

KP19

Ferramenta de Conhecimento 19



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

FERRAMENTA DE DECISÃO:

Opções de Controlo Climaticamente

Inteligente de Pragas e Doenças em

Sorgo e Milho

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



Ponto de
Decisão



Género



Juventude



Climaticamente
Inteligente



Prática



IITA, 2011



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/Resiliência:** 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?

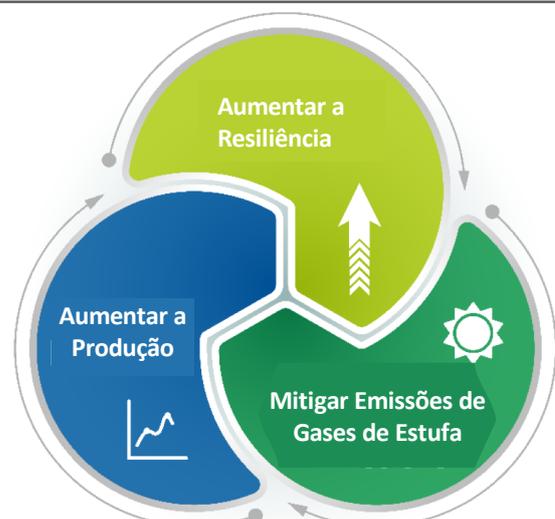
1. A ACI coloca uma maior ênfase nas **avaliações de risco e vulnerabilidade** e na **previsão meteorológica** (curto prazo) e a **modelização de cenários climáticos** (longo prazo) no processo de decisão para novas intervenções agrícolas
2. A ACI promove a **intensificação de abordagens** que alcançam **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. Para tomar decisões climaticamente inteligentes sobre a opção de controlo de pragas e doenças que melhor se adapta aos seus agricultores, você precisa de entender:
 - Quais pragas são predominantes e como as identificar?
 - Como as condições climáticas / meteorológicas podem afectar o ciclo de vida / distribuição da pragas / doenças específicas?
 - Quais opções de controlo cultural são adequadas para prevenir o acúmulo de populações de pragas ou a incidência de doenças?
 - Como controlar um surto de praga / doença, se ocorrer?
2. As opções de controlo climaticamente inteligente de pragas e doenças são:
 - Práticas proactivas e contínuas a longo prazo - **controlo cultural**
 - Práticas reactivas a curto prazo - **controlo biológico, mecânico, químico** (último recurso)

Pontos de Entrada para a ACI

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



2 / CLIMATICAMENTE INTELIGENTES OPÇÕES DE CONTROLO DE PRAGAS E DOENÇAS PARA SORGO E MILHO

OPÇÕES CLIMATICAMENTE INTELIGENTES DE CONTROLO DE PRAGAS E DOENÇAS EM SORGO E MILHO

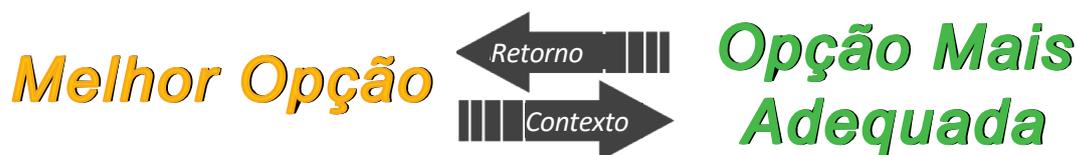
Esta **Ferramenta de Decisão** visa ajudar a equipa de extensão a nível de campo a tomar decisões climaticamente inteligentes sobre quais opções de controlo de pragas e doenças melhor se adequam ao contexto de seus agricultores. Esta ferramenta não foi concebida como um guia técnico para implementação; destina-se a ajudar o pessoal de extensão na tomada de decisões climaticamente inteligentes sobre melhorias em seus sistemas agrícolas com seus clientes / agricultores. As referências aos guias técnicos relevantes para as práticas / tecnologias descritas estão incluídas após o Resumo.

A ferramenta concentra-se nas **Melhores Opções Climaticamente Inteligentes de Controlo de pragas e Doenças para a Produção de Milho e Sorgo** na região da Comunidade para o Desenvolvimento da África Austral (SADC).

Estas opções baseiam-se nos princípios da gestão integrada de pragas, seleccionadas como as melhores opções porque cumprem com os seguintes critérios:

- São climaticamente inteligentes (ver Quadro 1)
- São aplicáveis em múltiplas zonas agroecológicas em toda a região
- Têm alto potencial para abordar as principais restrições à produção de milho e sorgo na região (Quadro 1).

Estas são as **Melhores** opções. É necessário ter uma compreensão do contexto local e das prioridades do agricultor para que essas opções sejam as **Mais Ajustadas** às necessidades individuais do agricultor.



Quadro 1: As Melhores Opções Climaticamente Inteligentes de Controlo de pragas e Doenças que têm o potencial de enfrentar os riscos climáticos em toda a região da SADC.

Opções Climaticamente Inteligentes de Gestão de pragas e Doenças	O que é?	3 Pilares da ACI		
		Aumentar a Produção	Resiliência / adaptação	Mitigar as emissões de GEE, se possível
Práticas proactivas e contínuas a longo prazo (Controlo Cultural)	O princípio de “a prevenção é a melhor cura”. As práticas incluem: a monitorização climática e de pragas, a prevenção de pragas e a gestão de agroecossistemas	A redução da incidência de pragas e doenças resulta em maiores rendimentos	Exploração agrícola e paisagem mais saudável e mais resistente a pragas A previsão e o reconhecimento de surtos de pragas permitem decisões de gestão mais precoces	Perdas reduzidas resultam em reduzidas emissões de GEE por tonelada produzida
Práticas reactivas e ocasionais a curto prazo (Controlo mecânico, biológico, químico)	Opções de controlo de pragas/ doenças, uma vez que tenham atingido um nível em que as perdas económicas serão maiores do que o custo do controlo de surtos de pragas/doenças	Perdas reduzidas por causa da gestão de surtos de pragas / doenças	Os agricultores podem tomar decisões informadas, resultando em perdas sustentáveis	Perdas reduzidas resultam em reduzidas emissões de GEE por tonelada produzida



QUAL OPÇÃO CLIMATICAMENTE INTELIGENTE DE GESTÃO DE PRAGAS E DOENÇAS É A MAIS ADEQUADA PARA SEU(S) AGRICULTOR(ES)?

A **gestão integrada de pragas (Integrated Pest Management - IPM)** é a abordagem climaticamente inteligente à gestão de pragas em sorgo e milho.

Ao nível de produção, existem duas áreas de foco dentro da IPM:

- Opções de controlo cultural:** Desenvolver a resiliência da paisagem agrícola a ataques de pragas
- Opções de controlo de pragas:** Biológicas, mecânicas e químicas (último recurso).

Para tomar decisões sobre a melhor forma de desenvolver a resiliência da exploração agrícola a pragas e doenças, os agricultores precisam de saber o seguinte:

- Quais são as pragas prevaletentes e como as identificar?
- Como as condições climáticas / meteorológicas podem afectar o ciclo de vida / distribuição de pragas / doença específicas?
- Quais opções de controlo cultural são adequadas para prevenir o acúmulo de populações de pragas ou a incidência de doenças?

Se ocorrer um surto de pragas / doenças, antes de tomar uma **decisão climaticamente inteligente** sobre o controlo, o agricultor precisa de saber o seguinte:

- Os **limites económicos** para as medidas de controlo
- Quais opções de **controlo biológico e mecânico** estão **disponíveis** e quão **eficazes** podem ser?
- Quais **métodos de controlo químico** estão **disponíveis** e quão **seguros** estes são?

Figura 1: Adaptado do *Climate Smart Pest Management Practice Brief* (Guia de Gestão Climaticamente Inteligente de pragas Climáticas) de GACSA.



Koldstad



AS MELHORES OPÇÕES DE SISTEMAS DE PLANTAÇÃO PARA ABORDAR OS RISCOS CLIMÁTICOS NA PRODUÇÃO DE SORGO E MILHO

Abaixo estão as opções climaticamente inteligentes de controlo de pragas e doenças em sorgo / milho. São **amplamente aplicáveis** em toda a região da SADC. Em muitos casos, uma combinação dessas opções fornecerá resultados ideais. Enquanto as práticas sejam as **Melhores** opções, não são universalmente aplicáveis. A ACI é específica ao contexto, e cada uma dessas opções precisará de ser testada sob as condições locais e adaptada para se adequar ao contexto local.

PRÁTICAS PROACTIVAS E CONTÍNUAS A LONGO PRAZO (OPÇÕES DE CONTROLO CULTURAL)

O **Ponto de Decisão** abaixo apresenta uma árvore de decisão para seleccionar as opções de controlo cultural climaticamente inteligentes (preventivas) de pragas / doenças em milho / sorgo.

PONTO DE DECISÃO



Entender o contexto

Identificar o problema

Prioridades dos agricultores

Possíveis Opções de Gestão e Prevenção Climaticamente Inteligentes de pragas e Doenças



A gestão integrada de pragas (IPM) consiste em 4 etapas:

- 1. Identificação:** para prevenir ou controlar uma praga / doença, é essencial ser capaz de identificá-la com exactidão.
- 2. Prevenção:** Inclui abordagens culturais, como o uso de variedades resistentes a doenças, sementes livres de doenças e boas práticas no campo, como a remoção de material infectado que pode levar o problema para a próxima colheita. Também inclui o uso de pesticidas onde este método é apropriado.

3. Monitorização: Quanto mais cedo uma praga ou doença for observada, mais precoce as acções apropriadas podem ser tomadas para reduzir as perdas e prevenir sua propagação.

4. Controlo: Inclui abordagens culturais, como a remoção de plantas infectadas, bem como o uso de pesticidas apropriados.

A IPM frequentemente envolve uma **combinação** de várias opções diferentes, e os pesticidas tendem a ser usados quando outras abordagens são inadequadas para o problema em questão. Devem ser sempre usados de acordo com a informação sobre a utilização e segurança fornecida na embalagem.



Identificação - quais pragas e doenças são prevalentes na sua área?

Existem muitos tipos de insectos, ervas daninhas, doenças e outras pragas que podem afectar o milho e o sorgo. Nem sempre é fácil identificá-los. É importante saber **exactamente qual praga está a atacar a cultura** antes de decidir se vale a pena investir recursos extras para controlá-la.

Se você não tiver a certeza de quais são as principais pragas e doenças na área-alvo, a primeira coisa que precisa de fazer é procurar saber. Isso pode ser feito ao perguntar um colega ou trabalhar com os próprios agricultores para identificar pragas e doenças. Também é importante ser capaz de fazer uma distinção entre uma deficiência de nutrientes e uma doença.

<p>A Plantwise Factsheet Library fornece fichas técnicas sobre várias pragas e doenças em vários idiomas</p>	<p>Plantix permite ao utilizador tirar uma foto da planta ou praga afectada. Identificará a doença / praga da foto e fornecerá opções de controlo</p>	<p>African Soil Health Consortium (ASHC) – Crop Pests and Diseases: Um manual sobre as pragas e doenças mais importantes das principais culturas de alimentos cultivadas por pequenos agricultores em África</p>
 <p>Plantwise Factsheet Library CABI Gratuito</p>	 <p>Plantix – Grow Smart PEAT GmbH Gratuito</p>	 <p>AFRICA soil health consortium</p> <p>Crop pests and diseases A manual on the most important pests and diseases of the major food crops grown by anholder farmers in Africa</p>

As ferramentas acima incluem recursos sobre como **prevenir** e **controlar** directamente várias pragas e doenças durante o ciclo de cultivo e durante o período pós-colheita. Os principais sinais das pragas e doenças mais comuns em sorgo e milho em África são apresentados no Quadro 2 abaixo.

Pode encontrar fotos de cada uma delas na internet, mas vale a pena baixar o *Crop Pests and Diseases Manual* do *African Soil Health Consortium*, pois este é um recurso excelente para ajudá-lo a identificar as principais pragas e doenças.

Quadro 2: Principais sinais das pragas e doenças mais importantes em milho e sorgo em África.

Sinal chave	Possível praga ou doença
Milho	
<ul style="list-style-type: none"> Pequenos buracos e pequenas lagartas escuras no funil da folha Pequenos buracos em linhas rectas nas folhas jovens Excrementos de larvas nas folhas e nos caules Folhas centrais ficam secas e murchas Hastes fracas que quebram A parte superior da planta murcha e fica amarela, depois fica seca e morre 	broca do caule do milho
<ul style="list-style-type: none"> Túneis e buracos de formato irregular em cereais armazenados e quantidades significativas de poeira 	broca maior dos cereais
<ul style="list-style-type: none"> Lagartas pequenas: de cor branca-amarelada a marrom-avermelhada, com cabeça marrom-escura a preta e fileiras pretas de pelos curtos que correm ao longo das costas Lagartas que crescem até 35 – 40 mm, de cor marrom-escura, amarela-verde, a vermelha-marrom com faixas cinzentas-pretas ao longo das partes laterais Fura buracos em espigas de milho 	lagarta do algodão (<i>Helicoverpa armigera</i>)
<ul style="list-style-type: none"> Manchas cercadas por halos amarelos nas folhas inferiores As manchas se expandem paralelamente às nervuras da folha: de cor marrom clara a cinzenta, rectangular, até 70 mm 	mancha foliar cinza
<ul style="list-style-type: none"> Bolor pulverulento verde-amarelo, marrom ou preto em espigas de milho 	Fungo <i>Aspergillus</i>
<ul style="list-style-type: none"> Podridão lanoso cor-de-rosa ou vermelho entre a espiga e a casca, que geralmente começa na ponta da espiga e avança para a parte inferior 	Fungo <i>Fusarium</i>

Sinal chave	Possível praga ou doença
Milho (continuado)	
<ul style="list-style-type: none"> Dispersão de pequenas áreas amarelas nas folhas que se fundem; a folha fica mais pálida antes de as bordas ficarem marrons e secarem para dentro. Às vezes, as folhas novas morrem antes de se expandir. 	doença de necrose letal do milho
<ul style="list-style-type: none"> Plantas atrofiadas, amarelas, chamuscadas e murchas quando o solo ainda está húmido. Ervas daninhas com flores atraentes e de cores vivas (geralmente roxas). 	<i>Striga</i> ou erva-bruxa
Sorgo	
<ul style="list-style-type: none"> Lagartas pequenas: branco-amarelado a marrom-avermelhado, cabeça marrom-escura a preta, fileiras pretas de pelos curtos correndo ao longo das costas. Lagartas totalmente crescidas de 35 a 40 mm, de cor marrom-escura, verde-amarela, a marrom-avermelhada, com listras cinza-pretas ao longo das partes laterais. 	lagarta do algodão
<ul style="list-style-type: none"> Grãos enrugados ou planos que resultam em espigas vazias, e panículas (cabeças) de forma manchada ou destruída. 	mosca-do-sorgo
<ul style="list-style-type: none"> Marcas nas folhas do funil, como se fossem comidas, "coração morto" e buracos nas hastes. 	brocas do caule do sorgo
<ul style="list-style-type: none"> Folhas claras com listras brancas. Folhas mais estreitas e eretas do que o normal. As áreas brancas secam e ficam de cor marrom-avermelhada. Folhas desfiadas Plantas atrofiadas e geralmente não produzem grãos. Forma felpuda ou lanosa na parte inferior das folhas. 	míldio do sorgo
<ul style="list-style-type: none"> Enormes bandos de pequenos pássaros marrons com bicos vermelhos que comem o sorgo e outros pequenos grãos. 	quelea (quelea de bico vermelho)
<ul style="list-style-type: none"> Plantas atrofiadas, amarelas, chamuscadas e murchas quando o solo ainda está húmido. Ervas daninhas com flores atraentes e de cores vivas (geralmente roxas) 	<i>Striga</i> ou erva-bruxa

Fonte: reproduzido do *Pest and Disease Manual*, ASHC

As decisões climaticamente inteligentes sobre as opções de controlo de pragas e doenças culturais centram-se na prevenção, e precisam de ser tomadas em cada fase do calendário de cultivo.

Todas essas decisões dependerão extremamente dos seguintes factores:

- **Mão de obra** disponível e quem faz o quê (homens / mulheres / jovens)
- O **sistema de cultivo** (rotações, pecuária, etc.)
- **Factores socioeconómicos** - acesso e disponibilidade de insumos, comercialização, nível de aversão ao risco
- **Factores culturais** - o que meus vizinhos fazem?

DICA

Ver CCARDESA KP02 para uma lista de verificação de perguntas para ajudá-lo a entender o contexto local



CIMMYT, 2006



Prevenção

Quando tem identificado a praga / doença lidar, é mais fácil tomar decisões sobre as medidas preventivas. As opções climaticamente inteligentes para o controlo de pragas e doenças a longo prazo são muitas vezes chamadas **opções de controlo cultural**. Essas opções assentam no princípio de que a prevenção é a melhor cura. Devem ser praticadas antes que os sinais de infestação / doença sejam observados na cultura. Seu foco é em:

- **Melhorar a fertilidade** do solo para garantir plantas saudáveis e vigorosas que são mais resistentes a pragas e doenças
 - Plantas fortes e bem estabelecidas são mais capazes de tolerar/ recuperar-se de surtos de pragas e são menos propensas a ter doenças
- **Diversidade ecológica**
 - O cultivo de culturas diferentes em conjunto (culturas intercalares) ou em rotação e a manutenção de diversos habitats para predadores naturais de pragas chave
 - A monocultura da estação de milho / sorgo após a estação provavelmente permitirá que as pragas aumentem a níveis que causarão perdas de culturas (económicas) significativas

As práticas de controlo cultural concentram-se na **saúde do solo** e na **biodiversidade**. Isso significa que a componente cultural da gestão integrada de pragas está intimamente relacionada à gestão integrado da fertilidade do solo.

Muitas das opções climaticamente inteligentes para o controlo cultural são abordadas noutras Ferramentas de Decisão nesta série:

- **CCARDESA KP06 – Opções Climaticamente Inteligentes de Corretivos do Solo**
 - Composto, adubo verde / culturas de cobertura, insumos orgânicos + inorgânicos, biochar, gestão integrada da fertilidade do solo, calagem
- **CCARDESA KP07 – Opções Climaticamente Inteligentes do Sistema de Plantação**
 - Culturas intercalares com leguminosas, rotações, culturas intercalares, diversificação (colheitas, cultivares, rotações)
- **CCARDESA KP08 - Opções Climaticamente Inteligentes de Preparação da Terra**
 - Lavoura mínima / zero

- **CCARDESA KP09 – Opções Climaticamente Inteligentes de Selecção de Variedades**

- Selecção da cultura, selecção de resistência / tolerância a pragas / doenças específicas e / ou stress abiótico (seca, calor, salinidade, etc.)

- **CCARDESA KP10 – Opções Climaticamente Inteligentes de Captação de Água**

- Melhorar a retenção da humidade do solo (cobertura morta e opções para aumentar a matéria orgânica do solo – relacionado com a ISFM)
- O uso de resíduos de plantas infectadas como material de cobertura morta depende de como a cultura foi infectada. Em alguns casos, os resíduos:
 - » Devem ser removidos e queimados (em caso de dúvida, esta é a opção mais segura)
 - » Devem ser alimentados aos animais
 - » Devem ser secados ao sol antes de ser espalhados no solo
 - » Podem ser deixados no campo

- **CCARDESA KP12 – Opções Agroflorestais Climaticamente Inteligentes**

- Árvores para aumentar a fertilidade do solo e fornecer abrigo para insectos benéficos

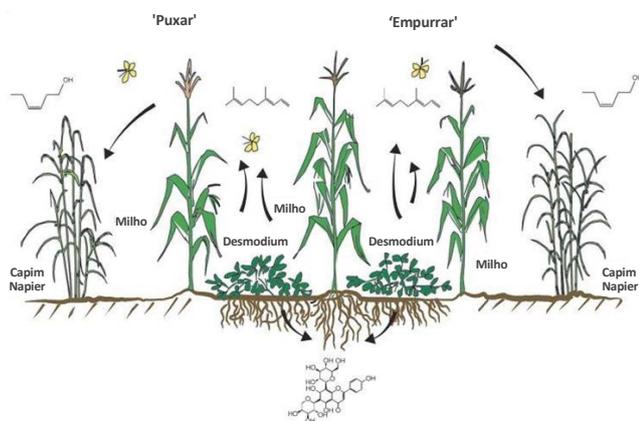
Para tomar decisões climaticamente inteligentes sobre as opções culturais para o controlo de pragas / doenças, precisa de trabalhar com os agricultores para compreender as seguintes questões:

- O sistema de exploração agrícola actual (Práticas agronómicas e a situação socioeconómica da família agricultora)
- Alterações actuais, prováveis e previstas na precipitação e temperaturas
- Isso ajudará na previsão de surtos de pragas / doenças

A técnica de empurrar-puxar

Uma prática cultural importante não abordada nas outras ferramentas de decisão é a técnica de **empurrar-puxar**. Este é um bom método para prevenir brocas do caule e *Striga* (erva-bruxa) em milho / sorgo. Este é um sistema no qual *Desmodium*, uma planta repelente, e capim *Napier* ou *Brachiaria*, uma cultura-armadilha, são intercaladas com milho / sorgo para empurrar e puxar o insecto, que assim fica longe do milho / sorgo, respectivamente.

Figura 2: A técnica de empurrar-puxar



Fonte: EZScreen

Plantar capim *Napier*, *Bana* ou *Brachiaria* (*Brachiaria* é a melhor espécie para o sistema empurrar-puxar) ao longo da borda ao redor do campo e plantar uma fileira de *Desmodium* (variedades de folhas de prata ou de folhas verdes) entre cada três fileiras de milho / sorgo. O capim *Desmodium* deve ser plantado primeiro, assim que as chuvas começarem, para que comece a repelir as brocas do caule antes que o milho / sorgo comece a crescer.

Pelo menos três fileiras de capim *Napier* ou *Brachiaria* devem ser plantadas ao redor das bordas do campo de milho. O capim *Desmodium* produz um cheiro que é ofensivo para as mariposas adultas; isso afasta as mariposas do milho / sorgo.

As brocas do caule são mais atraídas pelo capim *Napier* do que pelo milho / sorgo e, portanto, a borda de capim *Napier* vai puxar as mariposas do milho para depositar seus ovos no capim *Napier*.

Quando as larvas penetram no capim *Napier*, de qualquer modo, a planta produz uma substância pegajosa semelhante a uma cola que prende as larvas e depois elas morrem. Um benefício adicional desse sistema é que o capim *Desmodium* é uma leguminosa que fixa o nitrogénio no solo; também actua como uma cobertura do solo que suprime a *Striga*, uma erva daninha parasita.

As desvantagens desse sistema incluem o espaço ocupado pelo capim *Napier*; também o custo e a falta de disponibilidade da semente de *Desmodium*. Pode ser cultivado a partir de sementes e rebentos sob diferentes condições de sol e tolerante à geada, uma vez germinado.



Dano Causado por Broca, CIMMYT, 2005



Conheça o seu solo

Um solo saudável é igual a plantas saudáveis, e plantas saudáveis têm uma maior probabilidade de sobreviver a ataques de pragas e / ou doenças.

As opções climaticamente inteligentes para melhorar a fertilidade do solo são detalhadas em CCARDESA KP06 - Opções Climaticamente Inteligentes de Corretivos do Solo.

As Opções Climaticamente Inteligentes de Corretivos do Solo incluem a adição do seguinte:

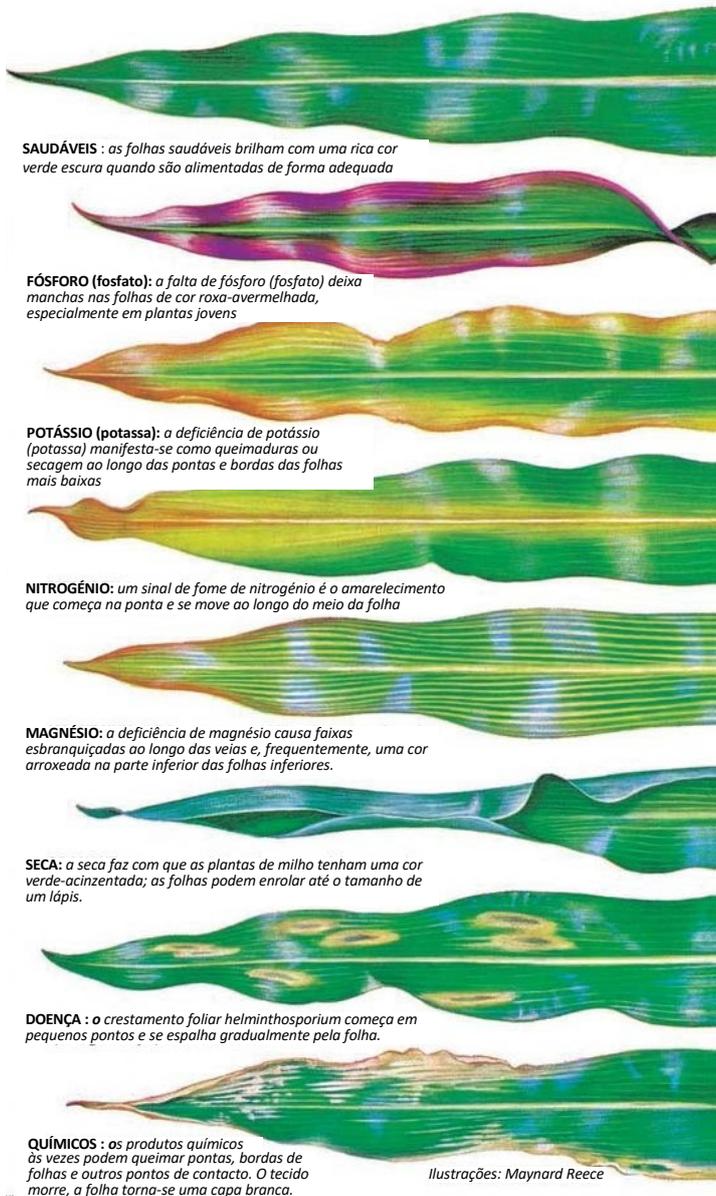
- **Matéria orgânica** - composto, estrume, etc.
- **Estrume verde**
- **Biochar**
- **Insumos orgânicos e inorgânicos** (composto / estrume e fertilizante)..

As deficiências de nutrientes no sorgo e milho tornarão as culturas mais susceptíveis a pragas e doenças. É importante ser capaz de reconhecer as principais deficiências de nutrientes para que os corretivos do solo apropriados possam ser aplicados.

Ao aplicar fertilizantes de cobertura, certifique-se de que o campo esteja livre de ervas daninhas, pois de outra forma o fertilizante será "roubado" pelas ervas daninhas, que podem então superar a competição do milho / sorgo.

Práticas integradas de gestão da fertilidade do solo devem sempre ser aplicadas. O objectivo desta abordagem é melhorar continuamente as práticas da exploração agrícola - com base na experiência adquirida e na informação mais recente disponível.

Figura 3: Exemplos de deficiências de nutrientes nas folhas de milho e sorgo.



Caso não sabe o tipo de solo que tem, existem muitos vídeos para ajudá-lo...



How to test your soil - texture (sand, silt, clay composition)
Central West Local Land Services
June 22, 2014



Soil texture by feel
UC Davis IPO
Sep 1, 2010

Conheça as condições climáticas/ meteorológicas

A plantação precoce no início das chuvas, quando o solo está húmido a pelo menos 30 cm de profundidade, ajuda a controlar os surtos de pragas / doenças:

- A cultura amadurece precocemente e se evade o ataque de pragas
- É forte o suficiente para resistir à infestação de pragas que se tornará mais grave com o passar da estação
- A cultura não precisa de concorrer com as ervas daninhas desde a fase inicial.

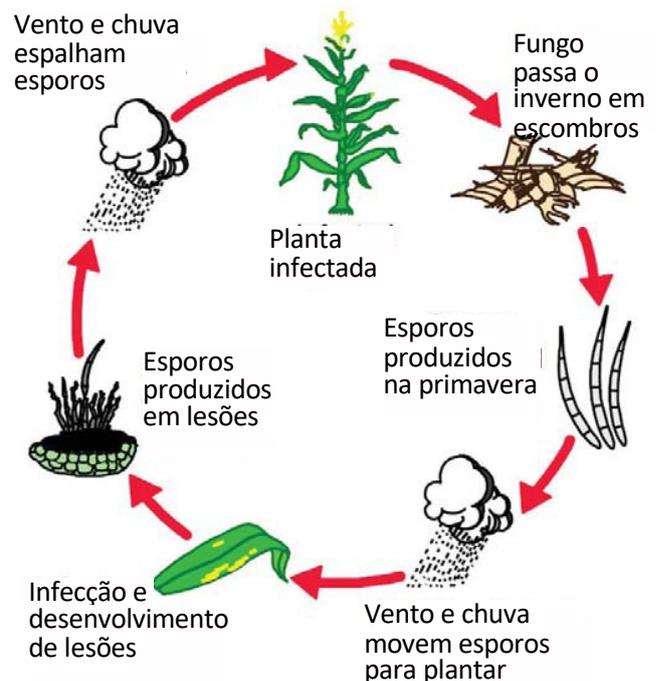
Ao prever o início da estação chuvosa, você pode ajudar seus agricultores a se prepararem para a plantação assim que as chuvas chegarem. As condições climáticas também pode afectar as pragas. Por exemplo, chuvas fortes podem matar as larvas do primeiro, segundo e terceiro **instar da lagarta-do-cartucho**; então, embora danos possam ser observados no campo, é possível que muitas larvas tenham morrido nesta fase.

Um outro exemplo é a mancha cinzenta da folha do milho, causada por um fungo chamado *Cercospora zea-maydis*. Esta doença se tornou uma pandemia em África. O fungo infecta apenas o milho e produz esporos após períodos de alta humidade. Esses esporos são dispersos pelo vento e pela chuva nas folhas inferiores, onde começam a formar lesões. A Figura 4 ilustra o ciclo de vida do fungo e mostra como surge nas folhas das plantas. A informação das previsões meteorológicas pode, portanto, ser muito útil na prevenção da disseminação desse fungo e / ou na tomada de decisões sobre as opções de controlo preventivo. Este fungo pode sobreviver dentro de resíduos da colheita de milho infestados e presentes na superfície do solo durante os períodos entre as culturas. Pode resultar em perdas de 20% a 70%.

Seleção de variedades / sementes

As doenças podem ser transmitidas pelas sementes, portanto, se usar sementes da colheita anterior, use apenas sementes de campos livres de doenças. Sementes certificadas compradas em lojas tendem a ser livres de doenças. Se conhece as pragas e doenças prevalentes, pode ser possível acessar variedades resistentes a doenças / pragas. É necessário ter cuidado quando escolhe uma semente para sua resistência a doenças / pragas, para garantir que a variedade também tenha outras características desejáveis, como maturidade precoce, cor, etc. Para mais informação sobre a seleção climaticamente inteligente de variedades, consulte a ferramenta **CCARDESA KP 09** sobre a **Seleção Climaticamente Inteligente de Sementes para Sorgo, Milho e Arroz**. Sementes pré-tratadas e revestidas com herbicidas / pesticidas podem estar disponíveis no mercado local. Alternativamente, pode ser possível tratar sementes com herbicidas / inseticidas para proteger contra pragas, como *striga*, ao nível da exploração agrícola.

Figura 4: Mancha cinzenta da folha de milho na planta de milho e uma ilustração do seu ciclo de vida.



Fonte: www.pioneer.com



Entenda as prioridades dos agricultores

Há um número substancial de variáveis no contexto local e familiar do agricultor, variáveis estas que podem afectar as suas capacidades de implementar soluções climaticamente inteligentes e culturais de controlo de pragas e doenças para as suas culturas de milho e sorgo. Em função de extensionista, é importante entender estas soluções e trabalhar dentro dos limites dessas restrições. Além de ter um conhecimento profundo do sistema agrícola actual e das práticas agronómicas, também deve trabalhar com seus agricultores para compreender o seguinte:

- **Posse** - o agricultor é proprietário ou arrenda as terras?
 - Muitos agricultores, especialmente aqueles em famílias chefiadas por mulheres, não são os proprietários das terras que usam e podem não estar dispostos a investir em soluções a longo prazo que levarão várias estações para demonstrar os resultados.
- O agricultor exige um **retorno imediato** em termos de produção ou redução de insumos ou está disposto a esperar pelos benefícios?
 - Uma família com insegurança alimentar que visa a segurança alimentar pode ter prioridades diferentes para um agricultor que já tem segurança alimentar e que pretende cultivar uma cultura comercial
- **Homens e mulheres** têm o mesmo nível de acesso a insumos, como composto / estrume, sementes de leguminosas, fertilizantes, sementes melhoradas, etc.?
- Quem é **responsável pela mão-de-obra** envolvida em cada uma das opções climaticamente inteligentes de corretivos do solo que estão ser recomendadas?
 - Será necessário contratar mão-de-obra adicional?
 - Será que as crianças serão usadas como mão-de-obra e por isso deixam de ir à escola?
- Existem barreiras culturais ou problemas por causa da pressão dos pares que possa inibir os agricultores de mudar suas práticas específicas?

PRÁTICAS REACTIVAS E OCASIONAIS A CURTO PRAZO

Com a maioria das pragas e doenças, quanto mais cedo o problema for percebido, melhor será o resultado. Se detectado precocemente, será mais fácil tomar acção para ajudar a prevenir a ocorrência de perdas severas ou impedir a propagação de pragas ou doenças por toda a cultura e além para os campos vizinhos. A melhor forma de fazer isso é inspeccionar a cultura regular- e sistematicamente.

Uma maneira de fazer isso é caminhar pelo campo ou parcela de terra, seguindo um padrão em forma de M. Isso garantirá que o agricultor não observe apenas em volta das bordas, mas também no meio do campo. Se quaisquer problemas forem observados, o agricultor deverá examinar cuidadosamente as plantas para sinais do problema e detectar a causa. Os sinais na cultura podem incluir o seguinte:

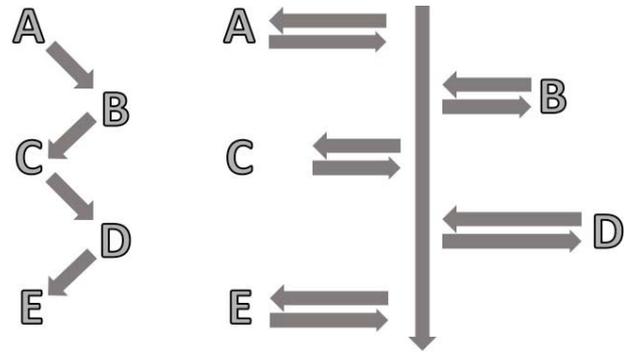
- A planta ficou murcha - ou seja, a planta se tornou menos rígida que o normal e apresenta sintomas de murchidão?
- As folhas estão mais amarelas do que o normal?
- As folhas mudaram da cor verde para alguma cor diferente de amarelo?
- As plantas são mais pequenas do que o normal?
- Algumas partes da planta morreram?
- Existem padrões de listras incomuns nas folhas ou caules?
- As folhas têm manchas?
- As folhas foram mastigadas - há buracos nelas que parecem ter sido comidas?
- Existem sinais que animais podem ter feito isso?
- As folhas estão com bolhas ou enrugadas?
- As folhas ou frutos têm uma forma incomum?
- As folhas são mais pequenas do que o normal e / ou agrupadas mais próximas do que o normal?
- As folhas têm padrões de verde mais claro e amarelo, com um efeito manchado ou irregular?

- Existem manchas marrons nas bordas das folhas?
- Existe um crescimento incomum na superfície das folhas ou noutras partes da cultura?
- Existem buracos no caule ou no grão?
- Existem pedaços ou inchaços nas folhas ou nas outras partes da planta?
- Algumas partes da planta apodrecem - ou seja, ficam macias e viscosas?

Se algum desses sinais for observado, o agricultor deve ser encorajado a procurar ajuda de um extensionista, agricultor local experiente ou funcionário do comerciante de produtos agrícola local ou estação de pesquisa.

O **Ponto de Decisão** abaixo mostra a importância das inspeções de campo regulares no controlo climaticamente inteligente de pragas e doenças de milho / sorgo.

Figura 5: Padrão de inspeção de amostras para o campo de milho nas fases iniciais e finais de verticilo (à esquerda) e nas fases VT (Vegetativa) e Reprodutiva (à direita).



Fonte: CIMMYT2018: Fall Armyworm in Africa, Aguide to IPM

PONTO DE DECISÃO



Inspecções de campo sistemáticas

Identifique o problema

Contexto do agricultor

Opções de controlo

Possíveis Práticas Climaticamente Inteligentes de Gestão de Pragas / Doenças





Antes de decidir qual é a forma de controlo mais apropriada, precisa de trabalhar com o agricultor para decidir se vale a pena investir em medidas de controlo. A praga está causar ou, se não for controlada, causará perdas ou prejuízos económicos?

O **limite de acção** é o nível de infestação que justifica os custos de controlo. Deve ser determinado se o número de pragas ou áreas infectadas é alto o suficiente para justificar o gasto de dinheiro no controlo. O limite de acção pode ser diferente em pontos diferentes no ciclo de vida da planta.

- Plantas mais maduras podem ser capazes de tolerar níveis mais elevados de infestação
- Pode ser mais difícil / perigoso aplicar controlo químico a plantas mais maduras, pois o agricultor pode estar a pulverizar acima de suas cabeças.

Danos biológicos (por exemplo, buracos nas folhas) geralmente ocorrem sem que haja qualquer perda de rendimento / económico. O impacto potencial (controlo) de espécies benéficas também precisa de ser considerado.

Se o nível de praga estiver abaixo do limite, nenhum tratamento com pesticida deve ser aplicado. Se o nível de praga estiver acima do limite, o tratamento de controlo é necessário. Infelizmente, os **limites de acção** são específicos do contexto e nem sempre estão disponíveis. A próxima etapa é seleccionar o método de controlo mais adequado, que deve atender aos seguintes critérios:

- Eficaz
- Prático
- Económico
- Seguro.

Quadro 3: Exemplo de limites de acção para a lagarta do cartucho para diferentes tipos de agricultores nas diferentes fases de crescimento de milho.

Fase de colheita de milho	Fase V	Limite de acção para pequenos agricultores	Limite de acção para o agricultor progressivo na vila
Fase inicial de verticilo	VE–V6	20% (10%–30%)	20% (10%–30%)
Fase final de verticilo	V7–VT	40% (30%–50%)	40% (30%–50%)
Fase de formação de borla e sedas	R1–R3	Não pulverizar A menos que seja de baixa toxicidade e apoie o controlo da conservação biológica	20% (10%–30%)

Fonte: CIMMYT2018: Fall Armyworm in Africa, Aguide to IPM

Mecânico

Os **métodos de controlo** mecânico incluem as seguintes opções:

- Armadilhas (por exemplo, armadilhas de garrafas)
- Remoção de ervas daninhas à mão/ Remoção de ervas daninhas com enxada
- Recolha manual de insectos
- Eliminados das plantas infectadas
 - Somente se estes estiverem isolados e a infestação não se espalhar

- Remoção de resíduos de plantas infectadas para queima / alimentação da pecuária
- Selecção de cereais armazenados, etc.

Biológico

O controlo biológico tem como foco a introdução / protecção de predadores da praga. A pulverização de produtos químicos muitas vezes pode matar insectos benéficos, bem como pragas, portanto, pode ser melhor não pulverizar se houver insectos benéficos. O uso de gatos para controlar populações de ratos em cereais armazenados é um exemplo de controlo biológico. Todo uso deve ser feito do conhecimento do agricultor local ao tomar decisões sobre as opções de controlo biológico.

Químico

O **controlo químico** deve ser sempre o **último recurso**. Enquanto os pesticidas químicos possam ser extremamente eficazes, são caros e devem ser aplicados com precisão para serem eficazes. Pesticidas "orgânicos" produzidos localmente podem ser eficazes no controlo de níveis mais baixos de pragas. Essas receitas geralmente incluem **neem** e **pimenta**, entre outros ingredientes. Novamente, deve obter o conhecimento do **agricultor local** antes de tomar decisões.

Algumas pragas, como **lagarta do cartucho** e **gafanhotos**, podem se espalhar rapidamente por áreas grandes se as condições climáticas forem adequadas (ou seja, vento forte e / ou previsão de chuvas). É essencial que essas pragas sejam monitorizadas de forma eficaz. A detecção da incidência dessas pragas num campo deve ser informada imediatamente, pois isso ajudará os especialistas a monitorizar e rastrear a praga, de modo que avisos precoces possam ser disseminados, se necessário.

Segurança e eficácia de pesticidas

Os pesticidas são fáceis de usar e eficazes. No entanto, os pesticidas são frequentemente mal utilizados e podem causar efeitos na saúde humana e contaminação ambiental. O uso repetido de pesticidas com o mesmo modo de acção (ou método para controlar uma praga) pode levar ao aumento da resistência, tornando os pesticidas menos eficazes.

Muitos países têm problemas com a venda e o uso de pesticidas falsificados. Esses produtos falsificados costumam ser mal rotulados ou têm rótulos falsos; podem conter uma pequena quantidade de ingredientes activos ou até nem contém ingredientes activos. Portanto, é importante que os agricultores comprem pesticidas apenas de fornecedores confiáveis, como revendedores de produtos agrícolas respeitados na proximidade.

Deve-se evitar comprar produtos baratos de vendedores viajantes ou em mercados informais. O ideal é que os agricultores comprem apenas a quantidade de pesticidas de que precisam para a cultura actual. Isso evitará que tenham de armazenar pesticidas, que podem representar um **perigo, especialmente para as crianças**. Felizmente, pequenos pacotes de muitos pesticidas estão agora disponíveis através dos comerciantes de produtos agrícolas. Também é potencialmente perigoso se um amigo ou vizinho der a um agricultor alguns restos de pesticida num recipiente diferente da embalagem original. Nesse caso, o agricultor não saberá o que é o pesticida, como deve ser usado ou se o prazo de validade tem expirado.

Uso seguro de pesticidas

Ao usar pesticidas, é importante usá-los **com segurança** para proteger o agricultor e os consumidores, para **reduzir a contaminação ambiental** e **manter a eficácia** dos pesticidas.

Os agricultores devem adoptar as precauções de segurança adequadas ao misturar e usar pesticidas. Isso inclui ler e seguir as recomendações de uso do rótulo, usar o **equipamento de protecção individual (EPI)** correcto e praticar a **higiene pessoal**. As informações que podem ser encontradas no rótulo do produto incluem o seguinte:

- EPI necessário
- Para quais culturas e pragas o produto pode ser usado
- Taxa de dosagem
- Época de aplicação
- O tempo necessário para que alguém possa entrar novamente no campo após a pulverização (REI)
- O número de dias que um produto deve ser pulverizado antes da colheita (PHI)
- Outras precauções.

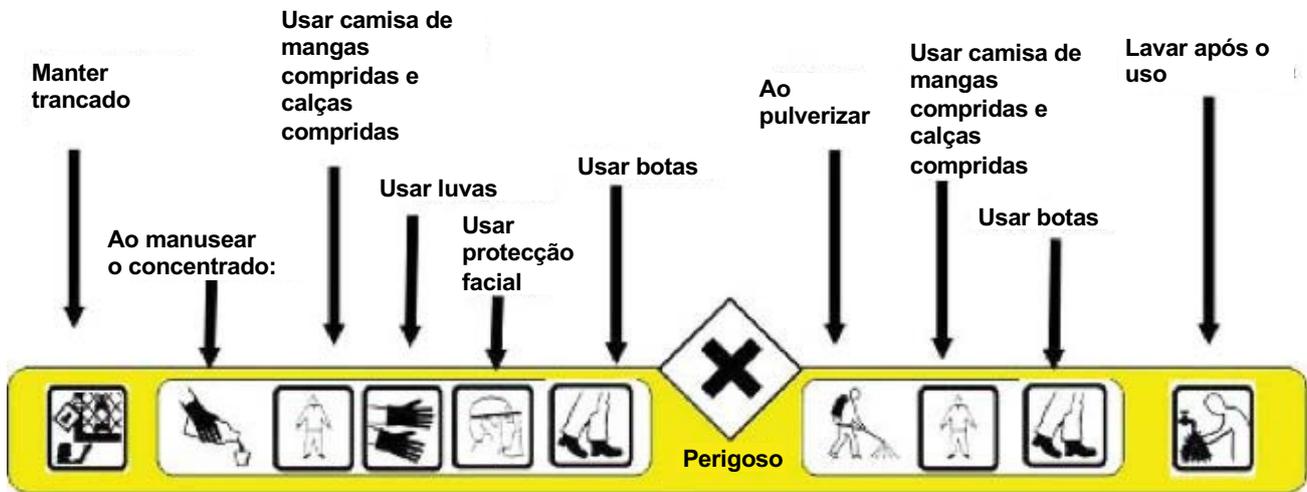
É importante que os agricultores **leiam e entendam** o que está no **rótulo** antes de usar o produto. Se não conseguirem ler ou não entendem, devem encontrar alguém para ajudá-los, como um extensionista local ou um membro da família.

Os agricultores devem ser incentivados a usar **equipamento de protecção individual (EPI)** ao misturar e pulverizar pesticidas. No mínimo, o agricultor deve usar o seguinte ao aplicar pesticidas:

- Camisa de mangas compridas
- Calças compridas
- Óculos de protecção, óculos ou protecção facial para proteger os olhos
- Botas (de preferência botas de borracha ou impermeáveis)
- Luvas (de preferência luvas de borracha ou impermeáveis)
- Uma máscara antipoeira (para formulações secas) ou de protecção respiratória
- Um chapéu.

Símbolos de aviso são usados nas etiquetas para indicar que tipo de EPI deve ser usado para misturar e pulverizar o produto. Se um campo foi pulverizado, é essencial verificar quanto tempo deve esperar antes que seja seguro entrar novamente no campo para inspecionar a cultura.

Figura 6: Ilustrações numa amostra de um produto de pesticida.



Fonte: Stewardship Community1

Classe da OMS e Código de Cores	
1a	Extremamente perigoso
1b	Altamente perigoso
2	Moderadamente perigoso
3	Levemente perigoso
U	Improvável que apresente perigo agudo
O	Obsoleto como um pesticida

Um sistema de código de cores, baseado na classificação de toxicidade de pesticidas da Organização Mundial da Saúde, é usado nos rótulos para informar os agricultores sobre o nível de toxicidade do produto: a cor vermelha indica os pesticidas mais perigosos.

ANÁLISE E REFLEXÃO

É importante acompanhar o método de controlo seleccionado para avaliar sua eficácia. Isso pode envolver o seguinte:

- Repita as visitas ao campo para monitorizar e / ou identificar pragas / doenças específicas
- Isso pode ser feito a cada 47 dias, mas deve observar os protocolos de entrada no campo de novo depois do uso do controlo químico.

- Olhando para trás, para toda a estação de cultivo, e refletindo com os agricultores sobre a eficácia das medidas de controlo implementadas:
 - A quantidade de mão-de-obra usada, quando e por quem (homens / mulheres / crianças), deve ser avaliada.
 - Os métodos de controlo seleccionados foram eficazes em termos de custos?
 - O que poderia ser feito para minimizar a incidência de pragas / doenças no próximo ano?
 - » Os resíduos da cultura precisam de ser removidos e queimados?
 - » Como isso pode afectar a capacidade dos agricultores de aplicar cobertura morta e, portanto, cultivar colheitas na próxima estação?
 - » Será que uma cultura de rotação pode ser introduzida para quebrar ciclos de pragas e doenças?

EM RESUMO

ETAPA 1: Conhecer o seu contexto

- Quais pragas e doenças são prevaletentes na área?
- Como é a fertilidade do solo?
- Qual é a situação climática (precipitação / temperaturas, etc.)
- Prioridades do agricultor?

ETAPA 2: Identificar a praga / doença

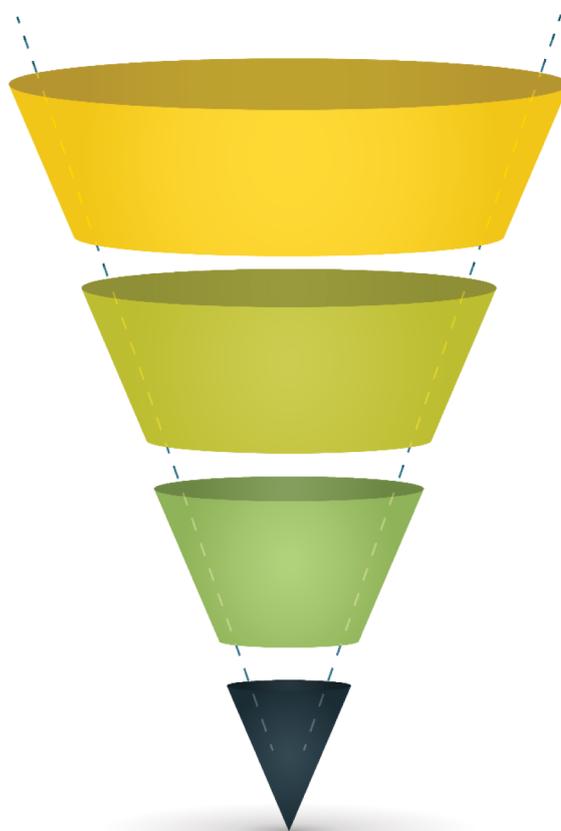
- Monitorize regularmente as plantações e esteja vigilante para a existência de pragas e doenças

ETAPA 3: O controlo a curto prazo é necessário?

- Decidir sobre os 'limites de acção'
- Quais as opções de controlo mecânico ou biológico que estão disponíveis?
- O controlo químico é necessário e viável?

ETAPA 4: Identificar as opções de controlo cultural a longo prazo

- O controlo foi eficaz? Porque/porque não?
- O que pode ser feito para evitar pragas e doenças na próxima estação?





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 de CCARDESA (www.ccardesa.org), a série completa de Ferramentas de Conhecimento, e os Guias Técnicos associados.

- **As Ferramentas de Conhecimento de CCARDESA**– KPs 6, 7, 8, 9, 10 & 12
- **Plantwise** – Factsheets for farmers – *Striga*
 - Centenas de fichas técnicas disponíveis. Cada um dedicado a uma praga / doença específica. Precisarão de ser capazes de identificar o problema para encontrar a ficha de dados correcta. Também há um aplicativo para ajudar com isso. Recursos excelentes.
- **CTA** – Practical Guide Series 2: How to Control *Striga*
 - Guia curto e prático que compara medidas diferentes e conjuntas de controlo de pragas
- **FAO** – Integrated Management of the Fall Armyworm on Maize; A guide for farmer field schools in Africa
 - Recurso excelente para qualquer extensionista que enfrenta surtos existentes / potenciais da lagarta-do-cartucho. Muitos dos princípios deste manual podem ser usados para controlar outras pragas. Vale a pena ler
- **ASHC** – Handbook For Integrated Soil Fertility Management
 - Um recurso excelente a qual todos os extensionistas devem ter acesso
- **ASHC** – Sorghum and Millet Nutrient Management
 - Um recurso muito prático para qualquer pessoa que cultiva sorgo ou mexoeira
- **ASHC** – Maize–Legume Cropping Systems
 - Um guia prático para o cultivo de milho e leguminosas. Recurso excelente para a equipa de extensão no campo
- **ASHC** – Sorghum–Legume and Millet–Legume Cropping Systems
 - Um guia prático para o cultivo de milho e leguminosas. Recurso excelente para a equipa de extensão no campo
- **ASHC** – Crop Pests and Diseases; A manual of the most important pests and diseases of the major food crops grown by smallholder farmers in Africa
 - Um guia muito útil para identificar e controlar as principais pragas e doenças das culturas alimentares mais importantes. Cada extensionista deve baixar uma cópia.
- **CropLife International** – Trainee Manual; Introduction to Integrated Pest Management
 - Palavroso e com poucas ilustrações. Um guia completo para a IPM
- **GACSA** – Climate Smart Pest Management; Implementation Guidance for Policymakers and Investors
 - Dirigido a decisores de políticas, não para a equipa de campo. Vale a pena ler para ter uma visão geral.
- **International Plant Biotechnology Outreach** – Maize in Africa
 - Uma visão geral excelente de milho em África, com secções sobre as principais pragas e doenças da cultura.

