícola, podem ser reduzidas através do recurso a práticas pós-colheita e práticas de armazenamento simples e boas que podem resultar em melhoramentos significativos na segurança alimentar e nutricional

06



dos agricultores de pequena escala e com um impacto económico positivo considerável.

Este documento inclui uma revisão dos principais factores que provocam a deterioração dos grãos e sementes em armazenamento, uma descrição das principais pragas na África Austral e algumas práticas correntes utilizadas para reduzir o impacto das pragas nos armazéns que obedecem aos princípios da Gestão Integrada de Pragas (IPM), assim como alguns exemplos dos métodos e instalações tradicionais e modernas de armazenamento.

As más práticas ou instalações de armazenamento podem criar um clima propício para a proliferação de fungos e de pragas que são os principais responsáveis pelas importantes perdas que ocorrem ao nível do agregado familiar. Porém, estas perdas podem ser mitigadas e/ou reduzidas recorrendo a práticas apropriadas de manuseamento pós-colheita. As instalações apropriadas de armazenamento podem igualmente ter um importante papel na redução de perdas de sementes e de grãos durante a ocorrência de perigos, tais como cheias ou ciclones. Se os agricultores de pequena escala implementarem estas medidas práticas podem assegurar um armazenamento mais seguro de grãos e de sementes e reduzir as perdas e, conseqüentemente, incrementar a sua resiliência contra os perigos naturais e incrementar a sua capacidade de uma rápida recuperação depois do choque.

Um importante benefício económico decorrente do armazenamento seguro de grãos e de sementes é que os agricultores afectados por ameaças não serão pressionados a vender os seus produtos para responder às necessidades imediatas; isto incrementa a capacidade de negociação do pequeno agricultor, na medida em que ele pode optar por adiar a venda para negociar um melhor preço. Isso ajudará os agricultores a obter valor pelo seu produto e limitará o recurso a

medianeiros ou intermediários. Outrossim, o armazenamento seguro pode também ajudar os agricultores a acederem ao crédito: os agricultores podem reunir os seus produtos; e armazená-los para depois os venderem em grupo e comercializá-los em volumes maiores e a preços mais competitivos.



2. Instruções sobre a Implementação Baseada no Campo das Práticas de Armazenamento de Pequena Escala

Para ser efectiva, a gestão do armazém requer a adopção de uma abordagem que gravita em torno de uma cadeia de aprovisionamento que começa no campo (pré-colheita) e passa sucessivamente pela remoção da semente ou do grão, armazenamento até ao consumo. Os princípios e principais actividades a serem tomados em consideração nas práticas de armazenamento de pequena escala incluem, nomeadamente;

- Factores físicos que afectam o grão ou a semente em armazém;
- As pragas e os fungos comuns nos armazéns (insectos, roedores e térmitas);

- Manuseamento das culturas durante o pré-armazenamento;
- Gestão Integrada de Pragas; e
- Instalações para armazenamento de pequena escala.

Factores físicos que afectam os grãos em armazém

Os principais factores físicos que interagem para criar um microambiente de armazenamento incluem o teor de humidade, a humidade relativa, o oxigénio e o dióxido de carbono existentes na instalação de armazenamento. Para o objectivo do presente trabalho, o foco incidirá

08



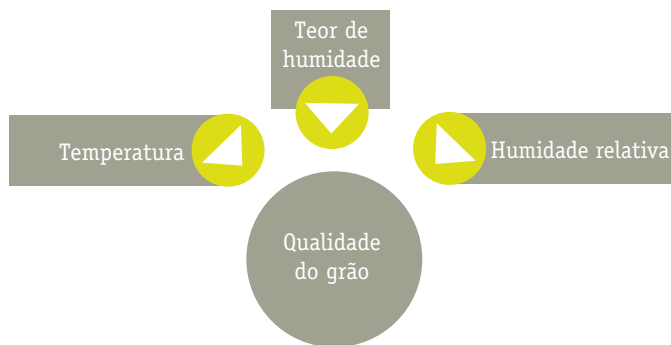


Figura 1: Os três principais factores físicos de armazenamento

sobre a temperatura, teor de humidade e humidade relativa, factores que podem ser facilmente manipulados para criar um ambiente de armazenamento propício para os pequenos agricultores.

- Temperatura: Insectos e os fungos proliferam em armazéns a uma temperatura máxima situada entre 25° C e 34° C para a maioria dos insectos e entre 15° C e 30° C para o desenvolvimento de fungos. A ocorrência deste tipo de ameaças aos produtos armazenados fora desta margem (isto é, a temperaturas mais baixas ou mais altas/húmidas) é limitado e, consequentemente, as perdas resultantes são negligenciáveis.
- O teor de humidade pode ser considerado como a quantidade de água existente no interior do grão, expresso pela percentagem do peso da amostra do grão ou da semente. O teor de humidade do grão seco varia entre 6 a 15%, dependendo do tipo de grão, e é um factor preponderante na proliferação de fungos ou de pragas em armazéns.

DETERMINAÇÃO DO TEOR DE HUMIDADE

Os pequenos agricultores podem ter acesso a reguladores de humidade junto dos serviços de extensão agrícola ou das facilidades públicas de tratamento de sementes, mas a maioria dos agricultores prefere recorrer aos métodos indicativos para determinar se o grão ou a semente estão suficientemente secos, tais como triturá-los com os dentes, parti-los com os dedos da mão ou agitá-los repetidamente. Se o grão ou a semente quebrar e o invólucro for duro ou emitir um som agudo, isso significa que o grão está suficientemente seco e pronto para a colheita (se ainda estiver na planta) ou para o armazenamento. Se o grão for mole, isso pode significar que o grão ainda está húmido e precisa de voltar a ser posto ao sol para secar.

Um outro método simples consiste em introduzir uma amostra do grão num jarro de vidro limpo e seco contendo sal seco e agitá-la durante alguns minutos. Se o sal aderir nos lados do jarro de vidro, isso significa que o teor de humidade está acima do teor de segurança. Se o sal não aderir à superfície do jarro, isso significa que o grão está suficientemente seco e pode ser armazenado.

- Humidade relativa (h.r.) é a percentagem de vapor de água existente no ar entre os grãos e representa o equilíbrio entre a humidade do ar e o teor da humidade do grão: Se a humidade relativa for superior a 65% estarão reunidas as condições para o desenvolvimento de fungos e de insectos nos armazéns e as sementes estão sujeitas a deterioração.

10

Numa unidade de armazém bem abastecida, o próprio grão armazenado determina e estabiliza em larga medida as condições da temperatura e humidade do armazém. O teor de humidade e a humidade relativa estão igualmente interrelacionados: se o grão perder humidade devido a um aumento de temperatura ou não estiver suficientemente seco antes do armazenamento, esta humidade é libertada para o ar circundante e aumenta a humidade relativa na instalação de armazenamento. Esta é a razão pela qual é deveras importante que os produtos estejam devidamente secos antes de serem armazenados, especialmente em condições ambientais caracterizadas por muito calor e humidade que ocorrem frequentemente na África Austral. Cada tipo de grão possui um equilíbrio próprio do nível do teor de humidade acima do qual ele liberta humidade no ar circundante, aumentando assim a humidade relativa.

Na África Austral, temperaturas acima de 25°C e humidade relativa acima de 65% ou teor de humidade acima dos níveis de segurança indicados na tabela acima podem causar a proliferação de pragas e de fungos nos armazéns de grãos e de sementes. Como regra geral, quanto menor for a temperatura, humidade relativa e teor de humidade, menor é o risco de prejuízos causados nos grãos e de a semente perder a sua capacidade de germinação.



Figura 2: Práticas não ideais para secagem e armazenamento

Pragas comuns durante a armazenagem

As pragas durante a armazenagem são de duas categorias, nomeadamente, pragas primárias e pragas secundárias. As pragas primárias de insectos são as que podem invadir um grão não danificado e estabelecer uma infestação apesar de serem igualmente capazes de se alimentar do grão danificado. A maioria das pragas primárias pode igualmente começar o seu ataque nos campos antes da colheita. As pragas secundárias de insectos atacam ou infiltram-se no interior de grãos já danificados ou atacados pelas pragas primárias durante o armazenamento.

Regra geral, as altas temperaturas e humidade relativa aumentam significativamente as mudanças de infestação de insectos, quer das pragas primárias quer das secundárias. As condições caracterizadas por uma combinação de temperaturas entre 25° C e 34° C e cerca de 70 % de humidade relativa são consideradas de risco.

O teor de humidade (mc) do grão armazenado é igualmente fundamental para evitar a infestação de insectos. O grão seco, com um teor de humidade inferior a 12%, não permite o desenvolvimento da maioria das espécies de pragas de insectos, apesar de algumas espécies, tais como as brocas dos caules revestirem-se ainda de considerável importância mesmo em grãos excepcionalmente secos (<8 % de mc).

Muitos outros insectos podem ocorrer comumente e, por vezes, até abundantemente em grãos de cereais armazenados especialmente quando não estiverem suficientemente secos ou tiverem sido gravemente infestados pelas principais pragas. Neste documento, focalizamos a nossa atenção em torno dos insectos que provocam as perdas mais devastadoras na África Austral.

CONDIÇÕES DE ARMAZENAMENTO DE SEMENTES

Em condições climáticas caracterizadas por muito calor e humidade prevalecentes na África Austral, a semente perde rapidamente a sua capacidade de germinação; o índice de deterioração é variável entre os diferentes tipos de culturas. As sementes de casca rija, por exemplo, de grãos de cereais tais como o milho, possuem geralmente um menor índice de germinação do que as sementes de leguminosas, tais como o amendoim e a soja que possuem um alto teor de proteínas. O teor de humidade da semente e a temperatura das instalações de armazenamento são os principais factores que afectam os índices de deterioração. Quanto mais baixa for a temperatura, mais longo é o tempo de conservação segura das sementes.

A seguinte tabela indica a percentagem máxima de germinação e os níveis do teor de humidade para o armazenamento de sementes produzidas na África Austral, de acordo com as normas de Qualidade Declarada de Sementes da FAO (revistas em 2006).

Culturas	Germinação (% mínima)	Teor de humidade (% máxima)*
Feijão	60	10
Amendoim	60	10
Milho	80	13
Mexoeira	70	13
Ervilha	70	10
Arroz	75	13
Sorgo	70	13

* O teor de humidade máximo recomendado para armazenamento seguro. Estes valores podem variar de acordo com as condições locais, em particular com a temperatura e humidade relativas do ambiente. Os padrões locais devem ser aplicados.

Pragas primárias de insectos

Gorgulho ou caruncho de grãos (*Sitophilus spp.*)

Características: É uma das pragas mais perigosas para todos grupos de grãos e é caracterizada por um focinho estreito e pontiagudo (rostro) que é um prolongamento da cabeça e um corpo de cor castanha bronzeada ou castanha escura.

Culturas preferidas: Ataca cereais, principalmente o milho, sorgo, arroz e trigo. Não ataca os pequenos grãos, tais como a mexoeira visto que a larva não se desenvolve bem em pequenos grãos. Também se alimenta de mandioca seca e de comida processada.

Prejuízos: A infestação começa normalmente no campo, na altura em que os ovos são postos no grão não danificado. Depois da colheita, o grão é transportado para o armazém onde a larva se liberta do grão e deixa um buraco característico. Quer o insecto adulto quer a larva provocam danos, mas a larva é responsável pela maioria dos prejuízos causados.

Broca maior dos cereais (*Prostephanus truncatus*)

Características: É um besouro originário da América Central acidentalmente introduzido em África no início dos anos 80; é uma das mais importantes pragas de armazéns nas regiões tropical e subtropical. A sua cor é castanha escura ou preta e alimenta-se de produtos alimentares secos, caule de milho, restos de espiga e de madeira.

Culturas preferidas: É uma praga primária altamente destrutiva para o milho especialmente o milho armazenado em espiga. O seu impacto tem sido tão elevado nos sistemas de culturas em África que, em alguns países, o armazenamento de espigas deixou de ser encorajado e foi substituído pelo armazenamento do milho sem casca que muitas vezes é previamente tratado. A broca maior dos cereais pode também alimentar-se de mandioca seca e de farináceos.

Prejuízos: A infestação começa geralmente no campo antes da colheita e continua durante o armazenamento, especialmente no milho ainda com casca. Quer o animal adulto quer a larva infiltram-se no grão e produzem grandes quantidades de poeira. Em média, as perdas podem atingir 30% do milho armazenado.

12



Figura 3 (da esquerda para a direita): Gorgulho ou caruncho de grãos (*Sitophilus spp.*), fêmea e macho; Broca maior dos cereais (*Prostephanus truncatus*)

© G. Goergen, IITA

Besouro de cereais (*Rhyzopertha dominica*)

Características: Originário da América do Sul, encontra-se hoje em todos os climas quentes e húmidos do mundo. Este pequeno gorgulho de cor castanha ou preta é muito voraz.

Culturas preferidas: É uma praga devastadora da maioria dos grãos de cereais, incluindo a mexoeira, embora não seja geralmente muito comum no arroz. Alimenta-se também da mandioca e de outros produtos farináceos.

Prejuízos: A infestação começa no campo e a larva é subsequentemente introduzida nos sistemas de armazenamento no interior dos grãos onde se desenvolve. Os insectos adultos e as larvas perfuram os grãos e alimentam-se do endosperma. Este processo provoca muita poeira que, quando presente, pode ser indício de alta infestação. O gorgulho tem um ciclo de vida longo e diariamente destrói uma quantidade de grãos equivalente ao peso do seu corpo.

Traça dos cereais (*Sitotroga cerealella*)

Características: Um insecto perigoso que ataca no período pós-colheita e que é muito comum em armazéns de espigas de cereais na África Austral, especialmente logo após as colheitas. O insecto adulto apresenta

palpos sensoriais fortes e curvilíneos de cor cinzenta acastanhada, com asas de uma envergadura de 12 a 14 mm. As larvas alimentam-se e transformam-se no interior dos grãos.

Culturas preferidas: Tal como o Besouro de cereais, esta é uma praga considerável para a mexoeira assim como para todos os principais grãos de cereais, incluindo o trigo, cevada, milho e sorgo; ela causa igualmente grandes prejuízos no arroz em casca e pode causar danos primários substanciais à amêndoa do cereal.

Prejuízos: Ataca os grãos em amadurecimento ainda no campo e geralmente é transportado no interior do grão para as instalações de armazenamento. A larva, depois da incubação, penetra no grão e completa o seu desenvolvimento inteiramente no interior de um único grão. As infestações produzem muito calor e humidade que encorajam a produção de fungos assim como de pragas secundárias.

Caruncho ou Gorgulho do feijão (*Callosobruchus maculatus*)

Características: Trata-se de um besouro de cor vermelha acastanhada da família dos gorgulhos do feijão seco (*Bruchids*) que ocorre nas zonas tropicais e subtropicais de África. Apesar de ser essencialmente



Figura 4 (da esquerda para a direita):
Besouro de cereais (*Rhyzopertha dominica*),
Traça dos cereais (*Sitotroga cerealella*)

© G. Goergen, IITA

uma praga de campo, os ovos e as larvas são transportadas depois da colheita para o armazém no interior dos grãos, depois dos ovos terem sido postos durante a secagem das leguminosas e a jovem larva ficar soterrada no grão ou nas sementes.

Culturas preferidas: Todas as leguminosas produzidas na África Austral, tais como o feijão, o grão-de-bico ou feijão nyemba são susceptíveis aos ataques do *Bruchids* em geral e do caruncho do feijão (*nyemba*), em particular. O *Bruchids* também é uma importante praga que ataca a ração animal de base cereal, os alimentos de base animal, os farináceos e os resíduos da moagem com alta proteína.

Prejuízos: O caruncho do feijão ataca normalmente leguminosas secas. A infestação começa geralmente no campo onde os ovos são postos livremente nas vagens em processo de amadurecimento. A fase de larva é a causa primária do dano que pode afectar 90% das leguminosas armazenadas. O ciclo da infestação pode ser quebrado no campo mediante a rotação de culturas para evitar o cultivo de uma mesma cultura no mesmo campo durante estações agrícolas consecutivas.



Pragas secundárias de insectos

As pragas secundárias de insectos estão associadas aos produtos que sofreram danos físicos prévios causados por uma infestação primária ou durante o processo de moagem ou de manuseamento. As pragas secundárias de insectos mais comuns incluem a *Tribolium spp.* e *Esphestia spp.*

Besouro castanho (*Tribolium spp.*)

Características: Encontra-se nas principais regiões tropicais e subtropicais, incluindo na África Austral. Trata-se de um besouro de cor vermelha acastanhada e as larvas são amarelas esbranquiçadas.

Culturas preferidas: Ataca o milho, amendoim, arroz, feijão, grão-de-bico, sorgo e o trigo. Prefere grão danificado, mas também pode atacar o grão de trigo intacto.

Prejuízos: Quer o besouro adulto quer as larvas alimentam-se primeiro do germe e depois do endosperma. Esta praga propaga-se geralmente em condições de armazenamento incipientes e propícias para a

Figura 5 (esquerda e centro): Caruncho ou Gorgulho do feijão (*Callosobruchus maculatus*)

Figura 6 (direita): Besouro castanho (*Tribolium castaneum*)

proliferação de insectos e que resultam no aumento da temperatura na instalação de armazenamento e, por seu turno, em um novo ciclo de desenvolvimento de pragas. Na presença de um largo número de insectos, os alimentos apresentam uma coloração rosada.

Traça da Farinha (*Ephestia spp.*)

Características: Este insecto é comum nos produtos armazenados e nas instalações de armazenamento de alimentos em uma gama variada de climas. A metade superior da parte dianteira é bronzeada, prateada ou cinzenta escura, mas a metade superior da parte inferior apresenta uma cor cinzenta com tonalidade amarelada e uma banda negra no ponto de intersecção entre as duas partes.

Culturas preferidas: Ataca todos os tipos de grãos secos, tais como os do milho, arroz e trigo.

Prejuízos: A larva alimenta-se externamente de grãos, mas a maioria dos prejuízos é causada nos produtos armazenados, através da

contaminação com montantes maciços de fios de seda expelidos pela larva que também acumula grânulos fecais, películas e cascas de ovos.

Fungos

Existem vários milhares de espécies de fungos (*microfungi*) presentes praticamente em toda parte devido a sua muito efectiva capacidade de propagação através dos esporos. Os esporos são espalhados largamente pelo vento e desenvolvem-se muito rapidamente, particularmente quando caem em substratos que reúnem as devidas condições de calor e humidade. O fungo é omnipresente e pode propagar-se facilmente no ar, assim como em condições com muito pouco oxigénio, sendo alguns deles anaeróbicos.

O crescimento do fungo ocorre nos principais produtos de agricultura, quer no campo quer durante o armazenamento, causando enormes prejuízos. Os principais efeitos da infestação de fungos incluem a perda de nutrientes, alterações na cor e no odor, endurecimento dos grãos



© FAO/Swithun Goodbody



© FAO/Alberto Conti



© Cephas Taruvinga

e deterioração da capacidade de germinação no caso das sementes. Muitos tipos de fungos são conhecidos naturalmente como produtores de microtoxinas que representam um perigo potencial quando consumidas por seres humanos ou por animais. As microtoxinas mais perigosas são as aflatoxinas que são letais e podem ser encontradas nos grãos previamente atacados por fungos e não são facilmente destruídas ou removidas por cozimento ou aquecimento do grão. Existem *kits* simples no campo para testar a presença de aflatoxinas nos grãos armazenados.

As condições ótimas para a propagação de fungos são caracterizadas por uma temperatura que oscila entre 21–32° C e humidade relativa entre 65% e 90%. O método mais fácil utilizado pelos agricultores para prevenir o desenvolvimento de fungos é o da secagem dos produtos a serem armazenados aos níveis de teor de humidade aceitáveis.

Todavia, a forma mais efectiva de prevenção da bio-deterioração provocada por fungos inclui uma temperatura reduzida associada a um baixo teor de humidade, ao invés de recorrer apenas a secagem dos produtos. Isso pode ser alcançado através de uma correcta ventilação e aeração que ajuda a esfriar a instalação de armazenamento e reduzir a possibilidade de transferência da humidade entre os grãos. Isto deve ser tomado em conta, principalmente na altura da escolha de uma instalação de armazenamento.

Térmitas (*Macrotermes sp.*)

'Térmita' é um nome comum para as numerosas espécies de insectos sociais que podem causar danos aos grãos armazenados e às estruturas

Figura 7: Bolor em grãos de milho

em madeira, tais como mobiliário ou as partes revestidas em madeira das construções. As térmitas possuem uma cintura espessa e corpo mole e podem passar por uma metamorfose incompleta.

Os prejuízos causados pelas térmitas são muito avultados porque não somente afectam o produto armazenado como também atacam a própria infraestrutura de armazenamento. Apesar das térmitas não andarem à procura especificamente do grão (elas só comem o grão que encontram a sua passagem); elas podem danificar seriamente as estruturas de armazenamento construídas de capim, com galhos/ramos, madeira ou em lama que chegam a desabar e a resultar em perdas significativas.

Roedores

Os roedores são os principais responsáveis pela considerável percentagem de perdas que ocorrem ao longo da cadeia pré-colheita. Com efeito, os ratos ou ratazanas são considerados verdadeiras pragas das culturas devido à sua elevada capacidade de reprodução e de



ubiquidade muitas vezes no interior das casas ou das instalações de armazenamento; os roedores dificilmente podem ser controlados ou erradicados. Eles também podem causar enormes prejuízos nas instalações de armazenamento ou em materiais embalados e podem servir de vectores para a propagação de doenças, tais como a toxoplasmose, leptospirose, riquetsioses e a febre de Hantaan.

Aves

Os principais danos causados pelas aves surgem quando elas se alimentam de culturas vegetais ainda por colher, principalmente os pequenos cereais tais como a mexoeira. Apesar das aves não constituírem um importante problema para as estruturas de armazenamento fechadas, elas podem igualmente causar perdas em estruturas de armazenamento abertas nos campos, tais como as grelhas ou plataformas para a secagem, e podem contaminar os grãos através dos seus excrementos e urina e são os principais vectores na propagação de doenças, tais como a salmonela ou febre tifóide.



© G. Goergen, IITA

Figura 8 (esquerda): Estragos causados por térmitas em talos de milho

Figura 9 (direita): Térmita (*Macrotermes spp.*)

Gestão Integrada de Pragas (IPM) para controlo de insectos em armazéns

A Gestão Integrada de Pragas (IPM) significa uma consideração minuciosa de todas as técnicas de controlo de pragas disponíveis e subsequente integração de medidas apropriadas que desencorajem o desenvolvimento de populações de pragas e manutenção de pesticidas e de outras intervenções aos níveis economicamente justificáveis e reduzir ou minimizar os riscos para a saúde humana e ambiente. A IPM enfatiza o crescimento de uma cultura saudável com a menor perturbação possível dos agro ecossistemas e encoraja mecanismos naturais de controlo de pragas.

Antes do mais, é importante realçar que a presença de pragas não requer automaticamente medidas de controlo. Em segundo lugar, urge afirmar que a completa erradicação de pragas dos armazéns é uma operação muito difícil e dispendiosa. Nas comunidades rurais da África Austral, onde o grão é armazenado para uso doméstico ou para a venda no mercado local, é aconselhável promover boas práticas de armazenamento para limitar os prejuízos causados pelas pragas e reduzir a sua importância em termos económicos.

Em muitos casos, o uso de pesticidas é ainda altamente inaceitável, antieconómico e insustentável. A larga disponibilidade de insecticidas baratos muitas vezes resulta em uso excessivo e na dependência de químicos, negligenciando a importância primordial das técnicas de gestão tradicionais, gestão disponível de pragas sem recurso a químicos



para o armazenamento seguro e fora de perigo ao nível do agregado familiar. A dependência de pesticidas deve, tanto quanto possível, ser reduzida através de uma abordagem centrada na IPM que considera as boas práticas tradicionais de criação como base fundamental para o controlo das pragas. Estas práticas incluem, nomeadamente:

1. **Gestão de pragas durante o pré-armazenamento:** Começar o controlo das pragas a partir do armazém quando a cultura ainda estiver no campo para minimizar o risco de transferência das pragas primários de insectos do campo para o armazém. Isso envolve:

- Limpeza e secagem; a ser feita tanto quanto possível, especialmente quando o grão tiver de ser armazenado durante um período longo.
- Controlo da qualidade do grão antes do armazenamento, evidentemente não levando grão infestado, sujo ou danificado para o interior da instalação de armazenamento.

2. **Gestão do armazenamento:** influencia, em grande medida, o desenvolvimento e o controlo de pragas através da localização dos armazéns, períodos de armazenamento e a qualidade esperada dos produtos armazenados. As considerações incluem, nomeadamente:

- Controlo do local do armazenamento: Conforme mencionado acima, num armazém totalmente repleto é o grão armazenado que largamente determina e estabiliza a temperatura e as condições de humidade. Porém, o teor de humidade apropriado do grão antes de ser trazido para a instalação de armazenamento ou o correcto arejamento e ventilação da instalação retarda a infestação de insectos.
- O armazenamento das espigas de milho, sorgo e das panículas de arroz com casca, da mexoeira e das espigas do grão-de-bico (antes

do grão ser descascado ou debulhado) pode atrasar a infestação por alguns insectos, mas não a impede completamente; ademais, isso pode dar a oportunidade para a proliferação de outras pragas, tais como a traça que prefere atacar grãos sem debulhar do que debulhado: Os celeiros ventilados para o armazenamento de milho na espiga e outros grãos na cabeça ou na vagem podem ajudar a finalizar o processo de secagem no interior da instalação de armazenamento.

- O armazenamento do grão a granel pode igualmente reduzir as infestações ou facilitar o controlo de pragas.
- Os níveis das populações de pragas e os danos causados ao grão devem ser regularmente monitorados para implementar acções rentáveis e atempadas para controlo de pragas.

3. **Outras possibilidades de gestão integrada de pragas:**

- As medidas de controlo biológico¹ incluindo o uso de predadores, parasitas, doenças de insectos e de machos estéreis, o uso de feromonas para o monitoramento de pragas, interrupção do acasalamento ou armadilhas maciças podem ajudar na gestão de pragas.
- O uso de variedades de culturas resistentes a pragas de armazéns, assim como de pragas pré-colheitas. As variedades resistentes/tolerantes geralmente atrasam o incremento da infestação e a danificação do grão, prolongando assim o período em que o índice de danificação permanece relativamente baixo. Este é o caso de

1 Definição de controlo biológico: Estratégia de controlo de pragas utilizando inimigos naturais vivos, antagonistas ou competidores ou outras entidades bióticas de autorreplacação (IPPC: ISPM Pub. No. 3, 2005).

CONDIÇÕES NECESSÁRIAS PARA O TRATAMENTO DE SEMENTES NUMA INTERVENÇÃO APOIADA PELA FAO

Ao nível da instalação de tratamento de semente:

- Os produtos pesticidas aplicados devem ser autorizados pela FAO e registados junto da autoridade nacional competente no país/países interessados.
- A empresa que fornece os pesticidas deve declarar que os produtos estão em conformidade com o Código de Conduta sobre a Gestão de Pesticidas, da FAO, especialmente os seus dispositivos sobre rotulagem, assim como embalagem e transporte de pesticidas.
- Os utilizadores de pesticidas aplicados para o tratamento de sementes devem obedecer às necessárias medidas de precaução descritas nos rótulos dos produtos (por exemplo, o uso de uma máscara protectora, óculos de segurança e luvas).
- O tratamento de sementes deve ser feito numa instalação devidamente equipada que assegure a contenção total dos pesticidas.
- Os utilizadores de equipamento de tratamento de sementes devem ser munidos do devido equipamento de aplicação e instruídos sobre a calibração, uso e limpeza do equipamento.
- As sementes tratadas devem ser postas a secar com uma cor repelente e de sabor intragável para não encorajar o seu consumo.
- Todas as embalagens contendo sementes tratadas devem ser claramente marcadas “Impróprio para o consumo humano e animal” e com o símbolo próprio de produto venenoso.

No ponto de utilização das sementes tratadas

- As pessoas envolvidas no manuseamento de sementes tratadas devem ser devidamente informadas que as sementes foram tratadas com pesticidas que podem produzir efeitos tóxicos sobre a sua saúde, a saúde de outras pessoas e sobre o ambiente.
- As pessoas envolvidas no manuseamento de sementes devem ser aconselhadas a usar uniforme que cubra completamente o corpo (mangas compridas, calças/camisa comprida e sapatos fechados) e a distribuição de kits deve incluir luvas e máscaras para a protecção contra poeira, com as devidas instruções de uso. Depois de manusearem a semente elas devem lavar o seu uniforme e lavar-se a si próprias.
- A embalagem das sementes tratadas não deve voltar a ser utilizada para qualquer outro fim.



algumas variedades de milho que produzem folhas revestidas que cobrem completamente toda a espiga e proporcionam considerável protecção contra os gorgulhos. O uso de uma variedade particular precisa de ser devidamente analisado, na medida em que as variedades de alto rendimento são mais susceptíveis a danos por insectos dos armazéns.

- A maioria dos insectos de armazém não resiste a locais de armazenamento herméticos onde o índice de oxigénio é reduzido, apesar dos contentores herméticos serem muito caros.

Muito embora estas práticas possam não ser ainda suficientes para prevenir a infestação de insectos, elas podem atrasar e reduzir as perdas ocorridas a limites aceitáveis.

Uso de pesticidas²

Os insecticidas e fungicidas utilizados para tratar o grão são sintéticos ou orgânicos. Os insecticidas/fungicidas sintéticos são pesticidas químicos formulados artificialmente, enquanto os pesticidas orgânicos ou naturais contém químicos produzidos pela própria planta (isto é, naturalmente) para afugentar insectos, fungos e outros predadores.

Os pesticidas naturais são geralmente mais seguros, ecologicamente correctos para o controlo das pragas nas casas e machambas devido ao facto de utilizarem componentes naturais de controlo de pragas.

² O quadro geral para uma gestão sólida de pragas e pesticidas é providenciado pelo Código de Conduta Internacional e directivas técnicas associadas, práticas de regulação, empacotamento e armazenamento de pesticidas, rotulagem dos produtos/contentores de pesticidas, eliminação de materiais de pesticidas, etc. (<http://www.fao.org/agriculture/crops/thematic-sitemap/theme/pests/code/list-guide-new/en/>)

Por causa dos efeitos, muitas vezes nefastos, dos pesticidas sintéticos sobre o ambiente e sobre as pessoas, recomenda-se fortemente o uso de insecticidas naturais, particularmente para os agricultores de pequena escala, comunidades locais, escolas e segmentos vulneráveis da população que podem não estar devidamente preparados e equipados para usar pesticidas.

Os insecticidas naturais incluem materiais tradicionais, tais como poeiras minerais abrasivas, dessecantes naturais tais como cinza de madeira, materiais de plantas com propriedades repelentes ou insecticidas (tais como as partes da árvore *Neem*, *Azadirachta indica*) ou óleos de cozinha vegetais (óleo de palma, óleo de amendoim ou óleo de coco).

Todavia, em áreas onde prevalecem pragas de armazéns que resultam em importantes perdas – muitas vezes como resultado da infestação comum pré-colheita ou incipientes instalações de armazenamento



– poderá ser necessário levar a cabo uma desinfestação preventiva do grão antes do seu armazenamento.

Neste caso, é importante mencionar que os grãos ou as sementes tratados não podem ser consumidos nem por seres humanos ou animais devido ao seu alto teor de toxicidade. As sementes tratadas devem ser postas a secar com uma cor repelente e de sabor intragável para a identificação dos fins e não encorajar o seu consumo. Todas as embalagens contendo semente tratada devem ser claramente marcadas “Impróprio para consumo humano ou animal” e com o símbolo próprio de produto venenoso.

Ao usar pesticidas no tratamento de sementes, os utilizadores devem tomar as devidas medidas de precaução descritas nos rótulos do produto (por exemplo, o uso da máscara protectora, óculos de segurança e luvas).

- O tratamento de sementes deve ser feito numa instalação devidamente equipada que assegure a contenção total dos pesticidas.
- Os kits utilizados para o tratamento de sementes com insecticidas distribuídos aos utilizadores devem incluir o devido equipamento de aplicação e os utilizadores devem ser devidamente instruídos sobre a calibração, uso e limpeza do equipamento.

O peso do grão a ser tratado deve ser determinado para calcular o montante do químico a ser utilizado (com base no índice da dose indicada no contentor/rótulo da embalagem onde também deve ser indicado o ingrediente activo do insecticida). Em caso de dúvida, o agricultor deve obter assistência junto do funcionário de extensão agrícola local.

A seguinte tabela apresenta o peso do grão comum por metro cúbico. Este peso ajuda a determinar o montante de insecticida a ser aplicado.

Tabela 1: Pesos de cereais comuns por metro cúbico

Grão	Kg por metro cúbico
Espigas de milho	500 kg
Grão de milho	800 kg
Arroz com casca	500 kg
Amendoim com casca	352 kg
Arroz	864 kg
Mexoeira	624 kg

Depois de definir o montante dos químicos a utilizar, existem dois métodos principais para o tratamento; o método de mistura (para o grão com casca ou solto) ou método de “sanduíche” (para as espigas de milho):

- Como o próprio termo indica, o método de mistura procura obter uma mistura homogénea do grão solto e o insecticida de contacto apropriado que é posteriormente armazenado ou embalado em caixas ou em contentores. Este método é apropriado para os agricultores de pequena escala visto que os pulverizadores encontram-se à venda no mercado local em embalagens convenientes e prontas para uso. As vantagens dos tratamentos de mistura de insecticida incluem os seguintes aspectos, nomeadamente: são geralmente baratos e uma única aplicação de um insecticida efectivo e na dose apropriada é suficiente para controlar a infestação de insectos existente em todas as etapas de desenvolvimento e proteger o grão contra a re-infestação durante vários meses.
- O método “sanduíche” é utilizado para o milho em espiga ou solto e o tratamento é feito através da aplicação do insecticida em cada

camada de 20 cm para o grão com casca (espiga) ou 10 cm para o grão sem casca ou solto. Assim que a quantidade a armazenar for conhecida, o montante total do insecticida a aplicar é determinado com base no índice da dose indicada no rótulo. O montante de insecticida a ser aplicado em cada camada é calculado dividindo o montante total do químico pelo número de contentores das camadas de 20 cm ou de 10 cm. O número das camadas é obtido dividindo a altura da estrutura de armazenamento por 10 cm ou 20 cm dependendo de se o grão a ser armazenado é um grão sem casca ou em espiga (20 cm para as espigas e 10 cm para o grão). Uma camada de insecticida deverá ser igualmente aplicada no interior das paredes e na superfície (no chão) da instalação de armazenamento, assim como na camada superior que delimita a instalação de armazenamento.

Quando medidas de protecção da semente forem consideradas necessárias, a primeira opção deverá ser de recorrer às técnicas disponíveis de gestão de pragas sem o uso de químicos, independentemente do seu custo e complexidade técnica.

Precauções de segurança

Os pesticidas requerem uma atenção especial devido à sua natureza tóxica; assim, a sua distribuição e uso devem sempre envolver a gestão de riscos para a saúde humana e para o meio ambiente. Ademais, o uso inapropriado de pesticidas pode reduzir a produtividade da agricultura e resultar em níveis de resíduos de pesticidas que se tornariam um constrangimento para a comercialização das culturas nos mercados domésticos e externos.

Embora que a maioria dos países tem legislação sobre pesticidas, muitos podem ainda não reunir a necessária capacidade para assegurar a devida selecção, gestão, uso e eliminação de pesticidas. As circunstâncias prevaletentes nos países em desenvolvimento muitas vezes não facilitam a adopção pelos agricultores de práticas recomendadas em relação à protecção individual, uso e limpeza do equipamento de aplicação, armazenamento de pesticidas e eliminação de pesticidas obsoletos e de contentores vazios.



SELECÇÃO E AQUISIÇÃO DE PESTICIDAS

Se o recurso a pesticidas for considerada como a melhor opção, então o processo de selecção destes produtos deve ser meticoloso e informado. Os factores a tomar em conta incluem: eficácia e se o organismo visado pode ou não tornar-se resistente ao produto. A consideração mais importante é a redução dos efeitos negativos sobre a saúde humana e sobre o meio ambiente. Os principais critérios a tomar em consideração na selecção de pesticidas incluem, nomeadamente:

1. O produto não deve estar abrangido pela Convenção de Estocolmo sobre Poluentes Orgânicos Persistentes: A lista dos pesticidas abrangidos pode ser consultada no portal electrónico: www.pops.int.
2. O produto deve ser registado no país de uso ou de consumo. Se especificado na decisão de autorização de registo, o produto deve ser autorizado para a combinação de cultura-praga em causa.
3. Os utilizadores devem ser capazes de manusear o produto dentro das margens de risco aceitáveis. Os pesticidas incluídos ao abrigo da Classe I de Perigo Ia ou Ib ou Classe 1 e 2 da OMS não devem ser dispensados. Os pesticidas incluídos ao abrigo da Classe de Perigo II ou Classe 3 GHS só podem ser dispensados, caso não seja possível disponibilizar alternativas de menor risco e seja possível provar que os utilizadores aderem às medidas de precaução necessárias.*
4. Os produtos de menor risco, mais selectivos e menos persistentes são os mais preferidos porque prescrevem métodos de aplicação igualmente de menor risco, com objectivos melhor definidos e requerem menos pesticidas. Evitar dispensar os produtos incluídos na lista do Anexo 3 da Convenção de Roterdão.

* A classificação de perigo está relacionada com o produto formulado. As formulações com uma baixa concentração de ingredientes activos são menos perigosas que as formulações com uma alta concentração do mesmo ingrediente activo. A Classificação de Pesticidas por Perigo e Directivas para a Classificação Recomendada pela OMS (<http://www.inchem.org/documents/pds/pdsother/class.pdf>) classifica os produtos técnicos com base no índice de toxicidade por via oral aguda e toxicidade aguda por via dérmica. Ela inclui uma tabela de conversão que permite determinar a classe do perigo da formulação do pesticida em análise. Em 2008, esta lista foi substituída pelo Sistema Globalmente Harmonizado de Classificação e Rotulagem de Químicos que, conjuntamente com a toxicidade aguda, também toma em consideração os riscos de doenças crónicas e os riscos ambientais (http://www.unece.org/trans/danger/publi/ghs/ghs_welcome_e.html). O termo “formulação do pesticida” significa a combinação de vários ingredientes desenhados para produzir um efeito útil e efectivo para o propósito almejado; a forma do pesticida nas condições em que foi adquirido pelos utentes. O termo “ingrediente activo” significa a componente biologicamente activa do pesticida.

GESTÃO DE PESTICIDAS

Os seguintes requisitos aplicam-se a todos os pesticidas fornecidos directamente pela FAO e aos pesticidas fornecidos por outras entidades no quadro dos projectos da FAO.

1. Antes da aquisição do pesticida é necessário proceder a uma avaliação minuciosa do risco; isso deve conduzir a tomada de medidas adequadas para reduzir riscos para a saúde e ambiente a níveis aceitáveis.
2. A aquisição de quantidades deve ser baseada numa avaliação minuciosa das necessidades reais para evitar excessivo uso ou acumulação de estoques que podem tornar-se obsoletos. Os pesticidas não devem ser providenciados como componentes fixos de embalagens iniciais de projectos, regimes de crédito ou assistência de emergência.
3. Equipamento de aplicação e de protecção apropriado deve ser providenciado em quantidades adequadas, a menos que seja explicitamente confirmado que o equipamento de protecção recomendado já existe em quantidades suficientes.
4. Os utilizadores poderão necessitar de formação para garantir o manuseamento dos pesticidas fornecidos de forma apropriada e responsável.
5. Assegurar o armazenamento apropriado de todos os fornecimentos de pesticidas em conformidade com as directivas da FAO.



Todos os indivíduos que directa ou indirectamente podem ser afectados por tratamentos com químicos devem estar familiarizados com os procedimentos recomendados e observar as devidas precauções. É particularmente importante que as pessoas envolvidas no controlo de pragas sejam munidas do necessário equipamento de aplicação e de protecção. É muito importante evitar o reuso de embalagens/ contentores de químicos vazios.

Ademais, as precauções específicas recomendadas pelos fabricantes de pesticidas para o uso dos seus produtos devem ser claramente trazidas à atenção dos utilizadores em relação a todos os rótulos do produto. Os agentes de venda locais devem ser instruídos no sentido de não venderem materiais perigosos a retalho aos utilizadores que não saibam ler ou não compreendam a informação anexada sobre

índices de aplicação e precauções de segurança. A segurança deve constituir a mais alta prioridade na utilização de químicos tóxicos para o controlo de pragas.

Controlo de térmitas

As infestações de térmitas são difíceis de controlar. Apesar de ser possível destruir os ninhos de térmitas, estes encontram-se por vezes no fundo do solo ou são difíceis de localizar. O controlo químico das térmitas é muito tóxico e não deve ser posto em contacto com o grão armazenado; assim, os esforços devem ser direccionados para medidas preventivas a fim de evitar a infestação, principalmente na altura da construção da instalação de armazenamento. As precauções a tomar incluem, nomeadamente:



© FAO/Franco Mattioli



© FAO/Roberto Faidutti

Figura 10: Celeiro com pilares com barreiras de metal para impedir infestações de roedores

- A construção do armazém deve ser feita em local elevado e de baixo lençol freático visto que as térmitas precisam de humidade do solo para se desenvolverem.
- Os armazenamento devem ficar situados próximo das casas para detectar rapidamente quaisquer actividades das térmitas.
- Para as fundações devem ser utilizados materiais que não sejam de madeira (blocos, pedras) nas áreas onde as térmitas são comuns.
- A madeira para o armazenamento pode ser protegida ou tratada com químicos e nas áreas rurais pode ser utilizado óleo de motor para o efeito.
- A higiene é deveras importante; a área circundante do sistema de armazenamento deve ser limpa, livre de plantas e de detritos e situada pelo menos a um metro da árvore ou da construção mais próxima.
- Os armazéns com suporte feitos de lama compactada devem ficar assentes numa plataforma de betão ou em uma pedra grande para ajudar a travar o acesso das térmitas.

Controlo de roedores

Os agricultores ou fiéis de armazém devem ser capazes de identificar a presença e magnitude da infestação causada por roedores recorrendo às seguintes directivas, nomeadamente:

- Os roedores vivos observados durante o dia são uma indicação de uma grande infestação, visto tratar-se de criaturas nocturnas.
- O aparecimento de excrementos pode providenciar informação sobre as espécies de roedores e a magnitude da infestação.
- Pistas ou manchas gordurosas e escuras na base das paredes são um indicio de uma alta infestação
- Ratos e ratazanas deixam pegadas e pistas na poeira.

- Os danos sob a forma de fragmentos de grãos, portas, cabos ou outro material beliscado são indícios de actividade de roedores.
- As tocas e ninhos no interior do armazém, especialmente nos cantos assim como na área do tecto são indicativos da presença de roedores.

Os métodos activos de controlo de roedores envolvem estratégias de controlo sem o uso de químicos. O controlo sem uso de químicos envolve a tomada de medidas de prevenção e o controlo com químicos envolve o uso de veneno, normalmente misturado com uma isca tragável. Este documento concentra-se em torno de métodos de controlo sem uso de químicos para prevenir infestações de roedores, visto que os rodenticidas (veneno para matar roedores) são altamente tóxicos e podem ser perigosos para o homem ou outros animais quando ingeridos inadvertidamente.

Controlo de roedores sem uso de químicos

A selagem da instalação de armazenamento para impedir o acesso de roedores é por vezes difícil, mas a colocação de barreiras ou de protectores contra roedores nos pontos de acesso pode ser suficiente. A maioria dos pontos de entrada utilizados pelos roedores pode ser revelada depois de um estudo minucioso das partes exterior e interior do armazém. Algumas recomendações práticas para prevenir o acesso de roedores incluem, nomeadamente:

- Colocar chapas metálicas na base das portas para prevenir a entrada de roedores através de portas giratórias mal montadas ou danificadas. As chapas metálicas também evitam que os roedores roam para alargar as aberturas.

- Montar abafadores metálicos nos pilares das estruturas de armazenamento e nos tubos e cabos que conduzem ao tecto ou a janelas. Isto impede o acesso dos roedores na parte exterior do armazém.
- Colocar malhas de arame nas janelas e alas – pontos de entrada comuns de roedores.
- Pintar as paredes com uma banda de tinta brilhante em argamassa de cimento fino e liso a partir da base até a uma altura de pelo menos 1 metro para criar uma barreira e impedir que os roedores trepem as paredes. Isso é útil em construções de tijolo ou paredes rugosas.
- Cimentar a superfície exterior com lama. Isto ajuda a prevenir a entrada de roedores nas instalações de armazenamento cobertas de capim ou de palha.
- Colocar ratoeiras dentro da instalação de armazenamento, especialmente quando sementes ou grãos tiverem sido armazenados em sacos visto que os roedores também podem danificá-los.
- Utilizar gatos como uma medida de baixo custo para controlo de roedores sem o uso de químicos.

Controlo de aves

Aves podem ser controladas no campo para proteger as culturas fixas e as culturas empilhadas para a secagem, utilizando espantalhos colocados em locais estratégicos ou literalmente guardando os campos e afugentando os pássaros. Para as culturas em armazém, a melhor forma de controlar pássaros é a colocação de malhas de arame nas alas e aberturas para limitar o acesso e a saída do armazém. Varrer diariamente as áreas circundantes da instalação de armazenamento para eliminar os grãos que porventura tenham caído.

Higiene

Higiene significa manter a instalação de armazenamento e toda a área circundante o mais limpa possível, eliminando toda a vegetação ou lixo que pode ser terreno propício para a reprodução de insectos do armazém e de roedores. A limpeza do terreno à volta do armazém também facilitará a detecção de pistas de térmitas. O gado deve ser colocado longe do armazém e impedido de pastar ou dormir debaixo do armazém. Os seus excrementos devem ser removidos para não atrair os roedores.

Assim que o armazém ou contentores do grão estiverem vazios eles devem ser limpos imediatamente. Se tiver resíduos de grão (s), estes devem ser removidos das sacas e sacos e mergulhados em água a ferver para matar qualquer insecto e postos a secar ao sol. O capim deve ser queimado dentro de um compartimento sólido e a lama também deve ser colocada em compartimento selado para matar quaisquer insectos e esporos de fungos.



Manuseamento durante o pré-armazenamento

As actividades de manuseamento durante o pré-armazenamento incluem a pré-colheita (controlo da praga no campo, decisão sobre a altura apropriada da colheita, etc.) e as actividades pós-colheita (tais como a colheita propriamente dita, debulha, seca, limpeza e joeiramento do grão). Se os agricultores de pequena escala implementarem boas práticas durante o manuseamento do pré-armazenamento, os riscos de trazer insectos para a facilidade de armazenamento irão ser reduzidos e o grão e a semente podem ser armazenados em boas condições caracterizadas por baixo teor de humidade, boa temperatura e ausência de insectos. Estas actividades simples são um pré-requisito para o armazenamento apropriado do grão para alimentação e para semente.



As práticas de manuseamento durante o pré-armazenamento não são idênticas para todos os grãos produzidos na África Austral, apesar dos princípios subjacentes a estas actividades serem os mesmos; em resumo, focalizaremos nossa atenção em torno do arroz, amendoim, milho, sorgo, mexoeira e feijão.

Manuseamento do arroz durante o pré-armazenamento

Arroz com casca é o nome dado ao arroz que acaba de ser colhido; depois da debulha e do descasque, o grão passa a ser o próprio arroz. As questões envolvidas no tratamento do arroz antes do seu armazenamento incluem, nomeadamente:

Colheita: O momento para a colheita do arroz com casca é um factor muito importante para determinar a qualidade e o rendimento do



© FAO/Ethin O'Brien

Figura 11 (esquerda): Arroz a crescer nos campos

Figura 12 (direita): Colheita do arroz

grão. O período da colheita deve começar quando 90% dos grãos nos principais panículos das plantas são claros, firmes e a palha apresenta cor amarela. Na altura da colheita, o teor de humidade deve ser inferior a 20%. Se a colheita for feita muito cedo, corre-se o risco de colher grãos não muito maduros e isso reduz a sua qualidade e rendimento. Se a colheita for feita muito tarde, muitos grãos serão perdidos antes da colheita ou ficarão quebrados e partidos durante a debulha e moagem. *Debulha:* Depois da colheita, o arroz em casca deve ser imediatamente submetido a debulha, batendo as panículas contra um tambor/cilindro ou uma superfície de madeira ou lona, mas não directamente sobre o solo. *Joieramento:* Todos os tipos de impurezas resultantes da debulha do grão, tais como insectos, palha, debulhos, terra, pedras, folhas, etc. devem ser removidos antes do armazenamento. Deverá ser imediatamente feita a remoção do material leve e do debulho através

do joieramento para evitar contaminação e melhorar a qualidade do produto da moagem.

Secagem: A secagem do arroz em casca deve começar logo depois da debulha. A casca deve ser espalhada em camadas finas numa lona ou no solo (mas não no pavimento em betão) e remexido regularmente para garantir secagem uniforme. A secagem deve ser feita durante quatro dias consecutivos; uma exposição mais prolongada pode causar uma secagem rápida no interior do grão e causar rachaduras ou fissuras no grão durante a moagem. O grão devidamente seco (teor de humidade a volta de 15%) quebra em duas partículas quando triturado com os dentes.

Debulha e descasque: Esta etapa consiste na remoção do involucro que protege o arroz em casca para obter o grão de arroz. Isso pode ser feito em moagens de arroz ou utilizando métodos tradicionais, tais com o pilão de madeira, apesar de este método partir muitos grãos. A



Figura 13 (da esquerda para a direita): Malhando e secando o arroz

casca não será removida se estiver a produzir semente porque o arroz é directamente plantado no solo em casca.

Limpeza: Remoção de todas as impurezas, incluindo os grãos partidos ou imaturos.

Manuseamento do amendoim durante o pré-armazenamento

Colheita: Se o amendoim for colhido muito cedo, a noz pode encolher depois de seca e isso resulta numa mais baixa percentagem de debulha, fraca qualidade da semente e um teor mais baixo de óleo. O amendoim é considerado maduro quando 70–80% do interior da vagem apresentar uma cor acastanhada; basta abrir a vagem e certificar que a noz não é pequena ou imatura. A semente do amendoim é protegida por uma concha que, quando intacta, serve como uma excelente barreira natural contra pragas e doenças. Assim



que amadurecer, toda a planta do amendoim é arrancada do solo e posta a secar.

Secagem: As vagens precisam de ser rapidamente postas ao sol para secarem e evitar o desenvolvimento de fungos. O processo de secagem pode começar no campo onde a planta inteira é posta a secar durante vários dias antes de descascar as vagens e tomar as necessárias precauções para cobri-las e protegê-las contra a chuva. A sobre-exposição aos raios solares pode afectar a qualidade da noz.

Debulha: Deve ser feita entre duas e seis semanas após a colheita quando o teor da humidade na vagem estabilizar em cerca de 10%. As vagens são separadas manualmente da planta ou batendo o molho da planta do amendoim com varapaus; este processo pode resultar na quebra de muitas vagens que são subsequentemente separadas por joiramento.



Figura 14 (da esquerda para a direita): Amendoins crescerem nos campos e a serem descascados

Peneiramento: a maioria das peneiras são feitas de arame ou barras de metal e permitem separar as impurezas no amendoim. O peneiramento não pode eliminar vagens vazias ou imaturas que devem ser limpas manualmente.

Descasque: O descasque pode ser feito à mão ou utilizando um descascador mecânico que muitas vezes também é manual. Alguns agricultores na África Austral mergulham o amendoim ou as suas mãos em água para facilitar o descasque, mas isso deve ser evitado porque aumenta o teor da humidade e promove a proliferação de fungos. Isso é particularmente importante porque o amendoim pode desenvolver fungos que podem causar contaminação por aflatoxina.

Seleção: O amendoim pode ser armazenado sem casca ou com casca. Para o consumo caseiro, recomenda-se armazenar amendoim com casca e descascá-lo somente quando estiver para ser consumido. O amendoim também deve ser armazenado com casca. A semente

do amendoim deve ser seleccionada para armazenamento. As nozes descascadas devem ser seleccionadas para armazenamento, feita a separação das nozes limpas das nozes partidas, encolhidas ou podres. Também devem ser eliminadas todas as outras impurezas.

Manuseamento do milho durante o pré-armazenamento

Colheita: A colheita do milho deve ser feita quando a casca e as folhas do milho apresentarem uma cor amarelada. Assim que o caule do milho for cortado e empilhado pode ser deixado no campo para secar por alguns dias antes de remover as cascas das espigas.

Debulha: A debulha pode ser feita utilizando uma simples descaroladora manual fabricada localmente em metal ou madeira.

Secagem: O milho é geralmente colhido com um teor de humidade que oscila entre 18–26 % e as espigas completas ou grãos com casca são



Figura 15 (da esquerda para a direita): Espigas de milho secas, uma espiga saudável e uma espiga com doença

postos a secar ao sol; se possível não colocar o milho directamente no solo para evitar a contaminação do grão ou das espigas com a terra ou sujidade. As chapas de politeno ou chapas feitas de sacos de nylon são úteis para a secagem. O grão deve ser revirado para assegurar secagem homogénea.

Os princípios de tratamento do pré-armazenamento do sorgo e da mexoeira são similares ao processo observado para o milho. Enquanto a mexoeira pode ser armazenada como espiga ou em grão, o sorgo deve ser debulhado antes do armazenamento.

Manuseamento do feijão durante o pré-armazenamento

Colheita: A colheita da planta do feijão ocorre quando as suas folhas e o caule apresentarem uma coloração amarela. As vagens do feijão são colhidas durante um certo período a partir de uma planta única, assim que as vagens individuais ficarem maduras.

Secagem nas vagens: O feijão pode ser facilmente infestado por insectos ou outros agentes patogénicos encontrados no solo e o processo de secagem não pode ocorrer no campo. As vagens devem ser levadas para casa e postas a secar ao sol num tapete ou lona de plástico durante dois dias antes da debulha. Se a secagem for muito prolongada ou muito curta, o feijão fica muito seco ou permanece húmido e ambos os casos não são favoráveis para a debulha.

Debulha: Durante a debulha, o feijão não deve quebrar-se ou danificar-se. A debulha não deve ser feita no solo ou em sacos de juta para evitar que o feijão quebre facilmente e fique susceptível a infestação por insectos e fungos durante o armazenamento. Recomenda-se o uso de uma debulhadora própria que pode ser fabricada localmente em madeira ou uma rede de aço para formar o tabuleiro de selecção.



© FAO/Giuseppe Bizzarri

Figura 16 (da esquerda para a direita): Feijões a crescer no campo e separando feijões secos

Secagem do feijão sem casca: O feijão sem casca deve voltar a ser colocado ao sol para secar, espalhado em camadas finas em todas as direcções numa superfície própria para permitir circulação de ar e deve ser revirado regularmente para evitar aquecimento excessivo. Na África Austral, o feijão normalmente fica devidamente seco depois de três dias ao sol.

Seleção/separação: O joeiramento remove palha, poeira e outros detritos no feijão e a separação remove o feijão encolhido, doente ou partido e outras variedades de feijão. De preferência, a separação deve ser feita numa plataforma fabricada localmente para facilitar o trabalho. A separação é muito importante na África Austral, visto que o feijão é cozido e consumido sem processamento e a sua aparência física é muito importante para a cozinha ou para a comercialização; alguns grãos danificados podem reduzir de forma considerável o valor de toda a colheita.



© FAO/Giuseppe Bizzarri

Instalações de armazenamento de pequena escala

É possível manter um clima de armazenamento seguro se o grão ou a semente forem armazenados em instalações apropriadas e forem observadas boas práticas com vista a reduzir as perdas resultantes de pragas ou de fungos e assegurar a manutenção da capacidade de germinação da semente durante o período de armazenamento.

Ao discutir questões de armazenamento, é importante distinguir entre o armazenamento de sementes e o armazenamento de grãos para alimentação. A quantidade de semente armazenada pelos agricultores de pequena escala na África Austral é determinada pela superfície da terra cultivada que em geral é relativamente pequena. Se partirmos do pressuposto de que os agricultores de pequena escala cultivam menos do que 1 hectare, podemos estimar que a quantidade de semente que precisa de ser armazenada é inferior a 20 quilogramas.

Na maioria dos casos, os agricultores guardam em casa pequenas quantidades de semente em sacos apropriados ou em pequenos recipientes, tais como jarros ou potes de barro tradicionais protegidos por pesticidas tradicionais ou químicos e fora do alcance de roedores e do roubo. Os agricultores geralmente guardam pequenas quantidades de sementes em condições boas e de baixa temperatura e fraco teor de humidade, sem incorrerem em grandes perdas em termos de qualidade, quantidade ou potencial de germinação.

Nos casos em que maiores quantidades de semente tiverem que ser armazenadas, especialmente depois da multiplicação da semente

Figura 17: Separação de feijões

ou dos programas de intercâmbio de sementes, então deverá ser construída uma estrutura de armazenamento maior. Nesse caso, apesar de terem de ser implementadas práticas normais de armazenamento de grãos, é importante tomar em conta os cuidados adicionais necessários na manutenção de condições seguras de armazenamento da semente.

Contrariamente ao grão para alimentos, a semente é muito sensível a mudanças de temperatura, humidade relativa e teor da humidade durante o armazenamento. O resultado é que um incremento adverso nestes factores pode causar uma deterioração na capacidade de germinação da semente armazenada. Vale a pena notar que mesmo na ausência de danos físicos externos do grão causados por pragas ou fungos, estes três factores podem ainda afectar negativamente o poder de germinação da semente. Assim, é importante que as instalações de armazenamento de sementes sejam protegidas da radiação solar directa e humidade especialmente as instalações de armazenamento cobertas por tectos metálicos que devem ser revestidos para evitar o aquecimento excessivo e também para assegurar suficiente ventilação para manter ar fresco e seco nas redondezas.

As instalações de armazenamento discutidas nas páginas seguintes são essencialmente orientadas para o armazenamento de grãos de

culturas alimentares e foram categorizadas como instalações tradicionais ou modernas. Onde essas instalações tiverem sofrido alterações ou tiverem sido utilizadas para armazenar sementes, a manutenção de índices baixos de temperatura e de teor de humidade devem constituir a preocupação primária com vista a preservar o poder de germinação da semente e ter sempre presente que a semente poderá ter de ficar armazenada por períodos mais longos do que o grão para alimentos.

Instalações de armazenamento tradicionais

Nos sistemas tradicionais de armazenamento de culturas na África Austral, tendem a predominar os sistemas de armazenamento em sacos, apesar do grosso da armazenagem ocorrer muitas vezes ao nível das fazendas. Os sistemas tradicionais de armazenamento de culturas podem ser categorizados em sistemas de armazenamento aberto, semiaberto e fechado.

Armazenamento Aberto

As instalações de armazenamento abertas são geralmente estruturas feitas em madeira e indicadas como instalações temporárias para a secagem de espigas ou de panículos e às vezes



© FAO/Paballo Thekiso



© FAO/Mario Zappacosta

Figura 18: Armazenamento aberto

os grãos podem permanecer durante períodos mais longos, em cujo caso elas tornam-se estruturas de armazenamento. Os sistemas de armazenamento abertos são utilizados em condições climáticas caracterizadas por muito calor e humidade ou quando o grão tiver sido colhido a um teor de humidade acima do normal. Quando o grão for colocado nestas estruturas, ele seca muito rapidamente devido à sua exposição directa à luz solar e devido à ventilação. A secagem rápida ajuda a prevenir o desenvolvimento de fungos.

As estruturas de armazenamento abertas permitem a secagem do grão na espiga, no caule ou no panículo e o grão pode continuar a amadurecer e ficar completamente maduro depois da colheita. Por outro lado, a elevação do solo limita também a invasão das térmitas.

Estas estruturas podem ser facilmente construídas a baixo custo. As principais desvantagens incluem o facto de ficarem abertas e

susceptíveis à invasão de insectos, roedores e aves e à sobre-exposição ao sol e à chuva que pode danificar o grão.

Existem outras formas de armazenamento aberto que proporcionam melhor protecção aos grãos das sementes. Elas incluem pendurar as espigas ou panículos no tecto, nas alas e estruturas da casa ou em ramos de árvores ou junto a lareiras para secar e repelir insectos.

Estruturas de armazenamento semi-abertas

As estruturas de armazenamento semiabertas (celeiros) geralmente são feitas de madeira, juncos ou de bambu e são elevadas utilizando plataformas em pedra ou madeira (como abafadores) para evitar os prejuízos causados por roedores, térmitas ou pela humidade do solo, e cobertas de palha para protegê-las contra a chuva ou excessiva radiação solar e permitir suficiente ventilação. Estas estruturas são normalmente utilizadas para



© FAO



Figura 19: Armazenamento semiaberto

armazenar espigas ou panículos que ainda requerem secagem adicional antes da debulha, visto que as aberturas ou as paredes porosas permitem uma circulação constante de ar durante o armazenamento. Os sistemas de armazenamento semiabertos oferecem melhor proteção contra as condições climáticas ou climatéricas do que as estruturas abertas, mas reduzem a circulação do ar e não previnem contra a entrada de pragas.

Armazenamento em estruturas fechadas

Os *Bancos* são contentores tradicionais de armazenamento fechado feitos de lama (muitas vezes com uma mistura de palha cortada ou ramos) ou entrelaçados com palha, ramos, bambu, etc. e depois isolados com lama para combater pragas. Os *Bancos* são utilizados com reconhecido sucesso em países como Malawi, Moçambique e Tanzânia, para o armazenamento de grãos e sementes de sorgo, mexoeira, leguminosas,

arroz em casca e amendoim. As espigas húmidas ou panículas do grão não devem ser armazenadas em local fechado porque aumentam a humidade e a condensação no interior do contentor e isso pode resultar em mudanças na qualidade.

Existem ainda outros contentores pequenos feitos de argila, palha, madeira ou de pele que às vezes são enterrados ou pendurados nas árvores ou nos telhados. Em algumas regiões, os armazéns de sementes são construídos no subsolo para proteger contra roedores e altas temperaturas.

As estruturas de armazenamento fechadas são propícias para armazenar sementes, por causa da excelente capacidade de isolamento da lama que permite manter uma temperatura e humidade estáveis no interior do contentor e previne a deterioração da semente. A semente deve ser colocada em contentores depois de ter sido devidamente seca a um nível de humidade apropriado.



© FAO/Ado Youssouf



Figura 20: *Bancos*

Métodos modernos de armazenamento

Saco para armazenamento de grãos

Na África Austral, a maioria dos agricultores de pequena escala utiliza um saco normal para o armazenamento de grãos com casca ou sem casca ou de sementes. Os sacos de armazenamento de grãos constituem um sistema de armazenamento excelente e acessível e que responde aos requisitos de armazenamento seguro: permite o arejamento, evita riscos de derramamento e previne a infestação.

Porém, nem todos os sacos são apropriados para o armazenamento; os sacos de plástico, exceptuando os sacos de armazenamento herméticos especializados, não são apropriados para armazenar grãos ou sementes porque o material plástico impede a circulação de ar. Os sacos de polipropileno hermeticamente selados também não são apropriados porque não permitem ventilação suficiente, mas são os que mais são

vendidos nos mercados locais. Os melhores sacos para o armazenamento são os sacos de juta ou os sacos de polipropileno UV estabilizados com tecido especial anti-deslize que permite a circulação do ar. Antes de ser introduzida em sacos de armazenamento, a semente deve ser devidamente tratada para protegida contra a infestação de insectos, muito embora o armazenamento apropriado reduza estes riscos.

Celeiros modernos

A construção de celeiros modernos nem sempre é uma opção rentável para os agricultores de pequena escala que preferem recorrer ao uso das instalações tradicionais e mais baratas construídas a partir de meios locais. Tomando em conta a limitada produção dos agricultores individuais na África Austral e, conseqüentemente, a pouca quantidade a armazenar ao nível do agregado familiar, provavelmente não se justifica muito a promoção de infraestruturas construídas de material



© FAO/Olivier Asselin



© FAO/Olivier Asselin

Figura 21: Grão guardado em sacos

duradouro. Nas áreas propensas a desastres, os esforços devem ser dedicados à adaptação dos sistemas de armazenamento tradicionais para reduzir perdas durante a ocorrência de crises, tais como a construção de instalações em pontos elevados ou de instalações resistentes às calamidades naturais.

Porém, nos casos em que os agricultores reúnem a sua produção numa única instalação de armazenamento ou em armazéns comunitários, programas de intercâmbio de sementes ou bancos de genes comunitários ou em bancos de sementes, já se pode justificar a construção de instalações específicas. Na construção de armazenamento comunitários em áreas propensas a perigos naturais, é necessário tomar em conta considerações técnicas, principalmente no que diz respeito ao local e à orientação da construção (evitar as zonas de planície que podem ficar inundadas, por exemplo) assim como aos métodos de



construção (plataformas elevadas, paredes e pilares reforçados nas zonas propensas a ciclones, etc.).

Muito embora a construção das instalações de armazenamento comunitárias possa ser facilmente realizada respeitando todas as especificações técnicas, o nó de estrangulamento prende-se geralmente com a gestão destas infra-estruturas pela comunidade; garantir uma justa e equitativa representação de todos os membros da comunidade (incluindo as mulheres e outros grupos mais vulneráveis) e a definição de procedimentos e regulamentos de gestão com uma clara demarcação dos papéis e responsabilidades de cada indivíduo

Celeiros modernos

O celeiro moderno é uma adaptação do celeiro tradicional: ele fica assente numa plataforma de tijolo e construção em madeira para durar



Figura 22 (esquerda): Armazenamento moderno

Figura 23 (direita): Um celeiro moderno

© Céphas Taruvinga

mais tempo. O tecto é sólido e oferece maior protecção ao mesmo tempo que assegura boa ventilação e arejamento através da rede de metal que circunda a estrutura. Tal como no celeiro tradicional, trata-se de uma estrutura semiaberta e propícia para a secagem e armazenamento de espigas e tem sido utilizada com muito sucesso na África Austral.

Bidões para silos metálicos

Os pequenos bidões de silo de metal (incluindo tambores de óleo reciclados) com capacidade para armazenar 100 a 3.000 quilogramas de grãos ou de leguminosas são desenvolvidos como sistemas eficientes e de baixo custo para os agricultores de pequena escala. Estes silos são enchidos a partir do topo e uma vez fechados ficam inacessíveis a roedores ou insectos e podem ser devidamente selados para evitar fugas de água. Eles são normalmente cobertos, erguidos do solo e colocados em plataformas com boa ventilação para controlar a temperatura e a humidade.

Os pequenos silos metálicos também podem ser utilizados para armazenar sementes, mas eles devem ser colocados num local fresco,

debaixo de um tecto/telhado ou num estábulo para evitar o sobreaquecimento da semente que pode reduzir a sua capacidade de germinação. Antes de colocar o grão no interior dos silos, o grão deve estar seco e a um nível de humidade adequado.

Além de ser efectivo para o armazenamento de grão, o silo metálico tem igualmente a vantagem de ser portátil, requerer pouco espaço e ser fabricado a partir de material e conhecimentos locais. O silo pode durar muito tempo se a sua manutenção for bem-feita.

Sacos herméticos

Os sacos herméticos são um desenvolvimento relativamente novo. Trata-se de sacos ou de casulos hermeticamente selados de vários tamanhos (50 kg–300 toneladas métricas) que oferecem uma alternativa interessante ao armazenamento tradicional. Os sacos herméticos funcionam com base no princípio de que o grão liberta dióxido de carbono que rapidamente substitui o oxigénio existente no recipiente selado. Uma vez esgotado o oxigénio, as pragas morrem e os fungos



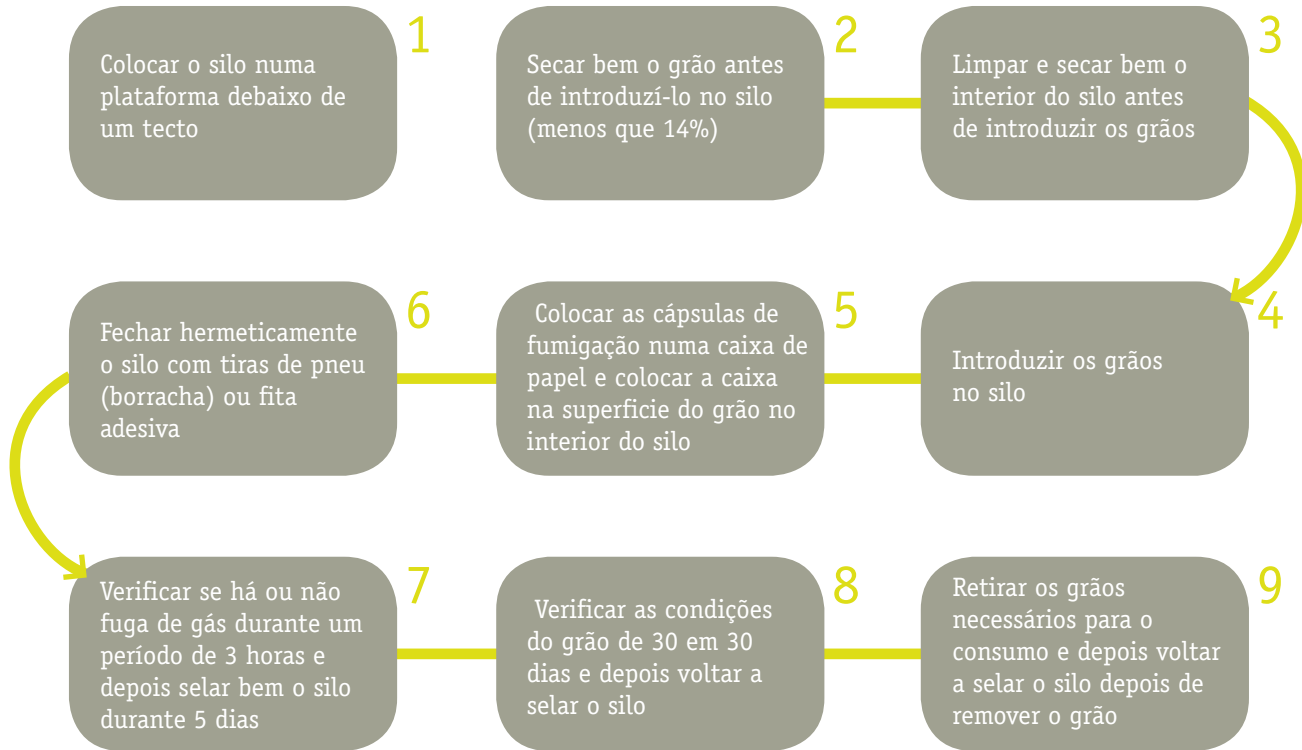
© FAO/Seyllou Diallo



© FAO/Christena Dowsett

Figura 24: Silos metálicos

Passos básicos para uso apropriado de silos



não podem propagar-se. Para estas unidades seladas funcionarem devidamente elas precisam de ser cheias completa e rapidamente e abertas apenas quando todo o conteúdo tiver de ser utilizado.

O saco hermético é muito adequado para o armazenamento de sementes, visto que pode ser selado hermeticamente e isso garante a manutenção de uma condição estável propícia para o armazenamento de sementes. Para evitar que a semente absorva humidade durante o longo período de armazenamento, é acrescentado gel de sílica para absorver o excesso de humidade e acrescentar um indicador corante para indicar quando seja necessário substituí-lo.

Sacos de grãos tratados com insecticida

Os sacos de grãos tratados com insecticida são tecidos de polipropileno e fabricados para armazenar grãos de cereais, leguminosas, sementes oleaginosas e outras sementes. O insecticida é impregnado nas fibras individuais assegurando uma poderosa acção mortífera contra insectos antes destes poderem infestar o grão ou a semente no interior do

saco. Apesar destes sacos não terem sido ensaiados na África Austral, eles constituem uma solução promissora de armazenamento para os agricultores de pequena escala propensos a perigos, principalmente para o armazenamento de pequenos volumes de produtos de alto valor, tais como sementes.

Pequenos Recipientes

Jarros ou latas hermeticamente fechados podem ser utilizados para armazenar semente devidamente seca. Esses recipientes são viáveis para armazenar sementes de hortícolas ou de outras culturas que requerem pequenas quantidades de sementes. As garrafas ou latas de produtos vulgares dos agregados familiares adquiridos nas lojas locais podem ser utilizados para o mesmo fim desde que sejam hermeticamente selados com cera de velas para criar um ambiente apropriado para o armazenamento de pequenas quantidades de semente. Tendo em conta que os recipientes são pequenos, eles podem ser facilmente manuseados e colocados em local limpo e fresco fora do alcance de roedores.

42



© Cephas Taruvinga



Figura 25: (da esquerda para a direita): Um saco hermético e pequenos recipientes

3. Conclusão

As perdas associadas às práticas inadequadas pós-colheitas e de armazenamento têm um importante impacto sobre a economia e segurança alimentar e nutricional dos agricultores de pequena escala na África Austral. Estas perdas podem ser agravadas em tempo de desastres naturais, tais como cheias e ciclones ou pragas resultando em efeitos devastadores ao nível do agregado familiar e minando a capacidade das comunidades rurais superarem estas crises, impedindo uma recuperação rápida depois do choque.

Nesta conformidade, a implementação de sistemas de armazenamento apropriados, em termos de métodos e instalações, desempenha um papel importante para uma acrescida resiliência das comunidades rurais e as intervenções a este respeito precisam de ser tomadas em devida consideração na altura da implementação do programa de Redução do Risco de Calamidades nas áreas propensas a ameaças.

O armazenamento de cereais e de sementes precisa de ser abordado a partir de uma perspectiva da cadeia de valor, visto que alguns dos principais factores que têm impacto sobre o armazenamento têm início no campo (pré-colheita) e no manuseamento do produto antes do armazenamento (manuseamento post-colheita). Para assegurar uma execução correcta das actividades pré-armazenamento, tais como a colheita, secagem, debulha ou limpeza, entre outras operações, é importante ajudar os agricultores a reunirem condições de armazenamento apropriadas, assim como a reduzirem o risco de proliferação de insectos no interior da instalação de armazenamento.

Uma importante parte dos esforços com vista a reduzir a infestação e o desenvolvimento de fungos no grão em armazém gravita em torno da necessidade de assegurar condições estáveis de baixa temperatura e humidade relativa no interior da instalação de armazenamento, bem como manter o teor de humidade do grão e das sementes armazenados em limites seguros.

Como complemento do que precede, a implementação dos princípios preventivos no âmbito da Gestão Integrada de Pragas (IPM) e apropriada concepção e construção de facilidades de armazenamento ajuda a reduzir o risco de infestação e das perdas associadas e resulta numa melhoria significativa na economia e segurança alimentar e nutricional dos agricultores de pequena escala.



4. Bibliografia e Referências para Leitura Adicional

CTA. 1997. Larger grain borer, Technical leaflet; GASGA.

David D. 1978. Manual to improve farm and village-level grain storage methods GTZ.

Dobie, P., C.P. Haines, R.J. Hodges & P.F. Prevett. 1991. Insects and Arachnids of Tropical Stored Products. Their Biology and Identification. TDRI, Slough, 273 pp.

D.W. Hall. 1969. "Food Storage in Developing Countries," J.R. Soc. Arts, 142: 562–579.

EcoPort. 2014. www.ecoport.org

FAO. 1979. Food Storage Handbook on Good Storage Practice. FAO, Rome, 58 pp.

FAO. 2008. Household metal silos key allies in FAO's fight against hunger; Agricultural and Food Engineering Technologies Service.

FAO. 2009. Compendium on Post-Harvest Operations, Food and Agricultural Organization of the United Nations.

FAO. 2009. On-Farm Post-Harvest Management of Food Grains: A Manual for Extension Workers with Special Reference to Africa, Food and Agricultural Organization of the United Nations.

FAO. 2013. Information on Post-harvest operations INPHO. Available at: http://www.cd3wd.com/cd3wd_40/INPHO/DB_LOCAL/PHOTOBAN/EN/P251_300.HTM.

FAO. 2013. World Bank workshop on reducing post-harvest losses in grain supply chains in Africa. Lessons Learned and Practical Guidelines. Available at: <http://www.fao.org/ag/ags/ags-division/publications/publication/en/c/47978/>

Fellow P. 2011. Measuring the moisture content of foods. Practical Action Publishing, Vol 1 No 2.

G.G.M. Schulten. 1975. "Losses in Stored Maize in Malawi (C. Africa) and Work Undertaken to Prevent Them," EPPO Bull. 5, no. 2: 113–120.

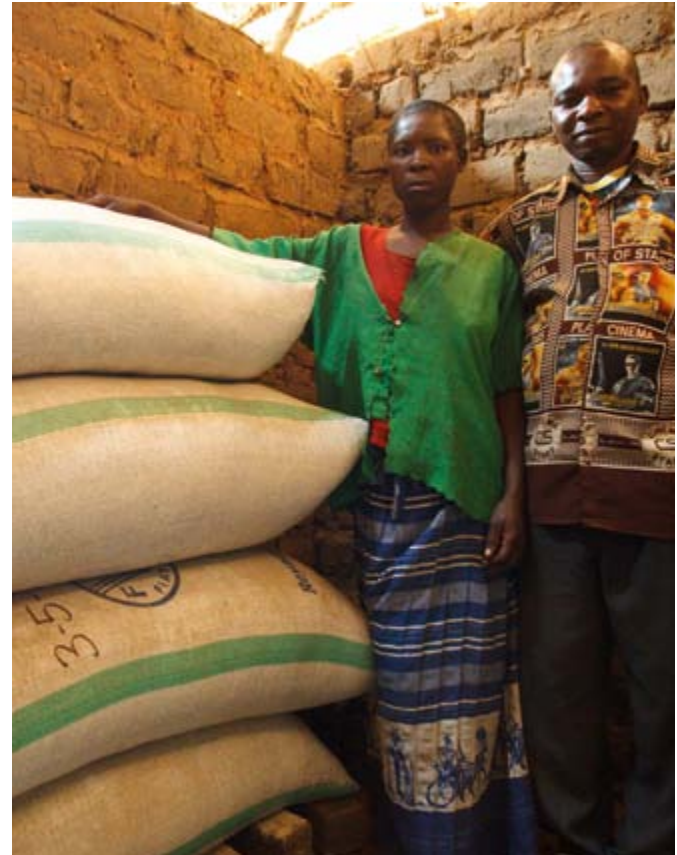
Golob, P. 1977. Mixing insecticide powders with grain for storage, Rural Technil. Guide, Trop. Inst., no 3.

Gwinner J Harnisch R. Mück. 1996. Manual of the prevention of post-harvest grain losses GTZ.

Hayma J. 2003. The storage of tropical agricultural products Agromisa Foundation, Wageningen.

Taruvunga C. Walker S. Guantai S. 2011. Staple Crops Storage Manual ACTESA/COMESA.

World Bank. 2011. Missing food: The case of post harvest grain losses in Sub-Saharan Africa, Economic Sector Work, Report No. 60371-AFR.



Anexos

Anexo 1: Lista de verificação do armazenamento

Local de armazenamento

Será que o local é geralmente limpo e asseado?

Será que as áreas adjacentes ao armazém estão limpas (isentas de vegetação ou lixo)?

Haverá alguma evidência de actividade de roedores ou de térmitas?

Será que o sistema de esgoto e de escoamento de águas se encontra em bom estado?

Depósito exterior

Será que as paredes são estruturalmente sólidas?

Será que o tecto interior se encontra em bom estado?

Será que as janelas e os ventiladores estão em boas condições e devidamente vedados para prevenir o acesso de aves e roedores?

Será que as alas e as caleiras estão isentas de material para a construção de ninhos de aves?

Depósito interior

Será que as paredes interiores são estruturalmente sólidas, limpas e tão macias quanto possível?

Será que o tecto interior se encontra em bom estado?

Será que as janelas e os ventiladores estão em boas condições e devidamente vedados para prevenir o acesso de aves e roedores?

Será que as portas são sólidas, bem ajustadas e seguras?

As barreiras contra roedores estão em boas condições e colocadas no lugar devido?

Os soalhos são lisos e sem fendas?

Existirá uma evidência de infestação?

Práticas de armazenamento

Será que os insecticidas, fertilizantes e outros produtos são armazenados separadamente do cereal/grão?

Anexo 2: Determinação da dose de nebulizadores

Para obter melhores resultados no tratamento de pequenos celeiros, armazéns ou silos são utilizados nebulizadores/pulverizadores, através de uma camada, no momento da colocação do cereal no armazém ou no momento em que é feita a mistura e quando todo o grão com vagem é tratado antes de ser introduzido no celeiro.

O montante de insecticida utilizado é baseado na quantidade do grão a ser tratado. Os seguintes pesos de grãos comuns por metro cúbico ajudam a fazer uma estimativa da quantidade de grãos.

Grão	Kg por metro cúbico
Espigas de milho	500 kg
Grão de milho	800 kg
Arroz em casca	500 kg
Amendoim sem vagem	352 kg
Arroz	864 kg
Mexoeira	624 kg

Depois de determinar a quantidade de grão a ser tratada, o montante de insecticida é determinado como indicado abaixo.

- Anotar a taxa de aplicação indicada no rótulo e o cálculo em gramas de nebulizadores por cada 100 quilogramas de grão.
- Dividir o montante do grão a ser tratado (em quilogramas) por 100
- A multiplicar pela taxa de aplicação para 100 kg

Exemplo:

Grão a ser tratado – 500 kg

A taxa de aplicação recomendada é: 50 g/100 kg

Cálculo: (500kg/100 kg) X 50 = 250

Para o tratamento de 500 quilogramas de milho são necessárias 250 g de formulação em pó.





Financiado pelo:



Ajuda Humanitária
e Protecção Civil

Coordenador:



ISBN 978-92-5-008334-6



9 789250 083346

I3769P/1/05.14