



União Nacional de Camponeses
UNAC

Manual de Agricultura Sustentável





União Nacional de Camponeses
UNAC

Manual de **Agricultura Sustentável**



índice

Introdução geral	5
Objectivos	6
Grupo alvo	6
Forma de trabalhar	6
1. Módulo I: Introdução à Agricultura Sustentável.....	7
2. O Que é Agricultura Sustentável.....	8
2.1 Princípios da agricultura sustentável	11
2.2 Vantagens da cobertura vegetal na agricultura sustentável.....	11
2.3 Vantagens de não mexer muito o solo (lavoura mínima, sementeira directa) na agricultura sustentável	13
2.4 Vantagens da rotação de culturas.....	13
3. Preparação de um sistema de agricultura sustentável	15
3.1 Preparação do solo na agricultura de conservação	17
3.2 Sementeira no sistema de agricultura sustentável	22
3.3 Controle de ervas daninhas (sachas)	25
3.4 Subsolagem (ripagem)	28
3.5 Protecção fitossanitária (controle de pragas e doenças)	29
3.6 Rega	31
3.7 Adubação/estrumação	31
3.8 Colheita	32
3.9 Rotação de culturas	34
Lista bibliográfica	37
ANEXO 1: Plano Temático do Modulo: Agricultura Sustentável	39

Introdução geral

A agricultura é a principal actividade económica da população Moçambicana. Ela assegura a sobrevivência de 70% dos habitantes do País. Cerca de 3.000.000 famílias camponesas praticam agricultura de subsistência. A maioria destas famílias vive em pobreza e carece de condições para inovar os seus métodos de produção.

A UNAC, sendo o maior movimento no País que representa e trabalha em prol dos camponeses do sector familiar, tem executado diversas actividades de formação com o fim de aumentar os conhecimentos dos camponeses para estes poderem melhorar as suas condições de vida.

No seu plano estratégico (2003-2008) a UNAC formulou como um dos seus objectivos específicos; "Intensificar acções que contribuam para garantir a Soberania Alimentar das famílias camponesas". O presente manual foi elaborado no âmbito deste objectivo.

A UNAC entende Soberania Alimentar como:

Direito dos povos de decidir o que produzir, como produzir e para quem produzir.

O acesso e o controle dos recursos e a prática de uma agricultura durável que conserva, reproduz e protege a biodiversidade são duas condições necessárias para garantir este direito.

Não existe Soberania Alimentar sem a preservação da diversidade existente na natureza, na cultura e na sociedade e também devem existir mecanismos de controle na sociedade que garantem a independência e o bem estar de toda a população (Canuto em Canuto e Costabeber, 2004).

A UNAC está a favor de um desenvolvimento a partir do conhecimento das potencialidades e das necessidades das comunidades locais de forma integrada baseado em critérios multi disciplinares de longo prazo.

Os dois módulos apresentados no manual, sendo a agricultura sustentável (módulo I) e a pós-colheita (módulo II), fornecem instrumentos adaptados à realidade de alguns, senão muitos, grupos do sector familiar em Moçambique. Os instrumentos ajudam os camponeses caminhar em direcção da Soberania Alimentar praticando uma forma de agricultura mais sustentável e conservando melhor o meio ambiente e os produtos que resultam da produção agrícola.

Objectivos

Os objectivos do manual são:

1. Sensibilizar os camponeses (homens e mulheres) e promover uma reflexão sobre práticas alternativas e mais sustentáveis de agricultura;
2. Fornecer um instrumento de trabalho para formadores/as e agentes comunitários que operam no campo.

Grupo alvo

O manual foi principalmente elaborado para formadores/as e agentes comunitários que executam actividades de formação com camponeses (homens e mulheres) que estão interessados em melhorar as suas práticas de agricultura e de conservação nas fases da produção na machamba e pós-colheita.

Forma de trabalhar

O presente módulo têm três capítulos. O primeiro capítulo é uma introdução a prática de agricultura sustentável. No segundo capítulo explica-se o que a agricultura sustentável é e quais são as suas vantagens e desvantagens. No terceiro capítulo descreve-se passo-a-passo as actividades que devem ser realizadas nas machambas onde o camponês faz a agricultura sustentável durante uma ou mais campanhas agrícolas.

O manual deve ser seguido rigorosamente e as diferentes actividades devem ser demonstradas no terreno e vão ocupar uma campanha agrícola inteira começando com a escolha e limpeza dos campos de demonstração até a colheita das culturas e a sua rotação.

O módulo pode ser cortado em blocos para as sessões de formação acontecerem um pouco antes do momento na campanha agrícola, em que o camponês vai fazer/repetir a actividade demonstrada nas suas machambas de experimentação. Também é importante tomar em conta o tempo disponível e a realidade da zona onde a formação vai decorrer.

A formação deve ser dada directamente no terreno (em alguns campos de demonstração dos participantes do curso), de preferência em pequenos grupos (10 a 20 pessoas) usando, o máximo possível, demonstrações práticas e aproveitando os conhecimentos dos participantes através de discussões usando métodos participativos de ensino. É aconselhável de verificar algum tempo depois do termino da formação como os camponeses aplicam o aprendido nos seus campos para eventuais correcções.

É fundamental ter o material de trabalho (os instrumentos, as culturas e os produtos) presente durante as sessões de formação/demonstração. A maior parte deles deve estar localmente disponível e ser de baixo custo para a actividade ser sustentável para camponeses do sector familiar.

Embora o manual esteja em língua portuguesa, os formadores e os agentes comunitários poderão usar a língua local durante os encontros com os camponeses.

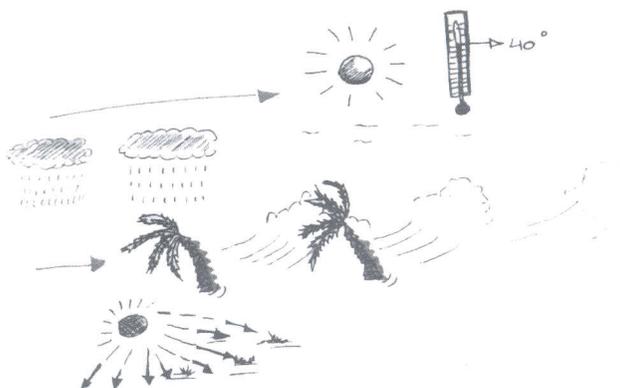
No fim de cada capítulo aparece um conjunto de instruções que servem para orientar o formador durante as sessões de formação.



1. Módulo I: Introdução à Agricultura Sustentável

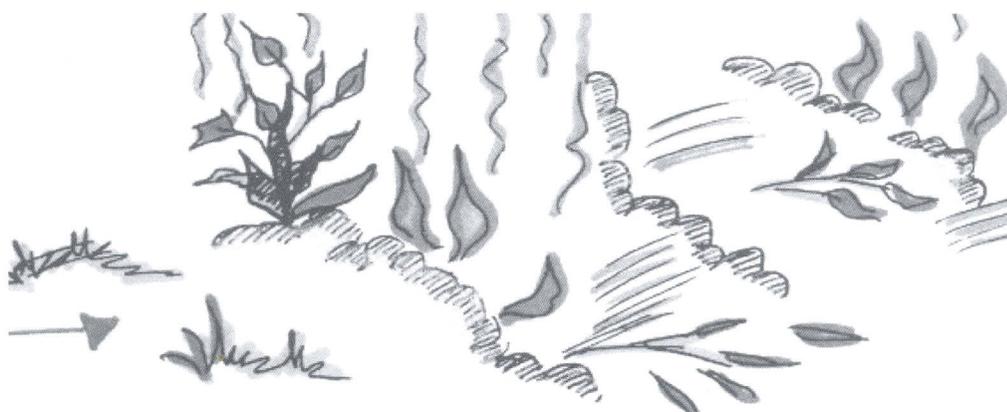
A prática da agricultura exerce maior pressão sobre os recursos naturais como o solo e a água. A sua produtividade depende de vários factores climáticos como por exemplo:

- Temperatura;
- Chuvas (humidade do solo);
- Ar e ventos;
- Radiação solar (intensidade do sol).



O solo é a principal fonte que fornece alimentos (nutrientes) e água às plantas e por isso deve ser bem tratado. A degradação dos solos em Moçambique deve-se muitas vezes às práticas agrícolas como lavoura e queimada e/ou remoção dos resíduos culturais (restos vegetais) do campo e daí o solo torna-se mais vulnerável a erosão. A erosão é, entre outros, provocada pela água das chuvas e também pelo vento em solos sem cobertura vegetal. A erosão torna os solos aráveis menos úteis (adequados) para a agricultura porque ficam mais pobres. A erosão é também o resultado de práticas erradas de preparação da terra como;

- realização de operações agrícolas quando o solo está muito húmido ou seco;
- métodos errados de rega, sem observar as condições do terreno (por exemplo num terreno inclinado);
- falta de rotação de culturas (plantas cultivadas);
- queimadas descontroladas.



A agricultura tradicional estraga os recursos naturais e provoca a poluição da natureza (meio ambiente) e dificulta assim a segurança alimentar dos camponeses. O resultado da degradação do solo é uma redução dos rendimentos das culturas alimentares, principalmente dos cereais.



O sistema de produção agrícola tradicional existente no País, faz uma mobilização intensiva do solo (mexe muito) deixando-o nu e exposto á acção de chuvas, ventos e sol. Esta maneira de usar o solo deve ser trocada por um sistema mais sustentável de produção, baseado na cobertura permanente do solo com restos orgânicos (por exemplo restos das culturas anteriores e estrume).

O uso de práticas agrícolas que conservam o solo e a água é muito importante para tornar a agricultura numa actividade sustentável para os camponeses do sector familiar em Moçambique. Uma alternativa à agricultura tradicional é a agricultura sustentável que utiliza práticas agrícolas que conservam os recursos naturais e aumentam os rendimentos e a produtividade dos solos.

Nota para o formador/a: Logo a partir do início do curso deve ficar claro para os participantes que existem várias maneiras de fazer agricultura. Todas as maneiras influenciam/usam a natureza, mas a maneira como usam varia.

O formador deve basear a sua formação nos conhecimentos dos participantes. Antes de dar as informações apresentadas neste capítulo deve fazer algumas perguntas aos participantes como:

- O que são factores climáticos?
- A produtividade da agricultura depende de que tipo de factores climáticos?
- O que é erosão?
- A erosão é o resultado de que práticas erradas de preparação da terra?

As respostas devem ser apontadas num papel grande e guardadas.

Nota para o formador/a: Coloca, antes de dar a informação deste capítulo, um papel grande no chão com algumas canetas de filtro. Pede aos participantes para desenhar todos os tipos de vida (bichinhos) que se pode encontrar no solo. Depois devem indicar que outro tipo de elementos (restos de plantas, raízes) existem no solo.

A seguir dinamiza uma discussão sobre a importância deste bichinhos e restos de plantas na terra.

2. O Que é Agricultura Sustentável

Agricultura sustentável produz culturas (matéria-prima) que são transformadas em alimentos para satisfazer as necessidades das pessoas e as vezes dos animais de forma sustentável. Este sistema de produção faz uma utilização correcta (sem estragos) dos recursos naturais e do meio ambiente.

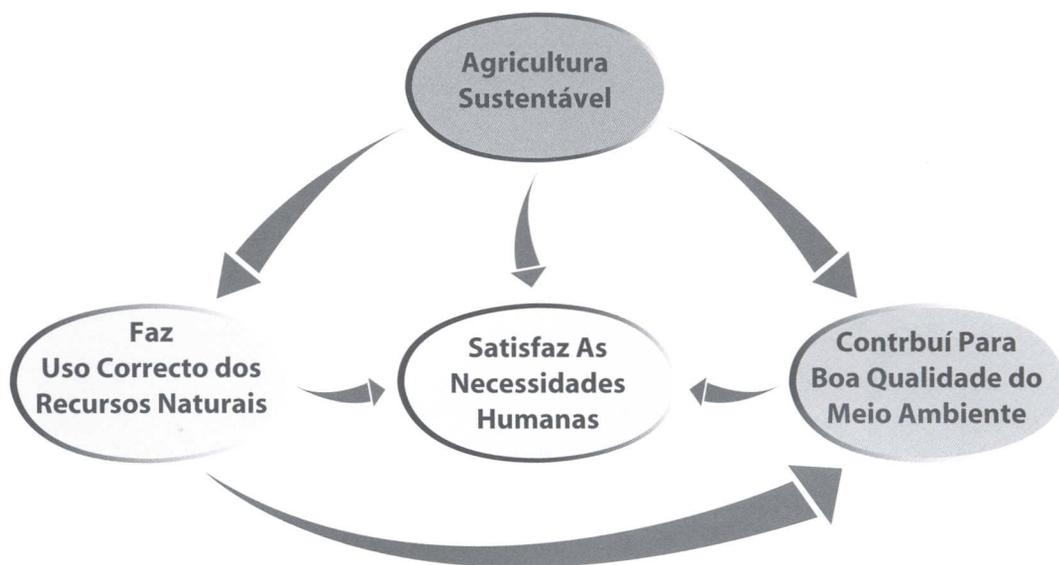


Figura 1: Conceito de agricultura sustentável adaptado de Haverkort (1992)

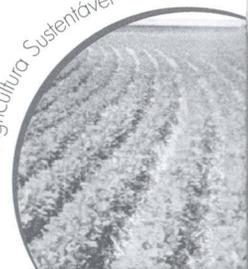
A figura 1, mostra claramente que agricultura sustentável é aquela que faz o uso correcto dos recursos naturais como solo e água contribuindo desta forma para manter a boa qualidade do meio ambiente. Satisfaz as necessidades humanas porque garante: 1) a produção sustentável dos alimentos e 2) um ambiente saudável. Portanto, a agricultura sustentável mantém um alto nível de produção sem necessariamente usar adubos e/ou pesticidas químicos. Este tipo de agricultura procura manter e/ou melhorar a fertilidade do solo de forma natural. Assim as gerações futuras podem obter produções iguais ou superior às actuais, melhorando assim a qualidade de vida das pessoas.

Um dos principais sinais de qualidade do solo é a matéria orgânica existente nele. A matéria orgânica são todos os restos (caules, folhas e raízes) das plantas; fezes de animais; e bichinhos (micróbios) em diferentes fases de degradação transformando-se em húmus. Os solos com boas quantidades de matéria orgânica dão melhor para a prática de agricultura porque produzem mais.



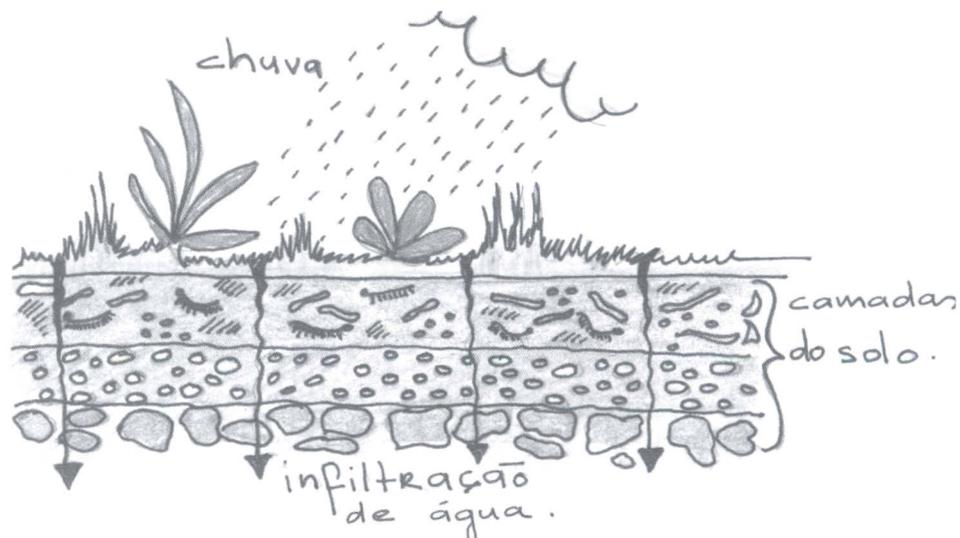
Em cada grama de solo saudável vive uma "comunidade biológica" de 10.000 bichinhos diferentes, como minhocas, larvas, ácaros, algas, bactérias, fungos entre outros. Os bichinhos precisam de alimentos para viver e estes alimentos estão presentes nos restos das plantas e nas fezes de animais.

É importante que estes bichinhos vivam no solo porque ao longo do tempo transformam-se em alimentos para as plantas.



Os micro-organismos (bichinhos) do solo, as raízes e os restos das plantas (também chamado matéria orgânica) melhoram:

- a circulação de ar no solo;
- a infiltração (passagem) de água.



Assim a matéria orgânica aumenta a capacidade produtiva do solo porque as plantas podem crescer melhor, o que depois resulta num aumento do rendimento das culturas. Os micro-organismos (bichinhos) do solo jogam um papel importante na transformação (decomposição) dos restos das culturas anteriores e aumentam a matéria orgânica no solo (húmus). Por fim contribuem para captar, reter e libertar aos poucos os alimentos (nutrientes) que as plantas necessitam.

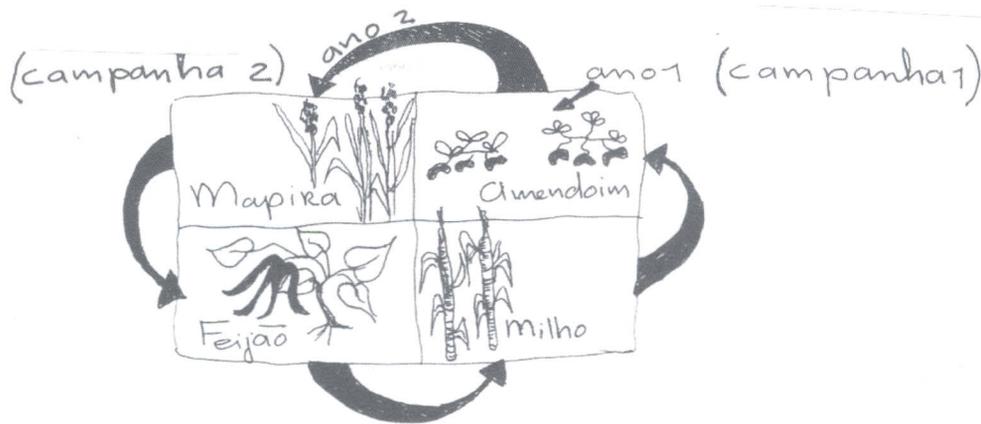
A matéria orgânica pode ser misturada com o solo ou pode ser deixada encima do solo.



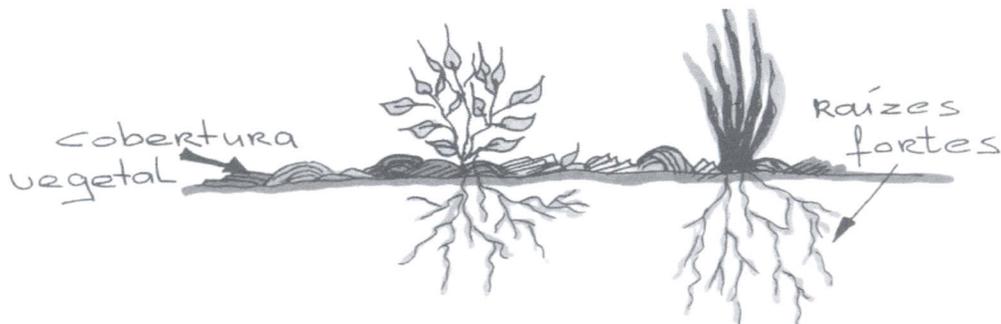
2.1 Princípios da agricultura sustentável

Os três princípios básicos da agricultura sustentável são:

1. Não mexer muito o solo (lavoura mínima, sementeira directa, buracos para o plantio);
2. Manutenção de pelos menos um terço (30%) da cobertura vegetal no solo;
3. Rotação de culturas.



Agricultura sustentável é um sistema que faz boa gestão dos solos e da água através da redução da mobilização (lavouras) do solo mantendo os restos das culturas anteriores encima do solo (cobertura vegetal). Esta forma de agricultura minimiza os danos do meio ambiente e mantém boas condições para as plantas criarem raízes fortes para absorver melhor os alimentos (nutrientes) e a água que precisam.



2.2 Vantagens da cobertura vegetal na agricultura sustentável.

A cobertura vegetal é uma camada de restos das culturas anteriores ou culturas especialmente plantadas para o efeito chamadas culturas de cobertura, geralmente leguminosas como mucuna, feijão bóer ou crotolária espalhados sobre o solo para protegê-lo.





A cobertura vegetal protege o solo:

- contra erosão;
- evita que o solo fica muito duro devido as chuvas;
- mantém a temperatura do solo regular nas duas estações do ano, inverno e verão;
- diminui o aparecimento e crescimento de infestantes (ervas daninhas);
- facilita a infiltração da água no solo;
- evita o escoamento superficial (escorrer) das águas das chuvas;



- conserva a humidade do solo reduzindo assim a necessidade de regas;

Por outro lado, a cobertura vegetal ajuda a actividade biológica (vida) no solo que por sua vez ajuda a manutenção ou o melhoramento da qualidade (composição) do solo.

Nota para o formador/a: *Demonstra durante a formação alguns exemplos de culturas que podem ser usadas como cobertura vegetal como mucuna, feijão bóer e croton . Estas culturas existem na zona onde vivem os participantes?*

Pergunta, depois de ter dada a informação deste sub capítulo, o que se entende por cobertura vegetal (com o manual fechado).

Pergunta a seguir para o que serve uma cobertura vegetal e aponte as respostas num papel grande.



2.3 Vantagens de não mexer muito o solo (lavoura mínima, sementeira directa) na agricultura sustentável

A agricultura sustentável aumenta bastante a produtividade do solo porque:

- reduz a destruição (o estrago) dos recursos naturais (solo, água e florestas);
- é económico porque é barata (reduz o tempo necessário para as operações agrícolas);
- é socialmente aconselhável porque precisa de menos mão-de-obra (reduz o esforço físico na preparação da terra e no controle das ervas daninhas porque estes aparecem menos).

2.4 Vantagens da rotação de culturas

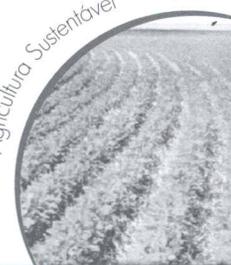
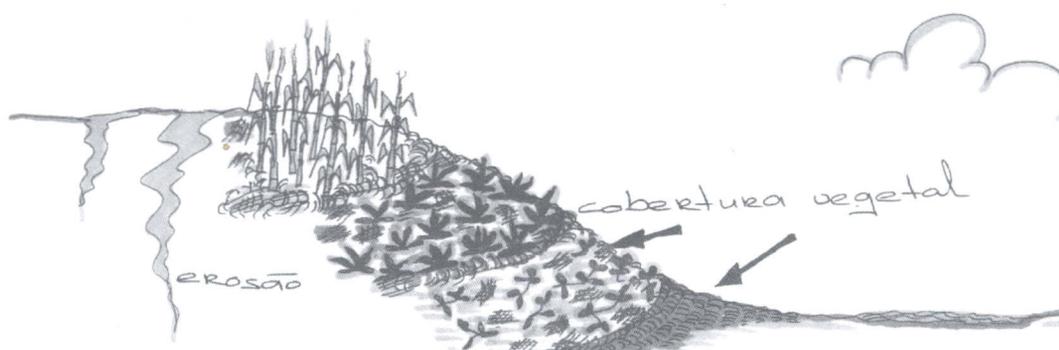
A rotação de culturas é muito importante na agricultura sustentável porque ajuda a manter a fertilidade de solo e evita criar um ambiente favorável (habitat) para pragas e doenças. No caso de monocultura (uma única cultura no mesmo terreno durante vários anos), extrai os mesmos nutrientes do solo durante vários anos e cria também um ambiente que atrai as pragas e doenças naquele lugar, por isso os rendimentos reduzem ao longo do tempo no terreno da monocultura.

Outros benefícios e limitações da agricultura sustentável

Os benefícios

Os benefícios da agricultura sustentável são vantagens sociais, económicas e ambientais. São particularmente importantes para mulheres, pessoas idosas e para pessoas que vivem com doenças como o HIV/SIDA, pois, é possível:

- Aumentar a produção e a área de cultivo com pouco esforço;
- Melhorar a conservação e fertilidade de solo por causa da cobertura vegetal;
- Reduzir a erosão em terras inclinadas por causa da cobertura vegetal;
- Reduzir a prática de queimadas descontroladas porque não queima os restos;



- Preparar a terra com antecedência (a tempo) para as sementeiras porque dá menos trabalho;
- Reduzir o crescimento das infestantes (ervas daninhas) por causa da cobertura vegetal;
- Reduzir os custos de produção, o tempo, a mão-de-obra necessária para lavouras e sachoas bem como de equipamento e maquinaria necessário para as actividades agrícolas.

As mulheres, pessoas idosas e pessoas que vivem com doenças como o HIV/SIDA fazem parte dos grupos mais vulneráveis e mais pobres da comunidade rural. Para eles a agricultura sustentável é vantajosa, pois, é a mais barata, gasta menos mão-de-obra e menos tempo.

As limitações

A agricultura sustentável não dá imediatamente bons resultados no primeiro ano. Na agricultura sustentável os altos rendimentos verificam-se depois de alguns anos desta prática de agricultura no mesmo terreno. Dependendo do nível de fertilidade em que se encontra o terreno, este período pode levar dois ou mais anos até o solo recuperar a sua estrutura e fertilidade. Outras limitações da agricultura sustentável são as seguintes:

- A matéria orgânica pode ser fonte de pragas;
- A sementeira pode ser difícil na presença de restos das culturas anteriores;
- O desenvolvimento radicular (crescimento das raízes) em terras pesadas e compactas pode ser difícil;
- A prática da agricultura sustentável não é possível em todos os tipos de climas, solos e topografia como acontece na agricultura tradicional. Por exemplo, as culturas com sementes muito pequenas, como a cenoura, são difíceis de semear em terrenos com cobertura vegetal. Por outro lado, para culturas de raízes e tubérculos como batata reno, mandioca e outras, o processo de colheita exige muita mobilização do solo e isto não ajuda o processo da recuperação da estrutura do solo.



3. Preparação de um sistema de agricultura sustentável

O capítulo a seguir explica como funciona a agricultura sustentável e demonstra o procedimento passo-a-passo para a montagem de campos de produção ou de experimentação na agricultura sustentável.

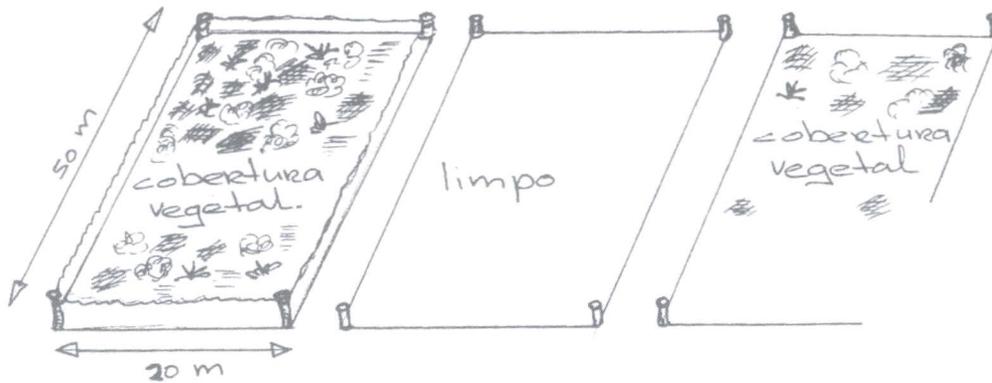
Para montar os campos de experimentação onde o camponês vai fazer agricultura sustentável alguns materiais, equipamentos e insumos são necessários, estes incluem:

- um terreno que está disponível durante vários anos;
- um protocolo (plano de trabalho com os diferentes passos do trabalho);
- bloco e caneta (para apontar informação);
- água limpa e de boa qualidade;
- capinadeira;
- vassoura;
- fita-métrica, corda, estacas;
- semeador, enxada, catana,
- balança (para pesar a produção);
- tinta e pincel ou marcador e letreiro (chapa para escrever dados);
- semente certificada de boa qualidade;
- fertilizantes/adubos orgânicos (estrupe) e inorgânicos (químicos, por exemplo a urea granulada). O adubo pode ser aplicado no momento de sementeira, no fundo do covacho. Quando se trata de adubo de cobertura, este é aplicado quando a cultura tem cerca de 30 dias depois da germinação.



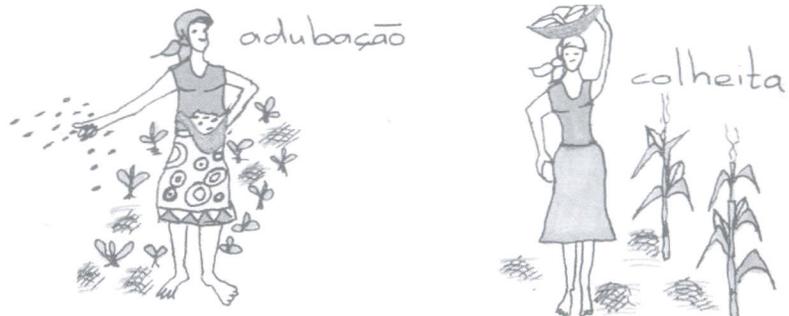
Para a preparação dos campos de demonstração o camponês escolhe um terreno que combina com a sua capacidade de trabalho. Este terreno deve ser bem visível e só pode receber os tratamentos indicados para a agricultura de conservação (pode pôr uma corda a volta ou vedar com estacas ou com plantas, etc.). Neste terreno o camponês deve seguir rigorosamente os passos do protocolo (plano de trabalho) e usar os instrumentos e produtos indicados para a agricultura sustentável.

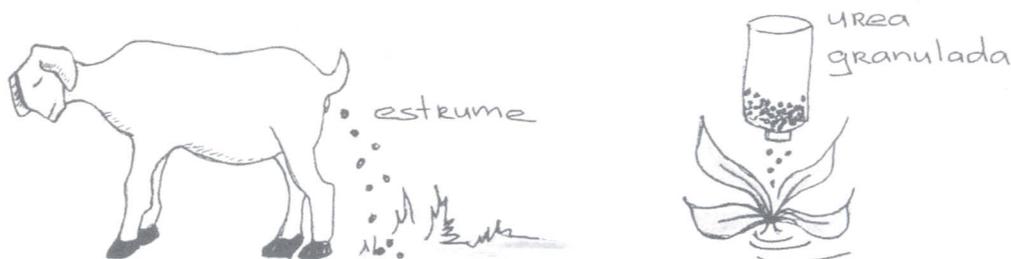
Depois de ter aplicado durante, pelo menos 3 anos, a agricultura sustentável neste terreno, o camponês é capaz de ver a diferença entre as culturas no terreno da agricultura sustentável e as que foram produzidas com os métodos tradicionais nos outros terrenos a volta dos campos de demonstração.



A agricultura sustentável às vezes usa métodos de trabalho que são parecidos a estes da agricultura tradicional e às vezes dá um tratamento especial ao solo e às plantas. Estes tratamentos especiais fazem parte deste manual. As operações culturais mais importantes para a agricultura sustentável são:

- preparação do solo;
- sementeira;
- sachas;
- rega;
- adubação (fertilização);
- controle de pragas e doenças;
- colheita.





Nos próximos sub capítulos explica se em detalhe os métodos de trabalho, os produtos e instrumentos usados na agricultura sustentável. Cada actividade deve fazer parte do protocolo (plano de actividades que deve ser um resumo deste manual).

Nota para o formador/a: Antes de começar as demonstrações no terreno, o formador deve pedir aos participantes autorização para usar alguns dos seus campos como lugar de demonstração da agricultura sustentável (de preferência em lugares onde há água perto). Deve estar claro que estes campos vão ser usados durante pelo menos uma campanha. Também é possível abrir uma nova machamba com algumas parcelas separadas. Durante as demonstrações os participantes vão trabalhar colectivamente nos campos de demonstração. Depois de cada formação os camponeses devem repetir as actividades aprendidas nas suas machambas.

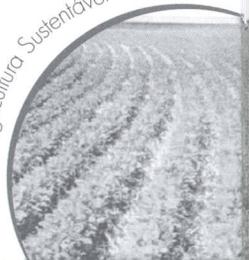
3.1 Preparação do solo na agricultura de conservação

As plantas que existem numa machamba competem entre si para ter água, ar, alimentos (nutrientes), espaço e luz.



Antes da sementeira é necessário preparar a machamba para um bom desenvolvimento da cultura principal. Isto significa que a cultura principal deve estar livre de outras plantas espontâneas (infestantes/ervas daninhas) ou outras culturas plantadas, para o seu melhor desenvolvimento e produção final.

A preparação do solo é também chamada a preparação da "cama" para a semente. Ela pode ser feita (de preferência) manual ou mecanicamente (com tracção animal) e tem as seguintes etapas:



Abertura de novos campos (machambas):

- Derrube e destronca



É o abate de árvores e arbustos e a remoção de raízes que possam impedir o desenvolvimento das culturas que o camponês quer produzir porque dificultam as actividades culturais.

- Limpeza da área



É a retirada dos restos do derrube e da destronca das árvores e arbustos. Assim o terreno fica livre para a sementeira das culturas principais. Estes restos podem ter vários destinos (usar como combustível lenhoso ou enterrar no solo).

Uso dos campos já cultivados no sistema de agricultura tradicional (situação real dos camponeses do sector familiar):

No sistema tradicional utiliza-se a lavoura que tem duas operações: lavoura primária e lavoura secundária (gradagem). A partir de agora este método deve mudar.

No sistema da agricultura de conservação usa-se o método de lavoura mínima, também conhecida por lavoura-zero ou sementeira directa. Contrariamente a lavoura convencional em que se lava todo o terreno aqui só se faz a lavoura mínima mexendo no terreno apenas no lugar de sementeira. Esta mobilização é feita manualmente (abertura de covachos com enxada) ou mecanicamente (abertura de sulcos/valas pequenas) utilizando tracção animal. Também aplica se fertilizantes orgânicos como estrume e/ou outros disponíveis localmente.

Preparação do solo

A preparação do solo no sistema de agricultura sustentável trata especialmente do controle da vegetação (plantas) existente no terreno e é feita da seguinte maneira:

- Reduzir a vegetação existente (arbustos) usando capinadeira manual e depois deve se esperar uma a duas semanas para deixar o capim crescer pelo menos até 30 cm de altura;



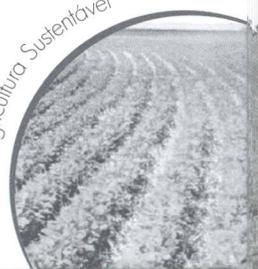
- No caso extremo aplicar (pulverizar com vassoura) herbicida pós-emergente (para capim que já existe), por exemplo o Round up na base de Glyphosate usando 15 litros (que são 500ml de Round up para 14,50 litros de água) para uma área de 1.000m², ou seja, 5 litros de Round up para 145 litros de água para um hectare;
- Manter os restos das culturas anteriores (cobertura vegetal) sobre o solo;
- Aguardar 7 a 10 dias antes de semear;
- Semear entre os restos das culturas anteriores a semente da cultura e variedade que pretende produzir;



- Aplicar o adubo de fundo (de preferência composto) debaixo da semente durante a sementeira;
- Se for necessário aplicar o segundo herbicida pré-emergente (antes do capim nascer) logo depois da sementeira (ex. o Bullet SC) na quantidade de 4 litros (misturado com 146 litros) por ha;
- Aplicar o adubo de cobertura (por exemplo Ureia) cerca de 30 dias depois da germinação da cultura semeada;



adubo de cobertura.



- Controlar regularmente eventuais pestes (insectos, doenças e ervas daninhas) fazendo tratamento, de preferência com produtos naturais como tabaco, piri-piri, alho, cinza e nim/neem



Tabaco:

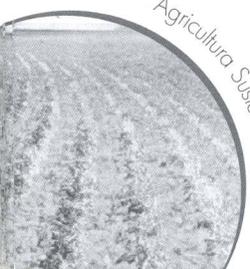
- Ferver 250 gramas (gr) de tabaco em 4 litros de água;
- Esfriar, filtrar e diluir em mais 4 litros de água;
- Misturar com 30 gr de sabão macio em cada 5 litros de líquido antes de pulverizar.

Esta mistura de tabaco é muito tóxica e funciona contra lagartas, térmitas e outros insectos.

Nim:

Desta árvore pode-se usar extractos das folhas ou das sementes. 340 gr de sementes secas ou 40 gr de folhas secas entram em 1 litro de água.

- Por as folhas ou as sementes numa balde;
- Esmagar as folhas ou sementes em pedaços mais pequenos;
- Cozinhar em água durante 3-4 horas;
- Usar 1 litro da solução para misturar com 20 litros de água e pulverizar com vassoura contra por exemplo lagarta de repolho, gafanhotos adultos, trips e formigas



Notas importantes durante a pulverização:

1. Pulverizar quando o capim está em pleno crescimento;
2. Não aplicar o produto sobre o solo sem capim porque lá não é necessário;



3. Pelos menos 4-6 horas depois da aplicação não pode chover, se não deve repetir o tratamento;
4. 7 dias depois deve se re-pulverizar se necessário;
5. Evitar pulverizar com ventos fortes;



6. Usar luvas durante a pulverização e lavar as mãos depois da pulverização;



7. Lavar bem a balde depois das pulverizações (em especial no caso de uso de herbicidas).

Nota para o formador/a: As actividades descritas no sub capítulo 3.1 devem ser demonstradas na prática/no campo com todos os instrumentos, protectores e produtos presentes. Durante a demonstração o formador deve responder as dúvidas e perguntas dos participantes para tudo ficar bem claro. Os camponeses devem apontar os passos e as quantidades necessárias ou receber uma cópia deste parte do manual. Alguns participantes devem pegar os instrumentos e repetir o exercício. O trabalho deve ser feito com muito cuidado devido aos produtos químicos.



3.2 Sementeira no sistema de agricultura sustentável

O método de sementeira depende das capacidades financeiras do camponês. Este pode utilizar vários métodos de sementeira, à saber:

- método manual a lanço ou localizado usando uma enxada ou uma matraca;

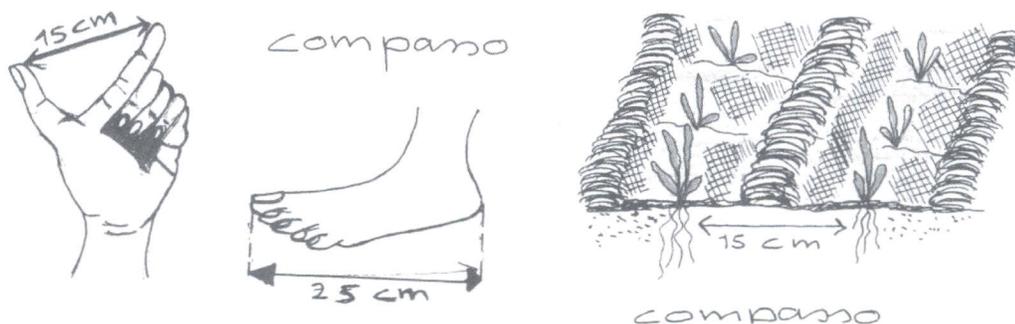


- método mecânico (semeadores movidos à tracção animal).

A sementeira a lanço, que é um método manual, é usada para sementes pequenas. A sementeira localizada, que pode ser manual ou mecanizada (fazendo covachos ou sulcos) permite maior economia (gasta menos semente), melhor distribuição e uma profundidade igual da semente na terra. Com este método também há menor competição (luta) entre as plantas porque têm mais espaço. Um ponto negativo é que a tracção animal pode compactar o solo.

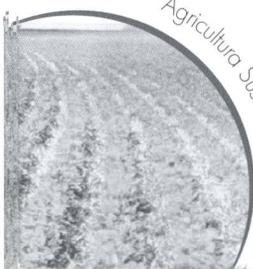
Na sementeira é importante prestar atenção aos seguintes aspectos:

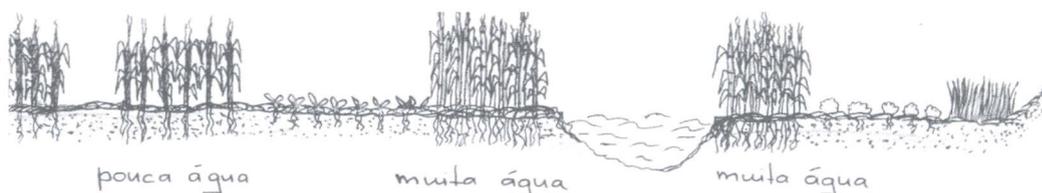
- Taxa ou densidade de sementeira (definida pelo compasso ideal para cada cultura)



A densidade de sementeira (número de plantas por área) depende de certos factores como:

- fertilidade e tipo de solo;
- variedade da cultura (ex. na cultura do milho a variedade Matuba, que é baixa, pode ter maior densidade que variedades híbridas como SC 513 que são mais cumpridos);
- a disponibilidade de água também influencia o compasso (quando há água suficiente e constante o compasso pode ser apertado porque há menos luta entre as plantas).





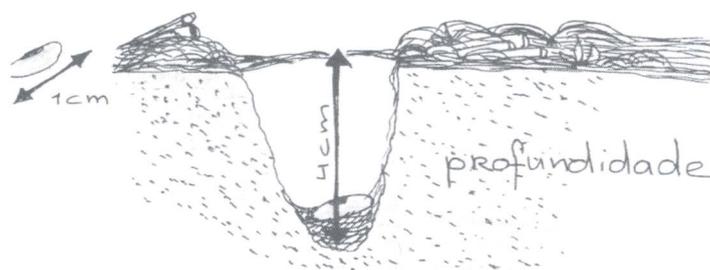
Em geral não é bom aumentar a densidade de sementeira porque pode resultar em:

- redução do desenvolvimento das raízes;
- aumento da sobreposição das raízes;



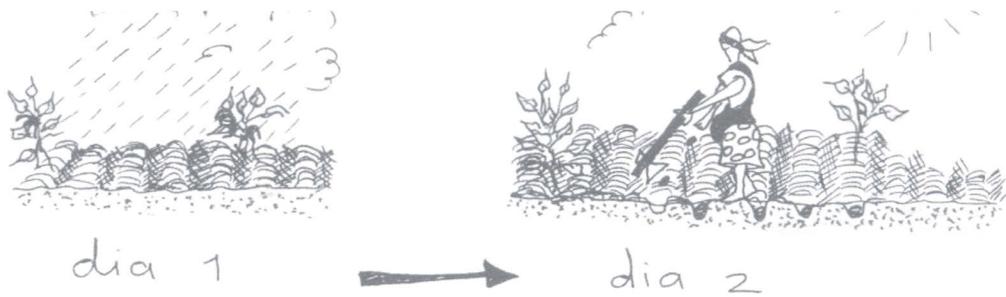
- aumento da altura da planta e por isso pode cair facilmente;
- aumento da taxa de mortalidade das plantas;
- Profundidade de sementeira
A profundidade de sementeira deve ter em conta:
 - tamanho da semente (sementes maiores têm maior energia para germinar e podem ser semeadas a maiores profundidades);
 - tipo de solo (por exemplo, para solos arenosos usa-se maior profundidade, diminuindo a medida que os solos vão sendo mais argilosos).

A profundidade deve ser de mais ou menos 4 vezes o diâmetro (tamanho) da semente. É importante usar uma profundidade constante porque tem influência na uniformidade da germinação da cultura (que deve demorar entre 5 a 10 dias).



- Calendário agrícola
Cada tipo de cultura é produzida em época apropriada. Há culturas de época fresca (hortícolas) e culturas de época quente (cereais). Contudo, existem culturas que podem ser cultivadas nas duas épocas (cebola).
- A data de sementeira é bastante importante para o melhor rendimento das culturas. O atraso na sementeira influencia negativamente no rendimento da cultura, principalmente numa agricultura de sequeiro. Em cada dia de atraso de sementeira após as primeiras chuvas, perde-se 1% de rendimentos.





- Qualidade da semente. A qualidade da semente é importante para assegurar a germinação uniforme e altos rendimentos.

Desbaste

O desbaste é necessário quando:

- a qualidade da semente é boa, mas durante a sementeira por desconfinça ou engano semeia-se mais do que duas sementes por covacho;

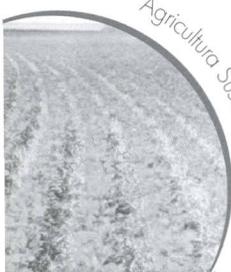


- o camponês usou um compasso apertado.



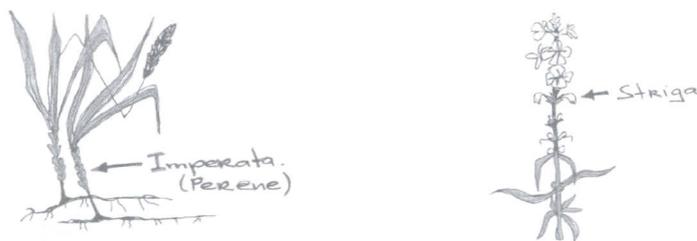
O resultado é um número de plantas (densidade populacional) acima da recomendada e a seguir vai haver uma luta (competição) entre as plantas que resulta numa redução da qualidade do fruto final. Assim, é importante realizar o desbaste das plantas mais fracas o mais cedo possível (antes de começar a competição) deixando o número correcto de plantas por área.

Nota para o formador/a: As actividades descritas no sub capítulo 3.2 também devem ser demonstradas na prática/no campo. O formador deve usar instrumentos existentes e métodos usados na zona. Durante a sementeira o formador deve perguntar qual é o compasso certo para as culturas usadas e qual deve ser a profundidade e experimentar as diferentes situações descritas (por exemplo compasso certo e errado) para depois da germinação das plantas, o grupo poder observar as diferenças e fazer o desbaste onde for necessário.



3.3 Controle de ervas daninhas (sachas)

Em qualquer campo com uma boa humidade aparecem sempre as ervas daninhas ou infestantes. Estas são plantas produtoras de muita semente, fortes e que crescem rápidas. Estas ervas daninhas entram numa grande luta com as culturas semeadas porque ambas; a cultura principal e as ervas daninhas querem alimentos (nutrientes), espaço, luz do sol e água. Além de ocupar espaço, as ervas daninhas gastam os alimentos e a água existentes na machamba e também são plantas que trazem pragas e doenças e por isso devem ser eliminadas.



As sachas ajudam manter a humidade do solo. É necessário tirar as ervas daninhas o mais rápido possível para não incomodar o crescimento da planta principal na sua fase mais sensível (as primeiras duas a três semanas depois da germinação).

Os métodos de controle de ervas daninhas/infestantes são:

- Método manual e mecânico

O método mais conhecido do controle das ervas daninhas é o controle manual ou mecânico utilizando tracção animal e outras formas de lavoura.



■ Método cultural

Neste método usa-se a rotação de culturas. Neste sistema os camponeses usam uma cobertura vegetal (plantas vivas ou mortas) para sufocar as ervas daninhas.



A cobertura vegetal tem as seguintes funções:

Físicas:

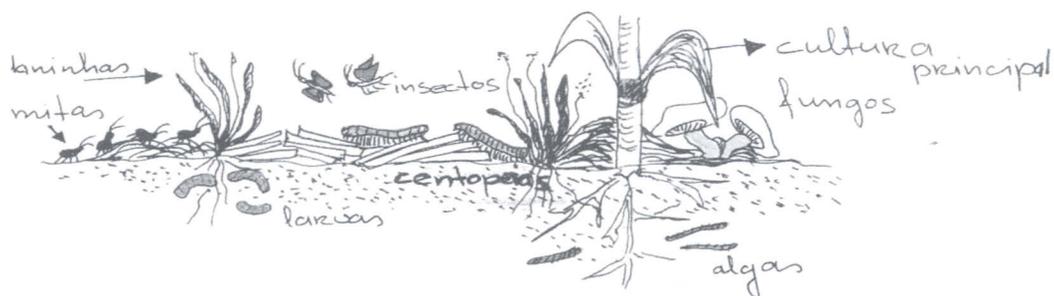
- (a) Protecção do solo contra o impacto das chuvas;
- (b) Aumento da passagem (infiltração) da água das chuvas;
- (c) Redução do escoamento superficial da terra;
- (d) Redução da evaporação (perda de água do solo);
- (e) Protecção do solo contra a erosão provocada por água e vento;
- (f) Regula a temperatura do solo;
- (g) É fonte de matéria orgânica do solo.



biológicas:

- (a) Cria um ambiente positivo para os bichos que comem as ervas daninhas
- (b) Estimula a vida no solo (fauna e flora)





Gerais:

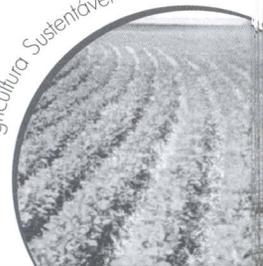
(a) Preservação da biodiversidade

- Uma outra prática do método cultural de controle de ervas daninhas é a rotação de culturas.
- Método biológico

É a introdução de insetos, répteis e animais (ex. cabritos) que usam as ervas daninhas como alimento.

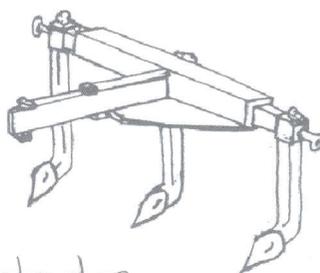


Nota para o formador/a: O formador deve continuar com as demonstrações no campo e usar instrumentos existentes e métodos usados na zona e demonstrar parte das alternativas. Durante as demonstrações deve chamar atenção pela importância da cobertura vegetal e pedir aos participantes para repetir as suas funções. Se for possível deve demonstrar parte destas funções no campo (com cobertura vegetal) onde estão a fazer o controle das ervas daninhas.



3.4 Subsolação (ripagem)

A actividade agrícola torna os solos mais fracos devido ao consumo de nutrientes pelas plantas. Especialmente a camada mais encima (superficial) fica mais pobre, pois é onde crescem as raízes (o sistema radicular) das plantas. Por outro lado, solos em que se pratica uma agricultura convencional ficam duros (compactação) por causa do peso das máquinas que fazem as lavouras. Para introduzir a agricultura sustentável nestes terrenos compactados é necessário fazer uma subsolação para abrir (descompactar) o solo. Esta actividade pode ser feita usando subsoladores puxados por animais ou tractores.



subsolador
para animais

Nota para o formador/a: Este método faz parte da agricultura de conservação, mas pode ser difícil para os camponeses do sector familiar porque precisa de máquinas e ou animais para a tracção o que implica custos bastante elevados.

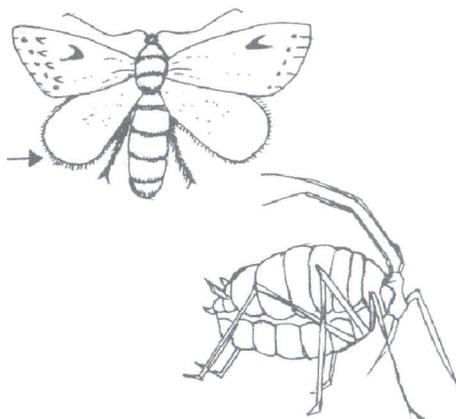


3.5 Protecção fitossanitária (controle de pragas e doenças)

As plantas, como qualquer ser vivo podem ser infectadas pelas pragas e doenças provocando problemas no seu desenvolvimento. As pragas e doenças diminuem a produção. Daí a necessidade de monitorar e controlar estas pestes antes dar danos económicos na produção.

Alguns exemplos de pragas:

- Insectos {
Lepidoptera (borboletas)
Isoptera (térmites)
Orthoptera (gafanhotos)



Sugadores: afídeos, cochonilhas, ácaros, percevejos

Comedores/roedores: ratos, gafanhotos, larvas, borboletas, pássaros

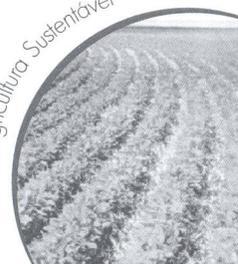
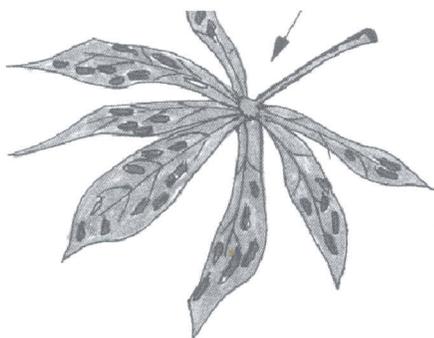
Alguns exemplos de doenças das culturas são:

Mildio, listrado-da-folha, podridão-da-espiga, mancha-castanha (na cultura do milho)



Antracnose, podridão-da-inflorêscencia (nas culturas de mapira e mexoeira)

Mosaico Africano, queima-bacteriana, mancha-castanha (na mandioca)



Mosaico-dos-afídeos, mosaico-amarelo (na cultura do feijão nhemba)
Antracnose, míldio, mancha-concêntrica (na cultura do tomate)



Os métodos de controle de pragas e doenças são:

- Quarentena = proibição de trânsito de uma planta para outra = tirar as plantas doentes;
- Uso de culturas imunes = resistentes ou tolerantes;
- Controle biológico = rotação de culturas, uso de variedades resistentes ou introdução de bichos que comem a praga.

Os insecticidas naturais ou repelentes fazem os insectos ficar não férteis (estéreis) o que reduz a multiplicação destes. Exemplos de insecticidas (pesticidas) naturais são a tephrosia, o tabaco, piri-piri, cinzas, nim, papaia, seringa e outras. A maneira de preparar o caldo depende do produto utilizado e do tipo de doença ou praga a controlar.



Nim:

O pó de nim pode ser usado para combater pragas nos viveiros de mudas.

- Misturar 2kg de pó (8mãos cheias) com 19 litros de água e deixar por 1 noite;
- No dia seguinte aplica com vassoura no solo. A quantidade preparada é suficiente para uma área de 2m x 4m;
- É recomendável aplicar 10-15 dias antes da sementeira ou transplante.

Nota para o formador/a: Os assuntos deste sub capítulo devem ser demonstradas no campo. O formador deve indicar as pragas e doenças nos campo, trazer exemplos (bichos ou folhas) reais ou de uma fotografia ou desenho.

Deve perguntar os participantes que tipo de pragas e doenças têm nas suas machambas e como costumem combater. Depois deve demonstrar alguns dos métodos alternativos mencionados no manual.

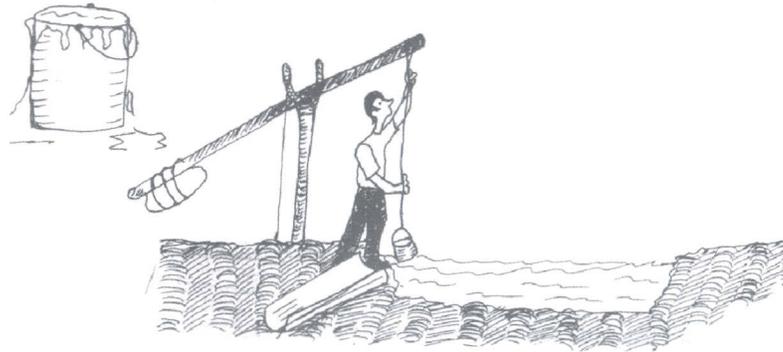


3.6 Rega

As culturas mais exigentes em água são as de ciclo curto (hortícolas). Os camponeses do sector familiar praticam estas culturas nas zonas baixas (vales dos rios).

Os tipos de rega mais usados são:

- rega por gravidade;
- rega gota-a-gota;
- baldes;
- bomba pedestal;
- cegonha;



No sistema de agricultura sustentável prefira-se a captação e conservação da água no próprio campo de produção utilizando a cobertura vegetal. A cobertura vegetal tem a vantagem de conservar a humidade do solo evitando uma elevada evaporação (saída da humidade) mantendo o solo húmido o que permite as plantas utilizarem essa humidade.

Nota para o formador/a: Embora que a rega não é muito usada na agricultura de conservação o facilitador pode explicar o seu funcionamento através dos desenhos no manual o procurar uma machamba na zona onde alguém faz um determinado tipo de rega. Devem discutir as vantagens e desvantagens de cada tipo de rega.

3.7 Adubação/estrumação

Todos os seres vivos precisam de se alimentar para crescer e viver. Para a sua alimentação, as plantas usam 16 elementos/nutrientes (micro e macro-nutrientes/NPK). Em Moçambique, os macro-nutrientes, especialmente o nitrogénio e fósforo, faltam e por isso devem ser postos no solo através da adubação para uma melhor alimentação (nutrição) das plantas. As culturas tiram especialmente os macro-nutrientes do solo.

Os sinais de falta de macro-nutrientes Nitrógeno, Fósforo e Potássio (NPK) nas plantas são:

- planta fraca/raquítica;
- folhas amareladas/folhas mais velhas murchas;
- maturação tardia dos frutos/grãos chochos (oco);
- manchas brancas, amarelas ou pardas (cor pálida) nas folhas e outros.



A reposição destes nutrientes no solo pode ser feita de várias formas:

- Pela utilização de fertilizantes inorgânicos (químicos);



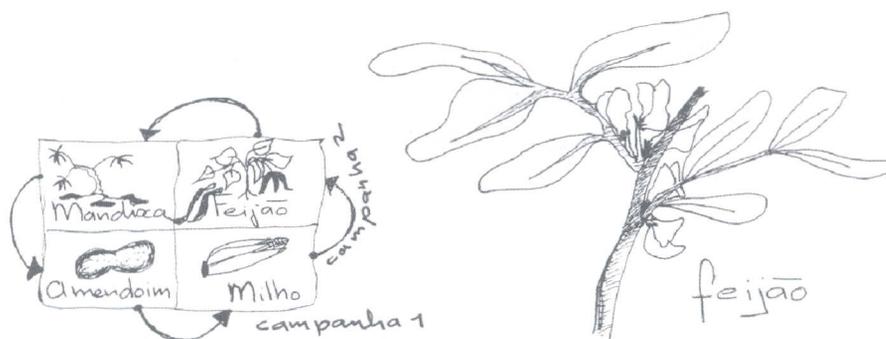
- Pela utilização de fertilizantes orgânicos (estrume dos currais, culturas de cobertura, cobertura vegetal morta ou viva, compostos e incorporação de restos das culturas)

A agricultura de conservação em geral utiliza produtos orgânicos sobretudo, fertilizantes e pesticidas e, se for necessário, faz uma utilização mínima dos agro-químicos. Na agricultura de conservação faz-se especialmente:

- aproveitamento dos restos das culturas;



- prática de rotação de culturas usando leguminosas consociadas a várias culturas compatíveis. As leguminosas tornam o solo mais fértil (capacidade de fixação do nitrogénio atmosférico).



Nota para o formador/a: Deve demonstrar no início da formação, no campo, ou deve trazer exemplos de plantas ou sementes que têm sinais de falta de macro-nutrientes (NPK). A seguir pergunte ao grupo como estes problemas podem ser resolvidos. Quem do grupo já tem experiência com abubação e pode dar alguns exemplos práticos.

3.8 Colheita

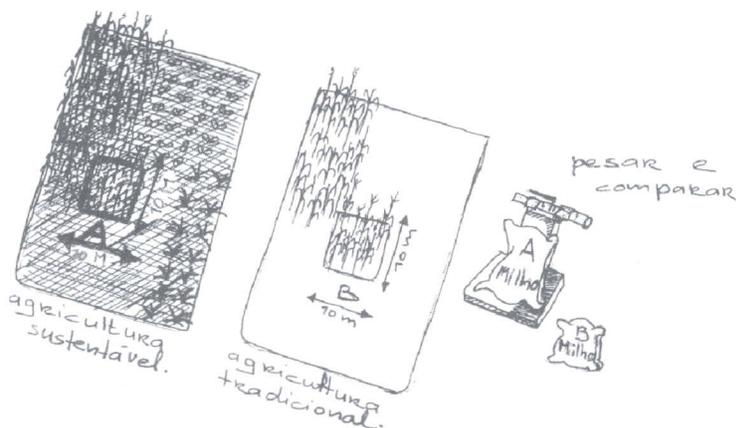
A colheita é a fase mais alegre de todo o processo produtivo quando este foi bem conduzido. A escolha do melhor método para fazer a colheita é fundamental. Esta depende do tipo de cultura (fruta, cereais ou tubérculos) e dos seus fins (autoconsumo, venda local ou externa). A colheita manual é a mais eficaz pois permite uma selecção do produto ainda no campo.





Para mais informação sobre a colheita deve se consultar o módulo II deste manual. Depois da colheita deve se guardar os restos das culturas para a próxima campanha e não queima-los.

Um pouco antes de fazer a colheita, o camponês demarca (escolha) uma parte da machamba onde fez a agricultura de conservação (por exemplo demarca 10 por 10 metros) com um determinado tipo de cultura (milho). Depois faz a mesma coisa numa machamba onde fez a mesma cultura (milho), mas onde usou o sistema de agricultura normal. As duas machambas têm que estar uma perto da outra para ter as mesmas condições e para garantir uma comparação justa entre os resultados das duas machambas.



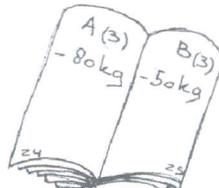
Depois colhe, separadamente, o milho destas duas parcelas demarcadas e pesa a colheita de cada parcela numa balança e aponta os resultados num caderno que deve ser guardada para usar no fim da próxima campanha. Na campanha a seguir faz se a mesma coisa e sempre é necessário comparar os resultados.



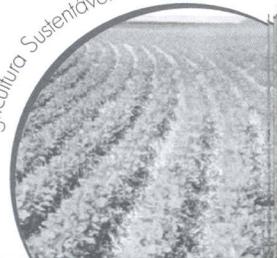
ano 1 ou
campanha 1.



ano 2 ou
campanha 2.



ano 3, ou
campanha 3



Depois de 3 anos, as machambas onde o camponês fez, correctamente, a agricultura de conservação provavelmente começaram a dar uma colheita melhor do que as machambas onde fez a agricultura de forma tradicional.



Nota para o formador/a: Os participantes do curso estão a aprender as vantagens da agricultura sustentável e como as actividades culturais devem ser executadas de forma correcta nas diferentes fazes duma ou mais campanhas agrícolas. Para esta maneira de produzir ser aceite e aplicada é fundamental convencer os participantes com provas positivas e concretas. A melhor prova é uma colheita nos campos de demonstração que é melhor do que esta nas machambas cultivadas com uso de métodos tradicionais.

Deve ficar claro que só depois de 3 anos a agricultura sustentável começa a dar melhores colheitas, mas logo a partir do primeiro ano ajuda proteger os recursos naturais e não estraga o meio ambiente.

Nota para o formador/a: Antes de explicar a matéria do sub capítulo 3.9 o formador deve perguntar aos participantes quem já faz rotação das culturas nas sua machambas e porque. Depois o grupo tem 15 minutos para apontar num papel grande todas os efeitos da rotação de culturas.

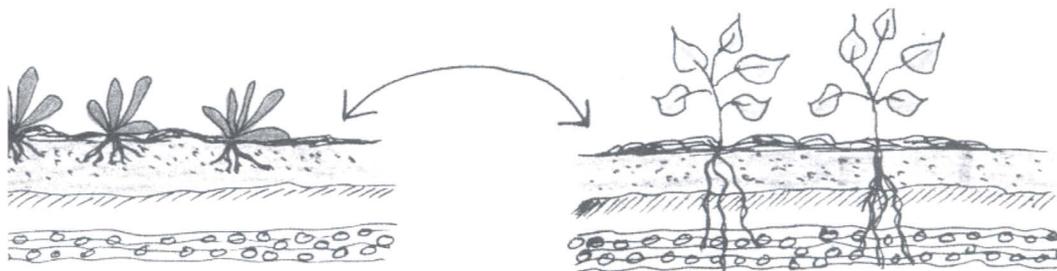
3.9 Rotação de culturas

Depois da colheita, a terra fica a espera da nova campanha agrícola e no início da nova campanha o camponês repete todos os passos que estão descritos neste manual ou no seu protocolo (que deve ser um resumo deste manual).

Na agricultura de conservação é muito importante **não** usar a mesma machamba durante várias campanhas seguintes para a mesma cultura. Deve se fazer a rotação das culturas. Isto significa que o camponês tem que ter algumas machambas onde faz a agricultura de conservação para aplicar a rotação das culturas.



A rotação de culturas não só dá mais alimentos (diversificação nutricional ou micro organismos) ao solo como também ajuda o enraizamento das plantas a diferentes níveis do solo.

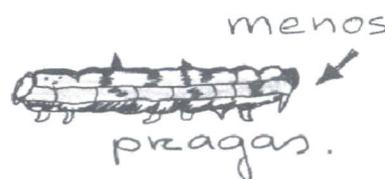


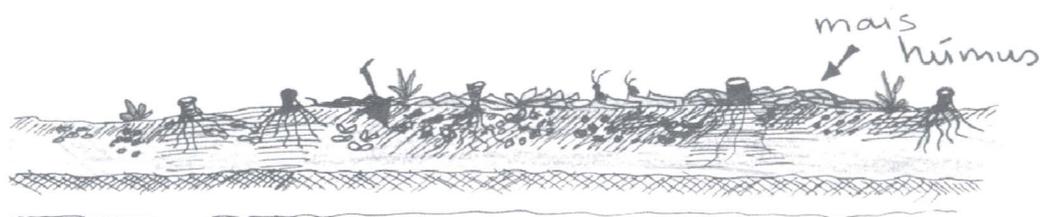
Os alimentos (nutrientes) são levados (lixiviados) pela água para camadas mais profundas do solo e ficam mais difíceis de ser apanhados pelas plantas. A rotação de culturas usando culturas com diferentes tipos de raízes (profundidades radiculares) facilita o consumo dos alimentos (nutrientes).



Os efeitos da rotação de culturas são os seguintes:

- Maior diversidade na produção de plantas;
- Redução de risco de ataques de pestes e ervas daninhas;
- Grande distribuição de canais ou poros criados pelas diversas raízes (várias formas, tamanhos e profundidade);
- Melhor distribuição de água e nutrientes no solo;
- Exploração de nutrientes e água pelas raízes de diferentes plantas resultando num ótimo uso de nutrientes e água disponível no solo;
- Aumento da formação de húmus.

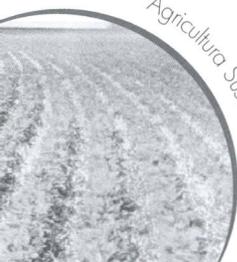




Na prática da rotação de culturas recomenda-se:

- Uma planificação e implementação de rotação de culturas feitas de acordo com os objectivos do camponês, que podem ser:
 - produção de comida e forragem (grão, folha);
 - produção de resíduos (restos de plantas);
 - controle de pestes e ervas daninhas, etc.
- O uso de sementes melhoradas para ter maior rendimento bem como maior produção de restos das culturas.

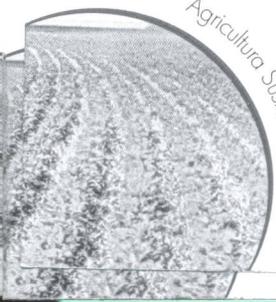
Nota para o formador/a: Depois de ter dada toda a informação, divide o grupo em dois sub grupos e pede ao primeiro grupo para apontar as vantagens e desvantagens da agricultura tradicional e pede ao segundo grupo para fazer a mesma coisa com a agricultura sustentável. Decide depois em plenário qual é a melhor forma de fazer agricultura.



Lista bibliográfica

1. Canuto, J. E Costabeber, J. 2004, Agroecologia, Conquistando a Soberania Alimentar, Embrapa Clima Temporada, Pelotas.
2. Calegari, A., 2005, Agricultura da Conservação, Relatório de Consultoria, APROS e PROMEC, Beira.





ANEXO 1: Plano Temático do Módulo: Agricultura Sustentável

Dia	Horas	Tema	Duração
01	07.30 – 08.00	Registo dos participantes	0.30
	08.00 – 09.00	Expectativas e Receios e Aprovação do programa do curso	1.00
	09.00 – 09.30	Pré-teste e Introdução geral a agricultura sustentável	1.30
	09.30 – 10.30	Lavoura Convencional: Conceitos, vantagens e desvantagens	1.00
	10.30 – 11.00	Intervalo	0.30
	11.00 – 12.00	Lavoura Convencional: Problemas de infestantes e erosão	1.00
	12.00 – 13.00	Agricultura Sustentável (AS): Introdução geral	1.00
	13.00 – 15.00	Almoço	2.00
	15.00 – 16.30	Agricultura Sustentável: Definição, objectivos, princípios e práticas Tipos de agricultura sustentável	1.30
16.30	Fim do dia	-	
02	08.00 – 08.30	Avaliação do dia anterior	0.30
	08.30 – 09.30	Agricultura Sustentável: Culturas de cobertura Tipos de cobertura vegetal	2.00
	09.30 – 10.30		
	10.30 – 11.00	Intervalo	0.30
	11.00 – 12.30	Agricultura Sustentável: Vantagens de cobertura vegetal	1.30
	12.30 – 13.00	Agricultura Sustentável: Desvantagens de cobertura vegetal	0.30
	13.00 – 15.00	Almoço	0.30
	15.00 – 16.30	Agricultura Sustentável: Factores limitantes para a sua adopção Aspectos a considerar na montagem de campos de AS	1.30
16.30	Fim do dia	-	
03	08.00 – 08.30	Avaliação do dia anterior	0.30
	08.30 – 09.30	Agricultura Sustentável: Principais materiais necessários para montar um campo de AS e seu uso	2.00
	09.30 – 10.30		
	10.30 – 11.00	Intervalo	0.30
	11.00 – 12.00	Agricultura Sustentável: Procedimento passo a passo para estabelecer um sistema de agricultura sustentável	2.00
	12.00 – 13.00		
	13.00 – 15.00	Almoço	2.00
	15.00 – 16.30	Agricultura Sustentável: Prática	1.30
16.30	Fim do dia	-	
04	07.30 – 13.00	Agricultura Sustentável: Visita de campo	5.30
	13.00 – 15.00	Almoço	2.00
	15.00 – 16.30	Pós-teste, Avaliação do curso e Encerramento	1.30

NB: O tempo lectivo para este treinamento é de cerca de 32 horas distribuídas em quatro (4) dias úteis.

Ficha Técnica

Título Agricultura Sustentável

Autores Inácio Nhancala
Antoinette Van Vugt-Chilaule

Desenhos ??????????

Editor ??????????

Tiragem ??????????

Nº de Registo ??????????

Financiador ??????????

Design Sérgio Langa (Circle)

Produção AGRODEC

