

KP13

Ferramenta de Conhecimento 13



**CCARDESA**  
Centre for Coordination of Agricultural Research and Development for Southern Africa

# FERRAMENTA DE DECISÃO:

## Opções Climaticamente Inteligentes de Gestão Pós-Colheita para o Milho, Sorgo e Arroz

**AGRICULTURA CLIMATICAMENTE INTELIGENTE**

**FERRAMENTAS DE CONHECIMENTO PARA EXTENSIONISTAS**

Ferramentas de Informação Personalizadas para Profissionais do Sector Agrícola

*Público-alvo: Extensionistas a Nível Local (Governo, ONGs / Sociedade Civil, Sector Privado)*



Milho



Sorgo



Arroz



Ponto de Decisão:



Género



Juventude



Climaticamente Inteligente



Prática



Tecnologia



Steward, 2015



## O QUE É A AGRICULTURA CLIMATICAMENTE INTELIGENTE (ACI)?

A ACI é composta por três pilares interdependentes, que devem ser abordados para alcançar os objectivos globais da segurança alimentar e desenvolvimento sustentável:

- 1. Produtividade:** Aumentar sustentavelmente a produtividade e os rendimentos provenientes da agricultura, sem causar impactos ambientais negativos.
- 2. Adaptação:** Reduzir a exposição dos agricultores a riscos a curto prazo, enquanto desenvolver a capacidade para se adaptar e prosperar em face de choques e tensões a mais longo prazo (resiliência). Atenção é dada à protecção dos serviços dos ecossistemas, mantendo a produtividade e nossa capacidade de adaptar às alterações climáticas.
- 3. Mitigação:** Sempre que possível, a ACI deve ajudar a reduzir e / ou eliminar emissões de gases com efeito de estufa (GEE). Isto implica que reduzimos as emissões para cada unidade de produto agrícola (por exemplo, através de reduzir o uso de combustíveis fósseis, melhorar a produtividade agrícola e aumentar a cobertura vegetal).

### ACI = Agricultura Sustentável + Resiliência - Emissões Como é que a ACI é diferente?

1. A ACI coloca uma maior ênfase nas **avaliações de risco e vulnerabilidade** e na **previsão meteorológica** (curto prazo) e a **modelização de cenários climáticos** (longo prazo) no processo de decisão para novas intervenções agrícolas
2. A ACI promove a **intensificação de abordagens** que alcançam **ganhos triplos** (aumentar a **produção**, aumentar a **resiliência** e [se possível] **mitigar as emissões de GEE**), e ao mesmo tempo **reduzir a pobreza** e **melhorar os serviços prestados pelos ecossistemas**
3. A ACI promove uma abordagem sistemática para:
  - a. Identificar **as melhores opções para o investimento agrícola**
  - b. **Contextualizar as melhores opções** para assegurar o **melhor ajustamento** ao seu contexto específico através de ciclos de aprendizagem e **feedback**
  - c. Garantir um **ambiente favorável** para que os agricultores (e outros intervenientes) possam investir em práticas e tecnologias para catalisar a adopção da ACI

### Mensagens Principais:

1. Perdas pós-colheita = desperdício de mão-de-obra, despesas e receitas.
2. Para tomar decisões climaticamente inteligentes sobre as opções de gestão pós-colheita, é necessário analisar:
  - O sistema de exploração agrícola
  - O contexto do agregado familiar
  - Os requisitos do mercado
  - Os dados recolhidos sobre perdas pós-colheita
3. Esta Ferramenta de Decisão apresenta opções climaticamente inteligentes para a colheita, secagem e armazenagem das suas culturas para minimizar desperdícios pós-colheita. Estas incluem, nomeadamente:
  - Melhores técnicas de práticas de colheita
  - Alteração do período de colheita
  - Técnicas de secagem
  - Opções de armazenagem física

### Pontos de Entrada para a ACI

- Práticas e tecnologias de ACI
- Abordagens de sistemas de ACI
- Ambientes favoráveis para a ACI



## 2/ OPÇÕES CLIMATICAMENTE INTELIGENTES DE GESTÃO PÓS-COLHEITA PARA O MILHO, SORGO E ARROZ

## OPÇÕES CLIMATICAMENTE INTELIGENTES DE GESTÃO PÓS-COLHEITA PARA O MILHO, SORGO E ARROZ

Esta **Ferramenta de Decisão** visa ajudar os extensionistas ao nível do campo a tomar **decisões climaticamente inteligentes** sobre a opção de gestão pós-colheita melhor adaptada ao contexto dos seus agricultores. Esta ferramenta não é concebida como um guia técnico para efeitos de implementação. Foi concebida para ajudar os extensionistas a tomar decisões climaticamente inteligentes sobre o melhoramento dos seus sistemas de produção em conjunto com os seus clientes / agricultores. Estão incluídas, no final da ferramenta, referências a guias técnicos relevantes para as práticas / tecnologias descritas. A ferramenta centra-se em algumas das **Melhores Opções Climaticamente Inteligentes de Gestão Pós-Colheita** para a produção de milho, sorgo e arroz na Região da Comunidade de Desenvolvimento da África Austral (SADC). Estas são apenas algumas das muitas opções disponíveis.

Em muitos casos, múltiplas opções podem ser escolhidas. Não são apresentadas de acordo com uma ordem particular e foram escolhidas como as melhores opções.

- São climaticamente inteligentes (ver Quadro 1)
- São aplicáveis em várias zonas agroecológicas em toda a região
- Têm alto potencial para abordar as áreas onde as maiores perdas pós-colheita ocorrem.

Estes são as melhores opções. É necessário ter uma compreensão do contexto local e das prioridades do agricultor para tornar essas opções as **Melhor Ajustadas** às necessidades de cada agricultor individual.



**Quadro 1: As Melhores Opções de Gestão Pós-colheita Climaticamente Inteligentes para o milho, sorgo e arroz que têm potencial para fazer face às perdas em toda a Região da SADC.**

Opções climaticamente e inteligentes de gestão pós-colheita	O que é?	3 pilares de ACI		
		Aumentar a Produção	Aumentar a Resiliência	Mitigar as Emissões de GEE, se possível
<b>Melhores práticas de técnicas de colheita</b>	Técnicas de colheita apropriadas para reduzir a quebra e pisaduras	Reduzir potenciais perdas de grãos maduros	Maior quantidade de grãos de mais alta qualidade para consumo e venda	Uso mais eficiente de recursos
<b>Alteração do período de colheita</b>	Colheita em ótimas condições de humidade para evitar perdas por causa de bolor e podridão	Reduzir potenciais perdas de grãos maduros	Maior quantidade de grãos de mais alta qualidade para consumo e venda	Uso mais eficiente de recursos
<b>Técnicas de Secagem</b>	Técnicas melhoradas de secagem para evitar bolor e podridão	Reduzir potenciais perdas de grãos maduros	Maior quantidade de grãos de mais alta qualidade para consumo e venda	N/A
<b>Opções de armazenagem física</b>	Armazenagem física melhorada (armazenagem de superfície, embalagem melhorada, refrigeração)	Reduzir as perdas durante a armazenagem	A armazenagem que é protegida contra inundações, chuvas e calor extremos protegerá os grãos.  Potencial para armazenar até à subida dos preços e assim aumentará os rendimentos	Uso mais eficiente de recursos



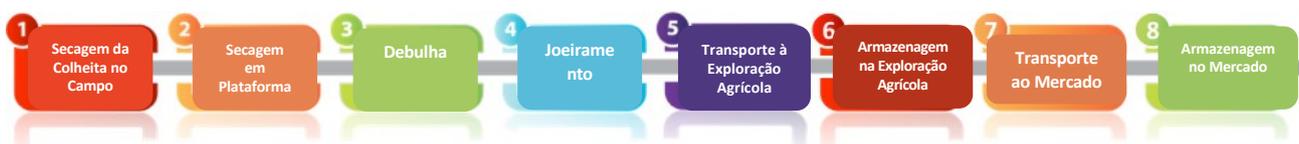
## QUAL OPÇÃO CLIMATICAMENTE INTELIGENTE DE GESTÃO PÓS-COLHEITA É A MELHOR AJUSTADA PARA OS SEUS AGRICULTORES?

As perdas pós-colheita de grãos de cereais começam a partir da maturidade fisiológica no campo. Isso é seguido por uma cadeia de actividades pós-colheita, desde o campo até ao consumidor. Esta cadeia possui, no mínimo, oito elos, desde a colheita até ao mercado (Figura 1).

Em cada elo da cadeia, geralmente algumas perdas de peso de matéria seca são registadas. Isso pode ser devido ao seguinte:

- Dispersão ou derrame do grão
- Grão que apodrece ou é consumido por pragas

Figura 1: Existem oito elos na cadeia pós-colheita. Podem ocorrer perdas em todos os elos da cadeia.



É necessário ter informação prática para poder tomar decisões climaticamente inteligentes. O Ponto de Decisão ilustra a importância da informação na tomada de decisões sobre as opções de gestão pós-colheita. No entanto, a obtenção de informação específica sobre as perdas pós-colheita é um exercício intensivo em termos de recursos. Se não houver informação disponível para a sua região-alvo, consulte o sistema **African Post-Harvest Losses Information System (APHLIS)** e use as directrizes detalhadas deste sistema para recolher a informação sobre a sua área. Uma outra opção é usar a ferramenta **Rapid Loss Appraisal Tool (RLAT)** desenvolvida pela GIZ. Esta ferramenta tem o seu foco em perdas de milho, mas também pode ser usada para o sorgo e arroz.

Uma vez tem colhido a informação relevante, ela pode ser usada para prever as perdas pós-colheita a partir das amostras dos grãos. Quanto mais informação estiver disponível, mais precisas serão as previsões.

As perdas pós-colheita mais importantes para o sorgo, milho e arroz ocorrem durante:

1. A colheita e secagem no campo
2. A secagem
3. A armazenagem na exploração agrícola.

Estes três elos da cadeia de gestão pós-colheita são um bom ponto de partida para a tomada de decisões sobre quais as opções pós-colheita climaticamente inteligentes que podem ser melhor adaptadas aos seus agricultores.

Para tomar decisões climaticamente inteligentes sobre as opções de gestão pós-colheita, é importante conhecer em detalhe os seguintes factores:

- O sistema de exploração agrícola
- O contexto do agregado familiar
- Os perigos relacionados com o clima (como os danos provocados por inundações ou ciclones)
- Os requisitos do mercado.



NJR ZA, 2013

### 4/ OPÇÕES CLIMATICAMENTE INTELIGENTES DE GESTÃO PÓS-COLHEITA PARA O MILHO, SORGO E ARROZ

## PONTO DE DECISÃO

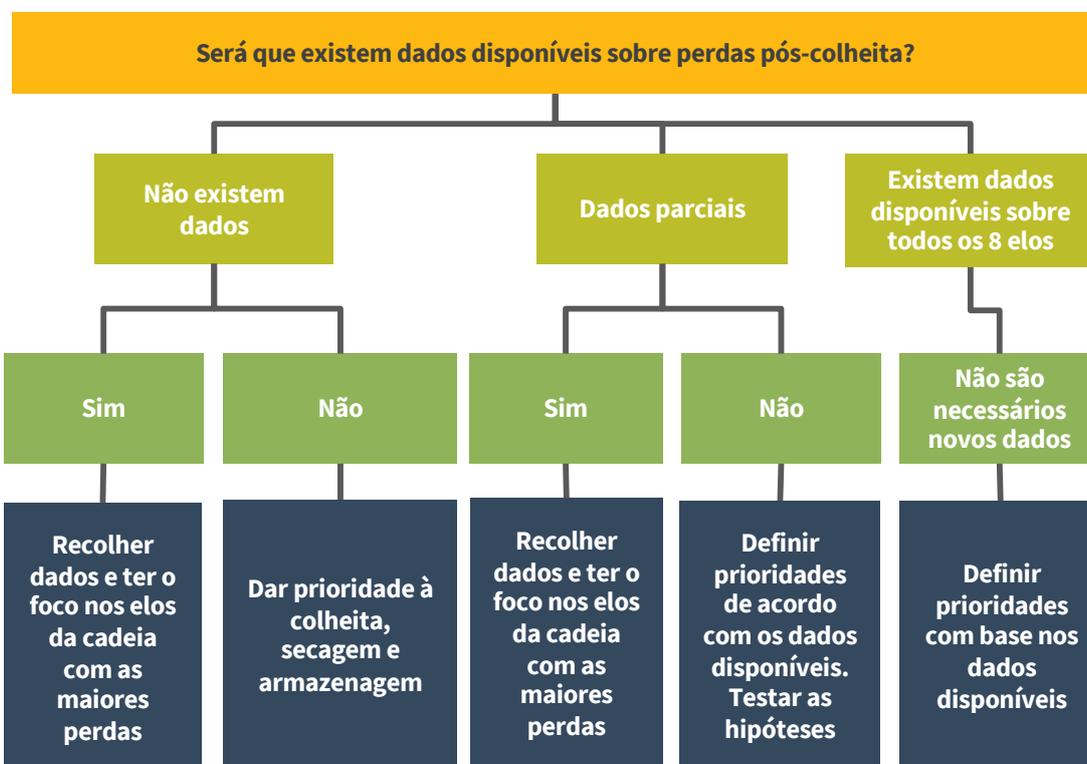


Conhecer o contexto

Qual é o nível dos dados disponíveis?

É viável recolher mais dados?

Decisão Climaticamente Inteligente



## A. O sistema de exploração agrícola

Diferentes práticas agronómicas e preferências de exploração agrícola podem afectar as opções de gestão pós-colheita. Algumas considerações incluem:

- A data de plantação e os dias até à maturação determinam a data da colheita.
  - Será que a variedade é propensa ao acamamento?
- Qual tipo de grão foi semeado?
  - As variedades híbridas são geralmente muito mais susceptíveis de sofrer perdas pós-colheita do que as variedades locais
  - Será que vários cultivares e / ou variedades foram semeados no mesmo campo?
- Será que o sorgo ou milho foram plantados de forma intercalar?
- O uso de resíduos de plantas pode ter um impacto sobre as técnicas de colheita.
  - Será que é necessário cortar os resíduos de plantas até uma certa altura?
- Será que são deixados no campo para servir de cobertura vegetal ou pastagem?
- Será que são removidos para a forragem, vedação e / ou combustível, etc.?
- Será que é necessário deixar os resíduos de plantas para poder suportar o feijão trepador cultivado em cultura intercalar?
- Será que os grãos são armazenados ou vendidos imediatamente após a colheita?
  - Qual é a quantidade do grão que é armazenado (se houver) e por quanto tempo?
  - Qual é a quantidade do grão que é vendido (se houver) e quando é vendido?
  - Será que grãos são guardados para servir de semente?
- Será que o sistema de exploração agrícola inclui a exploração pecuária?



## B. O contexto do agregado familiar

A disponibilidade de recursos para a agricultura familiar também tem um impacto sobre a escolha de opções climaticamente inteligentes de gestão pós-colheita:

- Será que o cultivo de milho, sorgo e / ou arroz é uma prioridade para a família?
  - Será que a maior parte do rendimento familiar provém destas culturas ou de outras fontes?
  - Os homens e mulheres dentro do agregado familiar têm as mesmas prioridades em termos de produção de milho, sorgo e / ou de arroz?

---

- Será que existem constrangimentos face à mão-de-obra familiar?
  - Será que a mão-de-obra é contratada e / ou compartilhada para tarefas específicas, ou será que todas as tarefas devem ser executadas pelos membros do agregado familiar?

---

- Quem na família (homens, mulheres e crianças) está envolvido em cada elo da cadeia pós-colheita?
  - Quais tarefas são predominantemente executadas por mulheres, homens e crianças, e quanto tempo levam para executá-las?

---

- Será que a família tem meios suficientes para investir em tecnologia e práticas melhoradas de gestão pós-colheita?

## C. Riscos relacionados com o Clima

As alterações climáticas resultam em episódios extremos mais intensos e de frequência acrescida. Estes podem ser tipicamente ventos fortes e ciclones, inundações e secas. No contexto da gestão pós-colheita, deve discutir com os agricultores os seguintes riscos relacionados com o clima. Além disso, a delegação local responsável pela gestão do risco de calamidades pode fornecer informação sobre os riscos.

- Quais tipos de riscos relacionados com o clima foram enfrentados pelos agricultores no passado (inundações, danos causados por tempestades, secas e / ou incêndios)?

---

- Como esses eventos afectaram as etapas da gestão pós-colheita (por exemplo, colheita, secagem, debulha, armazenagem, transporte)?

---

- Quais danos e perdas foram incorridos?
  - Se possível, quantificar os danos e perdas incorridos.
  - Como é que estes afectam homens, mulheres e jovens?

---

- O que os agricultores (homens, mulheres e jovens) fizeram para reduzir os danos e as perdas (por exemplo, adiar tarefas, tornar as instalações de armazenagem mais seguras, obter uma apólice de seguro contra riscos)?

---

- O que poderá ser feito no futuro para reduzir o risco de danos e prejuízos causados por eventos extremos?



Waddington, 2018

### 6/ OPÇÕES CLIMATICAMENTE INTELIGENTES DE GESTÃO PÓS-COLHEITA PARA O MILHO, SORGO E ARROZ

## D. Requisitos do mercado

Se os mercados exigem certos padrões de qualidade do grão e estão dispostos a pagar um prêmio pela alta qualidade, isso pode incentivar fortemente os agricultores.

- Será que foram definidos padrões de qualidade para os grãos de milho, sorgo e arroz no mercado local?
  - Quem estabelece as normas?
  - As normas são comunicadas / conhecidas?
  - Os produtores sabem como classificar os seus grãos?

---

- Quem são os diferentes intervenientes na cadeia de valor pós-colheita de milho, sorgo e arroz?

---

- Será que diferentes mercados definem diferentes requisitos?

- Será que os intermediários aceitam grãos de menor qualidade do que as empresas de moagem?

---

- Existirão mercados para subprodutos de colheita, descasque e / ou de classificação de grãos?

---

- Qual foi o preço no ano passado e será que o preço tende a flutuar durante o ano?

---

- Será que existem empresas ou organizações ou outras oportunidades para o envolvimento na armazenagem a granel?
  - Haverá instalações de armazenagem comunitárias de cereais e/ou bancos de arroz?
  - Será que alguém oferece instalações de armazenagem comerciais, utilizando um sistema de recibos de armazém?
  - Quem é responsável por e cuida dessas armazenagens?





## A MELHOR OPÇÃO CLIMATICAMENTE INTELIGENTE PARA FAZER FACE A PERDAS NA PRODUÇÃO DE MILHO, SORGO E ARROZ

Apresentamos a seguir as três técnicas climaticamente inteligentes de gestão pós-colheita para o milho, sorgo e arroz. São listadas de acordo com os elos da cadeia pós-colheita e representam os elos da cadeia onde normalmente são registadas as perdas mais elevadas (Quadro 2). Todas são amplamente aplicáveis em toda a região da SADC. Para minimizar as perdas, todos os elos da cadeia pós-colheita devem ser abordados, mas estes três são um bom ponto de partida. Apesar de serem as melhores opções, não são universalmente aplicáveis. A ACI é específico ao contexto e cada uma destas opções terá de ser ensaiada sob as condições locais e adaptada para torná-la Mais Adequada ao contexto local.

### DICA

As micotoxinas são infecções por fungos que se desenvolvem nos grãos armazenados. São muito tóxicas para os seres humanos e podem ser factores que contribuem à desnutrição. A armazenagem num ambiente com o teor de humidade correcto ajuda a controlar o seu crescimento, mas é igualmente importante limitar as oportunidades para a contaminação.

### AS MELHORES TÉCNICAS DE PRÁTICAS DE COLHEITA

Antes da colheita, é importante que os agricultores estejam preparados para as suas actividades pós-colheita:

- Os equipamentos necessários para as suas actividades de colheita e pós-colheita devem estar disponíveis e em óptimas condições
- Devem decidir sobre o local onde serão realizadas as actividades importantes (por exemplo, a alocação de áreas de secagem e de debulha)
- Espaço de armazenagem suficiente e disponível para a colheita.

**Quadro 2: Perdas pós-colheita típicas de grãos de cereais.**

Etapa:	Percentagem de culturas (%)
Colheita e secagem no campo	4 - 8
Transporte para a área de armazenagem	2 - 4
Secagem	1 - 2
Debulha	1 - 3
Joeiramento	1 - 3
Armazenagem na exploração agrícola	2 - 5
Transporte para o mercado	1 - 2
Armazenagem no mercado	2 - 4
<b>Perda cumulativa proveniente da produção</b>	<b>10 - 23</b>

Fonte: PAM, 2012.

- A localização e construção do espaço de armazenagem devem, tanto quanto possível, ser seguras para proteger a colheita de episódios extremos (por exemplo, danos provocados por ciclones, inundações, chuvas e calor extremos)
- Os recipientes, sacos e equipamentos de armazenagem e/ou transporte dos grãos devem ser cuidadosamente limpos (e potencialmente desinfectados) antes da chegada da nova colheita para remover os resíduos da colheita anterior (colheita do último período vegetativo) de todas as fendas e fissuras e devem ser incinerados e/ou dados aos animais. Alternativamente, podem ser armazenados num lugar separado, consumidos rapidamente ou processados.
  - A nova colheita nunca deve ser colocada ou misturada com o grão da colheita da época anterior, porque isso pode encorajar a transmissão de pragas da colheita anterior para a nova colheita.
- Os campos devem ser capinados para eliminar as ervas daninhas na época da colheita. Isto ajudará a evitar a contaminação da colheita por sementes de ervas daninhas e a transmissão dessas ervas daninhas para a cultura seguinte se a semente guardada for usada.



A maioria dos pequenos agricultores colhe o milho, sorgo e arroz à mão e faz a debulha mais tarde. As espigas de milho são arrancadas da planta, enquanto as cabeças de sorgo e as panículas de arroz são cortadas. Muitos agricultores colhem o milho, sorgo e arroz e colocam os produtos directamente no chão. Na altura da colheita, as melhores práticas são:

- Colocar o produto colhido directamente em tapetes limpos, em encerados, ou directamente em sacos.
  - Isto evita o contacto com o solo, o que pode resultar na absorção de humidade, na contaminação dos solos e na transferência de esporos fúngicos que podem levar ao crescimento de fungos e à produção de micotoxinas.
  - Isto também evitará a contaminação com as sementes de *Striga* (erva daninha) muito pequenas que pode estar presentes. Isto é especialmente importante se alguns dos grãos colhidos forem usados como semente na época seguinte.
- Deixar as raízes e, pelo menos, 5-10 cm do caule no solo quando se cortam as hastes, pois isso ajudará a evitar a erosão.
  - Se o agricultor planear deixar os resíduos no campo para servirem de cobertura vegetal, então deverá deixar hastes ligeiramente mais longas para reduzir as perdas de cobertura vegetal causadas pelo vento.
  - Se o agricultor praticar lavoura mínima (plantação em bacias ou poços zai) esta prática também facilitará a localização das estações de plantação para a época seguinte.
- Evitar o acamamento, pois este pode causar perdas significativas (em termos de tempo e de grãos), bem como a contaminação, especialmente nas culturas de arroz.
  - Se isso for um problema, considerar o uso de variedades mais curtas na época seguinte (ver CCARDESA KP 09 - Escolha Climaticamente Inteligente de Sementes).
  - Além disso, a perda dos feixes secundários das panículas de arroz na altura da colheita pode resultar em importantes perdas (grãos caídos e abandonados no campo). Isto acontece quando a colheita é feita por corte do feixe de cerca de 60 cm acima do solo. Isso é mais problemático na produção em zonas de planície.
- Manter os feixes de arroz em posição vertical, em vez de colocá-los horizontalmente no solo.

Para implementar essas melhores práticas, as seguintes questões devem ser discutidas com os agricultores:

- Será que os encerados, folhas de plástico e / ou áreas concretas estão disponíveis para uso durante a colheita?
  - Se os agricultores ainda não os usam, será que têm os meios para investir nestes materiais?
  - Se os agricultores usam esse produtos, será que são suficientemente grandes para ser dobrados (folhas de plástico e encerados) se chover e para garantir que não há derramamento nas bordas?
- Será que as áreas de recolha são adequadas e estão situadas no local mais conveniente?
  - Será que o local é acessível para transporte (pecuária, pessoas, bicicletas, camiões, etc.)?
  - Será que o local está protegido contra animais e a contaminação cruzada de outros campos?
  - Será que é suficientemente grande para evitar que o grão se derrame pelo chão?
  - Como é que as culturas são transportadas do campo para a área de recolha e local de secagem?
- Será que os grãos de diferentes áreas são misturados no local de colheita?
  - Será que é feita uma verificação da qualidade, danos e infestação dos grãos de diferentes campos antes de serem misturados?



Stephen Morrison, 2009



## ALTERAÇÃO DA ÉPOCA DE COLHEITA

Ao assegurar a altura correcta para a colheita (e as melhores técnicas e práticas de colheita), isso pode também ajudar a minimizar as perdas durante o transporte para a área de armazenagem. Esta é uma outra área em que as perdas são geralmente elevadas.

A colheita deve ser feita assim que as plantas estiverem fisiologicamente maduras e, em seguida, transportadas para a área de armazenagem para a secagem imediata. Ao atingir a maturidade fisiológica, os grãos de cereais ainda estão muito húmidos e macios para ser debulhados; assim a maioria dos pequenos agricultores prefere deixá-los secar naturalmente no campo por várias semanas antes da colheita. Por vezes são deixados nas hastes para secar ao sol, ou os caules são cortados e organizados em pilhas chamadas 'montes'.

- Esta abordagem **não é recomendada**, visto que a colheita é mais vulnerável a danos causados por:
  - Infestação por pragas de insectos
  - Danos por pássaros ou outros animais selvagens
  - Perdas devido a roubo
- A colheita tardia também deve ser evitada, porque
  - Insectos que atacam na maturidade da colheita podem ser transportados para a área de armazenagem e causar sérios danos
  - O grão pode começar a dispersar, especialmente o arroz com casca e o sorgo
- A única **desvantagem** da colheita e da sua transferência para uma área de secagem designada assim que a cultura atingir a maturidade fisiológica, é que a cultura fica mais pesada do que se tivesse sido deixada a secar por mais tempo no campo e, por isso, requer um maior esforço para ser transportada para a área de armazenagem.

É importante reconhecer quando as culturas estão maduras no campo:

**Milho** - A colheita está madura quando a planta fica com uma cor de palha (castanha clara) e o grão fica duro. Algumas das espigas ficam inclinadas para baixo. A maturidade da espiga pode ser testada através da verificação da camada escura que se forma na base dos grãos (onde estes se ligam com a espiga). A camada pode ser identificada ao remover grãos da espiga e raspar a base com a unha (ver Figura 2).

Se a colheita de milho estiver atrasada devido ao tempo chuvoso, então a infiltração de água para dentro das espigas pode ser reduzida ao quebrar a haste apenas abaixo das espigas e virar as espigas, de modo que as suas pontas fiquem apontadas para baixo.

Figura 2: Milho Maduro.



Milho maduro com algumas espigas pendentes.

Grãos de milho maduro que apresentam uma camada negra por baixo da ponta (que foi removida).



Fonte: PAM, 2012.

**Sorgo** - os grãos tendem a atingir a maturidade fisiológica, enquanto os caules e a maioria das folhas ainda está verde. Tal como o milho, os grãos também desenvolvem uma camada escura na sua base quando ficam maduros. O grão tende a amadurecer a partir da parte superior da cabeça da semente para baixo. A parte inferior da cabeça da semente fica atrás da ponta durante cerca de uma semana, por isso vale a pena verificar os sinais de maturação do grão a partir da parte superior e inferior da cabeça da semente.

A colheita tardia pode resultar na dispersão espontânea do grão das panículas e resultar em perdas significativas e na deterioração do grão por causa de mudanças rápidas de temperatura e humidade.

**Arroz** - A cultura deve ser colhida quando nove dos dez grãos da panícula ficarem com a cor de palha, e atingirem tipicamente um teor de cerca de 20-25% de humidade. Esses grãos são firmes, mas não frágeis, quando são apertados entre os dentes. O atraso na colheita pode causar perdas significativas devido ao espalhamento (dispersão) durante a colheita, transporte e manuseamento da colheita, antes da debulha.

### 10/ OPÇÕES CLIMATICAMENTE INTELIGENTES DE GESTÃO PÓS-COLHEITA PARA O MILHO, SORGO E ARROZ

## Precipitação durante a colheita

Se a precipitação for um problema recorrente que atrasa ou afecta a colheita, então deverá discutir com os seus agricultores a opção de plantação numa altura diferente ou escolher diferentes variedades que atingem uma maturação mais rápida ou mais lenta. Esta decisão deve basear-se nos seguintes factores:

- Um bom conhecimento das tendências verificadas na precipitação e das evidências que devem servir de base às estimativas para o futuro. Discuta o seguinte com os seus agricultores:
  - Será que os seus agricultores acham que haverá precipitação suficiente na próxima época agrícola?
  - Qual é a probabilidade de precipitação durante as fases críticas de crescimento?
  - Qual informação é usada pelos agricultores para fazer essas previsões?
- Uma avaliação dos recursos agrícolas e dos efeitos que a mudança da altura da plantação e da colheita pode ter sobre a disponibilidade de mão-de-obra para as práticas de gestão da cultura, incluindo o efeito sobre homens, mulheres e crianças em todo o ciclo agrícola.



CCARDESA

As opções de gestão pós-colheita em períodos de ocorrência de chuva durante a colheita são apresentadas no Ponto de Decisão abaixo.

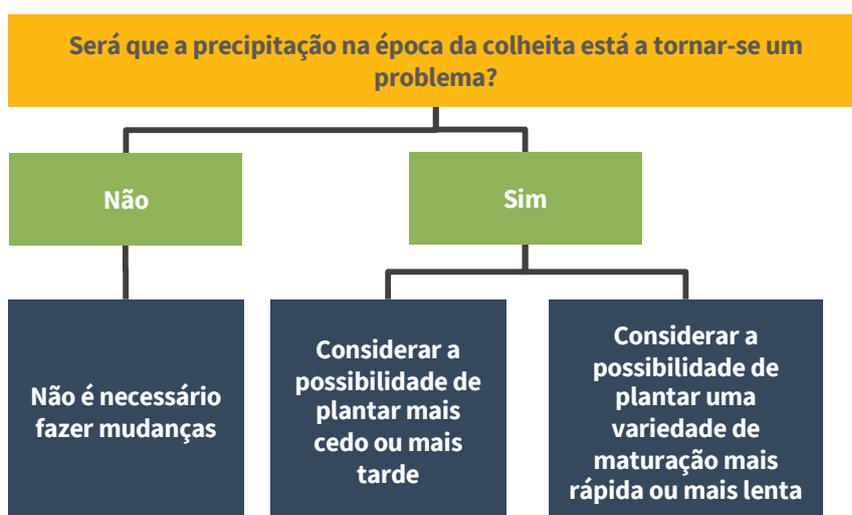
## PONTO DE DECISÃO



### Conhecer o contexto

**Será que a precipitação na época da colheita é um problema?**

**Opções climaticamente inteligentes de gestão pós-colheita**





## TÉCNICAS DE SECAGEM

A secagem da colheita na exploração agrícola é uma melhor opção do que secá-la no campo. Durante a secagem na exploração agrí, considere os seguintes factores:

- Nunca colocar a cultura em contacto directo com o solo
- Manter a cultura longe dos animais da exploração agrícola, caso contrário, o grão corre o risco de ser contaminado, danificado ou consumido
  - Isto pode ser feito ao amarrar os animais ou construir uma cerca na área onde o grão estiver a secar.

Para a secagem, o sorgo é geralmente deixado na cabeça de sementes e o grão de milho é deixado a secar na espiga. A razão para isto é que, na forma não debulhada, o ar pode circular mais facilmente em torno do grão e por isso a secagem é mais rápida. Em contraste, o arroz é geralmente debulhado antes da secagem.

No caso de milho, as espigas podem ser postas a secar, tanto com **ou** sem a casca. As seguintes considerações podem ajudá-lo a tomar uma decisão com os seus agricultores:

### 1. Remover as cascas das espigas de milho se:

- a. Uma secagem rápida for necessária
- b. Não houver perigo de as espigas ficarem molhadas por causa da precipitação durante a secagem (a casca fornece alguma protecção contra a precipitação)
- c. O período de armazenagem após a secagem for curto ou as espigas forem descascadas logo depois da secagem.

### 2. Manter a casca se:

- a. A secagem rápida não for essencial
- b. O risco existir que as espigas vão ficar molhadas por causa da precipitação durante a secagem;
- c. A armazenagem depois da secagem for, pelo menos, 3 meses (cobertura total da casca, isto é, incluindo a extremidade da espiga, isso proporciona alguma protecção contra a infestação de insectos)

Existem duas principais técnicas de secagem na exploração agrícola:

1. A secagem no exterior sobre uma superfície plana
2. O uso de um celeiro de secagem.

## A secagem no exterior sobre uma superfície plana

Para a secagem, a cultura pode ser exposta directamente à luz do sol no pavimento de secagem. Esta pode ser uma área cimentada e coberta por um encerado, uma camada de sacos ou esteiras. Em muitos contextos, pode haver tempo nublado e ocorrer alguma precipitação no momento da secagem; por isso é importante controlar muito de perto a secagem da cultura e cobri-la com um encerado antes da eventual precipitação. Para tornar o processo de secagem mais rápido, o arroz, as espigas ou as cabeças de sementes devem ser colocados numa única camada e virados em intervalos de uma hora. Se forem colocados numa camada mais profunda, a secagem será muito mais lenta. Para a secagem de grãos soltos, que é normalmente o caso com o arroz, então devem ser colocados a uma profundidade de 2-4 cm, e deverão também ser virados em intervalos de uma hora ou menos.

## Celeiros de secagem

Os celeiros de secagem (Figura 3) são normalmente usados para secar milho, mas também podem ser usados para a secagem de outras culturas, tal como sorgo. Os celeiros recomendados para a secagem são longos e estreitos, com ripas de madeira ou malhas de arame que permitem uma livre ventilação e uma cobertura que protege contra a precipitação. As pernas devem ser equipadas com dispositivos para evitar que roedores tenham acesso à cultura. As bancas são construídas na direcção do vento predominante para promover a secagem.

O ideal é que os celeiros de secagem sejam rectangulares com uma estrutura de hastes de madeira, construídos ao ar livre com o lado longitudinal virado na direcção do vento predominante. Isto garantirá uma boa ventilação para a secagem. O grão seca melhor numa banca estreita porque facilita uma maior e melhor circulação do ar. A largura máxima do celeiro é determinada pelas condições climáticas prevalentes.

Para assegurar uma secagem suficiente do milho e evitar a sua deterioração causada pelo bolor, a largura máxima deve ser de:

- 0,6 m em zonas húmidas, em que o milho é colhido com um teor de humidade elevado (30-35%);
- 1m em zonas mais secas com uma única estação chuvosa, em que o milho é colhido com um teor de humidade de cerca de 25%
- 1,5 m em lugares muito secos



Figura 3: Celeiros de secagem



As paredes do celeiro podem ser feitas de ráfia, bambu, hastes, serradura, ou malhas de arame. Pelo menos metade da área da parede deve ser aberta para garantir uma boa ventilação. O telhado pode ser de palha ou de chapas de ferro onduladas. Para proteger ainda mais contra ataques de roedores, o chão do celeiro deve ficar a pelo menos 1 m acima do nível do solo, para além da distância máxima que os roedores podem saltar. É importante garantir que não existem árvores, plantas ou estruturas muito próximos do celeiro para não permitir que os roedores saltem e entrem no celeiro. Os celeiros são multifuncionais:

- São usados principalmente para a secagem e têm a vantagem de, se forem usados para armazenar espigas de milho colhidas mais cedo, então as perdas durante a secagem no campo serão menores e a terra pode ser lavrada e preparada mais cedo para uma nova cultura.
- Podem ser usados para armazenar grãos com casca em sacos se as paredes do celeiro estiverem revestidas com esteiras para proteger os grãos contra a chuva torrencial.

A estrutura aberta permite uma limpeza fácil e a inspecção periódica da qualidade do grão. O carregamento e esvaziamento são relativamente fáceis e podem ser feitos através da estrutura aberta ou através de uma porta na parede de fundo.

Os agricultores devem limpar e inspeccionar muito bem o celeiro antes de cada período de colheita para assegurar que a madeira não ficou infestada por pragas de armazenamento de grãos, especialmente a broca maior do grão. Em caso afirmativo, então essa madeira deve ser substituída, caso contrário, as pragas podem penetrar directamente no grão recém-colhido para a secagem.

### Instalações de secagem artificial

Uma terceira opção consiste em organizar a secagem colectiva de grãos ou contratar um prestador de serviços para fazer isso. Neste caso, instalações de secagem artificial, tais como sistemas de ventilação forçada ou secadores de ar quente, podem ser utilizadas para garantir uma secagem rápida e fiável. Estas facilidades requerem um investimento considerável e custos de manutenção e de electricidade.

Antes de embarcar neste tipo de secagem, deverá realizar um estudo da sua viabilidade económica. As vantagens e desvantagens das diversas opções de secagem são apresentadas em detalhe no Quadro 3.

**Quadro 3: Vantagens e desvantagens dos diferentes sistemas de secagem de culturas.**

Sistema de secagem	Vantagens	Desvantagens
<b>No exterior, numa superfície plana</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Baixo custo</li> <li>• Tecnologia bem conhecida pela maioria dos agricultores</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Elevada procura de mão-de-obra</li> <li>• Contaminação por animais, sujidade, etc., visto que o grão precisa de ser deixado no sol por vários dias</li> <li>• A chuva ou o calor intenso podem danificar os grãos, especialmente se forem guardados para servir de semente</li> </ul>
<b>Celeiro de secagem</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Bom para secar espigas de milho ou cabeças de sorgo que tenham sido colhidas com um maior teor de humidade e transportadas directamente do campo após a colheita</li> <li>• O telhado serve de protecção contra a chuva, se esta ocorrer após a colheita</li> <li>• O telhado também proporciona sombra para evitar o aquecimento excessivo dos grãos - isso é importante para as sementes poupadas</li> <li>• Pode ser usado por muitos anos</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Alguns custos financeiros e de mão-de-obra associados à sua construção</li> <li>• Requer manutenção contínua a cada ano</li> </ul>
<b>Sistemas de ventilação forçada ou secadores de ar quente</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Podem secar grãos com um teor de humidade específico – são de alta precisão</li> <li>• Mantêm a quantidade máxima de grãos de alta qualidade</li> <li>• Podem ser rentáveis para grandes grupos de agricultores.</li> <li>• Não dependem das condições meteorológicas</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• O investimento de capital inicial é alto e os custos de exploração também podem ser elevados</li> <li>• Só são adequados nos casos em que um empresário demonstra ter um interesse neles e um estudo de viabilidade foi concluído</li> </ul>



## Quando o grão está suficientemente seco para a armazenagem?

Os agricultores precisam de saber quando o grão está suficientemente seco para uma armazenagem segura. Os seguintes níveis de humidade são recomendados:

- Milho - 13,5%

---

- Sorgo - 14%

---

- Arroz - 14%

---

O grão torna-se mais duro quanto mais seco fica, sendo que os agricultores com experiência podem facilmente comprovar isso ao mordê-lo ou beliscá-lo ou pelo som diferente que emite quando é despejado ou sacudido. Estes métodos são subjectivos e inúteis se o agricultor não tem experiência. Uma abordagem mais objectiva consiste em usar o 'método de sal' (ver Caixa 1). Este método é rápido e fácil, mas apenas indica que o grão está acima ou abaixo do teor de humidade de 15%. Caso contrário, a única alternativa é pedir alguém com acesso a um medidor de humidade e que tem sido devidamente treinado na utilização desse instrumento, para ensaiar o conteúdo de humidade dos grãos.

### Caixa 1: O Método de Sal

O sal seco absorve a humidade dos grãos. Este princípio pode ser usado para ajudar a determinar se uma amostra de grãos tem um teor de humidade **acima ou abaixo de 15%**.

#### Materiais requeridos:

- Um frasco de vidro limpo e seco com uma capacidade de cerca de 750 ml, com uma tampa hermética para não permitir a entrada de ar; e

---

- Sal de cozinha

---

#### Como fazer o ensaio:

1. Em primeiro lugar, é importante garantir que o sal está seco. Confirme que o sal está suficientemente seco para uso num ensaio, ao colocá-lo num frasco vazio e agitá-lo. O sal seco não adere à parede do frasco.

---

  2. Se o sal aderir à parede do frasco, então deve ser exposto directamente ao sol quente numa camada fina sobre uma folha de plástico, até ficar duro - pelo menos 3 ou 4 horas. Vire o sal em intervalos regulares durante este período. Alternativamente, isso pode ser feito por um período muito mais curto num forno. Armazenar o sal seco num pacote ou recipiente selado.

---

  3. Encher um terço do frasco seco com a amostra de grãos (250 g a 300 g).

---

  4. Adicionar 2 ou 3 colheres de sal de mesa (20 g ou 30 g)

---

  5. Fechar bem o frasco com a tampa.

---

  6. Agitar vigorosamente o frasco fechado durante 1 minuto.

---

  7. Deixar o frasco fechado durante 15 minutos.

---

  8. Se depois de 15 minutos, o sal aderir à parede do frasco, então o conteúdo de humidade do grão é superior a 15% e por isso não é seguro para a armazenagem.

---
- Se o sal não aderir ao frasco, então o conteúdo de humidade está abaixo de 15% e por isso é seguro para a armazenagem.



#### Sawbo: Post-Harvest Loss: Salt Testing for Grain Moisture Levels

SAWBO™ Scientific Animations Without Borders  
19 de Março de 2015

### 14/ OPÇÕES CLIMATICAMENTE INTELIGENTES DE GESTÃO PÓS-COLHEITA PARA O MILHO, SORGO E ARROZ



## OPÇÕES DE ARMAZENAGEM FÍSICA

Existem muitas opções climaticamente inteligentes de armazenagem, mas nem todas estarão disponíveis aos seus agricultores. Antes de decidir sobre a opção climaticamente inteligente de armazenagem, deverá saber para que fim o grão será utilizado e quais são as prioridades dos agricultores.

- Será que o grão se destina para uso como semente, para consumo próprio, venda, ou para uma combinação de todos estes?
- Por quanto tempo serão os grãos conservados?
- Qual é quantidade de grãos a ser armazenada?
- Quais são as actuais práticas de armazenagem?

- Quais outras soluções de armazenagem estão disponíveis localmente?
- Será que os agricultores têm os meios suficientes para usar essas soluções?
- Será que insecticidas estão disponíveis localmente e são acessíveis?
- Se os insecticidas não forem acessíveis e / ou não estiverem disponíveis, quais são as soluções alternativas de armazenagem?

As instalações de armazenagem física e os locais devem ser sempre os mais seguros possíveis em termos de protecção do grão contra perdas e danos causados por episódios extremos, tais como inundações (um local suficientemente elevado) e danos causados por ciclones (estruturas sólidas).

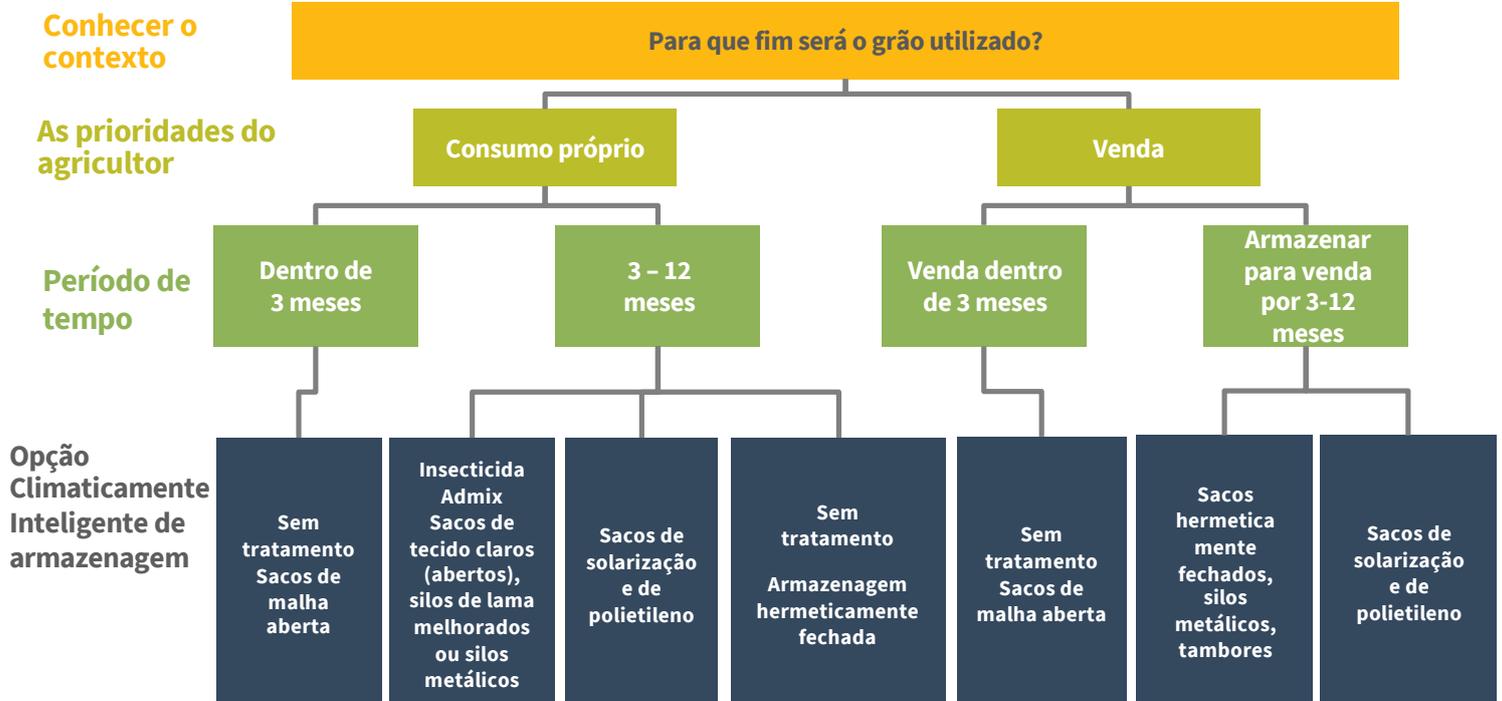
O Ponto de Decisão abaixo descreve o processo de decisão usado na escolha de opções climaticamente inteligentes de armazenagem para o milho, sorgo e arroz.

## PONTO DE DECISÃO



### DICA

Independentemente do uso final do grão armazenado e do tempo em que ficar armazenado, o grão deve ser armazenado com o teor de humidade correcto.





O Quadro 4 detalha as características de algumas das soluções de armazenagem mais geralmente disponíveis e utilizadas em toda a região da SADC.

**Quadro 4: Características das diferentes opções de armazenagem para o milho, sorgo ou arroz.**

Tipo de Armazenagem	Período de Armazenagem	Controlo de Pragas	Fraquezas	Período de Vida Útil	Custo/tonelada/Ano (em USD)
<b>Sacos de malha aberta</b> (juta, sisal, polipropileno) 	0 – 6 meses		Se usados > 6 meses, a qualidade do grão diminui mais rapidamente do que em outros tipos de armazenagem	3 Anos	US \$10 ( + custo de controlo de pragas)
<b>Silos de lama melhorados</b> 		Se > 3 meses de armazenagem em com insecticida Admix	Ciclo de vida mais curto do que o silo metálico, muito pesado e não pode ser transportado para um novo local. Ocupa um espaço fixo no interior de uma instalação, quer esteja vazio ou cheio	5 Anos	10 USD ( + custo de controlo de pragas)
<b>Silos metálicos</b> 		1. Torne-os herméticos, depois usar vela acesa, <i>ou</i> 2. Insecticida Admix	É necessária uma vedação extra para torná-los herméticos, e sem acesso por 2 semanas	15 Anos	27,4 USD ( + custo de controlo de pragas)
<b>Sacos de polietileno</b> (1 forro + saco) 	3 – 12 meses	1. Solarização se os grãos não forem para semente 2. Insecticida Admix	Melhor para pequenas quantidades, susceptíveis a objectos pontiagudos e ataques de roedores	2 Anos	22,5 USD
<b>Tambores de metal ou de plástico</b> 		Selagem hermética para eliminar pragas	O tambor deve estar quase cheio e sem acesso durante as primeiras 6 semanas de armazenagem	20 Anos	13,4 USD
<b>Sacos triplos</b> (2 forros + 1 saco) 			Susceptíveis a objectos pontiagudos e ataques de roedores. Sem acesso durante as primeiras 6 semanas de armazenagem	3 Anos	20 USD
<b>Sacos SuperGrain</b> (1 forro + saco) 				2 Anos	32,5 USD

**Tipos de Armazenagem**      Não protegido      À prova de insectos      À prova de insectos e hermético

Fonte: FAO, Training Manual for Improving Grain Post-Harvest Handling and Storage

## 16/ OPÇÕES CLIMATICAMENTE INTELIGENTES DE GESTÃO PÓS-COLHEITA PARA O MILHO, SORGO E ARROZ

## Humidade e infestação de insectos como os dois principais riscos

Os grãos armazenados precisam de ser monitorizados regularmente para garantir que estão em boas condições. A humidade e infestação de insectos são os dois principais riscos para os grãos armazenados.

A humidade produz bolor e micotoxinas, que não só danificam o grão, mas também são muito prejudiciais para a saúde humana. Os níveis de humidade ficam demasiadamente altos quando o grão não fica suficientemente seco antes da armazenagem ou quando a humidade atmosférica (precipitação, humidade) ou ambiental (inundações) penetra dentro das instalações de armazenagem.

Para evitar a infestação de pragas, deverá verificar que não existem pragas durante o período de armazenagem e evitar uma nova infestação do grão depois da armazenagem.

- A armazenagem **à prova de insectos** requer que o recipiente usado para a armazenagem seja hermeticamente fechado para evitar a entrada de insectos. Se o grão ainda não estiver infestado quando for colocado neste tipo de recipiente usado para a armazenagem, então o grão permanecerá livre de infestação de pragas durante o período de armazenagem.

As possíveis soluções para **reduzir ou evitar a humidade incluem as seguintes:**

- Secagem cuidadosa (ver as técnicas de secagem descritas acima)
- Verificar que os telhados, recipientes ou silos estão em bom estado (sem buracos, gotas, etc.)
- Se armazenar o grão num clima húmido, certifique-se de que o grão seja armazenado em recipientes selados que não permitam a circulação de humidade (isto é, não em sacos de tecido claros ou em sacos de polietileno de camada única)

A armazenagem hermética e a solarização são recomendadas como as melhores práticas para manter baixos níveis de humidade e para evitar e matar insectos.

A **Armazenagem Hermética** requer que as instalações sejam devidamente seladas para não permitir a entrada de insectos, humidade ou ar. Quando recipientes de armazenagem herméticos são enchidos de grão e selados, o oxigénio no interior do recipiente é consumido gradualmente e aumenta a concentração de dióxido de carbono. Isso acontece por causa da actividade biológica do grão. Quaisquer pragas de insectos que estiverem presentes serão eliminadas.

Isso é muito conveniente, visto que é possível controlar pragas sem usar insecticidas que de outra maneira teriam de ser comprados. Também a humidade não aumentará durante a armazenagem hermética. Observe:

- A armazenagem hermética é uma boa opção se os custos forem acessíveis (a armazenagem hermética é mais cara e deve ser mantida em bom estado ao longo dos anos)
- Os sacos de polietileno de camada única (plástico não tecido) **não são herméticos**, visto que a humidade possa passar pela camada única;
- Como alternativa menos caro, mas eficiente, considere um 'saco triplo' ou um 'saco supergrain'
- A armazenagem hermética só funciona com grão que esteja bem secado, de outro modo existe um risco de fermentação ou de outros danos.

**Solarização** - este é um processo de aquecimento do grão até cerca de 50°C, usando o sol e um aquecedor solar. Isso elimina todos os insectos e garante a secagem do grão. Geralmente é feito com quantidades relativamente pequenas de grão, porque exige mão-de-obra intensiva. O processo pode reduzir a viabilidade das sementes, por isso é melhor usá-lo apenas como grão para alimentação. O tipo mais simples de aquecedor solar consiste em:

- Uma camada de isolamento (geralmente de plástico ou encerado) onde o grão é colocado a uma profundidade máxima de cerca de 2-3 centímetros
- Uma folha de plástico translúcida para cobrir os grãos. As bordas da folha são fixadas com o peso de pedras ou outros objectos pesados

O aquecedor solar deve ser mantido ao sol durante pelo menos 5 horas.

Depois da solarização, o grão deve arrefecer antes de ser armazenado. Se o grão for armazenado num recipiente à prova de insectos, permanecerá livre de infestação. Se insectos tiverem livre acesso (por exemplo, um saco de malha aberta), então, depois de dois a três meses, o grão pode ser reinfestado. Para evitar isso, o grão deve ser tratado novamente todos os três meses.



Uma outra prática possível para evitar a infestação de insectos é o **insecticida Admix** em forma de pó. Os insecticidas de contacto são aplicados numa camada fina em cima do grão para matar pragas ou mantê-las afastadas. Esta prática só é recomendada se não houver qualquer outra opção, tal como a solarização e a armazenagem hermética (ver acima). Os insecticidas são usados principalmente para o grão destinado para venda. Observação:

- Deve ser feito com cuidado
- Protegerá os grãos durante um curto período de tempo (verificar depois de 3 meses e subseqüentemente numa base mensal)
- O grão precisa de ser limpado antes de ser consumido

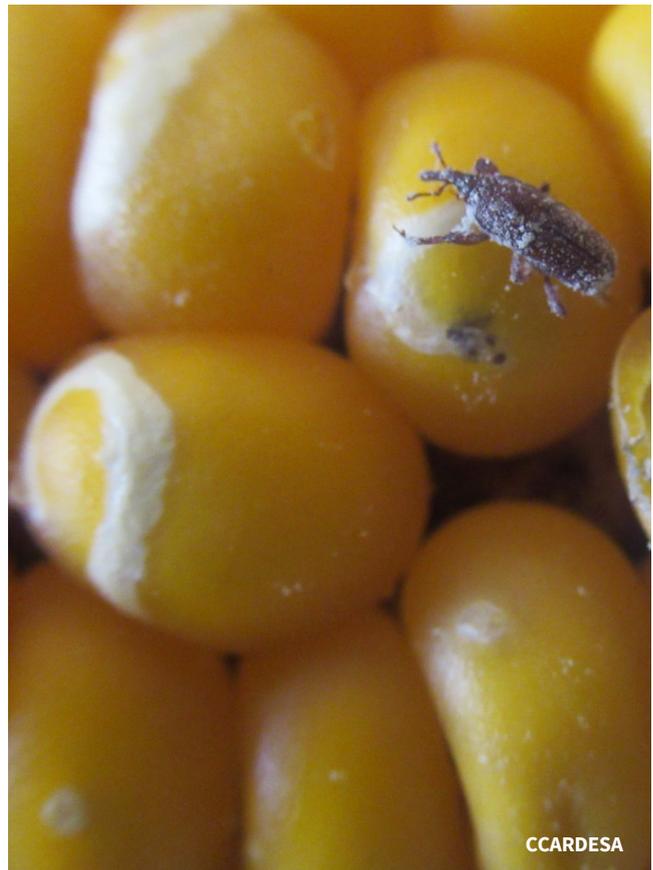
Se o grão for agregado em grandes quantidades de armazenagem a granel para ser vendido, a melhor forma de tratamento por insecticida é a **fumigação**. Convém observar o seguinte:

- Se for feito correctamente, todos os insectos serão eliminados e praticamente todos os resíduos serão eliminados.
- **Deve ser** feito por um profissional, porque o gás de fumigação é **letal** e **não deve** ser utilizado por indivíduos que não estejam devidamente habilitados e não possuam equipamento adequado:
  - Os agricultores costumam comprar comprimidos de fumigação e colocá-los nos seus sacos. Isto é perigoso e um gasto de dinheiro, porque o gás escapa imediatamente e pode envenenar os próprios agricultores e as suas famílias, e não os insectos.

## PREVISÃO E ANÁLISE

As decisões climaticamente inteligentes são baseadas em informação sobre as práticas agrícolas correntes, o contexto socioeconómico do agregado familiar e o sistema de mercado mais geral. Quanto mais específica for a informação, mais fácil será a tomada de decisões climaticamente inteligentes. Nem sempre é possível obter informação específica sobre as perdas reais ocorridas na gestão pós-colheita ao nível de cada exploração agrícola, pelo que não é fácil fazer previsões e prever reduções de perdas.

As decisões devem ter as suas bases em calendários sazonais detalhados que definem quem faz o quê, quando e quais outros insumos são necessários (custos financeiros). Isto permitirá planear em conjunto com os agricultores as actividades do ano seguinte e fazer uma melhor avaliação sobre onde os escassos recursos podem ser usados efectivamente.



É essencial que depois de implementar qualquer opção climaticamente inteligente de gestão pós-colheita, algum tempo deve ser reservado para fazer uma reflexão com os agricultores:

- Será que os produtores pensam que valeu a pena?
  - Porquê/Porquê não?
- Será que continuarão a usar esta opção?
  - Se não, porquê não?
- Existirá algo que possa ser feito para melhorar a prática climaticamente inteligente de gestão pós-colheita?
- Será que outras melhorias podem ser feitas nas práticas de gestão pós-colheita?

### 18/ OPÇÕES CLIMATICAMENTE INTELIGENTES DE GESTÃO PÓS-COLHEITA PARA O MILHO, SORGO E ARROZ

## EM RESUMO

### ETAPA 1: Conhecer o Contexto

- Sistema de exploração agrícola
- Contexto do agregado familiar
- Os requisitos do mercado
- Clima/condições meteorológicas

### ETAPA 2: Opções climaticamente inteligentes de gestão pós-colheita

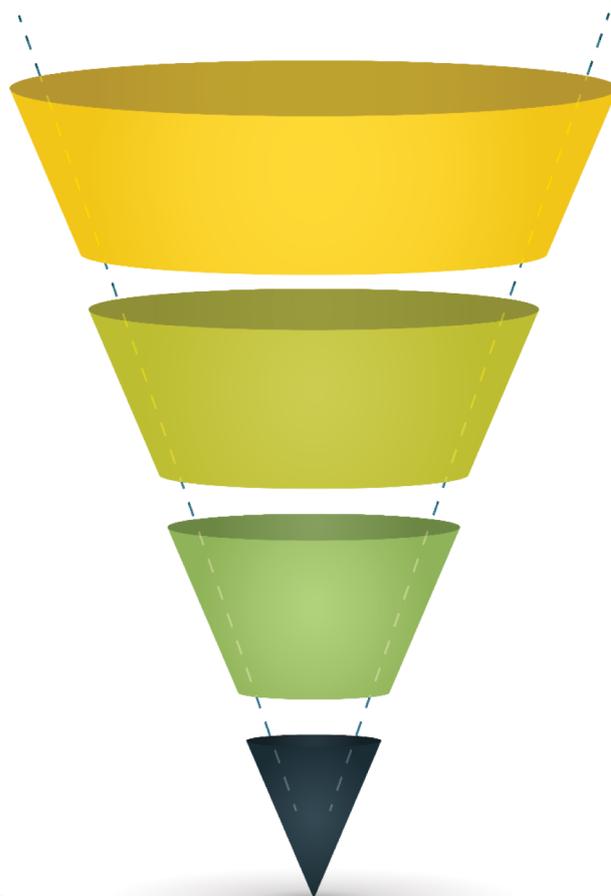
- Oito (8) elos da cadeia pós-colheita
- Avaliar áreas prioritárias para a redução de perdas

### ETAPA 3: Escolher opções climaticamente inteligentes de gestão pós-colheita

- Identificar o que está disponível localmente
- Verificar as prioridades dos agricultores
- Escolher a opção mais adequada

### ETAPA 4: Analisar e melhorar

- Avaliar se valeu a pena
- Sugerir melhorias a incluir nas práticas de gestão pós-colheita



CCARDESA



## ONDE POSSO ENCONTRAR MAIS INFORMAÇÕES?

Os seguintes recursos, que foram utilizados como referência para o desenvolvimento da presente Ferramenta de Conhecimento, fornecem leituras adicionais valiosas sobre este assunto. Consulte também o site da CCARDESA ( [www.ccardesa.org](http://www.ccardesa.org) ), a série completa de Ferramentas de Conhecimento e Guias Técnicos associados.

- Ver também a **CCARDESA KP09** sobre a Escolha de Variedades Climaticamente Inteligentes
- **African Post-Harvest Loss Information System (APHLIS)** (Gerido pelo NRI) - [Loss Assessment Manual](#)
  - Orientações detalhadas sobre como recolher e analisar dados sobre perdas pós-colheita em cada elo da cadeia pós-colheita
- **Organização das Nações Unidas para a Alimentação e Agricultura (FAO)** - [Information on Post-Harvest Operations \(INPhO\)](#)
  - Detalhes sobre práticas de gestão pós-colheita para milho, sorgo, arroz e outras culturas.
- **GIZ** - [Rapid Loss Appraisal Tool \(RLAT\)](#): Para Cadeias de Valor do Sector de Agro-negócios - Um Guia Prático para o Produtor de Milho
  - Um guia útil para ajudar os profissionais na concepção e implementação de uma avaliação de onde, na cadeia de valor, ocorrem as perdas mais significativas, como medir tais perdas e elaborar intervenções para abordá-las.
- **International Rice Research Institute (IRRI)** - [The Rice Knowledge Bank](#)
- **National Rice Institute (NRI; Índia)** [Post-Harvest Loss Reduction Centre](#)
  - Este website contém muitos recursos práticos sobre a gestão de perdas pós-colheita. A *Granary Selector Tool* (Ferramenta de Escolha de Celeiro) é um guia útil para os extensionistas
- **Programa Alimentar Mundial (PAM), Universidade de Greenwich, Natural Resources Institute (NRI)** - [Training Manual for Improving Grain Post-Harvest Handling and Storage](#)
  - Um recurso excelente para os extensionistas. Abrange em detalhe todos os aspectos da gestão pós-colheita, sendo, ao mesmo tempo, de fácil utilização.
  - Também inclui cartazes que podem ser personalizados, adicionando um texto na língua local.

### 20/ OPÇÕES CLIMATICAMENTE INTELIGENTES DE GESTÃO PÓS-COLHEITA PARA O MILHO, SORGO E ARROZ