

KP06

Ferramenta de Conhecimento 06



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

FERRAMENTA DE DECISÃO

Opções Climaticamente Inteligentes de Corretivos de Solo para o Milho e Sorgo

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



Lars Ploughman, 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 tripos** (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. Um solo saudável constitui a base da produção climaticamente inteligente de milho e sorgo: **Solo Saudável = Colheitas Saudáveis e Produtivas**
2. Para tomar decisões climaticamente inteligentes sobre como melhorar o solo, você precisa de compreender:
 - a. O estado actual do solo;
 - b. As tendências na precipitação e temperatura
 - c. As prioridades do agricultor
 - d. As dinâmicas do género no sistema agrícola
3. Corretivos de solo climaticamente inteligentes que podem melhorar seu solo incluem:
 - a. Composto
 - b. Adubação verde
 - c. Biochar
 - d. Adicionar fertilizantes/estrumes orgânicos + inorgânicos
 - e. Adicionar cal
 - f. Gestão Integrada da Fertilidade do Solo (ISFM)

Pontos de Entrada para a ACI

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



2/ OPCÕES CLIMATICAMENTE INTELIGENTES DE CORRETIVOS DE SOLO PARA O MILHO & SORGO

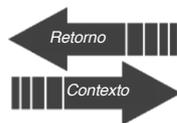
OPÇÕES CLIMATICAMENTE INTELIGENTES DE CORRETIVOS DE SOLO PARA O MILHO E SORGO

Esta **Ferramenta de Decisão** visa ajudar os extensionistas ao nível do campo a tomar decisões sobre os corretivos de solo climaticamente inteligentes e melhor adaptados ao contexto dos produtores de milho e sorgo. Ela foca sobre algumas **das Opções Climaticamente Inteligentes de Corretivos de Solo** para a produção do Milho e Sorgo na região da Comunidade de Desenvolvimento da África Austral (SADC). Estas são algumas da pluralidade de opções que se encontram disponíveis. Não obedecem a nenhuma ordem específica e foram seleccionadas como as melhores opções porque:

- São climaticamente inteligentes (ver Quadro 1)
- Podem ser aplicadas em várias zonas agro-ecológicas em toda a região
- Apresentam um elevado potencial para ultrapassar as dificuldades na produção de milho e sorgo na região (Quadro 1).

Estas são as melhores opções. É necessário compreender o contexto local e as prioridades do agricultor é para tornar essas opções as mais ajustadas para as necessidades do agricultor individual.

Melhor Opção



Opção Mais Ajustada

Quadro 1: Melhores Opções Climaticamente Inteligentes de Corretivos de Solo para Milho e Sorgo que têm o potencial de melhorar a saúde do solo em toda a região da SADC.

Prática de Corretivos de Solo Climaticamente Inteligentes	O que (é)?	3 Pilares de ACI		
		Aumentar a Produção	Aumentar a Resiliência	Mitigar as emissões de GEE, se possível
Adicionar composto	Adicionar material orgânico parcialmente decomposto ao solo. Existem muitos tipos de composto e formas de produção de composto	Acrescenta nutrientes ao solo, resultando em plantas mais saudáveis e mais produtivas.	Melhora os efeitos da retenção de água e mitiga os episódios de seca a curto prazo	Ajuda a bloquear mais carbono no solo
Cultivar Adubos Verdes	Produzir uma cultura de cobertura e voltar a lavrá-la de volta para o solo, enquanto ainda está verde ou usar o material verde como cobertura vegetal em cima do solo	Acrescenta nutrientes ao solo, resultando em plantas mais saudáveis e mais produtivas.	Ajuda a prevenir a erosão e compactação do solo pela chuva. Regula a temperatura do solo. Melhora a retenção de água e mitiga efeitos da estiagem de curto prazo	Ajuda a bloquear mais carbono no solo
Aplicar Biochar	Essencialmente, isto é carvão, mas não precisa de ser produzido a partir da lenha. As cascas de milho funcionam bem	Disponibiliza mais nutrientes às plantas e aumenta a retenção de água. Pode aumentar o pH	Melhora a retenção de água. Fica no solo por muito tempo	Ajuda a bloquear mais carbono no solo
Acrescentar Insumos Orgânicos e Inorgânicos	Por exemplo, a aplicação de composto e fertilizante	A matéria orgânica ajuda a maximizar o efeito de fertilizantes na produtividade das culturas	Uma produção mais elevada é igual a aumento da segurança alimentar / rendimento e resiliência	Ajuda a bloquear mais carbono no solo e reduz os requisitos do uso de fertilizantes
Gestão Integrada da Fertilidade do Solo (ISFM)	Uma abordagem holística para a gestão da fertilidade do solo que inclui a selecção de sementes, práticas e sistemas de cultivo e corretivos do solo	Melhora a estrutura do solo Aumenta a fertilidade do solo	Visa a intensificação sustentável e a resiliência aumentada através de uma produção mais previsível	Maximiza a quantidade de carbono retido no solo e tem por objectivo mantê-lo a longo prazo
Aplicar Cal	Aumenta o pH do solo. O pH do solo abaixo de 5,5 é comum em toda a região e inibe fortemente o crescimento de plantas	Ensaio realizados no Quênia apontam para um aumento médio no rendimento do milho, de 13% a taxas de aplicação de 0,5 t/ha	Melhorias sustentáveis à fertilidade do solo Não é necessário aplicá-lo todos os anos	N/A



QUAL É A OPCÃO CLIMATICAMENTE INTELIGENTE DE CORRETIVOS DE SOLO QUE MAIS CONVENEM AO(S) SEU(S) AGRICULTOR(ES)?

- Não existe uma abordagem uniformizada que engloba todas as práticas / tecnologias. Uma combinação de práticas quase sempre vai funcionar melhor
- Algumas opções têm múltiplos benefícios – benefícios complementares - que podem torná-las preferíveis
- Começar com '**a melhor opção**' de soluções climáticas inteligentes para a área-alvo, mas apontar para soluções '**melhor ajustadas**' para os agricultores individuais

PONTO DE DECISÃO



Compreender o contexto



Compreender o contexto local é fundamental em qualquer decisão climaticamente inteligente. Para tomar decisões climaticamente inteligentes sobre os corretivos de solo para o milho e o sorgo, é vital compreender o tipo de solo e os objectivos de correcção do solo prosseguidos pelo agricultor.

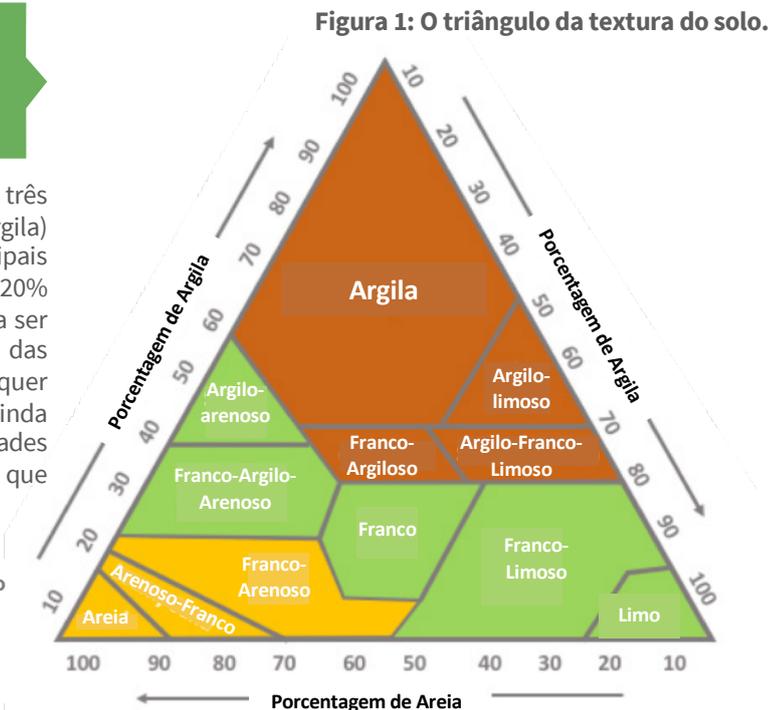


Swathi Sridharan, 2015

4/ OPCÕES CLIMATICAMENTE INTELIGENTES DE CORRETIVOS DE SOLO PARA O MILHO & SORGO

COMECE COM O TRIÂNGULO DO SOLO

O triângulo do solo descreve as proporções das três principais componentes do solo (areia, limo e argila) necessárias para constituir qualquer um dos principais tipos de solo. Por exemplo, se um solo tiver cerca de 20% de argila, 80% de limo e 50% de areia, é considerado a ser um solo franco (um bom tipo de solo). A avaliação das proporções exactas de cada uma das componentes requer testes de laboratório. Um método mais simples, mas ainda preciso é molhar o solo e avaliar as suas propriedades usando os dedos. Há vários vídeos disponíveis *online* que mostram como proceder (ver Quadro abaixo).



Poderá consultar uma série de vídeos, se tiver alguma dúvida sobre o tipo do solo



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



Soil texture by feel
UCDavisIPO, 1 de Setembro de 2010

CONHECER AS TENDÊNCIAS DE PRECIPITAÇÃO/TEMPERATURA

A próxima etapa consiste em avaliar o tempo, duração e a intensidade de precipitação e períodos de altas / baixas temperaturas (Ver KP 02 e 03 sobre os requisitos de precipitação e de temperatura para o milho e sorgo). Seria muito útil se a estação meteorológica local pudesse disponibilizar os dados sobre precipitação. Se não for possível obter esses dados, então uma discussão com um grupo de agricultores poderá ajudar a obter informações para apoiar a tomada de decisão. É importante discutir com os agricultores as alterações ocorridas nos últimos 5-10 anos.

- O que os agricultores actualmente fazem para lidar com a escassez de chuva (caso seja esse o caso)?
 - Será que isso mudou ao longo do tempo?
 - Como é que isso afecta mulheres e homens?
 - Quais são as suas estratégias?

- O que os agricultores fazem actualmente para lidar com temperaturas excessivamente altas / baixas durante o período vegetativo?
 - Será que isso mudou ao longo do tempo?
 - Como é que isso afecta mulheres e homens?

O conhecimento do tipo de solo e as tendências climáticas locais permitir-lhe-á tomar decisões inteligentes do ponto de vista climático sobre o tipo de corretivo do solo mais adequado. Por exemplo, se o agricultor tem solos argilosos e verifica que as precipitações foram mais intensas - resultando em escoamento excessivo das águas e compactação do solo devido a limitada retenção da humidade do solo - ele pode querer melhorar a aeração do solo e a infiltração de água (reduzir o escoamento).

Lidar com índices menores de precipitações ou de aumento do calor pode afectar seriamente os programas diários diferentes de homens e mulheres, dependendo de quem é responsável por certas tarefas, como, por exemplo, ir buscar água.



DETERMINAR O pH NO SOLO

Uma vez conhecidas o tipo do solo e as tendências de precipitação e temperatura, os objectivos dos agricultores e as estratégias de adaptação adoptadas por homens e mulheres, o próximo passo é analisar o pH do solo.

Reduzidos níveis de precipitação, acompanhados de temperaturas aumentadas, causam um aumento no pH do solo. O excesso de precipitação leva à redução do azoto e carbono e um pH mais ácido.

Garantir que o pH do solo esta no nível ideal para a sua colheita aumenta em grande medida a eficiência do uso de nutrientes da cultura, e maximiza o rendimento potencial.

O Quadro 2 apresenta os níveis de pH do solo óptimos para o sorgo e milho em comparação com mexoeira.

Quadro 2: O pH do solo varia para o milho e sorgo.

Culturas	Ótimo pH:	Faixa de pH*
Milho	6,0 - 7,5	5,5 - 7,5
Sorgo	6,0 - 7,5	5,5 - 7,5
Mexoeira	6,0 - 7,0	5,0 - 8,0

* Além destas gamas, a produção é gravemente afectada

** Algumas cultivares podem ter índices de tolerância mais elevados.

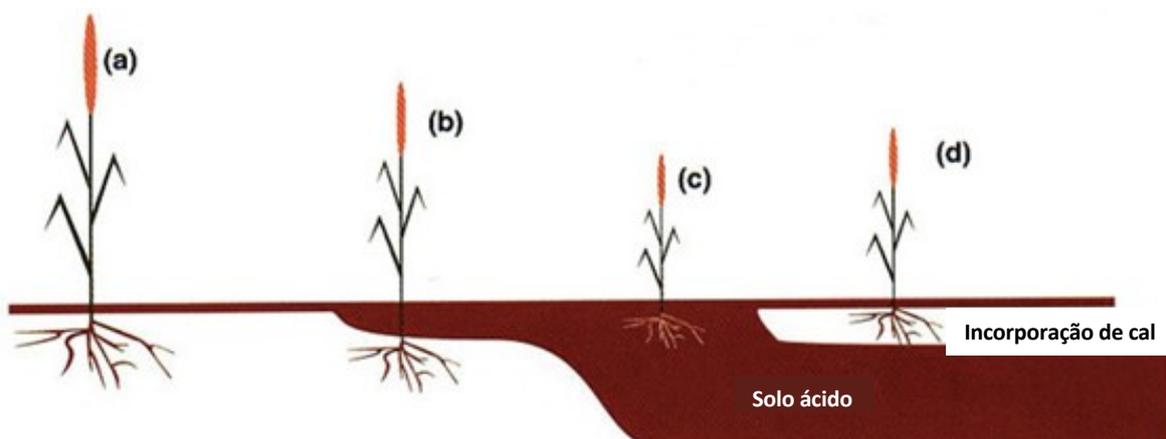
É muito simples testar o pH do solo. O papel de tornassol e um catálogo de cores são frequentemente utilizados e são bastante precisos. Há muitos pequenos vídeos de curta metragem online que ilustram como conduzir um teste simples do pH do solo no campo ou em casa (ver a caixa abaixo).

FAO: Vídeo 'How to measure soil pH'.



A Figura 2 ilustra o efeito da acidez do subsolo sobre plantas sensíveis ao ácido, tais como o milho e sorgo, em que (a) a planta cresceu bem porque o pH do solo é ligeiramente ácido; (b) conseguiu passar por uma camada superior do solo ácido, mas o seu crescimento será retardado quando as suas raízes atingirem o subsolo, mas mesmo assim ela poderá sobreviver; (c) cresce muito mal devido ao solo ácido e ao subsolo ácido e não deverá sobreviver; e (d) sobrevive devido a incorporação de cal, mas vai enfrentar problemas quando as suas raízes atingirem o subsolo ácido.

Figura 2: O efeito da acidez do subsolo sobre espécies sensíveis a ácidos (por exemplo, milho ou sorgo)



Fonte: Reproduzido de NSW Agriculture Agfact AC 19 'Soil Acidity and Liming', 1996.

Isso destaca a importância de se conhecer os níveis de pH na camada superior do solo e no subsolo antes de tomar decisões sobre a aplicação e corretivos do solo.

Os níveis de pH no solo em toda a região da SADC são frequentemente muito baixos. Se isso não for resolvido, o tempo e o dinheiro usados na aplicação de outros corretivos do solo podem ser gastos. O Quadro 3 ilustra a eficiência da utilização do fertilizante para diferentes condições de pH do solo.

6/ OPCÕES CLIMATICAMENTE INTELIGENTES DE CORRETIVOS DE SOLO PARA O MILHO & SORGO

Quadro 3: Eficiência na utilização de fertilizantes em diferentes níveis de pH do solo.

Acidez do solo	Nitrogénio	Fosfato	Potássio	Fertilizante desperdiçado
Extremamente Ácido - 4,5 pH	30%	23%	33%	71,34%
Ácido Muito Forte - 5,0 pH	53%	34%	52%	53,67%
Fortemente Ácido - 5,5 pH	77%	38%	77%	32,69%
Médio Ácido - 6,0 pH	89%	52%	100%	19,67%
Neutro - 7,0 pH	100%	100%	100%	00,0%

Fonte: Mosaic Crop Nutrition (<http://www.cropnutrition.com/efu-soil-ph>)

Ao acrescentar matéria orgânica ao solo, isso ajudará a elevar os baixos níveis de pH a níveis muito próximos ao pH neutro de 7,0 e a aplicação anual vai ajudar a estabilizar o pH do solo. No entanto, se o pH for particularmente baixo (<5,5), é aconselhável acrescentar calcário, se possível.

Aplicação de Cal

As taxas de aplicação de várias toneladas por hectare é frequentemente recomendada para alterar os níveis de pH do solo. Mesmo que o custo do calseja geralmente muito baixo, o seu volume e o custo de transporte são frequentemente proibitivos para os agricultores de pequeno porte.

Onde for acessível, ele só pode ser acessível a granel, e é pouco provável que um agricultor de pequeno porte possa ser capaz de transportá-lo por conta própria.

- Para minimizar os custos, é recomendada a 'aplicação local' a uma taxa de cerca de 0,5 toneladas / ha.
 - O agricultor pode começar com uma pequena área dos seus campos e expandir em estações futuras
- O calcário deve ser aplicado cerca de 3 meses antes da plantação, para maximizar o impacto no primeiro período vegetativo
- A aplicação na altura da plantação poupará o trabalho, mas a resposta pode ser limitada na primeira época
- A cal deve ser bem misturada no solo para a máxima eficiência. Se o agricultor estiver a plantar usando bacias / poços Zai, é relativamente fácil a aplicação local e a mistura no solo, e pode ser feita aquando da aplicação do composto

O método mais comum para o aumento dos níveis muito baixos de pH é de aplicar cal. Dependendo dos recursos disponíveis para seu agricultor, isso poderá não ser uma opção. Outras opções incluem:

- Acrescentar matéria orgânica
- Usar conchas do mar esmagadas se disponível

Cada tipo de cal tem um índice de resposta e um prazo diferentes. A regra geral é que quanto menor for a 'malha' ou quanto mais fina for a cal aplicada, mais rapidamente se tornará disponível para a cultura. É importante que os agricultores entendam isso. Onde são realizados ensaios de campo, estes devem ser plurianuais. Este é especialmente o caso se a cal for aplicada na altura da plantação, tendo em conta que os seus efeitos podem se fazer sentir até a segunda época. O Quadro 4 ilustra as taxas de resposta (%) de culturas à aplicação de diferentes tamanhos de partículas de cal após um ano e quatro anos. As malhas maiores podem ser mais baratas e mais fáceis a aceder, mas levam mais tempo a mostrar resultados.

Quadro 4: As taxas de resposta (%) de culturas à aplicação de diferentes tamanhos de partículas de cal

Tamanho das Partículas	Dentro de 1 Ano de Aplicação	Dentro de 4 Anos de Aplicação
Maior do que a malha 8	5.	15.
Entre 8 e 30	20.	45.
Entre 30 e 60	50.	100.
Maior do que a malha 60	100.	100.

Fonte: Mosaic Crop Nutrition (<http://www.cropnutrition.com/efu-soil-ph>)



PONTO DE DECISÃO



A influência do pH do solo na selecção de opções climaticamente inteligentes de corretivos do solo.

Compreender o Contexto

pH

Opções Climaticamente Inteligentes de Corretivos do Solo



DICA

É sempre aconselhável testar taxas de aplicação diferentes para descobrir qual é a melhor no contexto local. Recorde-se, ao estabelecer ensaios de agricultores, para manter todas as outras variáveis (tipo de sementes, período de plantação, aplicação de fertilizantes, remoção de ervas daninhas, etc.) exactamente ao mesmo nível e para alterar apenas a taxa de aplicação de cal. Os testes de campo devem ser plurianuais - especialmente se a cal for aplicada no período de plantação - visto que os índices de resposta em termos de rendimento em um ano podem ser mínimos. Assegurar que as novas tarefas não entrem em conflito ou sobrecarreguem os papéis e responsabilidades de homens e mulheres.



Georgina Smith, CIAT, 2016

8/ OPCÕES CLIMATICAMENTE INTELIGENTES DE CORRETIVOS DE SOLO PARA O MILHO & SORGO

NUTRIENTES DE SOLOS

Mudanças nos índices de precipitação e temperaturas afectam a disponibilidade de nutrientes no solo. O acesso a laboratórios de análise de solo provavelmente será limitado. Se esta for uma das opções, então, ela fornece uma avaliação mais precisa do nível de nutrientes no solo. Na ausência de um teste laboratorial do solo, pode fazer observações sobre o sorgo e milho durante as suas fases de crescimento, as quais ajudarão na tomada de decisões sobre os nutrientes necessários para melhorar o solo. A Figura 3 é um guia para os sintomas de deficiência de nutrientes no milho e sorgo.

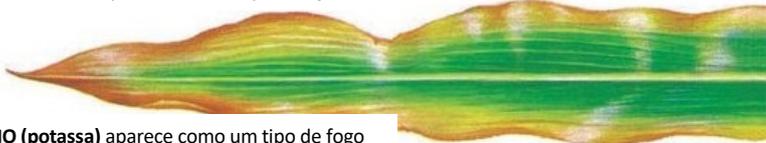
Figura 3: Exemplos de deficiências de nutrientes nas folhas de milho e sorgo.



Folhas **SAUDÁVEIS** brilham com uma rica coloração verde-escura quando são adequadamente alimentadas.



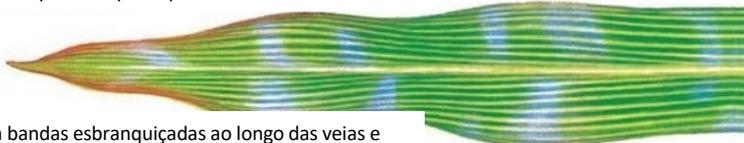
A escassez de **FÓSFORO (fosfato)** marca as folhas com uma coloração púrpura avermelhada, especialmente em plantas jovens.



A deficiência de **POTÁSSIO (potassa)** aparece como um tipo de fogo ou secagem ao longo das pontas e bordos das folhas inferiores.



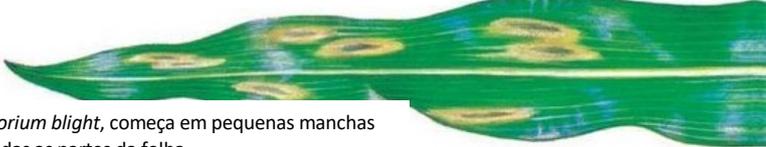
O sinal de escassez de **AZOTO** é o amarelecimento que começa nas pontas e passa para o centro das folhas.



A deficiência de **MAGNÉSIO** causa bandas esbranquiçadas ao longo das veias e frequentemente uma coloração púrpura na parte de baixo das folhas inferiores.



A **SECA** causa plantas de milho a ter uma coloração verde-cinzenta; as folhas podem enrolar-se até ficarem a ser mais ou menos o tamanho de um lápis.



A **DOENÇA**, *helminthosporium blight*, começa em pequenas manchas que se espalharão por todas as partes da folha.



PRODUTOS QUÍMICOS podem às vezes queimar as pontas e os cantos das folhas e noutras partes de contactos. Os tecidos morrem, a folha torna-se *whitecap*.

Fonte: www.omafra.gov.on.ca.

Ilustrações: Maynard Reece



Se não tiver a certeza do tipo de deficiência de nutrientes de sorgo / milho, pode consultar estes aplicativos que podem ser baixados para o seu telefone celular/ tablet. Estes são apenas dois exemplos que pode achar útil. Há muitos mais aplicativos que podem ser úteis para o seu trabalho de dia-a-dia. Muitos deles estão disponíveis no site Apps4Ag.



Crop Nutrient Removal Calculator
(Calculador de Remoção de Nutrientes nas Culturas) do *International Plant Nutrition Institute* - Grátis



Crop Nutrient Removal Calculator
(Calculador de Remoção de Nutrientes nas Culturas) do *International Plant Nutrition Institute* - Grátis

Os fertilizantes inorgânicos (também conhecidos como adubos compostos) contêm altos volumes dos nutrientes principais para as plantas, sendo os três mais comuns os seguintes:

- Ureia – teor alto de azoto (N)
- CAN- Nitrato de amónio com cálcio; teor alto de N
- NPK - azoto, fósforo, potássio

As diferentes proporções de todos os 3 nutrientes existem em diferentes países, dependendo das condições predominantes do solo.

Os corretivos orgânicos do solo contêm nutrientes essenciais de plantas e têm a vantagem de melhorar a estrutura do solo e aumentar a actividade microbiana, o que ajuda a disponibilizar mais nutrientes para as plantas. Ver KP21 para mais informações sobre as opções climaticamente inteligentes de aplicação de fertilizantes.

- Estrume verde
 - O material folhado verde escuro tem um teor alto de N
 - As leguminosas podem ajudar a corrigir o N no solo
- Compostagem
 - Quantidades variáveis de N, P e K, dependendo do método e dos ingredientes utilizados
- Adubo animal
 - Estrume da galinha de alto teor em N
 - A protecção de estrume da luz solar e a precipitação ajuda a manter níveis mais elevados de N (Ver KP16 - Opções Climaticamente Inteligentes de Gestão de Adubo)

Algumas das fontes orgânicas comuns de nutrientes (azoto, fosfato, óxido de potássio e óxido de cálcio) estão detalhadas no Quadro 5.

Quadro 5: As concentrações típicas de nutrientes (%) no estrume animal
(Fonte: Integrated Soil Fertility Management in Sub-Saharan Africa)

Estrume	Água	N	P ₂ O ₅	K ₂ O	CaO
Estrume de animais	38-54	0,5-2,0	0,4-1,5	1,2-8,4	0,3-2,7
Excrementos de Gado Bovino	34-40	1,7-2,0	0,5-3,7	1,3-2,5	0,9-1,1
Excrementos de ovinos e caprinos	40-52	1,5-1,8	0,9-1,0	1,4-1,7	0,9-1,0
Estrume de porco	35-50	1,5-2,4	0,9-1,0	1,4-3,8	1,3-1,5
Estrume de galinha	10-13	2,3-2,5	2,3-3,9	1,0-3,7	0,6-4,0
Estrume de composto	49-52	0,5-1,7	0,3-0,5	5,0-7,4	4,6-5,4

N = azoto, P₂O₅ = fosfato; K₂O = óxido de potássio; CaO = óxido de cálcio Fonte: (Kaola, 2001).

10/ OPCÕES CLIMATICAMENTE INTELIGENTES DE CORRETIVOS DE SOLO PARA O MILHO & SORGO

Insumos Orgânicos + Inorgânicos (Estrume / Composto + Fertilizante)

Os vários benefícios da adição de matéria orgânica, tais como composto, são que:

- Alimenta microorganismos e macro organismos que mantêm uma cadeia alimentar saudável para o solo
- Enriquece o solo com nutrientes para o crescimento das plantas
- Liberta nutrientes lentamente para evitar alixiviação
- Promove a drenagem e aeração em solo argiloso
- Aumenta a humidade e a retenção de nutrientes em solo arenoso
- Reduz a compactação do solo
- Evita a erosão
- Atrai as minhocas, as melhores construtoras naturais de solos

Por estas razões, a adição de composto ou outro material orgânico é quase sempre recomendada – excepto se o teor do referido material orgânico já for elevado.

Se o agricultor quiser atingir rendimentos máximos, provavelmente será necessário aplicar fertilizantes inorgânicos. No entanto, a proporção de fertilizante adicionada que é usada por plantas pode ser muito baixa, se as condições do solo não forem correctas. A matéria orgânica no solo vai ajudar a aumentar a eficiência do fertilizante. Por esta razão, se rendimentos máximos forem necessários, a aplicação de fertilizantes orgânicos bem como inorgânicos é quase sempre recomendada na mesma parcela de terra.

Recomenda-se ensaiar os diferentes índices de aplicação, tipos de fertilizantes e combinações de materiais orgânico e inorgânico. No mínimo devem ser realizados quatro ensaios:

1. Parcela sem corretivos orgânicos ou inorgânicos
2. Parcela que só contém corretivos inorgânicos
3. Parcela que só contém corretivos orgânicos
4. Parcela que contém corretivos inorgânicos e orgânicos

Você também poderá querer ensaiar diferentes tipos de aplicações orgânicas e inorgânicas, mas na primeira época é aconselhável realizar ensaios simples e adaptá-los em épocas posteriores.

PONTO DE DECISÃO



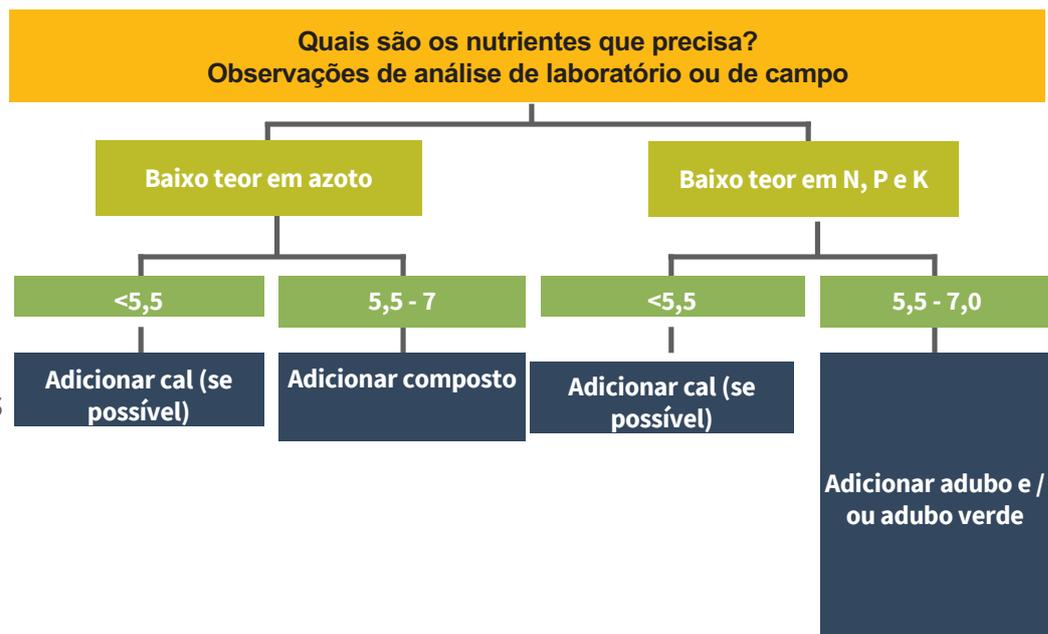
Analisar o pH do solo e as deficiências de nutrientes no solo ajuda na tomada de decisões sobre a opção de corretivo de solo climaticamente inteligente para obter melhores resultados para os agricultores.

Compreender o contexto

Nutrientes necessários

pH no solo

Possíveis Opções de Corretivos de Solo Climaticamente Inteligentes





Gestão Integrada da Fertilidade do Solo (ISFM)

A ISFM é um conjunto de práticas de gestão da fertilidade do solo, que inclui o uso de:

- Fertilizantes
- Insumos orgânicos
- Germoplasma melhorado (sementes) adaptado às condições locais.

A ISFM tem como objectivo apoiar o uso eficiente de recursos de fertilizantes orgânicos em conjunto com outras práticas agronómicas climaticamente inteligentes, tais como a plantação de variedades melhoradas com o espaçamento e tempo apropriados e um bom controlo de ervas daninhas, pragas de insectos e doenças. O crescimento dinâmico da cultura está relacionado com um sistema radicular extensiva e vigoroso que é capaz de garantir a absorção eficiente de nutrientes do solo e da água. Os benefícios completos da ISFM são alcançados de forma gradual à medida em que os agricultores aprendem a melhor se adaptar e integrar componentes potenciais e ter acesso a recursos financeiros para assegurar níveis mais elevados de gestão.

A Figura 4 ilustra como a ISFM requer que os agricultores a adaptem as suas práticas de ano para ano, como ganham um conhecimento melhor do que funciona e o que não funciona no seu próprio contexto. Os resultados serão melhores em solos responsivos.

Figura 4: A ISFM recomenda que os agricultores adaptem as suas práticas de ano para ano



ASHC, 2012

DICA

Recorde que quando estabelece ensaios para os agricultores, deve manter todas as outras variáveis (tipo de sementes, período de plantação, controlo das ervas daninhas, etc.) exactamente ao mesmo nível. O maior rendimento possível nem sempre é o mais rentável para o agricultor. As margens brutas devem ser sempre calculadas para avaliar o retorno do investimento, de modo que a opção mais rentável seja clara.



12/ OPCÕES CLIMATICAMENTE INTELIGENTES DE CORRETIVOS DE SOLO PARA O MILHO & SORGO

OUTRAS CONSIDERAÇÕES NA EXPLORAÇÃO AGRÍCOLA

Há um número considerável de variáveis no contexto local e do agregado familiar do agricultor que podem afectar a sua capacidade de implementar soluções climaticamente inteligentes de corretivos de solo para as suas culturas de milho e sorgo. Enquanto fornecedor de serviços de extensão agrícola, é importante compreender todos estes elementos e trabalhar dentro desses constrangimentos. Alguns destes podem ser:

- Quantos ciclos de culturas na mesma parcela de terra em cada ano e qual o regime de rotação em vigor, se existir?
- O agricultor é proprietário dos terrenos ou simplesmente aluga os terrenos?
 - Muitos agricultores, especialmente os agregados familiares chefiados por mulheres obviamente não são proprietários da terra que usam e podem não estar interessados a investir em corretivos do solo que levam várias épocas para produzir resultados, ou que podem resultar nos familiares masculinos voltarem depois de algum tempo para reivindicar os terrenos mais férteis.
- Será que o agricultor exige um retorno imediato em termos de produção ou insumos reduzidos ou estaria interessado em esperar pelos benefícios?
 - Um agregado familiar em situação de insegurança alimentar pode ter prioridades diferentes de um agricultor que já tem segurança alimentar e cujo objectivo é produzir culturas para a venda.

- Será que o fertilizante/cal inorgânico é disponível e acessível localmente?
 - Homens e mulheres podem ter diferentes níveis de acesso a estes insumos

Quais os materiais orgânicos localmente disponíveis para produzir compostos e haverá um custo financeiro / trabalho para aceder a esses materiais?

- Será que o Biochar é uma opção se já houver extensiva desflorestação e resíduos de culturas para a alimentação do gado?
- Existe humidade residual suficiente para culturas para adubação verde?

Será que os campos ficam abertos para a pastagem de animais depois da colheita, e como isso pode afectar a plantação de adubações verdes?

- Quem é responsável pelo trabalho envolvido em cada uma das opções climaticamente inteligentes de corretivos de solo que são recomendadas?
 - Será necessário recrutar mão-de-obra?
 - Será que as novas tarefas vão colocar um fardo muito grande sobre homens ou mulheres?
 - Será que a solução exige que as crianças devam ficar em casa e fora da escola?

É vital ter uma compreensão profunda do contexto local agrícola e do agregado familiar afim de formular recomendações apropriadas. Nalguns casos, pode ser recomendado mudar do milho para o sorgo, ou mesmo para a mexoeira ou uma outra cultura completamente diferente, dependendo das condições locais e tendências climáticas durante os anos anteriores.

DICA

Melhorar o solo quase sempre vai ser uma solução climaticamente inteligente e sensível a médio e longo prazo, mas pode não ser sempre a solução mais eficaz a curto prazo. Por exemplo, um agricultor numa família monoparental com crianças pequenas que deseja alcançar a segurança alimentar para a sua família, através de aumentar a produção por 10%, uma solução mais eficaz para ele poderia consistir em melhorar as práticas de armazenamento pós-colheita. Isso pode ser mais barato (em termos de custos de mão-de-obra e de insumos) ao invés de produzir composto e aplicá-la com micro doses de fertilizantes durante a preparação da terra.



EM RESUMO

ETAPA 1: Analisar o solo

- Textura
- pH
- Estado em termos de nutrientes

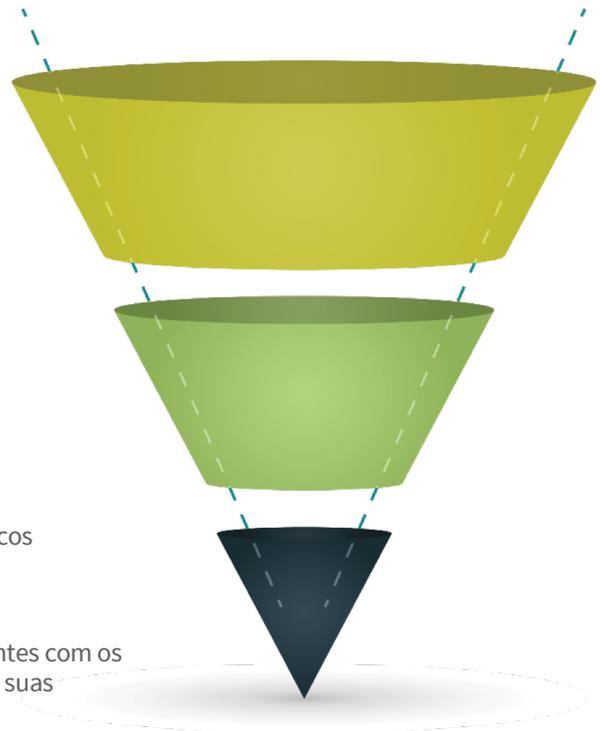
ETAPA 2: Identificar o objectivo do Agricultor

- Segurança alimentar
- Cultura de rendimento
- Grão/forragem

ETAPA 3: Explorar o Contexto Local

- Disponibilidade e acessibilidade de fertilizantes / insumos orgânicos
- Titularidade da terra
- Condições climáticas e tendências sazonais

Deve sempre ensaiar as diferentes soluções climaticamente inteligentes com os agricultores; e deixá-los escolher a solução que melhor se adequa às suas condições.



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), A série completa de Ferramentas de Conhecimento e Guias Técnicos associados.

- Consultar também as **KP 7, 8, 9, 10, 12, 16 e 19 do CCARDESA** para mais detalhes sobre as práticas e tecnologias climaticamente inteligentes específicas incluídas na Gestão Integrada da Fertilidade do Solo.
- **Organização das Nações Unidas para Alimentação e Agricultura (FAO) - [On Farm Composting Methods](#); [Land and Water Discussion Paper 2](#)**
 - Um guia detalhado sobre a produção de diferentes tipos de adubo. O Capítulo 2 é especialmente relevante para os pequenos agricultores.
- Institute for Sustainable Development (ISD) – [How to Make and Use Compost](#)
 - Um guia prático detalhado sobre a produção e uso de composto.
- FAO –Green manure cover crops and crop rotation in conservation agriculture on small farms: Integrated Crop management Vol 12, 2010
 - Com foco no Paraguai e um pouco científico em certos aspectos, mas abrange todos os princípios subjacentes a tais práticas.

- African Soil Health Consortium (ASHC) (**Consórcio Africano para a Saúde do Solo**) –Handbook For Integrated Soil Fertility Management
 - Um recurso excelente a qual todo o pessoal dos serviços de extensão deve ter acesso
- **ASHC - [Sorghum and Millet Nutrient Management](#)**
 - Um recurso muito prático para o produtor de sorgo ou mexoeira.
- **ASHC - [Maize-Legume Cropping systems](#)**
 - Um guia prático para a produção de milho e legumes. Recurso excelente para o pessoal de serviços de extensão no campo.
- **ASHC - [Sorghum-Legume and Millet-Legume Cropping Systems](#)**
 - Um guia prático para a produção de milho e legumes. Um recurso excelente para o pessoal de extensão no campo.
- **International Centre for Tropical Agriculture (Centro Internacional de Agricultura Tropical - CIAT) - [Impact of Conservation Agriculture on Soil Health](#)**
 - Um infográfico / cartaz muito útil que trata-se da saúde do solo em geral e não exclusivamente a agricultura de conservação.

14/ OPÇÕES CLIMATICAMENTE INTELIGENTES DE CORRETIVOS DE SOLO PARA O MILHO E SORGO