



Instituto Nacional
de Gestão de
Calamidades

gtz



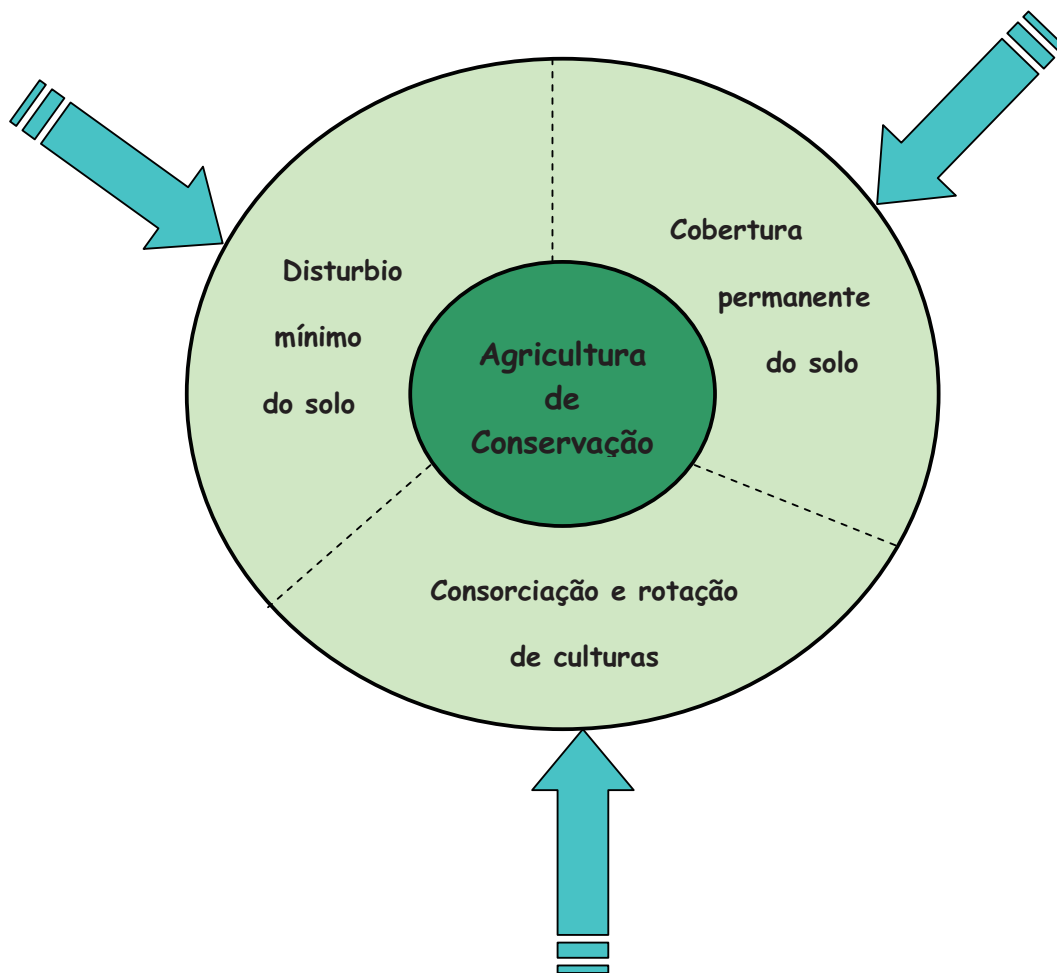
PROMECC

PROMOÇÃO
ECONÓMICA DE
CAMPONESES -
SOFALA

Cooperação Austríaca
para o Desenvolvimento

H3000
Development
Consult

Manual de Agricultura de Conservação para técnicos e agricultores





Instituto Nacional
de Gestão de
Calamidades

gtz



PROMECC

PROMOÇÃO
ECONÓMICA DE
CAMPONESES -
SOFALA

Cooperação Austríaca
para o Desenvolvimento

H3000
Development
Consult

Manual de Agricultura de Conservação para técnicos e agricultores

Autores

José Paulo Cristiano Taimo

Eng^o Ademir Calegari

Autores:

Eng. Agr. Ademir CALEGARI

Engenheiro Agrónomo, investigador do Instituto
Agronómico do Paraná (IAPAR), Londrina-Paraná-Brasil,
Consultor dos projectos PRODER e PROMEC

José Paulo Cristiano TAIMO

Coordenador Provincial do projecto PROMEC,
Beira-Sofala-Moçambique

Revisão e Arranjos:

Beatrice TSCHINKEL

H3000 Development Consult, Moçambique-Áustria

Impressão:

H3000 Development Consult, Viena-Áustria

Beira - Viena

Julho 2007

AGRADECIMENTOS DOS AUTORES	7
PREFACIO	8
1. O QUÊ É AGRICULTURA DE CONSERVAÇÃO?	9
1.1 Agricultura de Conservação é produzir em harmonia com a natureza	10
1.2 As vantagens de Agricultura de Conservação	13
2. AGRICULTURA DE CONSERVAÇÃO FUNCIONA PARA AGRICULTORES DE TODOS OS NÍVEIS	15
2.1 Diferentes opções para a aplicação de Agricultura de Conservação	16
2.1.1 Agricultura com base na enxada	18
2.1.2 Agricultores que usam tracção animal	18
2.1.3 Agricultores que usam grandes máquinas agrícolas de grande força ou comerciais	19
2.1.4 Agricultura de Conservação em diferentes situações e condições de solos	20
2.2 Desafios para a Agricultura de Conservação	21
2.3 Agricultura convencional em comparação à Agricultura de Conservação	23
3. CONVERTENDO DA AGRICULTURA CONVENCIONAL PARA A AGRICULTURA DE CONSERVAÇÃO	25
3.1 As três etapas da conversão da agricultura convencional para a Agricultura de Conservação	26
3.1.1 Antes de começar	27
3.1.2 Primeira época	34
3.1.3 Segunda época e anos subsequentes	37
3.2 Experiências de agricultores moçambicanos com a Agricultura de Conservação	39

4. CULTIVOS DIVERSOS NA AGRICULTURA DE CONSERVAÇÃO	43
4.1 Milho (<i>Zea mays</i>)	44
4.2 Mapira (<i>Sorghum bicolor</i>)	49
4.3 Feijão nhemba (<i>Vigna unguiculata (L.)</i>)	50
4.4 Amendoim (<i>Arachis hypogaea</i>)	52
4.5 Gergelim (<i>Sesamum indicum</i>)	54
4.6 Mandioca (<i>Manihot esculenta Crautz</i>)	56
4.7 Girassol (<i>Helianthus annuus (L.)</i>)	58
4.8 Feijão bóer (<i>Cajanus cajan</i>)	58
4.9 Algodão (<i>Gossypium hirsutum</i>)	59
4.10 Arroz (<i>Oryza sativa</i>)	60
4.11 Hortícolas	61
4.12 Ananaseiro	66
4.13 Culturas perennes	67
4.14 Opções na produção de Biodiesel	69
4.15 Alternativas para aumentar da biodiversidade - Criação de abelhas e produção de mel	70
5. PLANTAS DE COBERTURA	71
5.1 Efeitos das plantas de cobertura	72
5.2 Formas de manejo de plantas de cobertura	75
6. CONTROLE DE PRAGAS E DOENÇAS	77
7. POSSIBILIDADES DE AVANÇO E CONSOLIDAÇÃO DO SISTEMA DE AGRICULTURA DE CONSERVAÇÃO	85
FOTOGRAFIAS	89
ANEXOS	101
Anexo 1: Produção de massa vegetal de diferentes espécies de plantas de cobertura e % de nutrientes na matéria seca	102
Anexo 2: Características, comportamento e recomendações para o uso de plantas de cobertura	103
BIBLIOGRAFIA	111

AGRADECIMENTO AOS COLEGAS E CAMPONESES QUE CONTRIBUÍRAM PARA A REALIZAÇÃO DA PRESENTE BROCHURA

A presente publicação tem a sua origem num Memorando de Entendimento assinado no mês de Setembro do 2006 entre

- INGC Instituto Nacional de Gestão de Calamidades
- PRODER Programa de Desenvolvimento Rural (MINAG - GTZ)
- PROMEC Projecto de Promoção Económica de Camponeses de Sofala (DPA Sofala - Cooperação Austríaca)

O objectivo geral da colaboração entre as três partes mencionadas, foi produzir uma brochura técnica e prática sobre o Sistema de Agricultura de Conservação, que podia servir como apoio a técnicos e implementadores para facilitar a promoção e difusão desta tecnologia.

Um grande número de pessoas contribuiu directa e indirectamente - para a produção da presente brochura:

Em certa forma, os trabalhos sistemáticos na área de Agricultura de Conservação (AC) em Moçambique foram iniciados pelo projecto PROMEC, através da agência implementadora H3000 Development Consult de Viena e seu gerente, Dr. Gerald Tschinkel: A partir de 2002 foi contratado um especialista na matéria (Dr. Ademir Calegari do IAPAR = Instituto Agronómico do Paraná, Brasil) para uma serie de missões de curta duração, que serviram para apresentar a filosofia e as práticas da AC entre os técnicos e camponeses ligados ao projecto PROMEC. Mediante a instalação de Unidades de Teste e Validação nas próprias machambas dos camponeses e a respectiva capacitação contínua dos técnicos e camponeses, os conhecimentos sobre tecnologias e práticas de AC foram difundidos rapidamente. A difusão ainda foi acelerada quando o PRODER (através da componente "Agricultura e Gestão de Recursos Naturais") acoplou-se à difusão da AC, em distritos seleccionados das três províncias de Manica, Sofala, e Inhambane.

Hoje em dia, aproximadamente 2.000 camponeses praticam algumas formas da AC nas suas machambas na Província de Sofala, principalmente na produção de hortícolas, com resultados notáveis quanto ao volume de produção e o nível de produtividade obtidos, tanto em culturas de subsistência como de renda. É de destacar que foram especialmente as mulheres que rapidamente se deram conta das vantagens das práticas da AC e as incorporaram nos seus labores de campo.

As experiências alcançadas nas machambas dos camponeses que precocemente, abraçaram a tecnologia com a facilitação dos projectos PROMEC e PRODER em parceria com a Direcção Provincial da Agricultura de Sofala, foram incorporadas na presente publicação. Neste sentido, todos os camponeses que praticam algumas técnicas de AC e os técnicos que as promovem contribuíram para que apresente brochura fosse uma realidade.

Queremos destacar especialmente o Eng^o Manfred Schug, Jan Kraft, Mário Norman, Alexandre Milice e Beatrice Tschinkel, que contribuíram com os seus comentários para a versão final desta brochura.

Os Autores

PREFACIO

A maioria dos agricultores familiares em Moçambique não consegue cultivar mais de um hectare por família. As colheitas são muito fracas para a maioria das culturas básicas como os cereais, uma média de cerca de 700 kg por hectare. Os rendimentos são insuficientes para alimentar uma família cuja média oscila entre cinco membros ou mais por família e muito menos cobrir despesas relacionadas com escola e cuidados de saúde.

Apesar dos esforços exaustos na preparação do terreno, sementeira, amanhos culturais a cada época, a fome continua assolar a maioria das famílias. Muitas das falhas na colheita estão ligadas a práticas agrícolas pouco viáveis.

Esta situação calamitosa frequente em muitas famílias, pode mudar drasticamente para o melhor ao se aplicar a abordagem do sistema da Agricultura de Conservação. Em vez de despender esforço em revolver o solo pela lavoura, o camponês simplesmente pode deixar que os resíduos das culturas anteriores permaneçam sobre a superfície do solo. Os produtores podem aprender como semear directamente sobre a cobertura morta usando a matraca ou semeador manual. Entre as plantas de cereais, podem plantar plantas de leguminosas desde as de ciclo curto, anuais ou perenes que podem se espalhar rapidamente, cobrir o solo com uma densa camada de biomassa e produzir sementes. Plantas que podem impedir ou reduzir a emergência de ervas daninhas, libertando os produtores da difícil tarefa da sacha. Estas plantas também fixam o azoto atmosférico que beneficia o desenvolvimento dos cereais em cultivo. Durante os períodos curtos os produtores podem plantar feijões que dão colheitas suficientes para alimentar a família e ainda vender para obter dinheiro.

Tudo isto é possível conseguir-se graças à Agricultura de Conservação e quebrar o ciclo da fome e combater a pobreza.

Este guião vai contribuir para fornecer aos agricultores, promotores e técnicos os conhecimentos básicos que precisam para iniciar este sistema sustentável de praticar agricultura tanto familiar como comercial. Esperamos que todos que vierem a ter o privilégio de possuir uma cópia, não desperdicem a oportunidade de fazer mudança nas suas vidas de agricultores.

Sejam agricultores ricos com a agricultura de Conservação!

Os Autores

1

O QUE É
AGRICULTURA DE CONSERVAÇÃO?

1.1 Agricultura de Conservação é produzir em harmonia com a natureza

O QUE É AGRICULTURA DE CONSERVAÇÃO?

Agricultura de Conservação é aprender da natureza!

Numa floresta natural onde as árvores nunca foram cortadas, onde a terra não é lavrada, onde não tem queimadas frequentes e onde os organismos do solo (macro, meso e micro fauna e flora) não são destruídos, pode ser considerada como em equilíbrio. Este equilíbrio natural normalmente não existe para a maior parte de terras cultivadas, porque muitas práticas agrícolas perturbam o equilíbrio natural. Muitas vezes isto resulta em perda de solo e água pela erosão e redução da sua fertilidade natural diminuindo cada vez mais a capacidade produtiva do solo.

Com a integração de boas práticas agrícolas portanto, é possível restaurar a fertilidade do solo. A Agricultura de Conservação inclui todas as práticas que aplicamos para conservar e melhorar a fertilidade do solo (física, química e biológica), mantendo as condições favoráveis para o desenvolvimento das plantas. Em imitação à natureza, a Agricultura de Conservação consiste em não lavar o solo, provocando o mínimo distúrbio no mesmo, procurando manter o solo coberto, se possível durante todo o ano, e promover uma maior biodiversidade através da rotação e/ou consorciação com diferentes plantas.

AGRICULTURA DE CONSERVAÇÃO significa:

"Produzir em harmonia com a natureza"

Numa floresta, o solo é coberto com uma camada de material orgânico permanente. O solo é rico em matéria orgânica e geralmente tem muitas minhocas e outros organismos. Existe uma vasta variedade de plantas diferentes, que crescem juntas. Os organismos do solo realizam uma mistura do solo com os resíduos vegetais e juntamente com as raízes das plantas, promovem uma importante reciclagem de nutrientes. Na Agricultura de Conservação, ocorre similar situação à esta da floresta.

Lembre-se :

- O "processo" de produção agrícola é um "processo natural" é dinâmico !!, mas numa forma de equilíbrio natural.
- Produção agrícola é intervenção humana para influenciar a relação/extensão desses "processos naturais".

A Agricultura de Conservação (AC) permite obter altos rendimentos ao passo que reduz os custos de produção, mantém a fertilidade do solo e conserva água. É uma via de conseguir uma agricultura sustentável e melhorar o bem estar da população.

Agricultura de Conservação tem três princípios básicos ligados entre si:

- **Distúrbio mínimo possível do solo** - não remover o solo ou não lavar.
- Manter o **solo coberto**, o máximo que possível, se possível durante todo o ano. Cobrir o solo com restos de culturas (cobertura morta) ou cobertura viva (plantas leguminosas, cereais, capim).
- **Misturar ou consorciar culturas e fazer a rotação das culturas**

Vejamos cada um dos três princípios:

1. Perturbar o solo o mínimo possível

Na *agricultura convencional ou tradicional*, os agricultores lavram ou cavam com enxada para melhorar a estrutura do solo e controlar as ervas. Mas a longo prazo, na verdade eles destroem a estrutura do solo e contribuem para o declínio da fertilidade do solo

Na *Agricultura de Conservação*, a lavoura se limita a abertura das linhas de sementeira ou abertura de covachos para as sementes. O ideal é plantar ou semear directo sem lavar.

2. Manter o solo coberto o máximo possível

No *sistema convencional ou tradicional*, os agricultores removem, queimam os restos das culturas ou misturam-nas/incorporam no solo com charrua ou enxada. O solo é mantido descoberto e por isso fácil de ser lavado e arrastado pela chuva ou transportado pelo vento.

Na *Agricultura de Conservação*, os agricultores mantêm os restos das culturas no campo, mulch e culturas de cobertura especiais, protegem o solo da erosão e limitam o crescimento de ervas daninhas ao longo do ano.

3. Rotações e consorciações (misturas) de culturas

No *sistema convencional ou tradicional*, a mesma cultura é algumas vezes plantada cada época. Isto permite que algumas pragas, doenças e ervas daninhas sobrevivam e se multipliquem, resultando em rendimentos baixos.

Na *Agricultura de Conservação*, isto é minimizado plantando uma mistura correcta de culturas no mesmo campo, e rotacionando/alternando as culturas de época para época. Isto permite também manter a fertilidade do solo.

*Os Três Princípios da
Agricultura de
Conservação*

- *Distúrbio mínimo possível do solo*
- *Manter o solo coberto o máximo possível*
- *Rotações e consorciação de culturas*

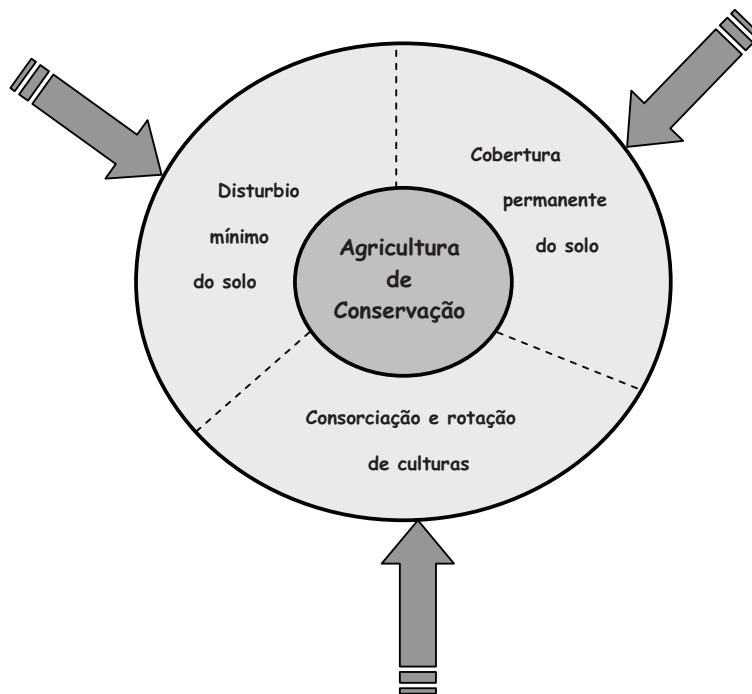
Diz um provérbio africano que é impossível cozinhar sem as três pedras. O mesmo acontece com AC, sem conjugar os três princípios jamais conseguiremos um sistema efectivo.



Para ganhar os benefícios completos da Agricultura de Conservação, todos os três princípios devem ser aplicados ao mesmo tempo.

Pode não ser possível para todos os agricultores iniciarem os três princípios ao mesmo tempo, mas é importante que cada agricultor na sua situação específica conjugue esforços nessa direcção o quanto possível.

Cada agricultor terá que definir para a sua machamba qual é o ponto de entrada: cobertura do solo, distúrbio mínimo do solo e/ou consorciação e rotação de culturas. O agricultor estará produzindo no SISTEMA de Agricultura de Conservação uma vez que pratica os três princípios ao mesmo tempo.



Os três princípios e pontos de entrada do sistema de Agricultura de Conservação

1.2 As vantagens da Agricultura de Conservação

POR QUÊ COMEÇAR A USAR A AGRICULTURA DE CONSERVAÇÃO?

Você tem muitas razões para iniciar o sistema da Agricultura de Conservação:

1. **Para aumentar os rendimentos:** A Agricultura de Conservação permite aos agricultores minimizar os efeitos de estiagem ou seca, previne o solo de formar crostas, protege o solo do sol intenso, aumenta a infiltração da água, evitando a evaporação e, assim mantendo mais humidade no solo, recupera a fertilidade do solo permitindo estabilizar os rendimentos e melhorar a produção por longo termo

*PRODUZ
ALTOS
RENDIMENTOS*

2. **Para Reduzir Custos:** Lavrar o solo é muito caro e oneroso. Os custos de tractor, combustível, aluguer de uma junta para lavrar, mão de obra eleva em demasia os custos de produção. Muitos agricultores não conseguem cobrir os custos do que produzem e acabam tendo perdas. A Agricultura de Conservação permite, além de diminuir os custos, aumentar os rendimentos.

*REDUZ OS
CUSTOS DE
PRODUÇÃO*

3. **Resolver problemas de falta de mão de obra e força agrícola:** Muitos agricultores familiares sofrem de severa falta de mão de obra e força agrícola. Fome e má nutrição contribuem para debilitar as pessoas, incapazes de trabalhar e vulneráveis a doenças. Os jovens estão deixando suas zonas de origem e ainda o HIV/SIDA e malária criam severa limitação de mão de obra. Muitos animais de tracção morreram de doenças ou seus proprietários foram obrigados a vender para pagar tratamentos médicos e funerários. A falta de força agrícola obriga os agricultores a procurar outras formas de cultivar.

*IMPLICA
MENOS
TRABALHO*

A Agricultura de Conservação permite aos agricultores a produzirem mais alimentos com menos trabalho. Oferece-lhes uma chance de melhorar a sua qualidade de vida.

Efeitos do Sistema de Agricultura de Conservação

Os múltiplos benefícios da aplicação de Agricultura de Conservação podem ser verificados a diferentes níveis. As vantagens de se usar AC incluem:

1. Promove a conservação e recuperação dos solos
2. Permite uma melhor distribuição do trabalho durante todo o ano, resultando em economia de mão-de-obra e menor consumo de energia
3. Consegue uma diversificação com menores riscos de ataque de doenças e/ou pragas
4. Aproveita melhor a humidade com diminuição da frequência de regas
5. Melhora a redistribuição - aproveitamento e equilíbrio dos nutrientes
6. Melhora a capacidade produtiva do solo
7. Diminui os custos de produção
8. Contribui para uma maior estabilidade de produção
9. Contribui para um aumento dos rendimentos das diferentes culturas

Você pode obter estes benefícios se:

- Deixar de queimar os resíduos vegetais da machamba (restolhos e palha)
- Deixar de arar o solo e evitar revolver o solo, quer com enxadas, tracção animal ou tractor
- Evitar a monocultura continua
- Evitar deixar campos descobertos principalmente depois de colheitas das culturas principais
- Executar rotações/sequências de culturas adaptadas as condições da zona, que promovam melhoria do solo e aumento de rendimento das culturas subsequentes
- Fazer o plantio das culturas directamente no solo coberto com resíduos de culturas ou palha

2

**AGRICULTURA DE CONSERVAÇÃO
FUNCIONA PARA AGRICULTORES
DE TODOS OS NÍVEIS**

2.1 Diferentes opções para a aplicação de Agricultura de Conservação

TODOS OS NÍVEIS DE AGRICULTORES PODEM USAR A AGRICULTURA DE CONSERVAÇÃO

Os três princípios da Agricultura de Conservação (*distúrbio mínimo possível do solo, manter o solo coberto o máximo possível e usar misturas e rotação/seqüência de culturas*) podem ser aplicados numa gama de condições. Como os diferentes agricultores colocam em prática os três princípios irá variar de lugar para lugar dependendo de muitos factores.



Um pau afilado é tudo que precisa para fazer o plantio da cultura principal e da cultura de cobertura



A matraca facilita a sementeira directa

Agricultura de Conservação pode ser praticada por diferentes tipos de sectores agrícolas com diferentes combinações de culturas e fontes de força. Muitos agricultores são capazes de usar uma combinação de diferentes alfaia e tipos de força. Por exemplo um agricultor de enxada pode ser capaz de alugar um tractor do vizinho para subsolar o seu campo. E depois pode escolher entre várias opções como ilustra a tabela a seguir:

Opções na aplicação de Agricultura de Conservação para agricultores de diferentes níveis

Níveis	Preparação do solo	Plantio da cultura principal	Plantio da cultura de cobertura	Sacha	Custo do investimento inicial	Observações
Camponeses familiares e vulneráveis (utilização de ferramentas manuais simples)	Enxada	Estaca, matraca	Enxada, estaca, matraca	Enxada para sacha superficial	Baixo	A maioria dos camponeses possui enxadas e estacas. Matracas podem ainda não estar disponíveis. Esmagar e espalhar restos de cultura no segundo ano seguido de sementeira directa sobre a palha/resíduos. Pode não ser necessária uma sacha completa, monda e sacha superficial talvez
Agricultores familiares (utilização de ferramentas manuais simples e herbicidas)	Enxada para fazer buracos de sementeira	Enxada ou estaca	Enxada, estaca ou matraca	Pequeno pulverizador	Baixo	Precisa-se de capacitação no uso do pulverizador. O plantio de culturas de cobertura é possível depois de aplicar o herbicida. Pulverizadores são encontrados nas lojas de insumos agrícolas
Agricultores de pequena e média escala com tracção animal (lavoura reduzida)	Escarificador ou subsolador (alugado) e aplicação de herbicida	Enxada, pau ou matraca	Enxada, pau ou matraca	Sacha superficial, uso de herbicidas	Custos baixos a médios dependendo dos implementos se próprios ou alugados, individual ou do grupo	Se precisa boas práticas de manejo alimentar e sanitário. Subsolagem pode ser feita uma vez em cada cinco anos. Aplicação de herbicida dependa das ervas daninhas. Plantas de cobertura devem substituir outro tipo de controle de ervas depois de alguns anos
Agricultores de pequena e média escala com tracção animal (lavoura zero)	Aplicação de herbicida, rolo-faca	Semeadora directa	Enxada, pau ou matraca	Monda, rolo-faca, uso de herbicidas	Custo alto de semeadora directa	Necessidade de menor força do que para a lavoura. Rolo-faca é necessário apenas para plantas de cobertura bem estabelecidas e se usa no segundo ano e anos subsequentes para esmagar os resíduos antes da sementeira. O rolo faca pode não estar disponível ainda
Agricultores comerciais (utilização de alfaias operadas à tractor)	Subsolador, uso de herbicidas	Semeador directo accionado a tractor	Semeadora directa	Enxada para sacha superficial, rolo-faca, herbicidas	Investimento inicial muito alto	Subsolagem feita a cada 4-5 anos dependendo do solo, Agricultores de pequena escala podem alugar alfaias em vez de comprar.

2.1.1 Agricultura com base na enxada

Muitos agricultores africanos cultivam a mão usando enxadas. Estes agricultores podem iniciar aplicar Agricultura de Conservação abrindo pequenos covachos em linhas a distâncias cuidadosamente medidas deixando o resto do solo intacto (sem remover). Se o uso de enxada em anos anteriores, produziu crostas, os buracos devem ser fundos o suficiente para quebrar a camada dura.

Os agricultores podem colocar composto ou estrume nos buracos abertos para aumentar a fertilidade do solo e capacidade de retenção de água e depois semear milho ou feijão.

Podem semear plantas de cobertura entre os covachos de sementeira para proteger o solo da erosão e sufocar ervas daninhas. Podem arrancar as ervas daninha à mão (monda) ou cortar com catana.

Na época seguinte podem semear culturas diferentes nos mesmos covachos. Não vai ser necessário furar de novo nas crostas porque as raízes da época anterior penetraram profundo no solo e irá ajudar a água a penetrar no solo.



De modo que o trabalho duro de **abrir os buracos será necessário apenas uma vez**. Caso seja detectado compactação do solo, normalmente por continuo preparo do solo, deve se proceder à decompactação com espécies, como por exemplo, o feijão bóer (compactação média), ou por hastes - escarificadores (compactação elevada - quando as raízes do próprio feijão bóer tem dificuldades de atravessar esta camada, e seu sistema radicular permanece mais superficial).

2.1.2 Agricultores que usam tracção animal



Os camponeses que possuem ou podem alugar animais de tracção, burros ou bois, ou búfalos, para accionar alfaias, podem usar um conjunto diferente de práticas de Agricultura de Conservação.

Podem usar **subsolador para desfazer a compactação** (se estiver disponível). Isso geralmente, quando necessário, é utilizado apenas no primeiro ano da aplicação do AC.

Se não há compactação: O camponês pode usar um simples **escarificador** para abrir sulco estreito para sementeira. O solo entre os sulcos é deixado intacto. É possível usar escarificadores e subsoladores que semeiam e aplicam fertilizantes ao mesmo tempo e trabalho.

Antes de semear a cultura, os agricultores podem usar a **enxada ou rolo-faca** para matar ervas, ou aplicar herbicida usando um pulverizador ou ultraulvas. Pode-se semear uma planta de cobertura juntamente com a cultura de cereal para diminuir a invasão ervas daninhas e reduzir a evaporação da água na superfície do solo. Ao colher a cultura principal os agricultores deixam os respectivos resíduos e a cultura de cobertura no campo. Isto protege o solo do sol e da chuva e permite controlar ainda mais as ervas daninha.

2.1.3 **Agricultores que usam máquinas agrícolas de grande força ou comerciais**



Os agricultores que utilizam tracção tractorizada, podem também usar Agricultura de Conservação. Eles podem substituir suas charruas de aiveca, discos ou grades por **subsoladores, escarificadores e máquinas de sementeira directa.**

No final da campanha agrícola, os agricultores de grande escala usam o **rolo-faca**, algumas vezes combinando com herbicidas, para matar as culturas de cobertura da campanha anterior e ervas daninhas. Na primeira época da Agricultura de Conservação, eles podem vir a precisar usar subsolador para romper camadas compactadas pelo uso da charrua. Após esta operação, podem usar um sulcador-semeador directo para semear. Depois da colheita, os restos das culturas devem permanecer sobre a superfície do solo. Se houver humidade suficiente, o agricultor deve aproveitar semear uma planta de cobertura para proteger o solo até próxima campanha agrícola.

2.1.4 Agricultura de Conservação em diferentes situações e condições de solos

A Agricultura de Conservação pode ser usada em todas partes da África, excepto onde seja demasiado seco para crescerem culturas: pode ser aplicada em várias zonas climáticas e sob diferentes condições, entretanto vai ser diferente de lugar para lugar.

- Em **áreas semi-áridas**, a Agricultura de Conservação retém água no solo mantém a temperatura do solo uniforme e protege o solo da erosão durante chuvas fortes. Manter a humidade do solo é o desafio principal nestas áreas de tal modo que métodos de colecta de águas da chuva podem ser muitos úteis para aumentar a disponibilidade de água disponível para as culturas. As plantas podem ser plantadas separadas com espaços largos e pode não haver humidade suficiente para crescerem plantas de cobertura de modo os agricultores podem ter que depender de mulch ou resíduos para manter o solo coberto. A pecuária é importante nestas áreas. Os agricultores podem ter que restringir o pastoreio nos seus campos para manter o máximo possível de cobertura do solo.
- Em áreas **sub-húmidas e húmidas**, ervas daninhas e erosão podem ser os mais prováveis problemas. As plantas são semeadas mais apertadas e plantas de cobertura ajudar a abafar as ervas daninhas e proteger o solo.
- Nos **declives**, a Agricultura de Conservação pode ser usada em associação com terraços, capins semeados em curvas de nível e outros métodos de controle de erosão. Terraços já existem em muitos lugares e Agricultura de Conservação pode ser usada sobre eles.
- Onde a **mão de obra é escassa**, talvez por causa do HIV/SIDA, a Agricultura de Conservação permite aos agricultores ter altos rendimentos com uso de pouca mão de obra.
- Em **áreas densamente povoadas**, A Agricultura de Conservação aumenta os rendimentos em pequenas parcelas de terra sob cultivo intensivo.
- Em **solos bons**, a Agricultura de Conservação mantém o solo saudável e mantém os rendimentos. Em **solos pobres**, é uma boa via de reconstituir a fertilidade e melhora a capacidade de retenção de água e assim aumentar a produção.

2.2 Desafios para a Agricultura de Conservação

A Agricultura de Conservação tem o potencial de mudar a vida dos agricultores para o melhor. Mas o seu sucesso não é automático. Enfrenta vários desafios dos quais se podem destacar:

Mudança de atitude

Passar para a Agricultura de Conservação envolve uma mudança fundamental de atitude. Por exemplo os agricultores devem deixar as suas praticas tradicionais de preparar a terra com enxada ou charrua e pelo contrário, confiar na "lavoura biológica", pelas raízes das plantas e os micro-organismos do solo. A mudança também encoraja os agricultores a verem sua machamba como uma empresa mais do que simplesmente uma maneira de alimentar suas famílias. Agricultura de Conservação envolve mudanças radicais naquilo que os serviços de extensão fazem. Um meio efectivo de promover AC é através de machambas escolas dos camponeses e promotores através do sistema Camponês a Camponês, uma abordagem que coloque os camponeses e suas necessidades como o centro e não encarar-lhes como meros recipientes de assistência.

Tais mudanças revolucionárias requerem ensinar, não apenas na machamba, mas também nas escolas e colégios. O pessoal de extensão irá precisar de formação intensiva de maneira que podem aprender as tecnologias necessárias. Campos de demonstração e campanhas para despertar a consciência serão também necessários. Devem também se acopular os órgãos de informação para apoiarem a campanha.

Restos de Culturas

Manter o solo coberto é importante na Agricultura de Conservação. Mas pode ser difícil. Os agricultores têm muitas utilidades que dão aos restos das culturas: como forragem, quintal, cobertura do teto e combustível. Os que criam animais, deixam estes pastar no estábulo. Em áreas secas é impossível produzir plantas de cobertura na época seca e os restos de culturas são uma fonte vital da alimentação dos animais.

Se for para manter o solo coberto, os agricultores terão de proteger os seus campos e encontrar fontes alternativas de combustível e forragem. Em áreas húmidas e espaçosas, isto é fácil. Em áreas secas pode ser um tanto difícil. Alternativas incluem cercar, manter os animais fora dos campos, conseguir acordos com os criadores de animais sobre direitos de pastoreio e cultivar parcelas especiais para forragem e combustível.

Direitos de uso e aproveitamento de terra

Os agricultores podem querer fazer algum avanço para adoptar os princípios da AC com investimentos mínimos das suas machambas. Mas podem estar relutantes de o fazer se não tiverem direitos claros sobre as terras que cultivam.

Portanto, intervenções que visam facilitar a legalização das terras de agricultores individuais ou associados podem ter um grande impacto na expansão da AC.

Outros desafios

Pode ser difícil encontrar sementes (particularmente de cobertura), insumos tais como herbicidas e equipamentos. Sementes muito pequenas podem ser difíceis de semear sem perturbar o solo. E por várias razões, pode ser difícil para os agricultores trabalhar em grupos, formar organizações ou conseguir o apoio que precisam para iniciar praticar a Agricultura de Conservação.

Desafios para a agricultura em África e como a Agricultura de Conservação pode ajudar

A agricultura em África enfrenta três grandes desafios:

- **Falta de mão de obra** - ou ainda falta de **força agrícola**. A maioria dos agricultores Africanos cultivam sua terra à mão. Não possuem máquinas e equipamentos para lhes ajudar. Muitos jovens não querem se tornar agricultores. Eles migram para as cidades a procura de educação e de trabalho menos duro. A pandemia de SIDA e Malária torna esta falta de mão de obra mais aguda.

Como a Agricultura de Conservação pode ajudar. AC elimina a lavoura e controla melhor as ervas daninhas que na agricultura convencional de tal modo que requer menos mão de obra. AC pode tornar-se atractiva para os jovens e também lucrativa.

- **Baixos rendimentos**. A produção africana de grão é baixa. Muitas vezes não mais de uma tonelada/ha. Isto é menos de metade do que se precisa para alcançar os objectivos de Desenvolvimento do Milénio de reduzir o número de pessoas malnutridas e com fome até 2015.

Como a Agricultura de Conservação pode ajudar. Ela pode aumentar significativamente os rendimentos e oferecem diferentes tipos de alimentos e nutrientes.

- **Degradação do meio ambiente**. Muitos agricultores idosos recordam quando suas aldeias eram rodeadas por árvores e plantas diversas e suas terras eram ricas em húmus. Hoje, os declives estão descobertos e os rios correm vermelhos de solo da erosão.

Como a Agricultura de Conservação pode ajudar. AC protege a terra e alimenta o solo. Pode parar e mesmo reverter a degradação da terra.

2.3 Agricultura convencional em comparação à Agricultura de Conservação

Ambos tipos de agricultura incluem numerosas e variadas operações tais como: preparação do campo, sementeiras, adubações, sachas, colheitas, e operações de campo depois da colheita.

A tabela a seguir compara as práticas comuns em África com a Agricultura de Conservação. Existem porém muitas variações de abordagem em ambos tipos "convencional" e "conservação" de tal modo que as descrições são simplificadas e não representam o que acontece numa área particular específica.

Tipo de operação	Agricultura convencional	Agricultura de Conservação
Preparação do terreno	Animais se alimentam dos resíduos da cultura anterior ou ela é queimada. É feita lavoura com enxada ou charrua e a biomassa é enterrada. Depois faz-se a gradagem para preparar a sementeira.	<i>Os rolos são estendidas na superfície do solo. O pastoreio dos animais é controlado para não comerem todos os restolhos. É aberto um sulco estreito com escarificador sem revolver o solo. Ou usar enxada para abrir pequenos buracos de sementeira logo depois da colheita.</i>
Sementeira / Plantação	No início das chuvas se lavra para abrir sulcos para semear e cobre-se as sementes com terra	<i>É possível nalgumas áreas, semear antes das chuvas. Semear directamente nas linhas escarificadas ou nos covachos ou semear em directamente em solo não mexido com semeadoras directas. Semear culturas de cobertura depois de algumas semanas para proteger o solo</i>
Adubação	Faz-se uma aplicação basal antes ou ao semear. Aplicar adubo de cobertura 3 a 4 semanas depois da germinação. O manejo da fertilidade do solo depende principalmente da adubação inorgânica	<i>Aplica-se adubo de base (fundo), estrume e composto muito antes das chuvas. O manejo da fertilidade do solo se baseia em postos, estrume e adubo verde suplementada por adubos inorgânicos. Legumes são a maior fonte de nutrientes</i>
Sacha	Sacha-se 3-4 vezes à mão com enxadas ou cultivadores. Isto causa muito distúrbio do solo. Ou usa-se herbicidas para controlar as ervas daninhas.	<i>As plantas de cobertura e mulch, evitam muito o crescimento de ervas daninhas. Controla-se as ervas perturbando o solo o mínimo quanto possível. Usa-se catanas para cortar as ervas ou usa-se herbicidas. Remove-se as ervas daninhas ainda novas para evitar re-sementeira.</i>
Colheita e depois da colheita	Colheita à mão ou usando equipamentos. Remoção dos restolhos do campo e uso como alimento de gado. Queima de restolhos	<i>Colheita à mão ou usando equipamentos. Deixar os restolhos a cobrirem o solo e aumentar a matéria orgânica. Deixar plantas de cobertura crescerem como cobertura adicional.</i>
Pecuária	Permite-se o gado entrar na machamba para pastorear. Os animais fornecem estrume, mas pisam e compactam o solo e retiram a cobertura deixando o solo exposto à erosão	<i>O pastoreio do gado é controlado. O terreno é cercado para prevenir a invasão dos animais. Pastoreia-se os animais em outros locais, corta-se algumas das coberturas e usa-se como forragem ou alimenta-se os animais com forragem cultivada em parcelas separadas da machamba. Se não for possível manter os animais afastados da machamba, deve-se restringir o pastoreio para conservar o máximo de cobertura possível.</i>

3

CONVERTENDO DA AGRICULTURA CONVENCIONAL PARA A AGRICULTURA DE CONSERVAÇÃO

3.1 As três etapas da conversão da agricultura convencional para a Agricultura de Conservação

CONVERTENDO DA AGRICULTURA CONVENCIONAL/TRADICIONAL PARA AGRICULTURA DE CONSERVAÇÃO

A conversão completa para a Agricultura de Conservação pode levar muitos anos. Deve-se planificar cuidadosamente o que se vai fazer. Por exemplo pode ser melhor começar por produzir plantas de cobertura antes de reduzir a lavoura. Se tiver sorte, pode presenciar os seus rendimentos aumentarem no primeiro ano. Ou os melhoramentos podem ser mais graduais e os rendimentos podem até mesmo diminuir num curto prazo antes da fertilidade do solo ter sido melhorada, pode controlar adequadamente as ervas daninhas e outros benefícios podem fazer-se sentir por si. É muito importante estar consciente sobre os problemas potenciais de modo que não tenha falsas expectativas e assim pode planear o que fazer.

Pode ser difícil passar para a Agricultura de Conservação. Você deve aceitar novas ideias e aprender um conjunto novo de habilidades/aptidões. Pode ser necessário ter que ultrapassar alguns preconceitos sobre o que são "boas práticas agrícolas". Para poder oferecer orientações correctas, o extensionista precisa não apenas saber sobre técnicas de AC, mas também como melhor trabalhar com os agricultores para introduzir essas técnicas.

Vamos analisar de forma breve, três etapas por onde passar ao iniciar a AC. Lembre-se de que esta é uma versão simplificada! Você pode ter que seguir um conjunto diferente de etapas dependendo da situação em que se encontrar.

A conversão da agricultura tradicional/convencional para a Agricultura de Conservação pode ser feita em três fases ou etapas: **(1) antes de começar, (2) primeira época, e (3) segunda época e as subsequentes.**

3.1.1 Antes de começar

Escolha um campo para iniciar a Agricultura de Conservação. Seleccione uma parte do campo onde você acha capaz de tomar um risco, tenha boas condições de aprendizagem e tenha boas chances de ter sucesso. Se você iniciar com um campo com bom potencial, terá mais possibilidade de ver resultados rapidamente. Quando tenha convertido este campo para a AC, pode começar nos outros - por exemplo numa parte bem erosionada nos declives. Entretanto, se você tiver campos férteis numa parte com declive acentuado que à erosão, assegure primeiro de proteger essa parte antes de usar a Agricultura de Conservação.

Comece pequeno. Experimente o que funciona numa área primeiro, observe atentamente e aprenda o que funciona e o que não funciona. Depois pode expandir o que tiver aprendido para outros campos e culturas. Este Foi o caso de alguns agricultores em Manica e Sofala que experimentaram e acreditam no sistema.

PREPARAÇÃO DO SOLO E SEMENTEIRA

Na agricultura convencional - esta é feita com enxada, charruas de disco ou aiveca - destrói a estrutura do solo e deixa o solo exposto aos efeitos da chuva e dos ventos. Os produtores lavram o solo por varias razoes: para preparar a cama onde a semente pode muito facilmente germinar, para afogar e permitir circulação do ar no solo, para incorporar fertilizantes, e para controle de invasoras. Entretanto, lavoura a uma mesma profundidade ano após ano cria compactação do solo. Isto resulta na erosão do solo, mesmo em solos com inclinação moderada. A lavoura, também reduz a quantidade de matéria orgânica no solo, consequentemente , reduzindo a fertilidade do solo e os rendimentos das culturas.

A lavoura tem impacto para além da machamba/quinta. Cria erosão, polui os rios e é depositado como sedimentos nas barragens, represas. A lavoura, também liberta dióxido de carbono (CO₂) para a atmosfera, deste modo contribuindo para as mudanças climáticas e para o aquecimento global.

Na Agricultura de Conservação evita estes problemas, pois , reduz a quantidade de lavoura por se fazer, e pode até eliminar se a semente for plantada directamente sobre a palha. A AC mantém uma cobertura de vegetação ou mulch na superfície do solo. AC eleva a quantidade de matéria orgânica no solo, melhora a fertilidade e reduz o volume de produção de CO₂. Protege o solo de erosão, consequentemente ajuda a manter os rios livres de sedimentos.

Antes de começar com Agricultura de Conservação, pode ter que lidar-se com vários tipos de problemas de solo. Os três problemas mais comuns são:

- (1) *Compactação do solo*
- (2) *Crosta impermeável devido a compactação*
- (3) *Camalhões e sulcos.*

(1) Compactação do solo

Solos compactados tem uma camada dura, densa próximo da superfície . É difícil para a água deslocar-se por esta camada, e para a semente crescer nela.

Solos podem ser compactados quando a estrutura do solo é destruída ao se quebrar o sistema natural de poros e canais. O solo nestas condições é facilmente compactado pelas chuvas torrenciais, cascos dos animais. E rodas dos tractores e caretas/atrelados.

Se o solo estiver compactado, deve-se afofar antes de iniciar com AC.

(2) Crosta

A crosta é uma densa camada no solo que é de difícil penetração para a água e raízes. A crosta pode se formar em duas formas:

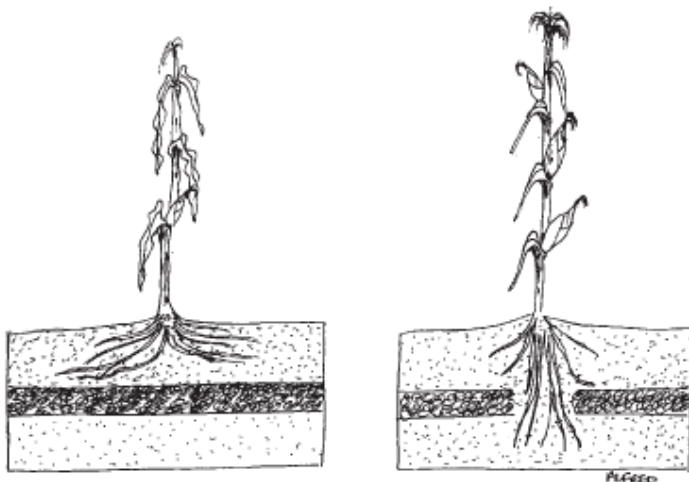
Se o solo é lavrado com charrua ou enxada á mesma profundidade época atrás de época.

Se o solo for **argiloso**, a crosta pode formar-se naturalmente sem nenhuma lavoura.

As crostas impedem a água de se infiltrar no solo. A água é presa acima da crosta, resultando no alagamento. Isto pode destruir ou matar as culturas.

Crostas impedem as raízes de crescerem para baixo. As raízes podem ser curtas do que o normal ou torcerem se e crescer para os lados. Elas não alcançam os nutrientes e a água que está nas camadas baixas do solo, deste modo a planta fica com insuficiência de nutrientes e pode secar facilmente em casos de estiagem ou seca.

Se o seu solo tiver crosta, debes descompactar/subsolar de modo a que as culturas de bons rendimentos.



Raízes distorcidas por causa da crosta: as raízes não alcançam os nutrientes e a água que está nas camadas baixas do solo.

Como saber se o solo tem ou não a crosta

Procure os seguintes sinais:

Crescimento retardado, crescimento desigual das plantas as plantas podem ter um fraco crescimento porque as suas raízes não alcançam os nutrientes nas camadas fundas do solo.

Folhas amarelcidas folhas amarelcidas e outros sinais de deficiência de nutrientes (folhas violetas, crescimento retardado, folhas com extremidades castanhas, etc.) podem ser resultado de fraco desenvolvimento do sistema radicular das plantas.

Rápida murchidão as plantas podem murchar muito rapidamente durante os períodos secos pois as camadas superficiais do solo secam.

Raízes distorcidas cavei a volta das plantas e olhe para as suas raízes. Se a uma certa profundidade elas crescem para os lados é sinal de que provavelmente haja uma crosta.

Alagamento alagamentos na superfície do solo depois de chuvas torrenciais são um sinal de que a água não pode infiltrar no solo facilmente - talvez por causa da crosta.

Para ver se o solo tem ou não uma crosta, use uma enxada ou pá para fazer uma cova pequena de cerca de 30cm (1 pé) de profundidade. Deste modo será capaz de dizer a que profundidade as raízes ficaram muito deformadas por uma crosta. As raízes não alcançam água e os nutrientes que estiverem abaixo da crosta. A planta é baixa para as características, e murcha facilmente. Quebrando a crosta, facilita a infiltração da água e que as raízes cresçam bem para as camadas mais fundas do solo.

Dificuldades ao lavar. Se for difícil lavar, muito provavelmente as raízes também terão dificuldades para crescer para baixo. Espete um faca/catana nas paredes da cova em diferentes profundidades. A crosta tornará difícil a tarefa de espetar e tirara a faca varias vezes.

(3) Camalhões e sulcos

Se vai usar uma plantadeira directa com rodas, deve tentar remover os camalhões, lombas e sulcos do campo antes de iniciar a Agricultura de Conservação.

Isto porque a roda da plantadeira controla a semente quando estiver a semear. Se a roda bate numa lomba, esta pode lançar muita semente, ou muito pouca. Isto vai resultar numa densidade desigual. Para alguns tipos de pulverizadores podem não trabalhar num terreno desnivelado.

Podes eliminar os camalhões e sulcos com uma lavoura uma vez, antes de começar com a Agricultura de Conservação.

Podes preservar os camalhões e sulcos se vai irrigar a sua cultura, se usar os sulcos e camalhões para conservar água ou controlar a erosão do solo. Recorde-se, de que os camalhões podem criar-lhe dificuldades para utilizar uma plantadeira com rodas.

Outras estruturas, tais como os terraços e contornos, podem ajudar no controle de erosão nos declives.

COMO LIDAR COM COMPACTAÇÃO DO SOLO E DA CROSTA

O afofamento do solo e quebra da crosta permite que as raízes cresçam bem para as camadas mais fundas do solo e alcancem mais nutrientes e água.

Existem quatro formas de afofar o solo e quebrar a crosta:

- (1) Usando um **escarificador**
- (2) Usando um **subsolador**
- (3) Usando **bacias de plantação**
- (4) Semeando uma **cultura de cobertura** com raízes muito fortes como por exemplo, o feijão bóer

Se o teu solo tem crosta, deve quebrá-la primeiro antes de mudar para Agricultura de Conservação. Porque se não fizer, as suas culturas não vão desenvolver-se devidamente. E podes vir a lidar com este problema passado pouco tempo. Isso pode ser caro e toma muito tempo.

1. Descompactação com escarificador/cultivadores

Se o solo for menos pesado (franco), e a compactação ou a crosta estiverem perto da superfície, pode usar um escarificador para afofar o solo.

O escarificador é um implemento de tracção animal ou tractorizado em forma de lima afiada. Ele quebra a superfície da crosta e abre pequenas rachas ou sulcos no solo, cerca de 5-10 cm

de profundidade. Diferentemente de uma charrua aiveca, um escarificador não revira o solo. Pode escarificar o solo durante a época seca, ou no período de sementeira. Se escarificar durante a época de sementeira, pode lançar a semente na ranhura com a mão, ou usando uma plantadeira acoplada ao escarificador.

O que pode e o que não pode fazer quando estiver a subsolar ou a descompactar

- Use o subsolador quando o solo estiver seco para quebrar e desfazer a crosta.
- Siga sempre as curvas de nível quando estiver a subsolar ou a descompactar. Isto encoraja a água a infiltrar no solo em vez de escorrer na superfície.
- Sempre faça uma cova para ver se tem ou não uma crosta, e até que profundidade ela vai. Depois trabalhe com o subsolador a uma profundidade um pouco superior da crosta (um pouco abaixo da crosta).
- Nunca use o subsolador quando o solo estiver húmido

2. Subsolação

Se a crosta estiver a uma profundidade maior ou se o solo for pesado (argiloso), terá que usar um subsolador.

Um subsolador é um implemento em forma de lima afiada que se parece com um escarificador mas que trabalha a grandes profundidades, até 20 cm comprimento.

Está desenhado para trabalhar á profundidades de cerca de 20-30 cm, logo abaixo do nível da crosta. Ele quebra a crosta e permite uma fácil infiltração da agua no solo. Para a execução desta tarefa vai necessitar da ajuda de um mínimo de quatro bovinos fortes para puxar o subsolador. Os subsoladores podem ser acoplados no tractor. Subsolação de crostas profundas em solos argilosos geralmente requer o uso de tractor.

Não precisa subsolar todas as épocas! Pode subsolar uma única vez, quando muda para a Agricultura de Conservação. Pode vir a ser necessário fazer subsolação periodicamente, uma vez de cada poucos anos. Considere a possibilidade de alugar alguém para fazer o trabalho em vez de comprar o equipamento e fazer pessoalmente.

3. Bacias de plantação

Se não tiver tracção animal ou um tractor, e não pode alugar nenhum, então terá de usar uma enxada para afofar o solo e quebrar a crosta. A forma mais fácil de fazer isso, é usando bacias de plantação. Em vez de lavar todo o campo com enxada, faça uma bacia onde deseja plantar a cultura. Faça a bacia com uma profundidade relativamente maior do que a profundidade que normalmente faz ao lavar com enxada, desse modo quebra a crosta.

4. Plantas de cobertura com raízes fortes

Algumas plantas de cobertura têm raízes fortes que podem quebrar a crosta, especialmente se a crosta ainda não é suficientemente dura. Estas plantas de cobertura podem ser semeadas depois de descompactação do solo, subsolação ou feitura de bacias de plantação.

São exemplos de plantas de cobertura com raízes fortes:

- Feijão bóer (*Cajanus cajan*)
- Crotalaria (*Crotalaria juncea*)
- Rabaneto (*Raphanus* spp.).

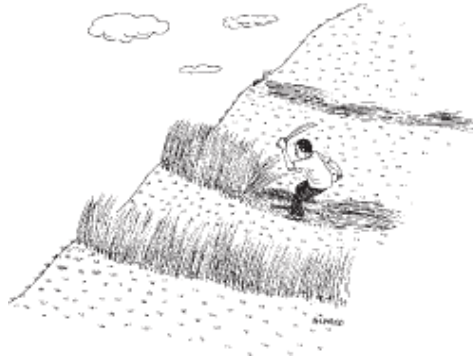
OUTRAS SITUAÇÕES

a) SOLO COM DECLIVE ACENTUADO:

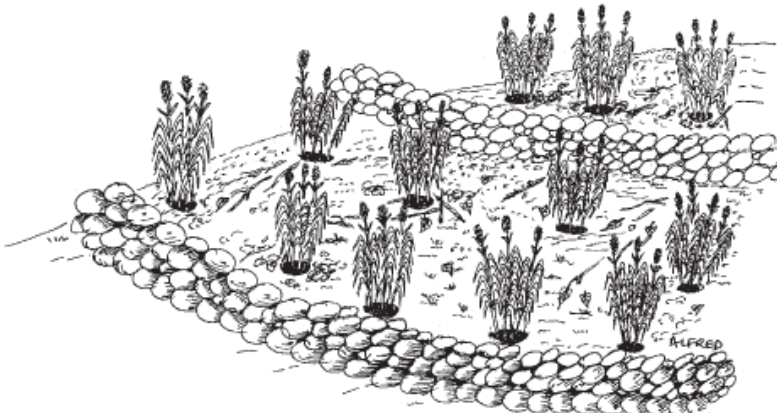
Normalmente nas encostas íngremes predominam solos jovens e rasos, bastante frágeis do ponto de vista de manejo (40-80 cm. de profundidade efectiva), podendo em poucos anos a erosão arrastar todo o solo arável dos horizontes superficiais, com um elevado afloramento de rochas na superfície, podendo tornar estas áreas totalmente improdutivas mesmo para pastagens e/ou outras culturas perenes. Dessa forma, a exploração destas áreas deve ser acompanhada de diferentes componentes da Agricultura de Conservação, harmoniosamente distribuídos conforme as condições específicas de cada região: nível declive, profundidade efectiva do solo, presença ou não de rochas, etc.

Como proceder no caso de solos com declive acentuado:

- Demarcar pequenos terraços em nível contra a pendente para cortar as águas. Podendo ser feito com enxadas ou com charruas tracção animal (2 a 3 passadas). Posteriormente abre-se um pequeno sulco contínuo sobre o "topo", parte mais elevada do terraço e pode ser plantado capim elefante (*Pennisetum purpureum*), cana-de-açúcar, capim vetiver ou "vetiver grass" (*Vetiveria zizanioides*). Caso haja disponibilidade de pedras no local, pode ser complementado com terraço (muro) de pedras.



Este terraço de pedras pode ser ajustado com Capim vetiver, capim cidreira ou limão (lemon grass), capim elefante, etc. (o cordão vegetado com capim deverá ficar acima do terraço/muro de pedras).



- Cordões vegetados ou faixas de leguminosas: estratégia recomendada na melhoria da estrutura do solo e produção de biomassa, constando da implantação de espécies arbustivas ou arbóreas preferentemente leguminosas que deverão ser podadas esporadicamente e os resíduos distribuídos sobre o solo para protecção e melhoria da fertilidade: mutica (*Tephrosia vogelli*), *Sesbania sesban*, *Gliricidia sepium*, *Calliandra calythersus*, *Acácia albida*, feijão bóer (*Cajanus cajan*), *Leucaena leucocephalla*, *Tephrosia tunicata*, *Tephrosia candida* e outras sps.); também poderão ser intercaladas algumas plantas com efeitos insecticidas: mutica, *Azadirachta indica* (Nim) , *Melia azedarach* (siringa), etc.
- Após o plantio das espécies é necessário acompanhar o desenvolvimento das plantas e verificar a possível ocorrência de falhas na população de plantas da faixa contínua da barreira viva e, também a má disposição das pedras na construção dos terraços, poderá durante a ocorrência de fortes chuvas, facilitar o escoamento superficial elevado (enxurradas), carreando água e sedimentos

juntamente com nutrientes e a matéria orgânica das camadas superficiais do solo. Assim, deverá se prover de um adequado número de pedras e adequada distribuição/acomodação na construção das barreiras, de forma que as pedras e o capim estejam bem dispostos e compactos protegendo bem o solo.

- A área entre os cordões deverão preferentemente permanecer todo o ano coberto com restolhos ou plantas de cobertura durante os intervalos das diversas culturas).
- Algumas situações de declives acentuados poderão ser construído canais escoadouros vegetados, por onde o excesso de água que não conseguir infiltrar no perfil do solo e não ser absorvido também nos terraços/cordões poderão seguir por um canal vegetado com grama local rasteira, ou mesmo com amendoim forrageiro perene (*Arachis pintoi* ou *Indigofera* sp.) sem causar problemas de erosão e mínimas perdas de solos e nutrientes.

b) SOLO POBRE EM NUTRIENTES:

Caso seja identificado que o nível de nutrientes presentes no solo é muito baixo, é recomendável a aplicação de fertilizantes (químicos e/ou orgânicos) para a reposição e criação de condições mínimas para uma suficiente produção de biomassa.

c) SOLO INFESTADO DE INVASORAS:

Havendo elevada infestação de invasoras perenes, preferentemente deverão ser controladas antes de iniciar o sistema, embora possa ser iniciado, entretanto com riscos e elevado custo posterior no controle dessas espécies (p. ex. *Cynodon dactylon*, *Cyperus* sp., *Imperata cilíndrica*, etc.). O controle integrado pode ser realizado através de herbicidas (Glyphosate) + plantas de cobertura eficientes tais como: Mucuna + lablab - ótimos resultados foram alcançados na Suazilândia no controle de *Cynodon* com o uso de Roundup, seguidos de cobertura por plantas de mucuna + lablab (FAO, Projecto Swazilandia, 2005).

3.1.2 Primeira época

CULTURAS E SISTEMAS DE CULTIVO

Talvez você tenha uma combinação de diferentes culturas na sua machamba e manuseie cada combinação numa maneira diferente. Por exemplo, talvez você cultive vegetais próximo da sua casa, usando estrume e alguma forma de rega suplementar com uma cerca a volta da parcela para protegê-la. Talvez plante cereais em campos um pouco mais afastados da sua casa sem rega e talvez usando algum tipo de insumo.

Os agricultores têm muitas razões para fazerem as escolhas que fazem. Os campos têm tamanhos diferentes, diferentes tipos de solos e pode ter elevação ou serem baixos. Alguns campos estão próximos das residências e outros longe delas. Talvez o agricultor não disponha de tempo suficiente para semear e schar em certos períodos do ano. Ou talvez diferentes membros da família desejam cultivar diferentes culturas. O que você planta depende de quanta humidade existe no solo ou se a chuva cai mais cedo, ou a tempo ou mais tarde. E também sem dúvida depende do que você quer produzir para o consume para a venda.

Sistemas de Produção

Você pode escolher de muitos diferentes tipos de culturas e pode semear em diferentes combinações. Apresentamos algumas opções a seguir:

Monocultura

Por exemplo: Plantando milho a cada ano no mesmo campo.

Isto é, quando o machamba é usada para cultivar uma cultura de época a época. Esta prática tem muitas desvantagens. É difícil manter cobertura no solo, estimula o padecimento de pestes, doenças e ervas daninhas, e pode reduzir a fertilidade do solo e destruir a estrutura do solo. Por isso, evite a monocultura se possível. É melhor alternar ou rodar as culturas ou usar consorciação ou mistura de culturas.

Rotação de cultivos

Por exemplo: Plantar milho numa época e feijões na época a seguir.

Isto significa mudar o tipo de cultura cultivada na machamba a cada época ou ano. A rotação de cultivos é um dos princípios chaves da Agricultura de Conservação. Tem múltiplas vantagens:

- *Melhora a estrutura do solo:* Alguns cultivos tem raízes profundas e fortes. Estas raízes quebram a crosta, e captam humidade e nutrientes das camadas mais fundas do solo. Outros tem muitas raízes finas, e superficiais. Estas captam humidade e nutrientes perto da superfície e seguram o solo. Eles formam muitos orifícios pequenos por onde a agua e o ar circulam no solo.
- *Aumenta a fertilidade do solo:* Legumes (tais como o amendoim e feijões) fixam o nitrogénio do ar no solo. Quando os seus resíduos verdes e raízes

degradam-se (apodrecem), este nitrogénio pode ser absorvido por outros cultivos.

- *Ajuda a controlar ervas daninhas, pestes e doenças.*

Cultivo sequencial

Por exemplo plantar milho durante as chuvas prolongadas e depois feijões durante as chuvas curtas.

Isto envolve produzir duas culturas na mesma machamba uma após outra no mesmo ano. Nalguns lugares a época de chuvas permite produzir duas culturas: quer duas culturas principais ou uma cultura principal seguida de uma de cobertura. Produzir duas culturas pode ser também possível se houver duas épocas de chuvas, ou se existir humidade suficiente ainda no solo para cultivar uma segunda cultura. Se as culturas são diferentes, esta é rotação de culturas.



Culturas diferentes tem raízes diferentes.

Escolhe as culturas que vai consorciar e rotacionar tendo em conta:

- os insumos que precisa (sementes, adubos, insecticidas, etc.),
- as raízes que as culturas tem,
- a sua capacidade de melhorar a fertilidade do solo,
- a sua capacidade de cobrir o solo, e
- os efeitos de consorciação entre as culturas.

Conсорciação

Por exemplo, Plantar linhas alternados de milho e feijões ou produzir uma cultura de cobertura entre as fileiras de cereais. Isto significa cultivar duas ou mais culturas na mesma machamba ao mesmo tempo. É possível fazer isto de diferentes maneiras:

Lançar as sementes de ambas as culturas, ou espalhar as sementes sem nenhum arranjo de linhas. Esta é chamada consorciação de mistura.

É fácil de fazer, mas torna a sacha, adubação e colheita difíceis. Plantas individuais podem competir umas com as outras por estarem muito apertadas.

Plantar a cultura principal e depois lançar a semente da cultura a consorciar (tais como plantas de cobertura).

Plantar ambas, a cultura principal e a cultura de consorciada e linhas. Esta chamada **consorciação entre linhas**. As linhas tornam a sacha e a colheita fáceis do que a consorciação de mistura. Um possível é que a cultura consorciada pode competir com a cultura principal em luz, água e nutrientes. Isto pode reduzir o rendimento das duas culturas.

Rotação em faixas

Por exemplo Plantar faixas alternadas de milho, soja e ruquesa. Isto envolve faixas alargadas de muitas culturas no campo. Cada faixa mede cerca de 3 a 9 metros de largura. Em declives, as faixas pode se consorciar com linhas alternadas de cereal e

capim de cobertura, linhas consorciadas alternadas com milho e feijão podem se estender ao longo das curvas de nível para prevenir erosão. No ano seguinte, o agricultor pode rodar as culturas por plantar cada faixa com uma cultura diferente. Cultivo em faixas tem muitas das vantagens da consorciação: produz uma variedade de culturas, os legumes melhoram a fertilidade do solo, e a rotação ajuda a reduzir o problema de peste, doenças e ervas daninhas. Os resíduos de uma faixa podem ser usadas como cobertura do solo para as faixas vizinhas. Ao mesmo tempo, o cultivo em faixas evita algumas das desvantagens da consorciação: Gerir uma cultura individual entre a faixa é mais fácil e a competição entre as culturas é reduzida.

Cultivo Dependente

Exemplo Plantar milho e depois semear feijão entre as fileiras de milho quatro semanas mais tarde.

Isto é, semear um cultivo e antes de colher o primeiro semear o outro (geralmente uma planta de cobertura) no mesmo campo. Isto ajuda a eliminar competição entre a cultivo principal e o cultivo consorciado. Isto também, permite que o campo esteja a ser explorado por muito mais tempo uma vez que o cultivo consorciado continua a crescer depois de colhido o cultivo principal.

Casamento infeliz

Certifique-se de que os cultivos associados crescem bem juntos.

Exemplos de casamentos infelizes:

- Um cultivo de cobertura trepadeira pode trepar um cultivo alto como milho ou algodão. Se o cultivo de cobertura crescer muito bem, este pode ensombrar o cultivo alto e reduzir os seus rendimentos. (escolha uma variedade do cultivo de cobertura com crescimento prostrado.)
- Consorciação de lablab e algodão, pode contaminar a fibra do algodão e deste modo reduzir o seu preço.
- Mucuna pode abafar o campo de milho muito rapidamente e tornar difícil a colheita. (Plante a mucuna mais tarde de modo a não dar chance de sufocar o cultivo principal.)

Exemplos de consorciações apropriadas que podem ser implementadas na primeira época encontram-se no capítulo 4 (por exemplo para o caso do milho, nas páginas 47-49).

3.1.3 Segunda época e anos subsequentes - sequência de culturas

Manejar os restos de culturas mantendo sempre o solo coberto, com resíduos ou culturas. Recomenda-se que continue a seguir os passos já indicados em cima .

Segundo ano (consorciação de mapira, feijão bóer e mucuna)

Fazer a sementeira da **mapira** sobre a palha e restolhos das culturas anteriores, com um espaçamento de 90 cm entre linhas e 50 cm entre covachos, não colocar mais que 3 - 5 sementes em cada covacho.

Depois da sementeira da mapira o **feijão bóer** que foi semeado no primeiro ano é podado 60 cm em cima da superfície do solo. Os ramos são usados como cobertura de solo e são deitados entre as linhas de mapira.

Controlar selectivamente as plantas invasoras, poupando as leguminosas nativas.

Semear **mucuna** (ou **feijão nhemba**) depois de 4 - 6 semanas da sementeira da mapira entre as estações de mapira (0,9 m x 0,5 m, só 1 ou 2 sementes por cada estação).

Controlar mais uma vez as plantas invasoras, poupando leguminosas nativas.

A mucuna é deixada ainda no terreno até a colheita das vagens e enquanto estiver verde.

Depois da colheita da mapira a mucuna e os restolhos de mapira são cortados ao rés da superfície do solo e acamados paralelamente ás linhas de feijão bóer, quer dizer paralelamente ás curvas de nível (em terrenos inclinados).

Colher o feijão bóer em Julho ou Agosto e depois controlar periodicamente as plantas invasoras.

Proteger a cobertura vegetal seca das queimadas, criando um aceiro sem cobertura que separa a parcela em transição das parcelas vizinhas.

Terceiro ano (consorciação de milho, feijão bóer e feijão nhemba)

Semear o **milho** sobre a palha de restolhos das culturas anteriores com um espaçamento de 90cm entre linhas e 50 cm entre covachos, não colocar mais que 3 - 5 sementes em cada covacho.

Plantar uma nova linha de **feijão bóer** numa linha vizinha de milho, com o compasso de 50 cm, entre estações de feijão bóer. As linhas de feijão bóer plantadas no primeiro ano vão ser eliminadas depois da colheita do grão de feijão bóer em Julho / Agosto.

Depois da sementeira do milho o feijão bóer que foi semeado no primeiro ano é podado 60 cm em cima da superfície do solo. Os ramos são deitados entre as linhas do milho e servem de cobertura do solo.

Controlar selectivamente as plantas invasoras, poupando as leguminosas nativas

4 - 6 semanas depois da sementeira do milho é semeado **feijão nhemba** ou feijão lablab entre as estações de mapira (0,9 m x 0,5m, só 1 ou 2 sementes por cada estação)

Controlar mais uma vez as plantas invasoras, poupando leguminosas nativas.

Colher o milho em Março ou Abril sem dobrar os restolhos. Estes servirão de tutores para ao feijão nhemba (ou lablab). Para evitar que os restolhos do milho fiquem acamadas pelo feijão nhemba ou o feijão lablab, convém de amarrar as plantas de 3 estações para desta maneira formar tripés estáveis.

Colher as vagens maduras do feijão nhemba em Junho e Julho.

Colher o feijão bóer em Julho ou Agosto e eliminar as plantas velhas do feijão bóer. Plante novas linhas de feijão bóer uma linha depois das linhas velhas eliminadas. O feijão bóer sempre deve ocupar 15-20% da área total da machamba. .

Controlar periodicamente as plantas invasoras não desejadas

Depois de todas as vagens maduras das leguminosas são colhidas, os restolhos do milho e do feijão nhemba são cortados e acamados , sem arrancar as raízes. Os restolhos são orientados transversalmente á inclinação do terreno, quer dizer paralelamente á curva de nível,

Proteger a cobertura vegetal seca das queimadas, criando um aceiro sem cobertura que separa a parcela das parcelas vizinhas onde eventualmente se pratica ainda a queimada de restolhos.

Plano de rotação e sequência de culturas: 3 opções

Época	Opção	1º Ano	2º Ano	3º Ano
<i>Primeira época</i>	1	Milho + F. Nhemba	Amendoim + Mandioca	Milho + Lablab
	2	Milho + Mapira + F. Bóer	Milho + F. Bóer + Mucuna	Milho + F. Nhemba
	3	Milho + F. Nhemba + F. Bóer	Milho + Lablab + F. Bóer	Amendoim + F. Bóer
<i>Segunda época</i>	1	Gergelim + F. Manteiga	Mandioca + F. Manteiga	Gergelim + Lablab
	2	F. Bóer + Girassol + Mucuna	Batata doce + F. Bóer	Gergelim
	3	F. Bóer + Melancia	Batata Reno	Abóbora + Milho

3.2 Experiências de agricultores moçambicanos com a Agricultura de Conservação

1) Experiência do Sr. Zacarias, da Zona de Chipende Caia

Este produtor se caracteriza por ter uma grande liderança, possuir 2 animais (bois) e tem manejado uma máquina de plantio directo tracção animal com sucesso.

Actualmente cultiva 7 hectares de milho e 2 de mapira em AC, e estava muito contente com os resultados positivos do sistema, tais como:

- menor uso de mão-de-obra
- melhor desenvolvimento das culturas
- maior aproveitamento da humidade
- melhor desenvolvimento das plantas e seguramente maior produção de grãos de milho em relação ao sistema tradicional (solo preparado e descoberto). Obteve em torno de 3,000 kg/ha de milho, enquanto os vizinhos ao redor de 0,8t/ha com o sistema tradicional.

O produtor esperava semear 3 Sistemas diferentes:

1º. Sistema: Sementeira do milho e Feijão bóer simultânea

.. ..1,20m..... 	
M	FB	M	FB	M	FB	M	FB	M	FB
M	FB	M	FB	M	FB	M	FB	M	FB
M	FB	M	FB	M	FB	M	FB	M	FB

M: milho, FB: feijão bóer.

2º. Sistema: A mucuna será semeada aos 45 dias após a semeadura do milho

.....		
M	MUC	M	MUC	M	MUC	M	MUC	M	MUC
M	MUC	M	MUC	M	MUC	M	MUC	M	MUC
M	MUC	M	MUC	M	MUC	M	MUC	M	MUC

M: milho, MUC: mucuna.

3º. Sistema: Semeadura da mapira e feijão nhemba simultânea

.. ..1,20m..... 1,20m..... 1,20m..... 1,20m..... 1,20m..... ..	
MAP	NH	MAP	NH	MAP	NH	MAP	NH	MAP	NH
MAP	NH	MAP	NH	MAP	NH	MAP	NH	MAP	NH
MAP	NH	MAP	NH	MAP	NH	MAP	NH	MAP	NH

MAP: mapira, NH: feijão nhemba.

2) Experiência em Gorongosa - Zona de Madisse

Num grupo de senhoras com 25 membros, numa área de Solo franco arenoso, que vinha sendo cultivado tradicionalmente, com preparo, erosão, queima e apresentando-se totalmente degradado, onde se produziu apenas 300-400kg/ha de milho, e 200kg/ha de mapira. Foi iniciado um trabalho de recuperação do solo com o uso de feijão bóer (FB) consorciado com milho, depois, nhemba, mucuna, também consorciado com milho e mapira.

O histórico da UTV (Unidade de Teste Validação) nestes anos foi:

- (1º. ano) iniciou-se com milho + nhemba;
- (2º. ano) milho + feijão bóer + mucuna;
- (3º. ano) mapira + feijão bóer + mucuna.
- (4º. ano) milho + feijão bóer + mucuna.

Em Julho de 2006 o campo se encontrava com a seguinte combinação de plantas:

FB FB FB FB FB FB FB	Feijão bóer no amadurecimento dos grãos.
M M M M M M M M M	Milho (já colhido)
Muc Muc Muc Muc Muc	Mucuna já completou o ciclo, produziu boa quantidade de sementes ainda não colhidas
M M M M M M M M M	Milho (já colhido)
FB FB FB FB FB FB FB	Feijão bóer

FB: feijão bóer, M: milho, Muc: mucuna.

O **feijão bóer** estava distanciado em 2,4 m entre as fileiras, enquanto as demais fileiras internas (milho foi semeado a 0,80m uma fileira da outra e também fica a 0,80m do FB, e a mucuna no meio das fileiras de milho).

A **mucuna** produziu uma razoável biomassa, e se encontra na fase de colheita dos grãos.

Após 4 anos, os resultados demonstram que, mesmo sem o uso de fertilizantes químicos, herbicidas, mas com a utilização da AC, incluindo plantas de cobertura, rotação de culturas e nenhum preparo do solo, deixando-se sempre os resíduos sobre a superfície, o solo foi recuperado e aumentou sua capacidade produtiva. Actualmente se registra rendimentos superiores a 3,500kg/ha de milho, e superiores a 2,500kg/ha de mapira, o que denota a recuperação dessa área. Obviamente, agora, após bons rendimentos será possível adquirir fertilizante e repor os nutrientes necessários, para então continuar com uma produção sustentável.

3) Experiência de Guara Guara e Bandua:

A experiência de um grupo de camponeses de Guara Guara desde 2001, e o Sr. Fernando Chadiwa em Bandua, com o cultivo de cebola no Sistema de Agricultura de Conservação (SAC), tem apresentado resultados muito favoráveis no rendimento de cebola e outras hortícolas. Os resultados exitosos alcançados têm incentivado estes e outros camponeses a seguirem com este sistema de agricultura.

Sistema de comparação: Consumo de água, mão-de-obra e rendimento de cebola em Guara Guara e Bandua, Búzi

Sistema de cultivo	Mão-de-obra (semeadura da cebola (homem/dia/ha))	No. de irrigação por semana	No. de sachas (todo o ciclo da cebola)	Rendimento de cebola/bulbos (kg/ha)	
				Ano (2002)	Ano (2003)
Solo coberto com capim (SAC)	7	1	0	35,000	39,000
Sistema tradicional (solo preparado com enxadas)	45	3	14	15,000	23,000
Irrigação em sulcos	–	2	8	–	25,000

Fonte: Calegari, 2003.

Nas operações de corte do capim, transporte e distribuição sobre o solo, para posterior transplante da cebola foi de apenas sete dias/hectare (Sr. Chadiwa); por outro lado, na área tradicional foram necessários 45 dias de trabalho. Dessa forma, o tempo gasto no sistema tradicional foi seis vezes superior ao da Agricultura de Conservação.

A produção de cebola obtida no 1º. Ano (2002) - grupo de Guara Guara, no sistema tradicional, em solo preparado com enxadas e sem capim, apresentou rendimentos de 1,5 kg/m² (15ton./ha) e, por outro lado, no solo sem preparo e coberto com capim rendimentos de 3,5 kg/m² (35ton./ha). Dessa forma, o SAC apresentou um rendimento superior ao tradicional de 20ton./ha de bulbos. Isto encorajou e incentivou os camponeses a continuarem no desenvolvimento do sistema.

No 2º. ano consecutivo (2003), a cebola no sistema tradicional rendeu 2,3 kg/m² (23 ton./ha de bulbos); um outro sistema com sulcos irrigado rendeu 2,5 kg/m² (25 ton./ha de bulbos), enquanto no SAC, o rendimento obtido foi de 3,9 kg/m² (39 ton./ha de bulbos). Neste caso, o solo foi anteriormente coberto com mucuna + capim, o que certamente contribuiu para uma maior disponibilidade de nitrogénio e outros nutrientes absorvidos pela cebola. Em comparação ao sistema tradicional, onde o solo é revolvido com enxadas e não efectuado a cobertura do solo com capim, a cebola apresentou uma menor necessidade de mão-de-obra e água, além de um rendimento superior de 16 ton./ha (quase 70% a mais).

Os resultados exitosos alcançados por este grupo de camponeses, aliados ao entusiasmo em assessorar alguns vizinhos, tem influenciado na formação de outros grupos que estão implementando o SAC, quer seja em hortícolas (cebola, tomate,

pimento, repolho, couves) e também em cereais (milho, mapira), feijões, e produção de sementes de plantas de cobertura.

4) Experiência em Bandua (Sr. Fernando Chadiwa)

As experiências do Sr. Fernando Chadiwa em Agricultura de Conservação se iniciaram em 2001, onde o mesmo vem testando e validando o sistema em produção de diferentes espécies hortícolas. Este produtor tem difundido o sistema de AC na região e, actualmente vem apoiado produtores vizinhos e colaborando com diversos grupos de camponeses na localidade de Bandua, onde estão alcançando resultados promissores com o cultivo de diferentes hortícolas.

Hortícolas no sistema tradicional e no sistema de Agricultura de Conservação

Hortícola	Sistema tradicional (kg/ha)	Agricultura de Conservação (kg/ha)
Alho	7.500	13.000
Repolho	22.500	29.000
Cebola	23.000	32.500
	38 irrigações durante todo o ciclo	15 irrigações durante todo o ciclo
	15 sachas durante todo o ciclo	3 sachas durante todo o ciclo

As diversas vantagens da AC, vem sendo demonstrada quanto à menor necessidade de irrigações (maior armazenamento e conservação de água), menor utilização de mão-de-obra para sachas e, principalmente maior rendimento das culturas (consequências de uma maior disponibilidade de nutrientes, água e maior equilíbrio biológico no solo) quando comparado ao sistema tradicional, possibilitando com isso uma possibilidade real dos camponeses aumentarem as áreas de suas machambas sem excessivo consumo de energia para as actividades.

O próprio Sr. Chadiwa é um típico ex. desse avanço, pois ele anteriormente cultivava apenas 0.5 ha e, actualmente está cultivando mais que 3 hectares, onde vem utilizando rolo-faca tracção animal com sucesso no manejo do capim e outras invasoras e, tem empregado temporariamente 3 outros camponeses, aumentando assim a área de cultivo e a rentabilidade líquida da propriedade.

4

CULTIVOS DIVERSOS NA AGRICULTURA DE CONSERVAÇÃO

4.1 MILHO (Zea mays)

Variedades de ciclo muito curto

Estas variedades não são recomendadas para áreas de maior quedas pluviométricas.

Parâmetros		SC 403	Matuba	SC 407	Semoc 1
Origem		Zimbabwe	Moçambique	Zimbabwe	Moçambique
Tipo de variedade		Híbrido	Polinização aberta	Híbrido	Polinização aberta
Cor do grão		Branca	Branca	Branca	Branca
Tipo de grão		Semi - flint	Semi - duro	Semi - flint	Duro
Adaptação		Amplamente adaptado	Regiões baixas e de media altitude (400 a 800m de altitude)	Amplamente adaptada a condições adversas	Regiões baixas e de media altitude (400 a 800m de altitude) comportamento excelente
Época de Sementeira		Out. - Dez	Out. - Dez	Out. - Dez	Out. - Dez
Compasso		90 x 50 cm	90 x 50 cm	90 x 50 cm	90 x 50 cm
Quantidade de semente (kg/há)		25 – 30	25 - 30	25 - 30	25 - 30
Ciclo de maturação (dias)		103 - 132	110 - 125	103 - 132	105 - 120
Susceptibilidade à doenças	Listrado	Tolerante e MMV	Tolerância mediana	Tolerante e MMV	Tolerante
	Míldio pulverulento	Susceptível	Resistente	Susceptível	Tolerante
	Podridão da espiga	Médio	Tolerante	Médio	Tolerante
	Mancha da folha	Médio	boa resistência	Moderada	Media
	Ferrugem	Resistente	boa resistência	Resistente	Media
Susceptibilidade às pragas			Moderadamente		Media
Susceptibilidade ao calor e à seca		Tolerante	Moderada	Tolerante	Tolerante
Susceptibilidade a acama		Media	Boa resistência	Resistente	Media
Rendimento (ton./ha) Sequeiro		1 a 4	0,8 a 2,5	5 a 8	0,8 a 2,5
Rendimento (ton./ha) Regadio		5 a 7	3 a 5,5		3,3 a 6,5

Variedades de ciclo médio

São variedades de maturação precoce e com um rendimento potencial bom.

Parâmetros		SC 501	SC 513
Origem		Zimbabwe	Moçambique
Tipo de variedade		Híbrido	Híbrido
Cor do grão		Branca	Branca
Tipo de grão		Semi-flint e dentado	Semi-flint
Adaptação		Amplamente adaptado	Amplamente adaptado
Época de Sementeira		Outubro a Dezembro	Outubro a Dezembro
Compasso		90 x 50 cm	90 x 50 cm
Quantidade de semente(kg/há)		25 - 30	25 - 30
Ciclo de maturação (dias)		120 - 140	120 - 140
Susceptibilidade à doenças	Listrado	Tolerante e MMV	Susceptível
	Míldio pulverulento	Susceptível	Susceptível
	Podridão da espiga	Médio	Media
	Mancha da folha	Médio	Susceptível e tolerante a castanha
	Ferrugem	Resistente	Susceptível
Susceptibilidade às pragas			Moderadamente
Susceptibilidade ao calor e à seca		Tolerante	Tolerante
Susceptibilidade à acama		Media	Susceptível
Rendimento (ton./ha) Sequeiro		1 a 4	4 a 7
Rendimento (ton./ha) Regadio		5 a 7	8 a 9

Variedades de ciclo longo

Parâmetros		Manica	SUSSUMA	Mocuba
Origem		Moçambique	Moçambique	Moçambique
Tipo de variedade		Polinização aberta	Polinização aberta e de alta qualidade proteica	Polinização aberta
Cor do grão		Branca	Branca	Branca
Tipo de grão		Dentado	Duro	Duro
Adaptação		Regiões de alta e media altitude (mais de 800m) apropriada para regiões de alta pluviosidade	Regiões de alta e media altitude (mais de 800m)	Regiões de alta e media altitude (mais de 800m)
Época de Sementeira		Outubro a Dezembro	Outubro a Dezembro	Outubro a Dezembro
Compasso		90 x 50 cm	90 x 50 cm	90 x 50 cm
Quantidade de semente (kg/há)		25 - 30	25 - 30	25 - 30
Ciclo de maturação (dias)		130 - 150	120 - 150	130 - 150
Susceptibilidade à doenças	Listrado	Resistente	Resistente	
	Míldio pulverulento	Sensível	Sensível	
	Podridão da espiga	Media	Resistente	
	Mancha da folha	Media	Resistente	
	Ferrugem	Media	Resistente	
Listrado		Resistente	Resistente	
Míldio pulverulento		Sensível	Sensível	
Podridão da espiga		Media	Resistente	
Mancha da folha		Media	Resistente	
Ferrugem		Media	Resistente	
Susceptibilidade às pragas		Resistente a broca do caule e gorgulho	Media	
Susceptibilidade ao calor e à seca		Susceptível	Susceptível	
Susceptibilidade à acama		Resistente	Resistente	
Rendimento (ton./ha) Sequeiro		0,6 a 4	Ate 3,5	2 a 4
Rendimento (ton./ha) Regadio		4 a 8,3	Ate 8,5	4 a 8

Exemplos de consorciações apropriadas

➤ **Milho + Feijão Nhemba**

O milho terá um compasso de 90 cm entre fileiras e 50 cm entre covachos (segundo as curvas de níveis em terrenos declivosos) lançando 2 sementes/covacho).

O feijão nhemba será intercalado entre as fileiras do milho com o espaçamento de 50cm entre covachos 45 dias depois do milho e 2 a 3 sementes/covacho.

➤ **Milho + Feijão Bóer**

O milho terá um compasso de 90cm entre fileiras e 50 cm entre covachos (segundo as curvas de níveis em terrenos declivosos) lançando 2 sementes/covacho.

O bóer será intercalado com milho. A Consorciação faz-se 40 dias depois do milho. Depois de quatro fileiras de milho passa uma fileira de feijão bóer com o espaçamento entre covachos de 50 a 60 cm (2 a 3 sementes por covacho). Onde o milho não foi semeado em curvas de níveis o feijão bóer é semeado num compasso de 4 m entre fileiras

Fazer as sachas e a monda como sempre, poupando apenas as plantas de leguminosas nativas que são consideradas benéficas. Se a sementeira foi feita encima da palha, eliminar selectivamente as invasoras nocivas.

Colher o feijão bóer em Julho ou Agosto.

Proteger a cobertura vegetal das queimadas, criando um aceiro sem cobertura de 3 m de largura entre as parcelas vizinhas onde a queima de restolhos possa ainda ser praticado.

➤ **Milho + Mucuna + Mapira**

O milho terá um compasso de 90 cm entre fileiras e 50 cm entre covachos (segundo as curvas de níveis em terrenos declivosos) lançando 2 sementes/covacho.

A mucuna será intercalada entre as fileiras de milho com o espaçamento entre covachos de 40 a 50 cm (2 a 3 sementes por covacho).

Recomenda-se a Consorciação de milho com a mapira com o objectivo de oferecer tutores mais estáveis para a mucuna trepadeira se desenvolver melhor depois da colheita do milho. Basta que cada 4º covacho seja de mapira.

A sementeira da mapira é neste caso 30 dias depois da sementeira do milho.

➤ **Milho + Lablab + Mapira**

O milho terá um compasso de 90cm entre fileiras e 50cm entre covachos (segundo as curvas de níveis em terrenos declivosos) lançando 2 sementes/covacho.

O lablab será intercalado entre as fileiras de milho 30 a 40 dias depois, com espaçamento 25 cm entre covachos (1 sementes/covacho).

A consorciação de milho com a mapira com o objectivo de oferecer tutores mais estáveis para o dolichos lablab trepadeira se desenvolver melhor è aconselhável. Basta que cada 4º covacho seja de mapira.

A sementeira da mapira é neste caso uns 30 dias depois da sementeira do milho.

➤ **Milho +Feijão Bóer +Mapira**

O milho terá um compasso de 90 cm entre fileiras e 50 cm entre covachos (seguinto as curvas de níveis em terrenos declivosos) lançando 2 sementes/covacho em Outubro e a mapira semeada em Novembro/Dezembro.

O bóer será intercalado entre as fileiras de milho e de mapira, semeando em cada quarta ou quinta fileira de milho ou mapira uma fileira de feijão bóer 40 dias depois do milho, com o espaçamento entre covachos de 50 a 60 cm (2 a 3 sementes por covacho).

Onde o milho e a mapira não são semeados em curvas de níveis o feijão bóer è semeado num compasso de 4m entre fileiras do milho e mapira.

Duas fileiras de milho e duas de mapira assim contribuído para a redução de riscos.

➤ **Milho + Feijão Nhemba + Feijão Bóer**

O feijão bóer terá um compasso de 3,6 m, entre fileiras e 0.5 m entre covachos (2-3 sementes por covacho).

O milho terá um compasso de 90 cm entre fileiras e 50 cm entre covachos, e será semeado no meio das fileiras de feijão bóer.

O feijão nhemba será semeado 3 fileiras entre fileiras de feijão bóer e milho espaçados em 80 cm entre fileiras e 50 cm entre covachos (2-3 sementes por covacho).

O milho deverá ser semeada primeiro, 30 a 40 dias depois devera-se plantar o feijão bóer e nhemba.

➤ **Milho + F. Mucuna + F. Bóer**

Fazer a sementeira do milho em linhas com compassos de 50 cm entre covachos e distanciamento entre linha 90 cm (que seguem a curva de nível em terrenos declivosos). Semear apenas dois ou três sementes por covacho.

Depois da sementeira do milho semear em cada 4ª ou 5ª linha do milho uma linha de feijão bóer com intervalos de 50 cm dentro da linha. Onde o milho não foi semeado em curvas de nível o feijão bóer é semeado em linhas distanciadas 3,6 metros, seguinto a curva de nível (3,6 m é 4 vezes a distancia entre as linhas de milho).

Fazer as sachas e a monda como sempre, poupando apenas as plantas de leguminosas nativas que são consideradas benéficas.

Se a sementeira foi feita encima da palha, eliminar selectivamente as invasoras nocivas.

5 a 6 semanas depois da sementeira do milho semear mucuna (1 semente por covacho entre cada estação de milho, com o mesmo distanciamento como o milho: 90 cm x 50 cm)

Controlar as invasoras antes da maturação das suas sementes, com a excepção de espécies leguminosas nativas, que são poupadas.

Colher o milho em Março ou Abril sem dobrar os restolhos. Estes servirão de tutores para a mucuna (ou para a feijão nhemba trepadeira).

Controlar o crescimento da mucuna (ou do feijão nhemba ou lablab) para que esta não sobe á feijão bóer.

Colher as vagens maduras da mucuna em Junho e Julho ou manejar a mucuna na fase de floração plena assim produzindo biomassa e maior fixação de nitrogénio.

Continuar controlar periodicamente as plantas invasoras que possam aparecer, sempre poupando as leguminosas nativas.

Colher o feijão bóer em Julho ou Agosto.

Quando todas as vagens maduras da mucuna são colhidas, os restolhos do milho e da mucuna são cortados e acamados sem arrancar os raízes do solo. Os restolhos são orientados transversalmente à inclinação do terreno, quer dizer paralelamente á curva de nível, como as linhas de feijão bóer.

Proteger a cobertura vegetal das queimadas, criando um aceiro sem cobertura de 3 m de largura entre as parcelas vizinhas onde a queima de restolhos possa ainda ser praticado.

4.2 MAPIRA (*Sorghum bicolor*)

Mapira é um cereal tolerante a ocorrência de seca prolongada, e ao alagamento temporário. Adapta-se a diferentes tipos de solo e com bom comportamento em solos de media fertilidade.

Vantagens: Elevada competição com invasoras e efeitos alelopático, melhora as características do solo, boa produção de biomassa. Efeito atractivo a vários inimigos naturais.

Desvantagens: Pode causar problemas de alelopatia a alguns cultivos (quando produz elevada quantidade de biomassa deve ser manejada com 15-20 dias de antecedência, ao plantio da nova cultura. É sensível aos nematóides, especialmente em solos arenosos.

Precauções: Depois do manejo deve precaver-se do rebrote com manejo suplementar

Características das variedades

Parâmetros	Variedades de ciclo curto	
	Macia	SV2
Origem	Moçambique	Malawi
Tipo de variedade	Polinização aberta	
Adaptação	Solos limosos e arenosos com precipitações medias entre 250 e 750mm	Solos limosos com precipitações medias entre 250 e 750mm
Resistente a seca	Resistente	Resistente
Forma da panícula	Semi - compactada, larga e bulbosa	Semi - compactada e de tamanho médio
Cor do grão	Branca	Branca
Tipo de produção	Regadio ou sequeiro	Regadio ou sequeiro
Altura media (cm)	130 - 150	140 - 160
Rendimento (ton./ha)	3 - 6	2.5 - 4.5
Época de Sementeira	Dezembro e Janeiro	Dezembro e Janeiro
Quantidade de semente(kg/há)	8 - 10	8 - 10
Compasso	45 x 25 cm	45 x 25 cm
Ciclo de maturação (dias)	90 - 110	110 - 115
Colheita	Finais de Abril a Maio	Finais de Abril a Maio
Susceptibilidade às doenças	Boa resistência a doenças foliares comuns	Resistente a doenças foliares comuns
Susceptibilidade às pragas	Susceptível a pássaros e resistente a afidios	Susceptível a pássaros

4.3 FEIJÃO NHEMBA (*Vigna unguiculata (L)*)

O feijão nhemba é uma leguminosa que se adapta a solos arenosos e argilosos de media fertilidade e não tolera o alagamento. É uma cultura de cobertura ideal para consorciar com milho e mapira. Adapta-se bem nas zonas de fracas precipitações porque tolera a seca. Pode ser empregue na alimentação humana e animal

Vantagens: Rusticidade, resistência a seca, desenvolve-se em solos de baixa fertilidade, opção alimentícia.

Desvantagens: Problemas no armazenamento dos grãos.

Precauções: Devido a susceptibilidade ao ataque de gorgulho, deve-se proteger os grãos durante o armazenamento.

Parâmetros	Variedades de feijão nhemba mais comuns						
	IT - 18	IT - 812	IT - 855	IT - 73	TIMBAWENE		NHASSE NJE
					VIOLETA	CREME	
Origem	Moçambique						
Habito de crescimento	Semi-prostrado	Erecto	Erecto	Semi-prostrado	Prostrada e indeterminado		
Caracteres em destaque	Precocidad e rústica	Muito produtiva		Muito produtiva	Protecção do solo a erosão eólica		
Adaptação	Todo o pais altitude inferiores a 1,500m	Todo o pais			Todo o pais altitude inferiores a 1,500m		
Resistente a seca					Tolerante	Tolerante	Tolerante
Tamanho do grão	Pequeno	Médio	Pequeno	Médio	Grande	Grande	Pequeno
Cor do grão	Creme	Creme	Creme	Creme acastanhado	Violeta	Creme	Creme claro
Forma do grão	Dente meia-lua	Redondo	Arredondado	Dente meia-lua	Dente meia-lua	Dente meia-lua	Elíptica
Nº de colheita do grão	3 vezes	3 vezes	3 vezes	3 vezes	7 vezes	7 vezes	4 vezes
Nº de colheita da folha			3 vezes		Produção continua da folha		
Rendimento (ton./ha)	0,3 a 1,8	0,8 a 1,8		~0,8 a 1,8	0,3 a 1,8	0,3 a 1,8	0,3 a 1,8
Época de Sementeira	Outubro – Dezembro						
Quantidade de semente (kg/há)	12 a 15	30*50	30*50	12 a 15	12 a 15	12 a 15	12 a 15
Compasso	20 x 90	15 x 45	15 x 45	20 x 90	20 x 90	20 x 90	20 x 90
Ciclo de maturação (dias)	85	85	65	79	Mais de 200	Mais de 200 não uniforme	160
Aceitabilidade	Boa	Boa	Muita	Boa	Óptima		
Susceptibilidade às doenças	Viroses	Resistente	Moderado	Moderado	Resistente	Tolerante	
	Ferrugem	Resistente	Moderado	Moderado	Resistente		
	Bacteriose	Moderada	Moderada a Ascochita	Susceptível a Ascochita	Tolerante a Ascochita		
	Mancha angular	Resistente					

4.4 AMENDOIM (*Araquies hypogaea*)

O amendoim é a leguminosa mais importante em Moçambique. Existem três tipos conforme o tempo de maturação, podem ser classificados em ciclo curto, médio e longo. As variedades de ciclo curto tem hábito de crescimento erecto enquanto que as do ciclo médio e longo tem o hábito de crescimento prostrado (espalham-se pela terra). As variedades do amendoim são sensitivas a condições de frio intenso nas primeiras fases e durante o enchimento do grão. A estação ideal é aquela que possui bastante radiação solar e acompanhada de chuva suficiente, especialmente durante a formação das vagens e enchimento do grão.

Semeie o amendoim directamente no solo coberto com resíduos de culturas ou capim espalhados na machamba conforme o seguinte compasso: 45 cm entre linhas e 5 a 10 cm entre covachos para variedades erectas e 60 cm entre linhas e 10 cm entre covachos para variedades prostradas.

Nota: A consorciação com mandioca dá bons resultados.

Consortiado com a mandioca o compasso será de 45 cm entre linhas e 5 a 10 cm entre covachos para o amendoim erecto e para variedades prostradas 60 cm entre linhas e 10 cm entre covachos. para a mandioca 2 m entre fileiras, 1 m entre covachos.

Colheita

O ponto ideal para a colheita, tendo em vista o melhor aproveitamento das folhas, é aquele em que as plantas começam a amarelecer por igual. Quando se antecipa a colheita, não estando os frutos completamente desenvolvidos, tornam-se murchos e suas sementes de baixo teor de óleo. Inversamente, ou seja, quando se faz a colheita depois do tempo certo, ocorrem as perdas de sementes por germinação e a do teor de óleo e ainda baixo rendimento do feno obtido.

É importante o ponto de maturação para colheita. Além de maior peso e melhor secagem, aumentam o teor de óleo, que também é de melhor qualidade. O inverso, ou seja, a demora no arrancamento, causa elevada perda de vagens no solo, além da germinação de outra parte, quando há humidade suficiente. O arrancamento das plantas se faz em dias de sol.

Variedades mais populares do amendoim

Parâmetros	Variedades de ciclo curto		
	NATAL COMUM	NYANDA	
Origem	África do Sul		
Habito de crescimento	Erecto o	Erecto	
Adaptação	Sul e centro do país	Altitude media e zonas baixas e planas	
Resistente a seca	Tolerante	Tolerante	
Tamanho do grão	Pequeno		
Cor do grão	Castanho claro	Castanho claro	
Marcações na semente	Ausentes		
Reticulações na vagem	Moderada		
Presença de bico	Pequeno		
Rendimento (ton./ha)	1,3 a 1,5	1,3 a 2,5	
Época de Sementeira	Out. - Dez	Out. - Dez	
Quantidade de semente(kg/há)	100	100	
Compasso	5 – 10cm x 45cm	5 – 10cm x 45cm	
Ciclo de maturação (dias)	100 - 120	85 - 95	
Dormência	Não tem		
Susceptibilidad e às doenças	Vírus rosette	Susceptível	Susceptível
	Ferrugem	Susceptível	Susceptível
	Mancha castanha da folha	Tolerante	Susceptível
	Mancha preta da folha	Tolerante	Susceptível

Micotoxinas

Um dos problemas mais graves na produção de amendoim é o relacionado com a contaminação de alimentos por substâncias chamadas aflotoxinas que é uma variedade de uma família de substâncias tóxicas produzidas por fungos, denominada micotoxinas.

Os fungos que produzem as micotoxinas geralmente se desenvolvem em alimentos armazenados em locais com condições de temperatura e humidade inadequados, com pouca ventilação. Os fungos, no entanto, também se desenvolvem em culturas atacadas por pragas, ou cujos grãos forma muito danificados na colheita.

O amendoim é posto a secar até a uma media de humidade de 10%. Durante o armazenamento devem ser removidos todos os materiais estranhos. As estruturas usadas para o armazenamento do amendoim incluem celeiros, tambores, armazéns. Qualquer que seja o tipo de armazém, este deve ser bem ventilado, para prevenir a elevação da humidade que irá incrementar o crescimento e produção de Aflotoxinas. Altas temperaturas devem ser evitadas. Os armazéns devem ser frequentemente

inspeccionados para controlar a humidade, problemas de pragas, pois são os maiores causadores de desenvolvimento das micotoxinas.

Micotoxinas são mais comumente associadas a amendoim, milho, arroz, sementes de algodão, frutas secas, temperos, óleos vegetais crus, assim como leite e laticínios provenientes de gado que ingeriu ração contaminada.

4.5 GERGELIM (*Sesamum Indicum*)

O gergelim é uma oleaginosa de origem africana. É de clima tropical. Crescendo em solos de fertilidade média, não inundáveis, de preferência francos arenosos.

O gergelim é uma importante cultura de renda aos camponeses, sendo portanto necessário ainda testar e validar sequências adequadas que possam viabilizar o sistema de Agricultura de Conservação onde esteja incluído esta espécie, nas mais diversas regiões agro-ecológicas e edafoclimáticas de Moçambique.

A sementeira deve ocorrer entre Dezembro e Fevereiro, directamente sobre os resíduos da cultura anterior, seguindo o compasso de 60 - 80 cm entre linhas contínuas com 2-3 sementes por covacho e distribuídos em covachos espaçados entre 30-40cm ou a lançar sobre o solo.

Seleção de semente na machamba

Seleccionar as plantas que apresentam as melhores características da variedade como altura, grossura do caule, quantidade de cápsulas e livre de ataque de pragas e doenças para fornecer semente para a campanha seguinte sem ter que depender de apoio externo.

Milho + Gergelim

Em Junho/Julho entra-se com **mucuna** que depois será manejada em finais de Outubro. Em Novembro lança-se o **milho** com o compasso de 90cm entre fileiras e 50 cm entre covachos (Seguindo as curvas de níveis em terrenos declivosos) lançando 2 sementes/covacho.

O **gergelim** será intercalado entre as fileiras de milho em Fevereiro com o espaçamento de 60 - 80cm entre linhas contínuas a uma profundidade de 1cm e uma densidade de 10 a 15 plantas por metro linear. 2-3 sementes por covacho. Gastam-se 2-3 kg de semente por hectare.

O **milho** é colhido em Março e os resíduos cortados e jogados entre as fileiras de gergelim.

O **gergelim** será colhido entre Junho/Julho.

O gergelim poderá ainda ser semeado/transplantado de preferência não após nhemba e outras leguminosas, e também não após pepinos, melancia, abóboras e/ou outras cucurbitáceas, por possuir riscos de algumas doenças comuns (fungos causadores de podridões radiculares, bacteriose e viroses).

Uma rotação factível é o plantio de mucuna em maio/junho e depois em fins de Outubro, a mesma é manejada com rolo-faca, podendo plantar milho em novembro e entrar com gergelim entre as fileiras de milho (em fevereiro). Neste sistema, o milho será colhido em março e os restolhos do milho podem ser deixados sobre o solo (entre as fileiras de gergelim). Em seguida pode se entrar com feijões: nhemba, lablab ("kunguzi"), vulgar, soroco ou *crotalaria spectabilis/crotalaria breviflora*, *crotalaria nativa* ou mesmo *feijão bóer anão* em plantio directo sobre os restolhos do milho. A seguir são apresentados alguma possíveis opções de cultivos sequenciais:

Plano de rotação e sequência de culturas: 3 opções

Época	Opção	1º Ano	2º Ano	3º Ano
Primeira	1	Milho + F. Nhemba	Amendoim + Mandioca	Milho + Lablab
	2	Milho + Mapira + F. Bóer	Milho + F. Bóer + Mucuna	Milho + F. Nhemba
	3	Milho + F. Nhemba + F. Bóer	Milho + Lablab	Amendoim
Segunda	1	Gergelim + F. Manteiga	Mandioca + F. Manteiga	Gergelim + Lablab
	2	Gergelim + F. Bóer anão	Batata doce + F. Bóer	Gergelim
	3	Gergelim + Melancia	Batata Reno	Abóbora + + Milho

4.6 MANDIOCA (*Manihot esculenta* Crautz)

Mandioca é uma cultura alimentar importante, com raízes feculentas, grossas e turronas ricas em calorias baratas.

Plantação de estacas de mandioca

Plante as estacas da mandioca directamente sobre os resíduos ou capim espalhados na machamba seguindo o seguinte compasso: 2m entre linhas e 1m entre covachos.

- Idade da haste: Recomenda-se o uso do material de vegetativo de plantas que tenham de 8 a 18 meses de idade.
- Grossura das estacas: Para este parâmetro recomenda-se que a estaca por ser plantada tenha uma grossura de ou superior a 1,5 vez o diâmetro da parte mais grossa da haste da variedade particular.
- Numero de nos por estaca: Os nos das estacas são importantes como origem de ramos e, se enterrados das raízes. Por conseguinte recomenda-se que a haste tenha de 5 a 7 nos e um comprimento mínimo de 20cm.
- Plantio vertical: recomendado para áreas de solo arenoso ou precipitações irregulares. Enterra-se dois terços do comprimento da estaca.
- Plantio em Ângulo: Enterra-se dois terços do comprimento da estaca numa posição ligeiramente acima da horizontal formando um ângulo de 60 graus com a superfície.

O plantio da mandioca poderá ser entre Agosto e Outubro (dependendo das chuvas), sobre os resíduos de milho + mucuna ou ainda sobre os resíduos de mapira + mucuna, sobre mexoeira + crotalaria juncea, etc. Sendo após o consórcio com mucuna, em sequência à colheita dos grãos de milho/mapira, os resíduos dessas gramíneas juntamente com a mucuna deverão ser manejados com catana e/ou rolo-faca e posteriormente implantado a mandioca em pequenos covachos (sem preparo do solo).

Após 45 dias do plantio da mandioca, diferentes leguminosas poderão ser consorciadas entre as fileiras de mandioca: nhemba, feijão bóer anão, crotalarias, mucuna anã, feijão de porco, feijão soroco (*Vigna radiata*), etc.

Caso houver humidade disponível, após a colheita/manejo da leguminosa, existe a possibilidade de se implantar sobre estes resíduos, ainda uma outra espécie de cobertura protectora e melhoradora de solos.

No cultivo de mandioca não é recomendável rotacionar com nabo forrageiro por aumentar os problemas de podridões radiculares (*Fusarium* sp., *Rhizoctonia* sp., etc.), mas preferentemente após milho + mucuna, ou mapira + mucuna, ou ainda milho + nhemba ou mapira + nhemba, ou em áreas de altitude rotacionar com espécies de outono/inverno (ervilhacas, ervilha forrageira, aveia preta etc.).

A colheita da mandioca deverá ser em Maio/Julho do ano seguinte.

Variedades mais populares da Mandioca

Parâmetros		Chinhembwe	TMS 30001
Sabor		Doce	Semi-amargo
Dureza		Alta	Intermédia
Cor da Casca		Castanho claro	Castanho claro
Cor da Polpa		Branca	Branca
Rendimento da parte aérea (ton./ha)		26	20
Rendimento da raiz (ton./ha)		13 - 16	13 – 16
Época de Sementeira		Novembro - Março	Novembro - Março
Quantidade de estacas semente(kg/há)		10.000 - 15.000	10.000 - 15.000
Compasso (m)		2 x 1	2 x 1
Ciclo de maturação (dias)		270 - 300	270 – 300
Quantidade de fibra		Pouca	Pouca
Quantidade de ACN		Farinhenta	Farinhenta
Quantidade de farinha		Baixa	Baixa
Susceptibilidade às pragas e doenças	Brown strict viruses	Susceptível	Susceptível
	Mosaico	Susceptível	tolerante
	Cochonilha	Tolerante	Tolerante
	Bacterioses	Susceptível	tolerante

Possibilidades de consorciação

➤ Mandioca + Amendoim

A mandioca terá um compasso de 2 m entre fileiras e 1 m entre plantas.

O amendoim é seguido de feijão manteiga em Fevereiro, com espaçamento de 45 cm entre fileiras e 10-15 cm entre covachos (60-100 kg/ha) ou Girassol também em fevereiro, com espaçamento de 0.90m entre fileiras e 0.20m entre covachos (10 kg/ha).

O amendoim será semeado entre fileiras de mandioca , com espaçamento de 45 cm entre fileiras e 5-10 cm entre covachos (2-3 sementes/covachos; 100kg/há).

➤ Mandioca + Feijão Nhemba + Feijão Bóer

A mandioca terá um compasso de 2 m entre fileiras e 1 m entre plantas.

O compasso do feijão nhemba será 2 fileiras intercaladas entre cada fileira de mandioca (5 cm um covacho do outro).

O feijão bóer será plantado a cada 3 fileiras de mandioca. o espaçamento entre covachos será de 5 cm e 2-3 sementes por covacho

➤ **Mandioca + Mucuna**

A mandioca terá um compasso de 2 m entre fileiras e 1 m entre plantas.

O compasso da mucuna será 2 fileiras intercaladas entre cada fileira de mandioca (5cm um covacho do outro e 2 sementes por covacho).

4.7 GIRASSOL (*Helianthus annuus* (L))

O girassol é uma oleaginosa como o amendoim, gergelim e coco, mas, contrariamente a estas oleaginosas tradicionais que são também usadas como alimento o girassol tem o uso único para extração de óleo. O óleo do girassol é de alta qualidade comparativamente aos do amendoim e do coco.

Desenvolve-se bem em solos ácidos de baixa fertilidade, suporta bem a seca depois de 30-45 dias de sementeira.

Época de sementeira é entre finais de Janeiro a Fevereiro;
terá um espaçamento de 80cm entre linhas e 40 cm entre covachos;
leva 6-18 kg de sementes por hectare

Vantagens: Bom reciclador de nutrientes, crescimento rápido, boa competição com invasoras, excelente para sanidade do solo.

Precauções: Quando para produção de sementes prestar atenção ao ataque de lagartas e outros insectos na fase de enchimento dos grãos

4.8 FEIJÃO BÓER (*Cajanus Cajan*)

O feijão bóer é uma leguminoso de múltiplo propósito adaptada aos clima tropical e subtropical. O grão é usada no consumo humano assim como no fabrico de ração animal, as folhas são aproveitadas pelos animais como forragem, a planta serve de recuperador de solos e parte do sistema de rotações, onde é normalmente, plantado em consorciação com culturas como os cereais, mandioca, algodão e amendoim. O bóer adapta-se bem a Consorciação devido ao lento crescimento inicial.

A germinação da semente varia de 2-3 semanas de pois de sementeira

O ciclo de maturação varia de 95-260 dias.

O bóer é uma leguminosa que tem nódulos nas raízes que em associação com *Bradyrhizobium* e *Rhizobium fixa* o azoto do ar.

A cultura adapta-se bem em regiões com precipitações anuais de 600-1000 mm, mas a cultura tolera a seca e pode ser cultivada em zonas com precipitações inferiores a 600mm, de igual modo que pode ser produzida em zona com precipitações anuais acima de 2500 mm.

A floração é acelerada por dias curtos.

A cultura tolera uma variedade de solos, mas prefere solos com uma capacidade intermédia de retenção de humidade, e não tolera encharcamento.

Prefere solos com pH 5-7. tolera solos com salinidade de 6-12 dS/m.

Sementeira

Normalmente, o bóer é semeado em consorciação com outras culturas. Mas pode ser semeado em monocultura num compasso de 40-200 cm × 20-180 cm. O bóer comporta-se bem quando semeado em linha alternado com duas linhas de cereais (ex.: milho, mapira), algodão ou amendoim.

A cultura pode ser plantada com o propósito de recuperar os solos.

4.9 ALGODÃO (*Gossypium hirsutum*)

O algodão é uma importante cultura de renda em diferentes regiões de diversas Províncias de Moçambique, entretanto esta cultura promove pouca cobertura de solo, geralmente em sistema tradicional (queima de restolhos e preparo do solo) pode sofrer problemas de erosão e, a AC é o melhor caminho para se desenvolver uma agricultura sustentável, inclusive com esta cultura em rotação com outras espécies, quer seja de subsistência/mercado ou plantas de cobertura.

Plantio em Outubro/Novembro directamente sobre restolhos de culturas anteriores (milho, nhemba, mapira, mucuna, etc.), sem efectuar preparo do solo.

Cobertura consorciada: Aos 40-50 dias após o plantio, entrar com 1 fileira de leguminosa: mucuna, nhemba, *Dolichos lablab* - Lablab (Kungusi), ou FB entre as fileiras de algodão.

Maneio: Após a colheita do algodão, a leguminosa que terá crescido consorciada irá promover uma protecção do solo e evitar o crescimento de invasoras. Poderá ser manejada no florescimento / enchimento de vagens com rolo-faca ou catana. Ou ser deixada para colheita de sementes. Poderá ser semeado/transplantado diferentes espécies hortícolas (repolho, couve, tomate, pimento, etc.).

Cultura posterior: Novamente nos meses de Outubro a Dezembro poderá ser semeado na sequência milho ou mapira que deverá ser consorciado com nhemba, feijão bóer,

lablab mucuna para depois no ano seguinte voltar com algodão. Após a colheita do milho ou mapira a cobertura verde poderá continuar crescendo até o florescimento/enchimento de vagens para ser manejada (rolo-faca ou catana) ou ainda ser deixada para produção de sementes. Posteriormente pode-se novamente voltar com o algodão sendo semeado directamente sobre os resíduos, sem preparo do solo.

4.10 ARROZ (*Oryza sativa*)

O cultivo de arroz, nas diferentes Províncias de Moçambique predominam em terras baixas com inundação. Nessas condi es o sistema de manejo do solo   o revolvimento do solo em profundidade todos os anos para posterior transplante do arroz. A colheita   feita em abril/maio, os restolhos são retirados ou queimados, permanecendo o solo descoberto e, em seguida totalmente revolvido manualmente com enxadas ou através de tractores. O solo fica desde maio até setembro com muito pouca cobertura ou prote o, com prolifera o de invasoras na  rea. Em algumas situa es as invasoras são controladas através de pulveriza o com herbicidas. O transplante de arroz   efectuado normalmente em Novembro.

Local e regionalmente, algumas inova es tecnológica, podem ser testadas e validadas pelos produtores:

- A palha remanescente pós-colheita deverá ser distribuída uniformemente sobre a superfície do solo e, o não revolvimento do solo, aliado aos efeitos das raízes em decomposi o irão auxiliar no aumento da agrega o do solo e infiltra o de água, maior controle das invasoras, menor evapora o de água e, conseqüente maior armazenamento de água no perfil do solo.
- Existe a possibilidade de melhorar o solo com plantas de cobertura, implantadas em maio, sobre os r sduos da colheita do arroz, onde sempre permanece alguma humidade no solo facilitando a germina o e crescimento dessas espécies. Estas plantas irão trazer benefícios ao sistema, com uma melhoria nos atributos do solo (químicos, físicos e biológicos) e, efeitos favoráveis ao arroz. Estas plantas, podem ser manejadas com rolo-faca, catana, caso haja necessidade complementar com herbicidas, para então, sobre os r sduos vegetais (palhada de arroz e r sduos das coberturas verdes), se implantar o arroz em plantio directo, ou o próprio transplante directamente no solo sem preparo.
- Algumas plantas de cobertura tem proporcionado bons resultados, devendo-se testar/validar localmente, para posteriormente aumentar a prática na área: mucunas, crotalarias, feijão nhemba (já existem resultados favoráveis tanto na colheita dos gr os de nhemba quanto nos restolhos que aumentaram o

rendimento posterior de arroz), *Sesbania* spp. (nativa ou espécie exótica), feijão bóer, e, também algumas espécies de inverno devem ser testadas: ervilhaca peluda (*Vicia villosa*), nabo forrageiro (*Raphanus sativus*), tremoço branco (*Lupinus albus*), ou mesmo algumas gramíneas como moha (*Setaria italica*), sorgo forrageiro, Murumbi (*Eleusine coracana*), mexoeira, ou mesmo algumas mesclas de gramíneas + leguminosas (crotalaria juncea + mapira ou crotalaria juncea + mexoeira; feijão bóer + mapira ou feijão bóer + mexoeira, etc.). Estas espécies poderão ser manejadas e/ou colhidos os grãos para posterior implantação do arroz no sistema de Agricultura de Conservação.

4.11 HORTÍCOLAS

A **adequada sequência de culturas** é fundamental para o melhor performance das culturas. As espécies hortícolas não são diferentes e respondem positivamente à sequências ordenadas. Também a rotação com espécies hortícolas de formas de desenvolvimento e necessidades nutricionais diferentes tende a se complementar favoravelmente.

Geralmente as hortícolas especializadas na produção de folhas necessitam maiores aporte de nitrogénio (N), aquelas que produzem bulbos, raízes, tubérculos, rizomas, extraem maiores quantidades de potássio, enquanto as leguminosas geralmente necessitam maiores quantidades de fósforo do solo.

Para um adequado manejo de solo e culturas visando um ambiente mais equilibrado, **não se deve repetir numa mesma parcela espécies hortícolas da mesma família e com características semelhantes**, mas sim buscar sequências alternadas (espécies e hábitos).

O **cultivo de hortícolas verdes** (couves, alface, espinafre, acelga, etc.) mais exigentes em nitrogénio, o solo preferentemente deverá ter um suplemento com fertilização orgânica e, no próximo ano fazer **cultivos de leguminosas** como feijões, mucuna, etc. que irão repor o N e melhorar o solo, podendo também estas hortícolas verdes serem seguidas do **cultivo de hortícolas de raízes, bulbos, tubérculos**, etc. (cebola, alho, cenoura, beterraba, batata, etc.) (Calegari & Peñalva, 1999). As leguminosas normalmente são mais exigentes em fósforo e, as hortícolas de raízes, bulbos, tubérculos, são espécies que extraem elevadas quantidade de potássio e fósforo. Portanto, é fundamental a rotação com espécies hortícolas visando um melhor aproveitamento e equilíbrio dos nutrientes no solo, não correndo riscos, com a repetição de espécies do mesmo tipo, de ocorrer esgotamento de determinado nutriente, além dos maiores riscos de ocorrência de doenças e/ou pragas comuns (nematóides).

Sempre ao se **cultivar diferentes espécies**, quer seja grãos, hortícolas, etc., deve-se desde o início, ter como regra geral, quando se efectuar o cultivo de uma espécie exigente em nutrientes, em seguida, seguir com uma espécie menos exigente em nutrientes e que aproveite os resíduos da cultura anterior.

Sempre é aconselhável o **plantio alternado de plantas de diferentes famílias**, como p.ex. as plantas da família das solanáceas, tomate, batata, berinjela, pimentão, não devem nunca ser plantadas em sequência; o mesmo ocorre com cucurbitáceas, por ex., pepino, melancia, abóbora, melão, sempre deverão ser rotacionadas com plantas de outras famílias e preferentemente de outras espécies, principalmente porque as plantas da mesma família geralmente apresentam pragas e doenças comuns.

Visando uma produção satisfatória de hortícolas, deve-se atentar para o **viveiro** das mudas, que é um dos factores decisivos no desenvolvimento e produção final das diferentes espécies. Portanto, é fundamental a consideração de alguns aspectos referentes ao manejo do viveiro de mudas:

- Recomenda-se que em geral os viveiros de diferentes espécies hortícolas devam ser semeados em solos com cobertura (capim, casca de arroz, palhas, etc.), deve ser adicionado compostagem (restos de hortaliças, estrume de cabrito, aves, bovino, etc.), enfim todos resíduos orgânicos disponíveis deverão ser compostados e, quando maduro deve ser distribuído no viveiro, além disso, pode ser adicionado cinzas de madeira, carvão moído, etc., para aumentar o aporte de nutrientes a serem aproveitados pelas plantas em crescimento. O solo permanecendo coberto com capim promove diminuição quase total das perdas de água por evaporação, evita a insolação intensa e a rega diária.
- Também é recomendável que a cada pelo menos 2 anos o viveiro seja mudado de local, evitando-se o aumento da fonte de inóculos de pragas e/ou doenças.

Estes aspectos considerados são fundamentais para o estabelecimento e crescimento de novas plantas com vigor e sadias para então posteriormente serem transplantadas no local definitivo (campo).

Normalmente parte da **ocorrência de doenças em hortícolas** e outras culturas são devido à monocultura e, portanto a repetição de vários anos com o viveiro no mesmo local a severidade de ocorrência de doenças tende a se agravar. Além disso, no caso da cebola e outras hortícolas, o **tratamento de sementes** é uma outra medida de prevenção, que poderia ser efectuada com o uso de água quente, ou mesmo com o uso de fungicidas recomendados.

O **viveiro** é um dos locais essenciais para se produzir mudas saudáveis e vigorosas e, portanto deverá ser sempre preparado com o **uso de composto, esterco, resíduos orgânicos em geral**, além de possibilidade de utilização de alguns produtos biológicos, caso ocorra ataque de pragas e/ou doenças. A própria utilização de uma solução de água + fubá (farinha de milho fina - 5-8%, bem dissolvido) poderá ser regada sobre a

área do viveiro, com efeitos favoráveis no controle de doenças radiculares: *Fusarium* spp., *Rhizoctonia* spp., etc.

Experiências de agricultor de Cheringoma mostra que existe diferenças marcantes da AC e o sistema tradicional:

Cebola tradicional: 1 rega a cada 2 dias (3-4 regas /semana;

Cebola na agricultura de Conservação: 1 rega/semana.

Os solos que são cultivados constantemente com hortícolas, por estarem quase sempre com presença de humidade e também cultivo intensivo e praticamente todo o ano, a ocorrência/aumento de patógenos do solo é muito frequente. Dessa forma, nas áreas hortícolas o aumento de matéria orgânica do solo, assim como a rotação de culturas objectivando o aumento da biodiversidade é fundamental no sentido de aumentar o número de inimigos naturais e assim diminuir a pressão dos patógenos sobre as culturas.

A utilização de plantas de cobertura e/ou espécies gramíneas (ruquesa, mexoeira, capim moha - *Setaria italica*) normalmente, tendem a eliminar a fonte de inóculos e diminuir a ocorrência de podridões radiculares e outras doenças, principalmente em áreas hortícolas. Também o uso de alguns produtos biológicos no manejo de pragas e/ou doenças (podridões radiculares e outras), tem mostrado resultados muito satisfatórios quando as pequenas mudas de plantas ainda se encontram na fase inicial de crescimento. Dentre as diferentes alternativas, uma delas é a possibilidade de se utilizar 300gramas de sementes de siringa (mfuta, mquina) - *Ricinus communis*, misturada com 3 folhas verdes de papaia, esmagada e misturada com 5 litros de água (deixar em repouso por 72 horas). Após a filtragem, a solução pode ser usada para pulverizar sobre o viveiro de mudas, controlando algumas pragas e também o "Dumping off" (*Fusarium* spp.) que é um fungo que ataca novas plantas de diferentes culturas no viveiro.

A **cebola** é uma cultura bastante comum em diversas Províncias de Moçambique, sendo bastante comum o aparecimento de doenças, principalmente *Alternaria* spp. Grande parte da ocorrência de doenças em hortícolas e outras culturas são devido à monocultura contínua por vários anos, o que provoca a permanência dos inóculos no solo e nos resíduos culturais deixados na área. O tratamento de sementes é uma medida de prevenção, que pode ser efetuada com fungicidas (Captan, Thiran, etc.) ou mesmo com o uso de água quente no tratamento das sementes, podem evitar alguns problemas de fungos. A mudança do local da área do viveiro, é fundamental para evitar os inóculos que tendem a permanecer na área e contaminar as novas plantas.

Alternativas indicadas para rotação/consociação com diferentes espécies hortícolas:

Espécie	Rotacionar Com	Detalhes da Cultura
CEBOLA	Feijões, milho, mapira, Leguminosas (mucuna, nhemba)	Pode ser transplantada em Março/Junho sobre Milho + Mucuna, milho + nhemba, etc. <i>A colheita da cebola deverá ser em Agosto/Setembro.</i>
ALHO		Plantio pode ser em Março/Abril sobre Milho + Mucuna, mapira + mucuna. Atentar para o momento da diferenciação, época em que se inicia a formação de "dentes" do alho (diferenciação), deve-se cessar a rega por 15-20 dias, para que ocorra um stress na planta e, então possa destinar mais nutrientes aos dentes e aumentar o crescimento e produtividade. <i>O alho deverá ser colhido em Agosto/Setembro.</i>
REPOLHO/ COUVES	Gramíneas em geral: milho, mapira, ruquesa, mexoeira; feijões (nhemba, soroco), leguminosas: mucuna, nhemba, etc.	Transplante pode ser em Março/Abril sobre resíduos de Mexoeira + Mucuna (que deve ser plantado em Outubro/Novembro; material de ciclo curto): 3-4 meses; ou mesmo após milho + mucuna. A mucuna nessa condição deve ser plantada intercaladamente em torno de 45 dias após a sementeira do cereal; sendo que após a colheita do milho/mapira, juntamente com os resíduos da gramínea deve se fazer o manejo com catana e/ou rolo-faca e, posteriormente transplantado o repolho ou couves. <i>A colheita do repolho/Couves deverá ser efectuado em Junho/Julho/Agosto.</i>
BATATA DOCE	Arroz, feijões, leguminosas: mucuna, nhemba, etc.	Pode ser implantada em Abril/Maio sobre Milho + Mucuna ou mesmo após mapira + mucuna, ou sobre resíduos de <i>Indigofera</i> sp., de <i>Arachis pinto</i> i (amendoim forrageiro perene). Após a colheita do cereal, o uso de catana e/ou rolo-faca serão importantes no manejo e, 8-10 dias após o manejo pudesse efectuar o transplante da batata doce. Não há necessidade da construção de camalhões para transplante da batata doce. Decorridos 2-3 anos com uso adequado de rotação o solo ficará cada vez mais fofo e poroso, facilitando o desenvolvimento e produção da batata. <i>A colheita da batata doce deverá ser em Setembro/Outubro.</i>
TOMATE / PIMENTO	Rotacionar com gramíneas: milho, mapira, arroz, murumbi ou ruquesa (<i>Eleusine coracana</i>)	Poderá ser transplantado em Março/Junho sobre resíduos de mexoeira + mucuna, ou mesmo milho + mucuna (que deveriam ter sido plantados em Outubro/Dezembro do ano anterior). A mucuna deve ser plantada aos 35-45 dias após o plantio do cereal e, após a colheita do milho/mapira, o manejo com rolo-faca deve ser feito entre 5-10 dias antes do transplante do tomate/pimento. Caso não houver bom acúmulo de mulch, aconselha-se adicionar mais capim cortado externamente sobre a superfície do solo, para que as culturas possam aproveitar de todos os benefícios deste sistema. <i>A colheita do tomate geralmente ocorre em torno de 3 meses após o transplante.</i>

Espécie	Rotacionar Com	Detalhes da Cultura
BATATA RENO	Milho (mapira) + mucuna Milho (mapira) + feijão nhemba Milho (mapira) + feijão bôer Leguminosas nativas Gramíneas	<p>Poderá ser plantada em março/Abril sobre milho (mapira) + mucuna; sobre milho (mapira) + nhemba, milho (mapira) + feijão bôer, ou mesmo após leguminosas nativas, leguminosas + gramíneas (crotalaria juncea + mexoeira, crotalaria juncea + murumbi, etc.).</p> <p>O milho/mapira após ser colhido, a mucuna deverá ser manejada com catana e/ou rolo-faca e posteriormente plantado a batata.</p> <p>No caso do consórcio com Nhemba, também tanto o milho/mapira quanto o Nhemba deverão ser colhidos e posteriormente manejados os resíduos e implantado a cultura de batata.</p> <p>A amontoa da batata (35-50 dias após plantio) e, posteriormente o solo coberto novamente com restolhos.</p> <p><i>A colheita da Batata Reno deverá ser em Agosto/Setembro.</i></p>
FEIJÃO MANTEIGA	Milho + mucuna Gergelim Murumbi	<p>Geralmente o plantio poderá ser efectuado em maio sobre os resíduos de milho + Mucuna, sobre gergelim, ou mesmo após murumbi.</p> <p>O milho que foi previamente plantado em Outubro/Novembro, posteriormente a Mucuna deverá ser plantada intercaladamente em torno 45 dias após; após a colheita do milho a mucuna deverá ser manejada com catana e/ou rolo-faca.</p> <p><i>A colheita do feijão manteiga deverá ser feita em Julho/Agosto.</i></p> <hr/> <p>Poderá ser plantado sobre os resíduos de murumbi (<i>Eleusine coracana</i>) que foi previamente semeado em Novembro/Dezembro e colhido em Abril, sendo manejado os resíduos para posteriormente em Maio ser plantado o feijão manteiga (para consumo e principalmente para o mercado). Ou mesmo sobre milho/mapira + mucuna. Neste caso, o milho que foi previamente plantado em Outubro/Novembro, posteriormente a Mucuna deverá ser plantada intercaladamente em torno 45 dias após; após a colheita do milho a mucuna deverá ser manejada com catana e/ou rolo-faca e plantado o sugar beans.</p> <p><i>A colheita do feijão manteiga deve ser em Julho/Agosto.</i></p>

4.12 ANANASEIRO

O ananaseiro é uma planta que se adapta bem em áreas com cobertura em associação com outras culturas. Dessa forma, ele pode ser consorciado com feijão nhemba, mucuna (desde que não se deixe os ramos cobrirem o ananaseiro), e também com murumbi (ruquesa ou milho miúdo), alta produção de biomassa radicular e melhorador dos atributos do solo (físicos, químicos e biológicos). Pode ainda ser consorciado com amendoim comum ou amendoim forrageiro perene (*Arachis pintoi*) e outras leguminosas perenes, tais como: *Calopogonio mucunoides*, ou *Stylosanthes* sp., que deve ser podado (0,20cm de altura do solo) e inclusive efectuar a colheita das sementes.

É possível ainda efectuar o plantio em faixas com plantas de cobertura no ananaseiro, com as seguintes espécies:

- Feijão bóer (*Cajanus cajan*)
- *Crotalaria juncea*
- Siratro (*Macroptilium atropurpureum*)
- *Clitoria ternatea*

Feijão bóer + Ananaseiro

O ananaseiro (A) poderá ter um compasso de 1.5m. entre fileiras, e 1m. entre plantas na linha.

O feijão bóer (FB) poderá ser semeado 1 fileira a cada 3 fileiras de ananaseiros e, terá um compasso de 0.5m. entre covachos (2-3 sementes/covacho).

```

A  A  A  FB  A  A  A  FB  A  A  A  FB  A  A  A  FB
A  A  A  FB  A  A  A  FB  A  A  A  FB  A  A  A  FB
A  A  A  FB  A  A  A  FB  A  A  A  FB  A  A  A  FB

```

Também se conseguem bons efeitos de cobertura plantando feijão nhemba entre as fileiras dos ananaseiros. O FB irá além de proteger e melhorar o solo, promover um sombreamento parcial das plantas (frutos) que é recomendável nas áreas com muita insolação e elevadas temperaturas, evitando assim a queima dos frutos.

Na área de ananaseiros (compasso de 1.5m. x 1.0m.), e, no início das chuvas deve-se entrar com consórcio de leguminosas (nhemba e feijão bóer), visando proteger e melhorar o solo, além de proteção parcial dos frutos da insolação directa e, produção de alimentos.

```

A  FB  A  NH  A  FB  A  NH  A  FB  A
A  FB  A  NH  A  FB  A  NH  A  FB  A
A  FB  A  NH  A  FB  A  NH  A  FB  A

```

Pelo diagrama, mostra-se que a cada 2 fileiras de ananaseiros se entra com uma fileira de feijão bóer (FB) e também onde não entra FB se entra com feijão nhemba (NH). Assim, o feijão bóer age como barreira quebra ventos e proporciona um sombreamento parcial aos frutos de ananás, enquanto que o nhemba melhora o solo. Ambos irão promover protecção e melhoria das propriedades do solo (físicas, químicas e biológicas).

4.13 CULTURAS PERENES

Opções para cítricos, cafeeiro (*Coffea arabica*), coqueiro (*Cocos nucifera* L.), mangueira (*Mangifera* sp.), cajueiro (*Anacardium occidentale* L.), bananeira (*Musa sapientum*), papaieira (*Carica papaya*), e outras culturas perenes

A cobertura do solo é uma das formas de proteger, melhorar e aumentar os níveis de matéria orgânica do solo, além de economizar em tempo no controle de invasoras e melhorar a biodiversidade do sistema. Também com as culturas perenes, além da possibilidade do uso de cobertura morta (restos de culturas, esterco, etc.), a possibilidade de implantar culturas intercaladas é uma interessante opção. Em geral, a maioria das culturas perenes tem se adaptado com o cultivo de algumas espécies de plantas de cobertura intercaladas.

É importante deixar uma margem lateral na projecção da copa dessas culturas de forma que os ramos e talos das plantas de cobertura não promovam competição com as culturas perenes (principais). Portanto, é recomendável pelo menos 0.50m de distancia entre a projecção da copa (ramos) e a linha de sementeira da planta de cobertura (desde que não seja cobertura de hábito determinado tais como, mucuna, calopogônio, etc.). Com estas plantas de hábito indeterminado, a distância deve ser maior (1m ou mais) e deve-se cuidar para que os ramos não cresçam sobre as plantas ou troncos da cultura perene.

Nas culturas de citrinos, cafeeiro, coqueiro, mangueira, bananeira, cajueiro, etc., diversas espécies leguminosas e outras podem ser utilizadas como cultura intercalada melhoradora dos atributos do solo (químicos, físicos e biológicos).

Algumas das espécies que podem ser utilizadas, geralmente são semeadas no inicio da estação das chuvas, e diversas plantas devem ser testadas e validadas localmente em pequenas áreas para depois serem cultivadas em maiores áreas.

Algumas espécies tem potencial de serem utilizadas intercaladas às culturas perenes nas diferentes Províncias de Moçambique:

- Mucunas (preta, cinza e anã);
- Feijões: nhemba, bóer, lablab;
- Crotalarias: juncea, spectabilis;
- Feijão-de-porco, lablab (Kunguzi);
- Leguminosas anuais nativas.

Culturas perenes em cultivo isolado: Poderá ser intercalada com mucunas, guandu, feijão de porco, feijão bravo do Ceará, *Indigofera* sp., amendoim forrageiro perene (*Arachis pinto*).

Cultura perene consorciada com milho e feijão (vulgar, nhemba): após a colheita do feijão, diversas opções podem ocupar este espaço entre as fileiras de milho: mucuna preta ou cinza, mucuna anã, feijão bóer anão, crotalaria juncea, crotalaria grahamiana, crotalaria spectabilis, clitoria ternatea, etc.

Podem ser intercalados por coberturas leguminosas perenes: *Stylosanthes* spp., *Calopogonio mucunoides*, *Arachis pinto* (amendoim forrageiro perene), siratro, clitoria (*Clitoria ternatea*), centrosema (*Centrosema* spp.), *Indigofera* spp. etc. etc.

- O **amendoim forrageiro** perene produz elevada biomassa, alta capacidade de fixar nitrogénio (ao redor de 160-180kg/ha de nitrogénio/ano), controla bem as invasoras, pode ser utilizado como pastos aos animais (bovinos, caprinos, ovinos), e pode perdurar durante vários anos.
- O **calopogônio** é uma leguminosa bastante resistente à seca, cresce em solos arenosos de baixa fertilidade, controla bem as invasoras e melhora as propriedades do solo. Planta de hábito indeterminado, podendo ser usado como forragem.
- O **siratro** (*Macroptilium atropurpureum*) fornece uma excelente cobertura e proteção do solo, é um pouco menos resistente à seca prolongada que a clitoria e calopogônio e, é de hábito indeterminado cobrindo e protegendo e melhorando o solo, podendo ser empregada como forrageira (isolada ou misturada com gramíneas).
- O **stylosanthes** é uma leguminosa extremamente rústica, ou seja suporta seca prolongada e desenvolve em solos de baixa fertilidade, com elevada capacidade de fixar nitrogénio (150 kg/ha/ano), cresce em solos arenosos ácidos com baixo fósforo. Pode ser usado como forragem aos animais.
- A **clitoria** é uma leguminosa de hábito semi-determinado, raízes pivotantes, extremamente resistente à seca, desenvolve em solos de baixa fertilidade, e além de melhoradora de solos, pode ser consorciada com milho, mapira, ou mesmo entre culturas perenes, sendo uma ótima forrageira (isolada ou misturada com gramíneas).
- A **centrosema** e a indigofera, são leguminosas de hábito indeterminado, estoloníferas, boa produção de biomassa, bom controle das invasoras, se desenvolvem melhor em solos de mediana fertilidade. Podem também ser usadas como forragem aos animais.

As coberturas poderão ser manejadas com roçadas (catana, foice, tractor, etc.), antes ou após a colheita das sementes.

No cultivo do **coqueiro** deve-se evitar o consórcio com banana, cana de açúcar, mamão e abacaxi por servirem de alimento para a broca do olho do coqueiro. Recomenda-se também evitar o consórcio com gramíneas (ruquesa, mapira, milho, arroz, pastagens) na implantação do coqueiral, pois as mudas são muito susceptíveis à doença

helminthosporiose e estas gramíneas além de serem altamente agressivas, servem de fonte de inóculo para a referida doença.

As culturas perenes quando intercaladas com plantas leguminosas, normalmente apresentam melhor desenvolvimento, menor uso de mão-de-obra, principalmente na limpeza de invasoras e maior produção. A maior heterogeneidade conferida com as culturas intercalares tendem a proporcionar uma maior biodiversidade e, conseqüentemente um maior equilíbrio ambiental, maior população de inimigos naturais e, menores riscos do ataque de pragas (nematóides e outras) e/ou doenças, com diminuição nos gastos com pesticidas e menores riscos ambientais.

4.14 OPÇÕES NA PRODUÇÃO DE BIODIESEL

Diversas espécies tem apresentado potencial na produção de óleo que podem ser utilizados para a produção de bioenergia (biodiesel). Assim, espécies anuais como soja, amendoim, girassol, nabo forrageiro (*Raphanus sativus*); bem como espécies perenes: ricinus, pinhão manso (*Jatropha curcas*), tungue ou noqueira -do-Iguape, (*Aleurites fordii*, *Aleurites moluccana*), palmeira dendê (*Elais guineensis jaquim*), etc., possuem grande potencial em produção de óleo e, podem ser desde que devidamente regionalmente testados fazer parte de alguns sistemas de produção de diferentes Províncias de Moçambique. Também estas espécies quando em cultivo deverão, de preferência, fazer parte de sistemas adequados de manejo de solo e água.

Especificando uma dessas espécies, a planta da família Euphorbiacea, comumente conhecido no Brasil como "Pinhão manso" (*Jatropha curcas*) é uma optima opção para produção de óleo e aumentar a renda dos camponeses, entretanto as plantas deverão preferentemente fazer parte de um sistema de AC, ou seja, deverão ser plantadas em áreas onde não haja preparo do solo, queima e se efectuar consórcio/rotação de culturas. Algumas espécies de plantas poderão consorciar com a *Jatropha*, que poderá ser plantada em compassos de 2,5 X 2,5m., ou 3 X 3m., ou mesmo 2 X 3m. No Brasil, o IAPAR (Instituto Agrônômico do Paraná) que vem trabalhando há mais de 20 anos com *jatropha* recomenda o compasso de 3m X 3m. Esta planta da família euphorbiacea, poderá ser consorciada com nhemba, feijão bóer, lablab, mucuna, feijão soroco, murumbi (ruquesa), amendoim cavalo (*Arachis hypogaea*), etc. Assim, as opções serão conforme a localização da área, tipo de solo, e interesses do agricultor. Poderá ainda ser consorciado em faixas, por exemplo:

```
J J J J J J J J J J J J J J J J
  NH NH NH NH NH NH NH NH
  NH NH NH NH NH NH NH NH
J J J J J J J J J J J J J J J J
  MUC MUC MUC MUC MUC
  MUC MUC MUC MUC MUC
J J J J J J J J J J J J J J J J
```

em Fevereiro entrar com lablab
em Fevereiro entrar com lablab

J: *jatropha*, NH: nhemba, MUC: mucuna

Existem possibilidades de, além dessas espécies, se utilizar intercalada à *Jatropha curcas*, algumas leguminosas perenes como cobertura de solo, principalmente em áreas mais declivosas onde os riscos de erosão são maiores. Algumas alternativas, tais como: *Stylosanthes* spp., *Calopogonio* (*Calopogonium mucunoides*), Siratro (*Macroptilium atropurpureum*), *Clitoria ternatea*, poderão também ser empregadas em toda a área ou em faixas alternadas com culturas anuais (* citadas acima).

4.15 ALTERNATIVAS PARA AUMENTAR A BIODIVERSIDADE CRIAÇÃO DE ABELHAS E PRODUÇÃO DE MEL

A intensificação da diversificação de culturas numa determinada área, ou seja a implementação da rotação, ou associação e/ou consociação de culturas tende a aumentar a heterogeneidade do meio e, conseqüentemente aumento da biodiversidade.

Algumas plantas apresentam em especial o potencial de fornecer elevadas quantidades de pólen e néctar que poderão ser aproveitados pelas abelhas na produção de mel. Assim, algumas espécies se destacam:

Primavera/Verão: girassol (*Helianthus annuus*), *Melilotus* sp., *Crotalaria* sp., trigo mourisco ou trigo sarraceno (*Fagopirum esculentum*), feijão bóer, nhemba, gergelim, lablab/Kunguzi (*Dolichos lablab*), *Indigofera* sp., *Clitoria ternatea*, amendoim rasteiro perene (*Arachis pinto*), *Calopogonio mucunoides*, Siratro (*Macroptilium atropurpureum*), soja perene (*Glycini wightii*), etc.

Outono/Inverno: nabo forrageiro (*Raphanus sativus*), canola (*Brassica campestris*), cornichão (*Lotus corniculatus*), alfafa (*Medicago sativa*), *Medicago lupulina*, chicharo (*Lathirus* sp.), ervilha (*Pisum sativum*), ervilhaca (*Vicia* sp.), tremoço (*Lupinus* sp.), trevos (*Trifolium* sp.), etc.

Além do aproveitamento do pólen e néctar na produção de mel pelas abelhas, simultaneamente estes insectos, ao visitarem as flores estarão aumentando a eficiência da polinização de diversas culturas e com isso aumentando a produção das mesmas.

5

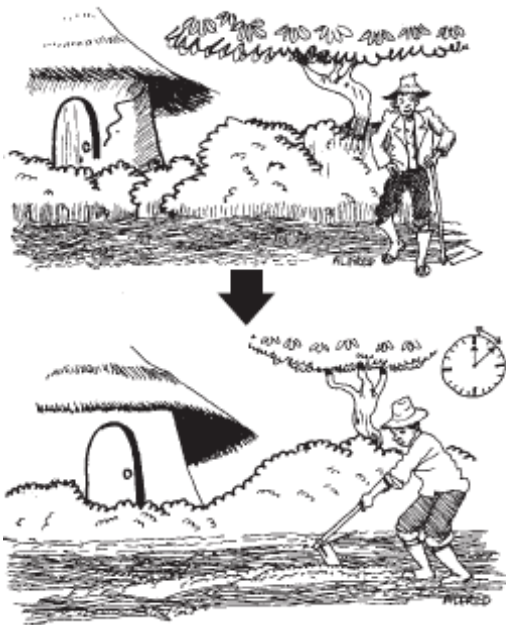
PLANTAS DE COBERTURA

5.1 EFEITOS DAS PLANTAS DE COBERTURA

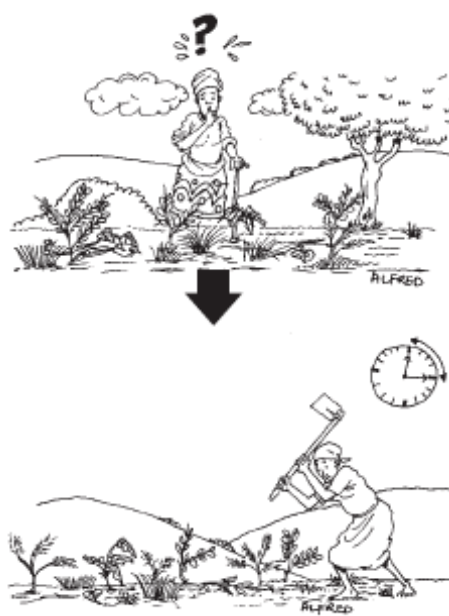
As plantas de cobertura e seus resíduos, através da formação de cobertura morta e pelos seus efeitos físicos e químicos (aleopáticos) afectam qualitativa- e quantitativamente distintas infestações de espécies invasoras.

Espécies como: mucunas, feijão bóer, mexoeira, crotalaria juncea, calopogônio, feijão de porco, aveia preta, centeio, azevém, ervilhacas, nabo forrageiro, etc. tem comprovado seus efeitos no controle de diferente espécies de plantas invasoras. Sendo indicado o uso e manejo dessas espécies em rotação quando se pretende diminuir populações de algumas invasoras.

As diferentes plantas de cobertura exercem um importante papel no sistema produtivo, sendo possível quantificar o montante dos nutrientes contidos na biomassa.



As plantas de cobertura controlam as invasoras. A cobertura também facilita o trabalho na hora da preparação da machamba e na sementeira.



Não tem cobertura?
Prepare-se para gastar muito tempo na preparação da machamba, na sementeira e na sacha

Mulch protege a superfície do solo das enxurradas/chuvas torrenciais e previne a formação de crosta. Ajuda igualmente a reduzir a compactação pelos animais e equipamentos. Ao não lavrar os poros e canais feitos pelas raízes, minhocas e outros seres vivos da terra são preservados. Eles permitem a circulação da água e do ar no solo - o que é bom para as culturas.

A concentração de nutrientes na biomassa aérea das plantas demonstram o grande potencial de reciclagem e mobilização de nutrientes que estas plantas possuem, e que parte deles poderiam ser absorvidos pelas raízes dos cultivos posteriores. Além desses nutrientes, um dos mais importantes aportes das plantas são os compostos de carbono orgânico, ou seja a matéria orgânica, que será responsável, directa ou indirectamente pelas interações e reacções químicas, físicas e biológicas no sistema solo-água-planta.

As diferentes plantas leguminosas apresentam grande capacidade de fixar o nitrogénio atmosférico através da acção das bactérias que estão em simbiose com as raízes das plantas assim como também tem boa capacidade de reciclar o nitrogénio e outros nutrientes que foram perdidos por lixiviação.

Efeito de diferentes plantas de cobertura no controle de "STRIGA" - Exemplo da Costa do Marfim, África

Espécies leguminosas	Plantas de milho infestada com Striga (%)	Rendimento de milho (kg/ha)
Kudzu tropical (<i>Pueraria phaseoloides</i>)	2.8	2.540
Calopogonio (<i>Calopogonium mucunoides</i>)	3.6	2.260
Cássia (<i>Cassia rotundifolia</i>)	18.4	2.310
Siratro (<i>Macroptilium atropurpureum</i>)	98.0	1.250
Centrosema (<i>Centrosema pubescens</i>)	100	1.120
Tephrosia (<i>Tephrosia pedicellata</i>)	100	910
TESTEMUNHA	100	730

Fonte: Charpentier et al., 1999.

Os resultados mostram que o kudzu, o calopogonio e a cássia foram as leguminosas mais eficientes em diminuir a infestação de Striga, além de aumentarem em mais de 200% o rendimento de milho em relação à área testemunha.

Muitos países Africanos tem relatado a ocorrência de *Alletra vogelli*, uma planta daninha parasita que causa severos danos em muitas leguminosas, tais como: amendoim (*Arachis hipogaea*), feijão bóer (*Cajanus cajan*), grão-de-bico (*Cicer arietinum*), chicharo (*Lathyrus* sp.), tremoço (*Lupinus* sp.), lentilha (*Lens culinaris*), feijão jugo, feijão nhemba (*Vigna unguiculata*), feijão vulgar (*Phaseolus vulgaris*), feijão soroco (*Vigna radiata*), feijão lablab (*Dolichos lablab*), etc. Assim, para suprimir esta invasora, necessita melhorar a fertilidade do solo, e rotacionar com gramíneas, e outras espécies evitando-se monocultura de leguminosas.

Geralmente o severo ataque de Striga e Alletra está directamente relacionado com solo degradado e monoculturas e podem causar problemas ao competir por água e nutrientes com as culturas. Objectivando diminuir riscos e efectuar o controle dessas espécies caso ocorram, sistemas como a AC que incluem: rotação de culturas, plantas de cobertura e o plantio directo das espécies, deve ser adequadamente implementado.

Principais características e vantagens de algumas plantas de cobertura

Espécie	Clima	Solo	Altitude	Uso (além da cobertura)	Cobertura	Produção de biomassa	Fixação de nitrogénio	Competição com invasoras	Raízes	Controle de nematóides
Feijão bóer	Semi-árido a húmido (depende da variedade)	Pobres e de baixa fertilidade	Baixa a alta	Alimentação humana e animal; forragem; lenha	■■■	■■■	■■	■	■■■	--
Feijão nhemba	Semi-árido a árido	Argilosos e arenosos, de média fertilidade	Baixa a média	Alimentação humana e animal; forragem	■■■	■■■	■■■	■■	■■	--
Crotalaria juncea	Semi-árido a húmido	Argilosos e arenosos, de média fertilidade	Baixa a alta	Forragem; lenha	■■■	■■■	■■■	■■■	■■	■■■
Crotalaria spectabilis	Semi-árido a sub-húmido	Argilosos e arenosos, de média fertilidade	Baixa a média		■■	■■	■■	■	■■	■■■
Mucuna preta	Semi-árido a sub-húmido	Argilosos e arenosos, de baixa a média fertilidade	Baixa a média	Alimentação humana (os grãos devem ser tratados previamente)	■■■	■■■	■■■	■■	■■	■■■
Mucuna pruriens var. cinza	Semi-árido a sub-húmido	Argilosos e arenosos, de pobre fertilidade	Baixa a média		■■■	■■■	■■■	■■	■■	■■■
Mucuna anã	Semi-árido a sub-húmido	Argilosos e arenosos, de pobre fertilidade	Baixa a média		■■	■■	■■	■	■■	■■■
Feijão porco	Semi-árido a húmido	Argilosos e arenosos, pobres em fósforo	Baixa a alta	Alimentação humana e animal; forragem	■■	■■	■■	■■	■■	--

■ = regular / ■■ = bom / ■■■ = muito bom / -- = sem efeito

5.2 FORMAS DE MANEIO DE PLANTAS DE COBERTURA

No momento em que as plantas de cobertura atingirem o pleno florescimento os nutrientes se encontram distribuídos em todas as partes da planta, sendo o momento recomendado para se fazer o manejo. Obviamente, que em algumas situações onde se deseja que os resíduos permaneçam por mais tempo sobre o solo, este manejo poderá ser retardado um pouco. Dessa forma, quando as plantas atravessam a fase de crescimento vegetativo e entram na fase reprodutiva (florescimento e enchimento de grãos), ocorre uma migração dos nutrientes das folhas e de outras partes da planta para as inflorescências e, com isso principalmente pelo aumento das cadeias carbônicas, os tecidos das plantas irão se tornando com uma maior relação C/N e, assim com maior presença de lignina torna-se mais difícil e demorada a decomposição desses resíduos no solo. Por outro lado, caso o manejo das plantas seja efectuado antes do florescimento, a relação carbono nitrogênio (N) nos tecidos será menor (cadeias carbônicas menores) e, conseqüentemente decomposição no solo será bem rápida. Isto, principalmente em função da oferta elevada de N aos microorganismos, que assim multiplicam-se muito rapidamente e decompõe os resíduos orgânicos em menor tempo. Neste caso, se tem uma pronta disponibilidade principalmente de N no solo, que poderá ser absorvido pelas plantas, ou mesmo correndo riscos de perdas (principalmente lixiviação quando na forma de nitrato, NO_3^-).

As plantas de cobertura poderão ser manejadas através de catana, foice, enxadas, rolo-faca, herbicidas, conforme as condições locais e infra-estrutura do produtor.

O Rolo faca



O rolo-faca consta basicamente de um equipamento que pode ser feito de um tronco de madeira ou um cilindro metálico, ou mesmo um tambor de vazio de 200 litros. São colocadas facas (catanas) longitudinais ao cilindro, sendo este cilindro traccionado por tractor ou por animais (bois, cavalos, burros, etc.) sobre os vegetais que se pretende

acamar e manejar. Caso haja elevada quantidade de massa vegetal a ser cortada poderá ser colocada alguns pesos sobre a estrutura metálica do próprio rolo para que possa ter mais peso, e no caso do tambor poderá ser cheio com água, para então proceder satisfatoriamente as operações de manejo: esmagamento/corte do material vegetal (plantas de cobertura, capins e outras invasoras, restolhos da cultura

anterior). Normalmente o rolo-faca não irá cortar todos os resíduos, mas com a força do impacto sobre o tecido vegetal irá romper os vasos que carregam a seiva bruta e elaborada e, assim proporcionando após alguns dias de insolação a seca e morte das plantas. É prático, de fácil confecção e um instrumento muito importante no manejo da vegetação para implantação das culturas em plantio directo sobre o mulch (Agricultura de Conservação). Já foram confeccionados alguns exemplares aqui em Sofala e já vem sendo utilizados com sucesso pelos camponeses.

6

COMBATE DE PRAGAS E DOENÇAS

O controle de pragas e doenças pode ser realizado através da aplicação de produtos químicos (pesticidas) que podem causar problemas à saúde das pessoas, assim como provocar severos riscos de contaminação à água, solo e plantas (grãos, hortícolas, forragens, etc.), contribuindo para o desencadeamento de um processo de desequilíbrio do meio ambiente. Outra alternativa possível à esta é o uso de produtos biológicos que tem acção como repelente ou no controle de pragas e doenças, principalmente recomendados para pequenos produtores agrícolas na produção de espécies hortícolas:

1. Controle de doenças através de imersão em água quente:

Uma grande variabilidade de doenças pode acometer as mais diversas espécies de hortícolas a nível de campo. Dentre alguns procedimentos a serem tomados por parte dos produtores, visando diminuir este potencial risco de infecção por patógenos, de baixo custo e acessível a todos os produtores, é o tratamento das sementes

Doenças em hortícolas controladas pelo tratamento térmico das sementes

Cultura	Tempo de tratamento (minutos)	Temperatura da água (°C)	Doença controlada
Aipo	30	48	<i>Septoria ssp C. apii</i>
Berinjela	25	50	<i>P. vexans</i>
Couve brócolis	20	50	<i>Xanthomonas campestris</i>
Cenoura	15/20	50	<i>X carotae</i>
Cenoura	15/20	50	<i>A dauci</i>
Couve de Bruxelas	25	50	<i>X. campestris</i>
Couve flor	20/25	50	<i>X. campestris</i>
Espinafre	25	50	<i>C. dertatium</i>
Mostarda	15	50	<i>C. campestris</i>
Rabanete	20	50	<i>C. gloesporioides</i>
Pimenta doce	25	50	<i>C. gloesporioides</i>
Pimenta doce	30	52	<i>X. vesicatoris</i>
Pimenta doce	15	50	<i>X campestris</i>
Nabo	25/30	50	<i>X campestris</i>
Repolho	25	50	<i>C. gloesporioides</i>
Tomate	25	50	<i>X vesicatoria</i>
Tomate	25	50	<i>A. solani</i>

Com este tempo de imersão das sementes em água (poderão estar acondicionadas em pequenos sacos de aniagem) os patógenos indicados são controlados, devendo as sementes serem secas à sombra e, preferentemente semeadas o mais rápido possível.

2. Nim (Marqosa) (*Azadirachta indica*):

Árvore em que podem ser utilizados os extractos das folhas ou de sementes que poderão ser utilizados como insecticidas para controle de diversas pragas.

- Sementes secas: 340 g/litro de água;
- Folhas secas: 40 g/litro;
- Óleo emulsionável (produto comercial): 5ml/litro;
- Torta de Nim: 5g/litro.

A *Azadirachta indica* é largamente usada nas regiões costeiras dos Países do Leste Africano e nas terras áridas do Leste da Etiópia. Foi trazido da Ásia onde é comumente utilizado pelas suas propriedades medicinais e repelentes de pragas.

As folhas podem ser confundida com as folhas de "Siringa", que é uma espécie muito próxima e de grande semelhança. Pode ser facilmente diferenciada através dos frutos: os frutos de Nim caem ao solo quando maduros, enquanto os frutos de siringa ficam na árvore mesmo depois de maduros ou até secos. A casca da árvore de Nim é grosseira, enquanto a da siringa é bem lisa e de coloração escura.

Algumas pragas que o Nim pode controlar:

- lagarta do repolho e outras hortícolas
- gafanhotos adultos
- diferentes espécies de pulgões
- pequenos insectos que atacam feijões, nhemba, e outros cultivos
- trips que atacam diferentes cultivos
- diferentes insectos ou lagartas que atacam plantas no inicio de desenvolvimento
- pode ainda ser repelente de térmitas e muitas espécies de formigas por mais de 1 mês.

Efeitos dos resíduos das sementes (após extracção do óleo) de Nim em fungos patogénicos do solo

Cultura	Fungo	Efeitos
Tomate	<i>Rhizoctonia solani</i> , <i>Fusarium oxysporum</i>	Supressão em 30 dias após a aplicação
Berinjela	<i>R. solani</i> , <i>Fusarium</i> spp., <i>Colletotrichum atramentarium</i>	Supressão rápida
Arroz	<i>R. solani</i>	Redução da infestação na sementeira
Algodão	Doenças da sementeira	Melhoria na germinação, menores danos nas plantas emergidas
Soja	Podridão de raízes devido ao ataque de <i>Macrophomina phaseolina</i>	Redução da infecção

Fonte: Adaptado de Steinhauer, 1999

Resíduos das sementes de Nim

Após a retirada do óleo das sementes de Nim (*Azadirachta indica*), esses resíduos podem ser utilizados como fertilizantes orgânicos no solo, embora pela alta relação C:N, poderá ocorrer imobilização do nitrogénio do solo e, também poderá interferir directamente na população de alguns fungos fitopatogênicos.

Os resíduos de Nim podem ser aplicados em viveiros para eliminar problemas de fungos de solo em cebola, e outras hortícolas.

3. Sementes de "Siringa" (*Melia azedarach*)

Sementes verdes1 kg.

Sementes secas0,5 kg.

Modo de preparar

- Adicionar folhas de siringa, folhas de tomateiro, folhas de pessegueiro, folhas de tabaco-fumo (*Nicotiana tabacum*), folhas de *Cassia tora*, e ainda se disponível folhas de assa-peixe (*Vernonia* sp.) numa proporção de 300-400 gramas de cada.
- Tomar esta massa vegetal e esmagar ou quebrar em pedaços menores e colocar dentro de um recipiente com álcool etílico, e deixar por 2 dias em imersão.
- Caso não se tenha álcool pode-se também cozinhar em água estes ingredientes durante 3-4 horas. Este sumo concentrado poderá ser guardado por até 1 ano.

Modo de aplicação:

Usar 5 litros da solução acima misturado com 100 litros de água e pulverizar *contra pulgões, ácaros, pequenas lagartas e brocas de solo*.

4. Tephrosia (*Tephrosia vogelli*):

Mutica. Alternativa no controle biológico de pragas.

Esta leguminosa arbustiva é também recomendável no controle de diversas pragas, com o uso de macerado de folhas, ramos, raízes e sementes.

***Tephrosia vogelli* e Piretro (*Pyrethrum* sp).** (vários componentes da planta).

O uso de *Tephrosia vogelli* "mutica" (folhas esmagadas, ramos, raízes, e sementes) pode ser misturado com água e cozido ou misturado com álcool (esperar por 2 dias) e, depois misturar este concentrado (5%) com água (95%) e pulverizar sobre as plantas pra controlar diferentes pragas (insectos e outras). Também o extracto de *Pyrethrum* pode ser utilizado com similar emprego da *Tephrosia vogelli* (lagartas, pulgões, trips, *Diabrotica* sp., gafanhotos, etc.).

5. Pyrethrum

Em 10 litros de água fervendo colocar 2 xícaras de flores de Piretro. Esperar esfriar, filtrar o líquido e diluir em 2-5 partes de água. Adicionar 60 g de sabão macio em cada 10 litros, posteriormente pulverizar as plantas.

6. Papaia

É possível o uso de sementes e folhas secas de papaia, as quais são moídas para tratar sementes de hortaliças e outros grãos, e também pode controlar muitos insectos, pulgões, trips, de diferentes culturas. Produto biológico que consta da colecta e repouso por 30 dias num recipiente totalmente fechado (fermentação anaeróbica).

7. Controle de *Fusarium* sp. (dumping off)

Pode se utilizar 300gramas de sementes de siringa (mfuta) - *Ricinus communis*, misturada com 3 folhas verdes de papaia, que após esmagadas são misturadas com 5 litros de água (deixar em repouso por 72 horas). Após a filtragem, a solução pode ser usada para pulverizar as mudas do viveiro (usar este concentrado diluído em água: 1/10), a qual irá controlar algumas pragas e também o "Dumping off" (*Fusarium* sp.) que é um fungo que ataca novas plantas no viveiro.

8. Urina de vaca

Pode-se misturar 3 litros do sumo de plantas + 5 litros da urina fermentada + 100 litros de água e pulverizar em 1 hectare. Esta mistura irá controlar pragas (*lagartas, ácaros, gafanhotos, trips, brocas, cigarrinhas, vaquinhas e mesmo a lagarta do cartucho do milho (Spodoptera frugiperda)*) e outras pragas, e também irá funcionar como fungicida e biofertilizante (presença e nutrientes e substancias que activam enzimas activando o metabolismo das plantas e, promovem um rápido crescimento das plantas.

A urina após colectada dos animais é deixada em meio aeróbico, recipiente fechado sem a presença de oxigénio, em torno de 20-30 dias. Após isso é retirada e utilizada na mistura acima.

É recomendável a aplicação sobre milho, feijão e outras culturas logo após a germinação destas plantas, e uma nova aplicação aos 20 dias da sementeira, o que irá favorecer o controle das pragas e o rápido crescimento das plantas.

9. Repelentes

Num pequeno recipiente 2/3 é cheio com folhas e flores picadas (esmagadas) de cravo de defunto (*Tagetes taget* ou *Tagetes patula*) - Mexican marigolds, *Ocimum suave*, ou pimentas verdes ou vermelhas. O restante do container será cheio por água limpa e deixado em descanso por 5-7 dias. Após isso, tomar o sumo (após ser filtrado) e adicionar 30 g de sabão macio para cada 5 litros de água. Para plantas jovens, pode diluir 1 parte da solução para cada 5 partes de água. Para plantas adultas e/ou velhas, diluir 1 parte da solução para 1 parte de água.

O cravo de defunto em geral age como repelente de pequenos insectos e nematóides. Pimentas (chilly) é bastante efectivo na protecção de pequenos e grandes insectos. *Ocimum suave* pode ser usado para diferentes tipos de insectos.

Plantas com efeitos repelentes a insectos e doenças:

Inúmeras plantas possuem esta característica, tais como: malmequer (*Tagetes minuta*) ou também cravo de defunto (*Tagetes patula*), pimentas (*Capsicum annum*), alho (*Allium cepa*), *Ocimum suave*, *Tephrosia vogelli*, *Tithonia diversifolia*, podem ser utilizadas como repelentes ou também extraído soluções que poderão ser diluídas em água e pulverizadas sobre as plantas, prevenindo ou reduzindo o ataque de vários insectos e doenças.

Insecticida caseiro:

- 1 cabeça de alho
- 1,5 litro de água
- 1 pedaço de sabão em pedra

Dissolver o sabão na água, pilar os dentes de alho e misturar bem com a água. Pulverizar sobre as plantas. Além de acção repelente, também mata gafanhotos, lagartas, afídeos, e outras pragas, sem nenhum risco ao homem e ao ambiente.

10. Tabaco (Fumo)

Ferver uma xícara de restos de cigarros (após serem fumados) ou 250 g de tabaco em 4 litros de água. Esfriar, filtrar, e diluir em mesma quantidade de água limpa. Misturar com 30 g de sabão macio em cada 5 litros de líquido antes de pulverizar. Esta solução de tabaco é muito tóxica e deve ser usada apenas em emergência. É efetiva contra lagarta do cartucho do milho (*Spodoptera frugiperda*), lagartas, térmitas, e outros insectos e pragas do solo.

11. Controle de nematóides de Galhas

O pó de Nim pode ser usado para controlar nematóides nos viveiros de mudas. Misturar 2 kg de pó (8 mãos cheias) com 10 litros de água e deixe por 1 noite (não necessita adicionar sabão na água). No próximo dia, tome a mistura e aplique directamente no solo usando um pequeno pulverizador. Esta quantidade é suficiente para uma área de 8m quadrados (2m X 4m). É recomendável aplicar 10-15 dias antes da sementeira ou transplante. Contra alguns parasitas de animais, é possível controlar através das folhas de Nim que são comidas pelos animais.

12 Controle de Pragas em Grãos Armazenados

Muitos problemas são registrados por produtores quanto ao armazenamento e a manutenção da qualidade dos grãos, principalmente milho, mapira, mexoeira, que podem sofrer ataques severos de gorgulhos, que ao destruírem os grãos inviabilizam o seu consumo. Faz-se necessário utilizar de técnicas que permitam uma melhor conservação desses grãos e a sua manutenção por um maior tempo em condições aptas de consumo. Neste caso, a construção de celeiros melhorados seria uma ótima alternativa e, caso não seja possível pode-se empregar alguns tratamentos (agroecológicas) e sem riscos aos camponeses, podem ser utilizados: cinza de queima de madeira, cinzas de casca de arroz, cinzas das folhas secas de mangueira; sementes secas moídas de: mfuta (*Ricinus*), anonáceas, areia, que deverão ser misturadas aos grãos de FB ou outros feijões evitando-se assim ataques de gorgulhos ou outras pragas.

Uma alternativa, por ex. seria: em um silo de armazenagem colocar uma camada de folhas de *Eucalyptus* sp. (30-40 cm) em cada camada em torno de 1 metro de altura (formada por grãos de milho, mapira, ou mesmo em espigas, ou feijão. É importante também manter o fundo do local, e também a parte superior (sobre os grãos) cobertos por esta camada de folhas de eucalyptus.

Em caso da não disponibilidade de eucalyptus, pode também ser utilizado folhas e ramos de mucuna (verde).

13. Controle de Ratos

Um agricultor de Ghana usa um interessante meio de controlar ratos usando folhas de plantas com espinhos (*Obetia radula*), conhecida em algumas áreas como hila ou thabai. Também outras plantas que tenham espinhos em suas folhas ou ramos pode ser utilizada. Ratos geralmente não gostam de fazer seus ninhos em locais com espinhos que os incomodam e, assim mudam para outros locais.

Moer 100 gramas de sementes de *Gliricidia sepium*, misture com 100 gramas de milho moído. É aconselhável adicionar um pouco de água, manteiga ou açúcar para melhorar o cheiro e o sabor. Podem ser preparadas algumas pequenas bolas e deixados em locais

visitados pelos ratos, principalmente à tarde ou noite, e principalmente em épocas de menor oferta de alimentos no campo. As sementes de *G. sepium* têm um forte efeito na mortalidade de ratos.

14. Controle de Formigas

Algumas formigas grandes (*Atta capiguara* e outras espécies) que podem causar danos às culturas podem ser tomadas algumas medidas de controle:

- Algumas culturas e árvores podem ser mais bem nutridas com molibdênio, que irá contribuir para as plantas sintetizarem mais proteínas e diminuir a atratividade pelas formigas. Pode ser aplicado 0,5% de molibdênio (uma única vez).
- Utilizar um extracto de sisal (5 folhas em 5 litros de água). Moer as folhas e deixar por 2 dias com água. Retirar o sumo e aplicar 2 litros no principal buraco das formigas e feche os outros buracos.
- O plantio de gergelim ao redor de outras culturas sensíveis ao ataque de formigas, ou mesmo consorciar o gergelim com culturas susceptíveis, ele age como repelente. As sementes de gergelim podem ser esmagadas e usadas como iscas. Também as sementes de mamona/Ricinus (castor beans) podem ser esmagadas e o fermentado pode ser aplicado nos formigueiros.
- Pedacos de pães velhos misturados com vinagre podem ser aplicados nos buracos das formigas. As formigas irão manter isto dentro do buraco e depois de fermentado irá ser tóxico às formigas.
- Adicionar cal virgem dentro do buraco das formigas, depois adicione alguma água e feche o buraco o que irá criar alguns gases que irão afectar as formigas. Pode ser adicionado 2 kg de cal para 100 litros de água.
- Próximo às plantas atacadas pode ser aplicado cinzas de madeira, ou cascas de ovos moída, farinha de ossos ou carvão vegetal moído, todos vão impedir a acção das formigas.

Para baixas populações de formigas pode ser usado plantas repelentes: menta, batata doce, salsa, cenoura, mamona e gergelim.

Algumas plantas podem ser usadas como iscas: *Leucaena leucocephalla*, cana-de-açúcar, e gergelim preto.

Água quente também pode ser usada no controle de formigas.

Pode ser aplicado Boro (500g) misturado com 500g de açúcar e água, coloque no caminho onde as formigas costumam passar (pode também controlar baratas).

Insecticida natural: Misturar 50 litros de água + 10 quilogramas de esterco fresco bovino + 1 quilograma de extracto de cana-de-açúcar ou açúcar mascavo. Misture todos os ingredientes, deixe para fermentar durante 1 semana. Passe por um tecido ou por uma peneira de malhas muito fina e, aplique dentro do buraco das formigas (1 litro da mistura com 10 litros de água) até que o buraco se encha totalmente.

Caso os produtos a serem aplicados sejam tóxicos aos pássaros, inimigos naturais e outros animais deverá ser evitado, pois pode contribuir para o desequilíbrio no ambiente.

7

POSSIBILIDADES DE AVANÇO E CONSOLIDAÇÃO DO SISTEMA DE AGRICULTURA DE CONSERVAÇÃO

O sistema de AC a nível Mundial tem comprovadamente demonstrado pela experiência de produtores, pesquisadores e técnicos da extensão de diferentes continentes, os seguintes aspectos:

- aumento nos teores de carbono orgânico do solo
- maior armazenamento e diminuição de perdas de água no solo
- manutenção e melhoria da fertilidade do solo (propriedades químicas, físicas e biológicas)
- redução dos custos de produção: menos trabalho, menor infestação de invasoras, diminuição da ocorrência de pragas e doenças
- maior estabilidade de produção das culturas
- aumento no rendimento das culturas
- aumento na renda líquida da família através da redução da mão-de-obra, e diminuição da necessidade/consumo de energia.

O crescente desenvolvimento da AC nos mais diversos países mostram a **viabilidade técnica, económica e social** deste sistema quando adequadamente inserido nos diferentes sistemas de produção regionais.

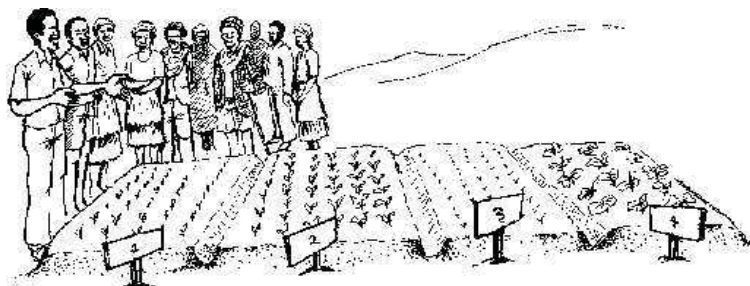
Devem ser buscadas formas adequadas de desencadear um **processo constante de sensibilização**, principalmente por parte dos camponeses e técnicos, no desenvolvimento de estratégias técnicas e operacionais no sentido de atingir um maior numero de camponeses possível, e buscar meios efectivos de se reproduzir as experiências já validadas em algumas regiões para outras, assim como para Províncias vizinhas. Para tal, são sugeridas algumas possibilidades:

- Uso de metodologias de extensão participativas (como Camponês-a-Camponês e Farmer Field School)



- Constante troca de experiências entre camponeses locais ou de diferentes regiões/distritos (ex. camponês/camponês, dias de campo, viagens de estudo treino/visita, machamba escola, grupo de camponeses, cursos de treinamento prático na área de manejo de coberturas, ajuste de máquinas, equipamentos, etc.)
- Engajamento de grupos de camponeses e comprometimento na condução dos trabalhos à campo: instalação; acompanhamento, avaliação e validação das UTVs

(Unidades de Teste e Validação) de algumas tecnologias preconizadas para aquela determinada região.



- O uso de espécies de plantas de cobertura com potencial de uso na alimentação humana, também deverá ser considerado, haja visto que plantas com múltiplos usos oferecem melhores chances de serem validados e preferidas pelos camponeses. Assim, espécies potenciais deverão ser testadas no sistema de Agricultura de Conservação: lablab, feijão arroz, ruquesa, feijão bóer anão (verão), lentilha, ervilhas, chicharo, tremoço, canola (inverno/regiões de elevada altitude), etc. os quais irão facilitar a adopção por parte dos camponeses; além de se buscar a inclusão de espécies oleaginosas nas rotações, tais como: girassol, nabo forrageiro, ricinus (mfuta), etc. (potencial de uso na produção de biodiesel).
- Buscar formas de viabilização de algumas máquinas de plantio directo: plantio directo tracção animal e, também tractorizadas, assim como matracas, rolo-faca, etc. aos camponeses;



Artesãos, chapeiros ou e ferreiros podem fabricar algumas maquinetas e instrumentos localmente. É importante a interação entre camponeses, técnicos e os artesãos para o fabrico de maquinetas que funcionam e que são adaptada às condições locais.

- O sistema de AC é bastante dinâmico e também, pela própria heterogeneidade dos sistemas de produção e condições agro-ecológicas de Moçambique, faz-se necessário oferecer cursos e treinamento/capacitação regularmente, tanto para técnicos como para camponeses, visando propiciar sempre novos conhecimentos e avanços com actividades e experiências de campo.
- Procurar a elaboração de documentários, jornais, folhetos, manuais, rádio, procurando envolver os diferentes actores na divulgação das vantagens e benefícios deste sistema às diversas regiões do país.

A metodologia Camponês-a-Camponês é uma metodologia de extensão participativa baseada na comunidade. Os camponeses aprendem uns com os outros e trocam conhecimentos sobre técnicas e práticas de produção e organização entre eles. A metodologia usa a estrutura de camponeses promotores ou promotoras. Esta metodologia possibilita encontrar soluções para problemas locais comuns e facilita inovações locais: técnicas e tecnologias que são adaptadas à realidade e às necessidades da comunidade.

No desenvolvimento da agro-pecuária moçambicana, os principais sistemas de produção dependem sobremaneira da tracção humana, principalmente o uso de enxadas, no qual o preparo do solo e a sacha/monda consistem nos maiores desafios e penosidade do trabalho, principalmente para as mulheres que normalmente contribuem com a maior mão-de-obra nas actividades de campo. Dessa forma, qualquer tecnologia ou sistema que permita uma redução na mão-de-obra ou diminuição da penosidade de trabalho tem grande chance de ter sucesso no meio rural.

Após um período de estudos e comprovação das tecnologias ou do sistema testado e, após alguns resultados já validados em machambas representativas; esforços deverão ser empregados no sentido de buscar estratégias de disseminação dessas inovações tecnológicas, de forma que outros grupos de camponeses possam ter acesso e conhecê-las, assim como levar às suas machambas e implementá-las em pequenas áreas para uma comprovação local, e posteriormente já num processo de adopção incrementar em áreas maiores das machambas.

A Agricultura de Conservação já está validada por vários camponeses em diversos distritos das Províncias de Sofala, Manica, Inhambane, assim como seguramente em outras regiões do País, através dos resultados muito favoráveis e encorajadores que permitem dar continuidade, difundir e massificar este sustentável sistema de produção agro-pecuária para outros camponeses de todo Moçambique.

É necessário que o processo de validação continue avançando a outros camponeses em diferentes regiões, onde ainda não foram validados os componentes do sistema e, ao mesmo tempo se fazem necessário desenvolver estratégias eficientes de sensibilização e difusão deste processo a todos os demais camponeses das mais diversas Províncias de Moçambique.

FOTOGRAFIAS

|

CAPÍTULO 1: O quê é Agricultura de Conservação?



Aprendemos de observar uma floresta natural:

- que a produção de plantas é um processo natural
- o solo está protegido por uma camada de restos de plantas mortas e várias espécies de plantas vivas, estando por isso protegido dos raios solares, das gotas de chuvas e do vento
- o solo não foi mexido
- várias espécies de plantas crescem em equilíbrio umas ao lado das outras



Comparação entre o sistema convencional (direita) e o sistema de Agricultura de Conservação (esquerda)

CAPÍTULO 2: Agricultura de Conservação funciona para Agricultores de todos níveis



Plantio directo com tracção animal. Caia, Sofala



Plantio directo com matraca



Uso de rolo-faca no manejo de invasoras no distrito de Buzi (Sofala)



Uso de rolo-faca para manejo de biomassa em Gorongosa (Sofala)

CAPÍTULO 3: Convertendo Agricultura Convencional para Agricultura de Conservação



Capim elefante (*Penisetum purpureum*) sobre terraço



Cerca viva com micaias



Feijão maluco



Mucuna completando o ciclo



Milho + mucuna



Milho sobre restos de mucuna



Repolho em AC



Transplante directo de cebola em solo coberto com capim

CAPÍTULO 4: Cultivos diversos na Agricultura de Conservação



Mapira e crotalaria juncea



Milho consorciado com amendoim



Milho + feijão nhemba



Machamba coberta com restolhos de amendoim



Girassol em rotação com milho



Feijão bóer (*Cajanus cajan*)

Mandioca + arroz
(foto: EMBRAPA, Brasil)



Hortícolas em AC (solo coberto com capim)



Ananaseiro + feijão nhemba



Ananás + feijao bóer



Ananás em solo coberto,
consorciado com milho



Ananás + feijao jugo



Ananás em machamba coberta de capim.
O ananaseiro foi consorciado com milho.
Depois da colheita, os restolhos do milho ficam
no chão para aumentar a cobertura do solo.



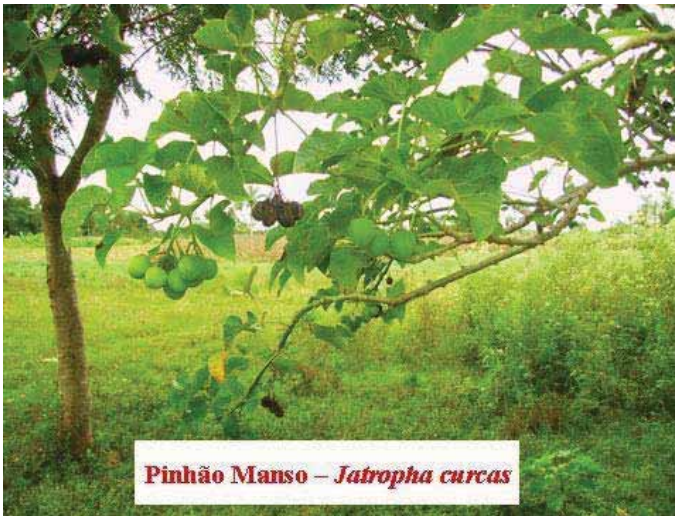
Mangueira consorciada com
amendoin forrageiro perene



Citrino em solo coberto,
poderia ser associado com
leguminosas anuais ou perenes



Cajueiro em solo coberto,
poderia ser associado com
leguminosas anuais ou perenes



CAPÍTULO 5: Planta de Cobertura



Amendoim forrageiro perene (*Arachis pintoi*)



Siratro, leguminosa perene,
recomendada para coberturas
com culturas perenes



Clitoria ternatea, leguminosa recomendada
para cobertura em plantas perenes



Leguminosa nativa, *Sesbania*



Associação de plantas
de cobertura:
mexoeira, nabo, brachiaria



Área em recuperação com *Glinicidia sepium*



Stylosanthes sp



Milho em AC.

A cobertura foi parcialmente arrastada pelas cheias. Na parte da machamba que ficou sem cobertura, o capim já começou a rebrotar.



Machamba coberta de feijão lab-lab



Feijão lab-lab



O feijão lab-lab controla totalmente as invasoras: não tem nenhuma infestação em baixo da cobertura

CAPÍTULO 6: Controle de Pragas e Doenças



Mutica (*Tephrosia vogelli*) - alternativa no controle biológico de pragas

CAPÍTULO 7: Avançando com Sistema de Agricultura de Conservação



Promotora explicando como se faz a sementeira do amendoim na palha



Capacitação e treinamento contínuo de todos os actores

ANEXOS

ANEXO 1

Produção de massa vegetal de diferentes espécies de plantas de cobertura e % de nutrientes na matéria seca

Planta de cobertura	Ciclo	Massa verde (t/ha)	Matéria seca (t/ha)	Nitrogénio	Fósforo	Potássio
				(% na matéria seca)		
Mexoeira	Anual	11 - 90	3.5 - 21	0.34 - 1.46	0.13 - 0.29	1.05 - 3.12
Feijão nhemba	Anual	20 - 33	2.5 - 6	1.67 - 2.22	0.25 - 0.50	1.82 - 2.77
Mucuna preta	Anual	12-23	2 - 5	2,29 - 2,73	0,11 - 0,17	1,25 - 1,55
Mucuna cinza	Anual	10 - 25	2 - 6	1.56 - 2.43	0.46 - 0.57	1.00 - 1.55
Mucuna anã	Anual	10- 18	2 - 4	2,85 - 3,35	0,16 - 0,23	4,14 - 4,84
Feijão bóer	Bi /Triannual	18 - 45	5 - 12	2,41 - 2,85	0,12 - 0,19	2,40 - 2,84
Feijão bóer anão	Anual	14- 22	2 - 6.5	1.02 - 2.04	0.21 - 0.28	0.92 - 1.47
Crotalaria spectabilis	Anual	12-23	4 - 7	2,14 - 2,20	0,07 - 0,12	1,40 - 1,78
Feijão de porco	Anual	14 - 26	3 - 7	3,00 - 3,39	0,12 - 0,18	5,30 - 5,94
Feijão bravo do Ceara	Anual	14 - 25	3 - 6.5	2,27 - 2,71	0,11 - 0,15	1,58 - 1,78
Feijão mungo	Anual	12 - 22	3 - 5.5	2,00 - 2,18	0,15 - 0,27	4,64 - 5,24
Dolichos lab-lab	Anual	14 - 28	4 - 7	2,15 - 2,57	0, 27 - 0,61	2,14 - 2,53
Leucaena leucocephala	perene	20 - 50	10 - 16	4, 17 - 4,43	0,17 - 0,28	1,45 - 1,94
Indigofera sp.	perene	13 - 24	4 - 7	2,02 - 2,33	0,09 - 0,19	1, 45 - 1,64
Calopogonio mucunoides	perene	14 - 23	4 - 6	2,05 - 2,28	0,08 - 0,17	1,43 - 1,68
Kudzu tropical	perene	13 - 25	4 - 7	3,47 -3,88	0,23 - 0,36	2,06 - 2,23
Soja perene	perene	12 - 23	4 - 6	2,44 - 2,85	0,17 - 0,30	2,24 - 2,45
Centrosema pubescens	perene	14 - 27	4.5 - 6.5	2,21 - 2,48	0,17 - 0,29	1, 03 - 1,34
Mexoeira + nhemba	Anual	19 - 40	3.5 - 10	0.61 - 0.82	0.13 - 0.17	1.08 - 1.12
Crotalaria juncea	Anual	15 - 35	2.5 - 8.5	1.42 - 1.65	0.19 - 0.21	0.96 - 1.38
Girassol	Anual	20 - 46	4 - 8	1. 02 - 1,12	0.18- 0,24	2,50 - 2.78

Fonte: Adaptado de Calegari, 1995, 2000, Florentin et al., 2001.

ANEXO 2

Características, comportamento e recomendações para o uso de plantas de cobertura de primavera/verão

A seguir são apresentados protocolos de diferentes espécies de plantas de cobertura.

Com referência aos detalhes apresentados sobre cada uma das diferentes espécies, é importante frisar que as informações são referentes aos dados obtidos durante vários anos nas condições do Sul do Brasil, principalmente no estado do Paraná. Dessa forma, muitas informações, principalmente quanto ao crescimento, produção de biomassa, dias da semeadura até o florescimento e ciclo total certamente serão diferentes.

Assim, estas informações servem como uma diretriz para as avaliações a serem efetuadas com estas plantas exóticas potenciais para diferentes sistemas de produção da Província de Sofala – Moçambique.

Espécie	Exigências de clima e de solo	Época de plantio	Distribuição	Peso de 1000 grãos (g)	Densidade de cobertura de solo (kg/ha)	Plantio Produção de sementes	Dias até o florescimento	Massa vegetal		Vantagens e limitações da espécie	Precauções
								Verde (t/ha)	Seca (t/ha)		
Feijão nhemba <i>Vigna unguiculata</i> (L.)	Argilosos e arenosos de média fertilidade Sem alagamento	Outubro a Dezembro	À lanço ou em linhas a 40 cm com 20 sementes por metro linear.	50-300 média: 145	60-75	45-60	70-110	20-33	2.5-5.7	Vantagens: rusticidade, resistência à seca, se desenvolve Em solos de baixa fertilidade, opção alimentícia como forragem e grãos (animais e humanos) Limitações: problemas para armazenar os grãos (caruncho)	Em razão da susceptibilidade ao ataque de gorgulhos, deve-se proteger os grão durante o armazenamento.
Mexoeira <i>Pennisetum americanum</i> (Schum.)	Melhor comportamento que outros cereais em solos arenosos, ácidos e de baixa fertilidade suporta seca	Outubro a Dezembro	À lanço ou em linhas a 25-35 cm. com 65-90 sementes por metro linear.	3,88	20-30	15-20	90-120	11-90	3.5-21	Vantagens: elevada quantidade de biomassa, mais rústico que Milho quanto à fertilidade de solo e humidade, Possuindo um sistema radicular bastante desenvolvido, Boa forrageira, apresentando após cortes e/ou pastoreios, rebrota rápida.	O manejo com rolo-faca ou catana normalmente ocorre rebrota, devendo se precaver com manejo suplementar.

Espécie	Exigências de clima e de solo	Época de plantio	Distribuição	Peso de 1000 grãos (g)	Densidade de cobertura de solo (kg/ha)	Plantio Produção de sementes	Dias até o florescimento	Massa vegetal		Vantagens e limitações da espécie	Precauções
								Verde (t/ha)	Seca (t/ha)		
Feijão bóer <i>Cajanus cajan</i> (L.) Millsp.	Arenosos e argilosos, não tolera alagamento. Pouco exigente em fertilidade, ou seja pode desenvolver em solos pobres e de baixa fertilidade.	Outubro a Dezembro	À lanço ou em linhas a 35-50 cm entre linhas com 18-20 sementes por metro linear.	134	40-50	20-45	140-180	15-25	3-7.5	Vantagens: raízes pivotantes que ajuda na descompactação do solo, elevada fixação de nitrogênio e reciclagem de nutrientes, forragem com alta percentagem de proteínas, possibilidade de utilizar os grãos na alimentação animal e humana. Contribui para não multiplicação de nematóides do solo. Pode ser consorciado com milho, mapira e, após a colheita do cereal irá produzir sementes, o que após colhido poderá ser podado a 40-60 cm. da superfície do solo, podendo ser assim manejado e ter uma duração de 3-5 anos (caso seja pretendido). Limitações: ciclo longo	O plantio em baixa densidade permite que o caule se desenvolva bastante e pode dificultar o manejo; sendo assim importante uma densidade que pode variar de 15 a 20 plantas por metro linear, onde não ocorrerá engrossamento do caule.
Feijão bóer anão <i>Cajanus cajan</i> (L.)	Arenosos e argilosos Não tolera alagamento Pouco exigente em fertilidade	Outubro a Dezembro	À lanço ou em linhas a 35-50 cm entre linhas Com 16-22 sementes por metro linear	65-75	15-30	15	100-150	10-22	2-6.5	Vantagens: ciclo curto, boa produção de sementes, se adapta bem a consorciações com outras plantas de cobertura, opção forrageira. Os grãos pode ser empregado na alimentação humana e animal. Os grãos secos e moídos podem ser misturados ao milho aumentando a postura de ovos das galinhas.	Caso a colheita seja retardada atentar para o possível ataque de legartas nas vagens; também cuidar no armazenamento (problemas de gorgulhos).
<i>Crotalaria spectabilis</i> <i>Crotalaria spectabilis</i>	Arenosos e argilosos de média fertilidade	Outubro a Janeiro	À lanço ou entre linhas (20-25 cm.) com 20-25 sementes por metro linear.	16-19	15	5-8	110-140	15-30	3-8	Vantagens: boa produção de biomassa, efeitos favoráveis na diminuição das populações de nematóides. Limitações: apresenta crescimento inicial lento e em algumas áreas pode ocorrer alta infestação de invasoras.	Quando para produção de sementes atentar para o ataque de legartas na fase de enchimento dos grãos (deve ser controlado com insecticidas biológicos).

Espécie	Exigências de clima e de solo	Época de plantio	Distribuição	Peso de 1000 grãos (g)	Densidade de cobertura de solo (kg/ha)	Plantio Produção de sementes	Dias até o florescimento	Massa vegetal		Vantagens e limitações da espécie	Precauções
								Verde (t/ha)	Seca (t/ha)		
<i>Crotalaria juncea</i>	Argilosos e arenosos De média fertilidade	Outubro a Janeiro	À lanço ou em linhas a 20-25 cm entre linhas com 20-25 sementes por metro linear	50	30-40	20-30	110-140	15-35	3-8.5	Vantagens: precoce de rápido crescimento e excelente competição com invasoras, bom aporte de nitrogênio, alta produção de biomassa, sistema radicular que promove importantes efeitos físicos no solo. Limitação: ciclo relativamente longo quando plantada no cedo (Setembro-Outubro).	Poda das plantas quando as mesmas estiverem com 1,0-1,20 cm de altura, deixando de 0,80 - 1,0 m da superfície do solo, para aumentar o número de ramos e consequentemente maior número de flores e sementes.
<i>Crotalaria breviflora</i>	Arenosos e argilosos de média fertilidade	Outubro a Janeiro	Em linhas a 20-25 cm., com 20-25 sementes por metro linear; à lanço.	16-20	15-20	6-8	90-110	15-21	3-5	Vantagens: elevada precocidade. Limitações: crescimento inicial lento o que pode ocasionar infestação de invasoras. Normalmente média a baixa produção de biomassa.	Quando para produção de sementes atentar para o ataque de lagartas na fase de enchimento dos grãos (deve ser controlado com insecticidas biológicos).
<i>Girassol</i> <i>Helianthus annuus</i> (L.)	Desenvolve bem em solos ácidos de baixa fertilidade, suporta bem a seca após estar com 30-40 dias.	Outubro a Janeiro	Normalmente em linhas distanciadas em 20-40 cm com 5-15 plantas por metro linear.	85	20-50	4-8	70-120	20-46	4-8	Vantagens: bom reciclador de nutrientes, crescimento rápido, boa competição com invasoras, excelente para a sanidade do solo (recomendável em rotação de culturas).	Quando para produção de sementes atentar para o ataque de lagartas e outro insectos na fase de enchimento dos grãos (deve ser controlado principal-mente com insecticidas biológicos).
<i>Mapira</i> <i>(Sorghum bicolor)</i>	Arenosos e argilosos. Comporta-se bem em solos de média fertilidade. Tolerante a seca prolongada, assim como a alagamento temporário.	Outubro a Dezembro	À lanço ou em linhas distanciadas em 20-40 cm	25-33	15-30	10-15	60-110	10-80	3.5-18.5	Elevada competição com invasoras e poder alelopático, melhora as características do solo, boa produção de biomassa. Efeito atrativo a vários inimigos naturais Limitações: pode causar problemas de alelopatia a alguns cultivos (quando produz elevada quantidade de biomassa deve ser dessecado com 15-20 dias de antecedência)	O manejo com rolo-faca ou catana pode ocorrer rebrote que deve ser atentamente controlado.

Espécie	Exigências de clima e de solo	Época de plantio	Distribuição	Peso de 1000 grãos (g)	Densidade de cobertura de solo (kg/ha)	Plantio Produção de sementes	Dias até o florescimento	Massa vegetal		Vantagens e limitações da espécie	Precauções
								Verde (t/ha)	Seca (t/ha)		
Mucuna preta											
Mucuna pruriens var. preta	Arenosos e argilosos de baixa a média fertilidade	Outubro a Março	Em linhas (40-50 cm.), com 6-8 sementes por metro linear; ou em covachos (2-3 sementes) a 40-50 cm.	503-800	50-80	15-20	130-160	10-40	4,0 - 8,0	Vantagens: uma das mucunas mais rústicas que pode crescer em solos com saturação de bases de 35-40%, e baixo em fósforo e outros nutrientes. Os grãos depois de cozidos e trocados 2-3 vezes a água (eliminar os efeitos do L-dopa), podem ser empregados como suplemento proteico na alimentação de suínos e bovinos de leite. Limitações: em alguns anos pode sofrer ataque de Cercosporiosis e viroses.	O manejo com rolo-faca ou catana deve ser na fase de florescimento pleno/enchimento de grãos, caso contrário ocorrerá rebrota. Para aumentar a germinação das sementes armazenadas (1 ou mais anos) deve-se deixar imersa em recipiente com água de uma dia para outro, após isso plantar as sementes; também pode ser escarificar procurando riscar o tegumento (endurecido) para permitir entrada de água.
Mucuna cinza											
Mucuna pruriens Var. cinza	Argilosos e arenosos pobres em fertilidade	Outubro a Março	Em linhas (40-50 cm.), com 6-8 sementes por metro linear; ou em covachos (2-3 sementes) a 40-50 cm.	803-904	50-90	15-30	130-150	10-25	2-5	Vantagens: rápido crescimento e boa cobertura do solo, competindo bem com as invasoras, bom aporte de nitrogênio, rusticidade (certa resistência ao ataque de Cercosporiosis e viroses).	O manejo com rolo-faca ou catana deve ser na fase de florescimento pleno/enchimento de grãos, caso contrário ocorrerá rebrota. Para aumentar a germinação das sementes armazenadas (1 ou mais anos) deve-se deixar imersa em recipiente com água de uma dia para outro, após isso plantar as sementes; também pode ser escarificar procurando riscar o tegumento (endurecido) para permitir entrada de água.
Mucuna anã											
Mucuna pruriens Var. anã	Argilosos e arenosos pobres em fertilidade, mais exigente que mucuna preta e cinza.	Outubro a março	Em linhas (40-50 cm.), com 6-8 sementes por metro linear; ou em covachos (2-3 sementes) a 40-50 cm.	533-751	60-90	50-70	80-100	15-20	2-4	Vantagens: ciclo curto, não é volúvel ou de crescimento indeterminado e, portanto não prejudica culturas perenes quando plantada intercalada. Limitações: produção média de biomassa, susceptibilidade a Cercosporiosis, chuvas excessivas podem prejudicar a colheita e a qualidade dos grãos.	Caso a época de colheita coincidir com chuvas poderá haver brotamento dos grãos ou até apodrecimento das vagens.

Espécie	Exigências de clima e de solo	Época de plantio	Distribuição	Peso de 1000 grãos (g)	Densidade de cobertura de solo (kg/ha)	Plantio Produção de sementes	Dias até o florescimento	Massa vegetal		Vantagens e limitações da espécie	Precauções
								Verde (t/ha)	Seca (t/ha)		
Feijão de porco ou Canavalia <i>Canavalia ensiformis</i> (L.) DC.	Argilosos e arenosos pobres em fósforo	Outubro a Março	Em linhas (40-50 cm.), com 6-8 sementes por metro linear; ou em covachos (2 sementes) a 40-50 cm.	1350/1600	120-180	60-120	100-120	25-30	5-6	Vantagens: planta rústica que se desenvolve em solos degradados e suporta seca prolongada. Elevada competição com invasoras, apresentando efeitos alelopáticos a diversas invasoras, inclusive com bom controle do <i>Cyperus</i> sp.. Resiste a altas temperaturas. Limitações: em função do grande tamanho das sementes, a quantidade requerida na semeadura é elevada.	Não repetir por muitos anos no mesmo local pois pode aumentar as populações de nematóides do solo; portanto recomenda-se que seja utilizado sempre em rotação de culturas.
Lab lab Dolichos lablab ou lablab purpureus	Arenosos e argilosos de baixa a média fertilidade	Outubro a Março	Em linhas ou em covachos (2-3 sementes / covacho) distanciados a 40-50 cm. entre linhas, com 8-12 sementes por metro linear.	239 -262	30-50	12-15	120-140	18-30	4 -13	Vantagens: bom crescimento, boa produção de biomassa; Limitações: é uma planta que pode multiplicar em suas raízes raças de nematóides de galhas (<i>Meloydogine incognita</i> e <i>Meloydogine javanica</i> , etc.). Além disso, durante a fase de desenvolvimento vegetativo pode ser severamente atacado por vaquinhas (<i>Diabrotica</i> sp.) e outras lagartas; e os grãos secos quando armazenados deverão ser tratados em função do alto ataque de gorgulhos (carunchos).	Não repetir por muitos anos no mesmo local pois pode aumentar as populações de nematóides do solo; portanto recomenda-se que seja utilizado sempre em rotação de culturas.
Feijão soroco <i>Vigna radiata</i> (L.)	Praticamente em quase todos os tipos de solos (arenosos, argilosos); não suporta alagamento prolongado.	Outubro a Janeiro	Em linhas (30-40 cm.) com 18-25 sementes por metro linear, ou em covachos (2-3 semente/covacho), ou ainda à lanço.	55	20-30	15-20	60-80	15-30	3.5-6.5	Vantagens: elevada produção de sementes, possibilidades de uso como plantas de cobertura, forragem, produção de grãos que pode ser empregado na alimentação humana. Alta resistência à seca. Elevada precocidade.	Pode sofrer ataque de pulgões que devem ser controlados preferentemente por insecticidas biológicos.

Espécie	Exigências de clima e de solo	Época de plantio	Distribuição	Peso de 1000 grãos (g)	Densidade de cobertura de solo (kg/ha)	Plantio Produção de sementes	Dias até o florescimento	Massa vegetal		Vantagens e limitações da espécie	Precauções
								Verde (t/ha)	Seca (t/ha)		
Soja perene <i>Neonotonia wightii</i> sin. <i>Glycine wightii</i>	Arenosos e argilosos de média a alta fertilidade	Outubro a Janeiro	Em linhas com 30-40 sementes por metro linear, covachos a 25-50 cm., ou à lanço.	6-8	3-6	3	210-240	20-40	4-10	Vantagens: pode ser empregada como cultura perene intercalada a diversas outras culturas perenes (cítrus, mangueira, côco, etc. Pode ainda ser consorciada com diversas gramíneas perenes (para pastejo direto). Limitações: crescimento inicial lento, sendo necessário às vezes o controle das invasoras, em áreas de pastagem não é recomendado o pastejo no ano da implantação da leguminosa. Leguminosa exigente em solos que desenvolve-se bem em solos de média e alta fertilidade.	Escarificar as sementes, deixando imersas em água (80-90 °C) durante 20-30 minutos para quebrar a dormência.
Calopogônio <i>Calopogonio mucunoides</i>	Arenosos e argilosos de baixa a média fertilidade	Outubro a Janeiro	Em linhas com 30-40 sementes por metro linear, ou em covachos distanciados em 40-50 cm., ou à lanço.	9,8 - 12	8-10	5-8	180-210	15-40	4-10	Vantagens: Pode ser consorciado com o arroz, misturando 3-4 kg/ha de sementes de calopogonio para 40 kg/ha de arroz. Leguminosa de pouca exigência em solos que se desenvolve em solos de muito baixa fertilidade. Limitações: embora sendo uma planta perene, em anos extremamente secos pode completar o ciclo, produzir sementes e morrer.	Escarificar as sementes, deixando imersas em água (80-90 °C) durante 20-30 minutos para quebrar a dormência.

Espécie	Exigências de clima e de solo	Época de plantio	Distribuição	Peso de 1000 grãos (g)	Densidade de cobertura de solo (kg/ha)	Plantio Produção de sementes	Dias até o florescimento	Massa vegetal		Vantagens e limitações da espécie	Precauções
								Verde (t/ha)	Seca (t/ha)		
<i>Citlória ternatea</i> <i>Citlória ternatea</i>	Arenosos e argilosos de baixa fertilidade	Outubro a Janeiro	Em linhas com 15-20 sementes por metro linear, espaçadas em 40-60 cm.; em covachos (3-4 sementes/covacho) distanciados em 30-40 cm.; ou ainda à lanço.	15-30	6-8	4-5	140-150	15-30	4-8	Vantagens: planta extremamente rústica que cresce bem em solos de baixa fertilidade (arenosos e argilosos), suportando seca prolongada. Boa produção de sementes, podendo também ser usada como forragem rica em proteínas aos animais. Pode ser consorciada com gramíneas ou outros cultivos. Raízes pivotantes que podem romper camadas compactadas, desenvolvendo em regiões secas (500 mm/ano). Limitações: Quando utilizada como forragem normalmente não resiste ao pisoteio ou a cortes frequentes.	
Ruquesa - (milho de dedo) <i>Eleusine coracana</i>	Arenosos e argilosos de baixa a média fertilidade	Outubro a Janeiro	Em linhas com 25-50 sementes por metro linear; em covachos (8-10 sementes por covacho) distanciados a 20-30 cm.; ou à lanço.		6-8	3-5	90-120	15-40	5-10	Vantagens: gramínea de rápido crescimento que apresenta excelente cobertura do solo; sistema radicular extremamente vigoroso chegando a produzir de 5-6 toneladas de matéria seca/hectare. Planta com excelente efeito nas propriedades do solo (físicas, químicas e biológicas) e, com bons efeitos na rotação com soja, feijão, algodão, amendoim, girassol, milho, mapira, mexoeira, hortaliças, etc. Pode ser empregado também como forragem aos animais, e após rebrote ser empregada como cobertura de solo. Elevada produção de sementes (2-3 ton./ha), que pode ser usado na alimentação humana e animal.	Pelo pequeno tamanho das sementes a semeadura não deve ultrapassar 1-2cm. de profundidade.

Espécie	Exigências de clima e de solo	Época de plantio	Distribuição	Peso de 1000 grãos (g)	Densidade de cobertura de solo (kg/ha)	Plantio Produção de sementes	Dias até o florescimento	Massa vegetal		Vantagens e limitações da espécie	Precauções
								Verde (t/ha)	Seca (t/ha)		
Feijão arroz <i>Vigna umbellata</i> (L.)	Argilosos e arenosos de média fertilidade suporta alagamento	Outubro a Janeiro	À lanço ou em linhas (25-40 cm.entre linhas) com		15-20	10-15	60-100	20-35	3-6	Vantagens: elevada produção de biomassa, suporta alagamento, moderadamente resistente à seca, boa produção de sementes, alimentação humana e animal (forragem). Limitações: suscetível a nematóides de galhas, podendo multiplicar as populações destes organismos em suas raízes.	Atentar para ataque de lagartas e pulgões na fase de florescimento/enchimento de grãos.
Capim Moha ou painço português <i>Setaria italica</i> (L.)	Argilosos e arenosos, com boa drenagem, solos de média fertilidade.	Outubro a Janeiro	Em linhas de 15-30 cm., com 35-60 sementes por metro linear, ou em à lanço.	2,5-3,0	15-20	10-15	45-65	14,5-35,5	2,5-8,5	Vantagens: ciclo bastante curto, crescimento extremamente rápido e ótima cobertura do solo. Pode ocupar pequenos intervalos na seqüência de cultivos, podendo ser manejado aos 40-50 dias da semeadura. Excelente opção forrageira, Elevada produção de sementes Bom sistema radicular e elevada capacidade de reciclar nitrogênio e outros nutrientes. Diminui a população de nematóides do solos (<i>Meloidogyne incognita</i>).	Caso a semeadura seja efetuada à lanço e superficial, deve-se usar 25% a mais de sementes, sendo que, quando as sementes são levemente incorporadas ao solo melhores tem sido os resultados.
<i>Eragrostis taff</i> (Sin. <i>Eragrostis abyssinica</i>)	Argilosos e arenosos de baixa fertilidade e solos degradados. Suporta seca prolongada..	Outubro a Fev.	À lanço ou em linhas de 17-25 cm., com 60-70 sementes por metro linear.		10-15	8-10	50-70	15-30	3,0- 6,0	Limitações: sementes muito pequenas facilita perdas na colheita e às vezes a semeadura. Cresce em codicoes de baixas precipitações, bastante resistente à seca e baixa fertilidade química.	

Fonte: Calegari, 2005.

BIBLIOGRAFIA

ABSY, M. L. E GRAVENA, S. Tecnologias Ambientalmente Saudáveis na Agricultura, Floresta e Controle de Vetores de Doenças Humanas. Brasília: Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis - IBAMA. 109 p. 1998.

ALCÂNTARA, P. B. & BUFARAH, G. Plantas forrageiras: gramíneas e leguminosas. São Paulo, Nobel, 150p. 1980.

ALMEIDA, F.S. & RODRIGUES, B. N. Guia de Herbicidas; contribuição para o uso adequado em plantio directo e convencional. Londrina, IAPAR, 1985. 468p.

BRAGAGNOLO, N., PAN, W., THOMAS, E. L. C.. Solo: uma experiência em manejo e conservação. Ed. do autor, Curitiba, Paraná, Brazil, 102 pp. 1997.

CALEGARI, A. Agricultura de Conservação - Relatório de Consultoria. Missão Relatório 16-29 Janeiro 2005 - AGEG/H3000 - GTZ-PRODER, Moçambique. 2005

CALEGARI, A., ASHBURNER, J. Some experiences with conservation agriculture in Africa. In " III World Congress on Conservation Agriculture". Linking production, Livelihoods and Conservation. 3- 7 October, Nairobi, CD-ROM. 2005

CALEGARI, A. Agricultura de Conservação - Implementação do manejo adequado do solo e práticas culturais rumo à sustentabilidade económica e ambiental (quarta missão). Missão Relatório 09 -15 Janeiro 2005 - Cooperação Austríaca (PROME - APROS - PACDIB) - Sofala, Moçambique. 2005.

CALEGARI, A. & PEÑALVA, M. Abonos Verdes en el Sur del Uruguay. MGAP/GTZ, Montevideo, Uruguay. 1994, 151p.

CALEGARI, A. Leguminosas para adubação verde de verão no Paraná. Londrina, (Iapar, Circular, 80), 118p. 1995.

CALEGARI, A. Agricultura de Conservação - Implementação do manejo adequado do solo e práticas culturais rumo à sustentabilidade económica e ambiental (quarta missão). Missão Relatório 6-14 Junho 2003. Cooperação Austríaca (PROME), Sofala - Moçambique. 2003.

CALEGARI, A.; MONDARDO, A.; BULISANI, E.A.; WILDNER, L. do P.; COSTA, M.B.B.; ALCÂNTARA, P.B.; MIYASAKA, S.; E Amado, T.J.C. (1993). Adubação Verde no Sul do Brasil. Rio de Janeiro, RJ., AS-PTA, 346p. 2ª edição.

CALEGARI, A., ASHBURNER, J. (2005). Some experiences with conservation agriculture in Africa. In " III World Congress on Conservation Agriculture". Linking production, Livelihoods and Conservation. 3- 7 October, Nairobi, CD-ROOM.

CALEGARI, A.; ASHBURNER, J. AND FOWLER, R. (2005). Conservation Agriculture in Africa FAO, Regional Office for Africa, Accra, Ghana. ISBN: 9988-627-04. 91p.

CALEGARI, A. E TAIMO, J. P. C. Guia Prático de Agricultura de Conservação. Cooperação Austríaca - República de Moçambique, DPA, Sofala; PROMEC; H3000 Development Consult, Viena, Áustria. 2005, 106p.

CALEGARI, A. Cobertura de solo em Plantio direto. In " Guia de plantio direto". Editado por Masa S/C Ltda. São Paulo-SP. Julho, p. 30-37, 2000.

CASTRO, O. M.; SEVERO, A. C. R.; AND CARDOSO, E.J.B.N. Avaliação da actividade de microorganismos do solo em diferentes sistemas de manejo da soja. *Sci. Agric. Piracicaba*, São paulo, Brazil (50) 2:212-219.

CHARPENTIER, H. , S. DOUMBIA, Z. COULIBALY ; O. ZANA. Fixation de l'agriculture au nord de la Côte d'Ivoire : quels nouveaux systèmes de culture? in *Agriculture et développement*, No. 21, p. 4-70, 1999. CIRAD, Montpellier, France.

FLORENTIN, M. A.; PEÑALVA, M. ; CALEGARI A. & DERPSCH, R. Abonos verdes y Rotación de cultivos em siembra directa. Equeñas propiedades. Proyecto Conservación de Suelos MAG-GTZ. San Lorenzo. Editado por Artes Gráficas, Asunción Paraguay. 83 p. , 2001.

IIRR and ACT (2005) *Conservation Agriculture: A Manual for farmers and extension workers in Africa*, Nairobi/Harare.

LORENZI, H. Considerações sobre plantas daninhas no plantio direto. In: *Plantio direto no Brasil*. Campinas, Fundação Cargill, 1984. p.13-46.

PEÑALVA, M. & CALEGARI, A. Integración de abonos verdes em sistemas hortícolas y frutícolas. Canelones, Uruguay, MGAP, (JUNAGRA)-GTZ, April, 154p. 1999.

PIERI, C.; EVERS, G.; LANDERS, J.; O'CONNELL; AND TERRY, E. (2002). No-till farming for sustainable rural development. *Agriculture & Rural development Working Paper*. World Bank, Washington DC. 65p.

PRUDENCIO, Y. C.; KAUMBUTHO, P. G., CALEGARI, A., BWALYA, M. (2004), CD-Room. *Conservation Agriculture For Sustainable Land Management, Food Security and Improved Livelihood in Africa. Extension & Training Manual*. Publication of the Soil Fertility Initiative (World Bank/AFR/ESSD), and the Africa Conservation Tillage Initiative (ACT).

SANTOS, M. A. & RUANO, O. Reação de plantas usadas como adubos verdes a *Meloidogyne incognita*; Raça 3 e *M. javanica*. *Nematologia brasileira*, S.I, (11):184-97, 1987.

SHARMA, R.D.; PEREIRA, J. e RESCK, D.V.S. Eficiência de adubos verdes no controle de nematóides associados à soja nos cerrados. Planaltina, EMBRAPA/CPAC. 30p. (Boletim de Pesquisa, 13). 1982.

SORRENSON, W.J.; C. DUARTE AND J. LÓPEZ PORTILLO (1998). Economics of no-till compared to conventional cultivation systems and small farms in Paraguay. Policy and Investment Implications. FAO REPORT No. 97/075/ISP-PAR, 1 October 1997.

STEINHAEUER, B. (1999). Possible ways of using the neem tree to control Phytopathogenic fungi. " In: *Plant research and development*. Vol. 50. Institute for Scientific Co-operation, Tubingen, Federal Republic of Germany.

Sustainable Agriculture Extension Manual for Eastern and Southern Africa. "International Institute of Rural Reconstruction", Nairobi, Kenya. 241p., IIRR, 1998.

TAIMO, J. P. C.; CALEGARI, A. AND SCHUG, M. (2005). Conservation agriculture approach for poverty reduction and food security in Sofala Province, Mozambique. In " III World Congress on Conservation Agriculture". Linking production, Livelihoods and Conservation. 3- 7 October, Nairobi, CD-ROOM.

Tecnologias para o Desenvolvimento Rural - Descrição breve de Tecnologias recomendadas. Direcção Provincial de Agricultura e Desenvolvimento Rural de Sofala - Serviços Provinciais de Extensão Rural. PRODER / PISA, GTZ, Província de Sofala, Outubro 2002, Moçambique, 42p. 2002.

VOSS, M.; SIDIRAS, N. Nodulação da soja em plantio direto em comparação com plantio convencional. Pesquisa Agropecuária Brasileira, Brasília, v.20, n.7, p.775-782, jul. 1985.

WORLD BANK (1998a). Implementation Completion Report, Brazil, Land Management I, Santa Catarina Project, ESSD, Sector Management Unit, LAC, Washington, D.C.: World Bank.

WORLD BANK (1998b). Implementation Completion Report, Brazil, Land Management II, Santa Catarina Project, ESSD, Sector Management Unit, LAC, Washington, D.C.: World Bank. In " III World Congress on Conservation Agriculture". Linking production, Livelihoods and Conservation. 3- 7 October, Nairobi, CD-ROOM.

MINAG. Série divulgação nº 3, o solo, pag 8, 1978.

MINAG. Boletim informativo de extensão, sistemas de produção, pag 7, 1997

FAO/Holanda/DGFF. Donde e como plantar arvores para nuetsro beneficio, conservacion de suelos, 1990.

F.T.Moran, Sucess in vegetable and Fruit Production, Longman Zimbabwe, pag 44, 1992
A.C.T/IIRR, Conservation Agriculture, pag 134 , 2005