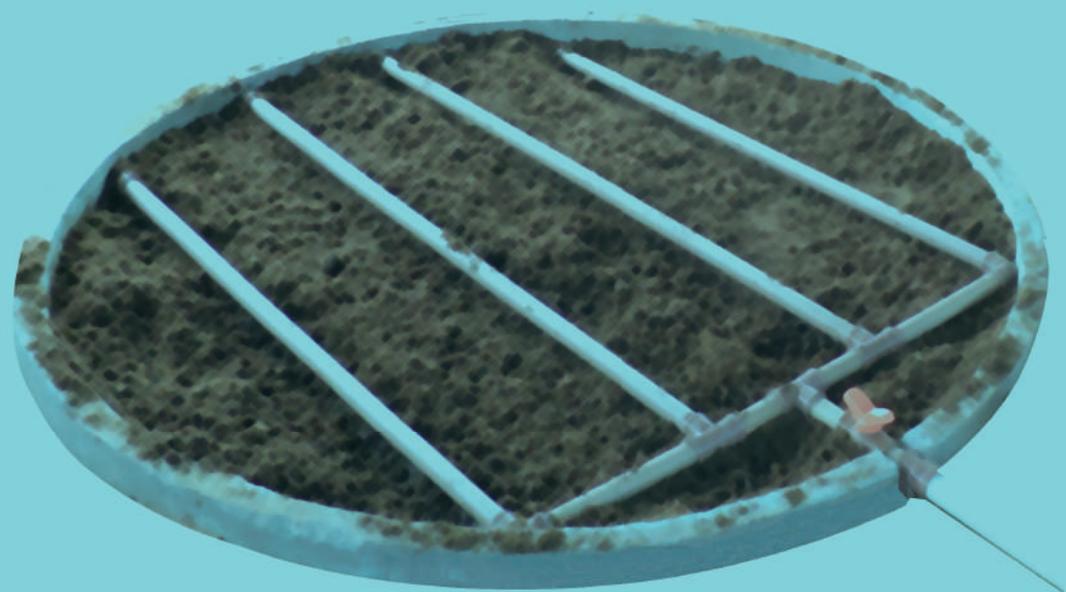


CARTILHA

SISTEMA BIOÁGUA







Apresentação

Este manual é parte integrante do Programa de Tecnologias Sustentáveis do projeto No Clima da Caatinga que é realizado pela Associação Caatinga e patrocinado pela Petrobras por meio do Programa Petrobras Socioambiental e Governo Federal.

O Projeto tem a proposta de contribuir para a mitigação de efeitos potencializadores do aquecimento global, a adaptação climática de comunidades envolvidas, a proteção dos recursos hídricos, das florestas e do Tatu-Bola por meio de ações de conservação da Caatinga.



Objetivo

Proteger a Reserva Natural Serra das Almas através da implementação de ações de conservação, do fomento à gestão de RPPNs (Reserva Particular do Patrimônio Natural) e do desenvolvimento de políticas públicas ambientais; aliar a conservação da Caatinga a um uso sustentável, através de ações de reflorestamento; promover a apropriação de tecnologias sustentáveis de uso e manejo dos recursos naturais da Caatinga para a proteção do habitat do Tatu-Bola; promover, de forma transversal, a educação ambiental para a conservação dos recursos naturais na Caatinga, bem como do Tatu-Bola (*Tolypeutes tricinctus*), espécie ameaçada de extinção - são alguns objetivos do projeto.

Com essas ações conseguimos incentivar o uso racional e o manejo de recursos naturais como a água, o solo e a biodiversidade, que garantem uma agricultura sustentável, promovem melhorias na oferta de alimentos, na qualidade de vida, na geração de renda e contribuem para a conservação do meio ambiente.



O material

Objetiva-se, por meio deste manual, capacitar agricultores no uso e manutenção de Sistema Bioágua, além do incentivo a uma produção agroecológica. Esta cartilha será usada na formação e assistência às famílias que possuem o sistema na residência e servirá de material didático para as famílias capacitadas na tecnologia.

A distribuição deste material é gratuita. Ele não pode ser vendido nem utilizado para fins comerciais. Sua cópia está autorizada desde que seja de forma integral, que se mantenham todos os créditos e seu uso seja exclusivamente sem fins lucrativos.



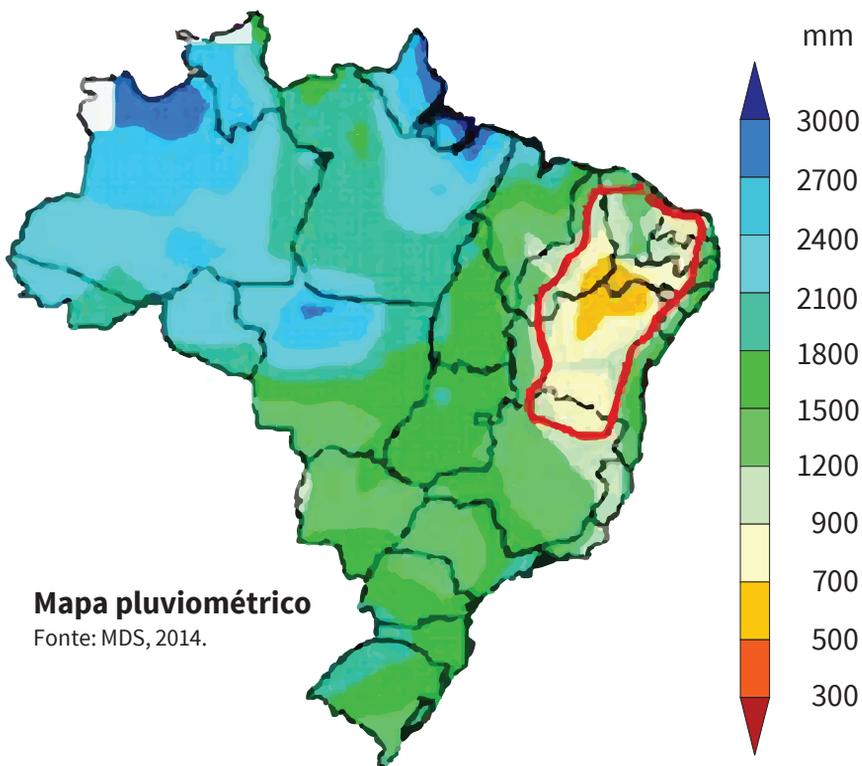
Parabéns

Agora você faz parte do Projeto No Clima da Caatinga e sua contribuição é essencial para que consigamos todos os objetivos previstos. O programa de Tecnologias Sustentáveis tem a proposta de promover transformações reais e significativas por meio do desenvolvimento local sustentável.

IN
TRO
DU
ÇÃO

O semiárido brasileiro é uma das zonas áridas mais populosas do mundo e ocupa aproximadamente 969.589 Km². Ele é habitado por mais de 22 milhões de pessoas, das quais 10 milhões estão nas áreas rurais, o que representa 46% da população do nordeste e 13% da população brasileira. Algumas características dessa região são as baixas precipitações de chuvas e a pouca disponibilidade de água no período de estiagem, que afeta diretamente o consumo humano, animal e as práticas agrícolas.

Mesmo no período chuvoso há grande dificuldade para ter disponibilidade de hídrica, pois o solo pedregoso do semiárido nordestino não consegue armazenar a água. A temperatura, com



É importante saber APROVEITAR cada gota DE ÁGUA



médias entre 25°C e 29°C, gera grande índice de evaporação. Na longa estiagem anual nos sertões cearenses, muitas vezes o acesso à água potável se transforma em um problema de sobrevivência.

O período chuvoso é de aproximadamente de quatro meses e os totais pluviométricos anuais variam entre 300 e 1.000 mm. Diversas estratégias têm sido utilizadas para a minimização dos danos causados pela irregularidade pluviométrica aos moradores da região.

Durante muito tempo falou-se que na região semiárida do Brasil a falta de água era tão grande que o melhor era abandonar as casas e fugir para as cidades da capital. A verdade é que não falta chuva, o problema é que a chuva é irregular. O que acontece é que como a temperatura é sempre quente, a absorção do solo é mais difícil. Por isso é importante saber aproveitar cada gota de água, afinal, sabendo utilizar, fica mais fácil ter água pelos quase oito meses de seca.

Embora a maior parte dos estados nordestinos tenha alcançado relativo sucesso na implementação de suas políticas de recursos hídricos no que se refere à ampliação da infraestrutura

hidráulica, muito há por fazer quando o enfoque é o estabelecimento de um sistema de gestão sustentável. O desafio é ainda maior quando se pretende desenvolver a gestão dos recursos hídricos com o objetivo de garantir a preservação da qualidade da água para as gerações futuras e até mesmo para a nossa geração.

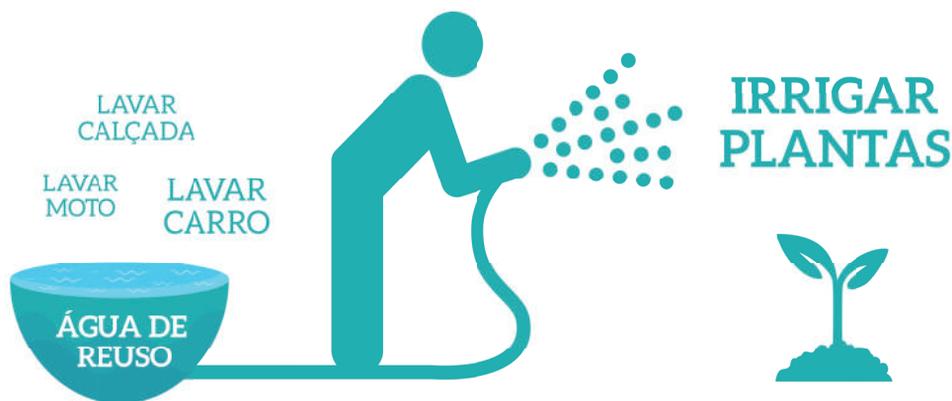
Para que tenhamos uma melhor qualidade das águas no território nordestino, é primordial que o desenvolvimento econômico aconteça com uma consciência ecológica e que se busque a recuperação dos ambientes degradados.



Algumas ações para manutenção ou recuperação de ambientes degradados

- A** Praticar agricultura orgânica, que é isenta de produtos químicos sintéticos (fertilizantes e pesticidas);
- B** Empregar práticas agrícolas que prezem pela conservação da água e do solo, evitando assim o desmatamento indiscriminado;
- C** Recuperar as matas ciliares dos rios e açudes;
- D** Nunca ultrapassar a capacidade de suporte dos açudes com exploração de aquicultura;
- E** Ampliar o saneamento ambiental e empregar em todas as instâncias o reúso da água, para minimizar a afluência de águas com pior qualidade aos corpos hídricos.

É comum a água potável ser usada uma única vez e depois descartada e essa também é uma forma de desperdício, uma vez que parte da água dispensada poderia ter outras utilidades como: reaproveitar a água do banho ou lavagem de roupas para lavar a calçada, o carro e até irrigar plantas.



No semiárido brasileiro fazem-se necessárias medidas tecnológicas para convivência com o semiárido, pois possuímos uma baixa capacidade de captação e armazenamento de água. Neste cenário as tecnologias sociais de reúso de água possuem soluções viáveis e estratégicas, tanto pela facilidade de captação e armazenamento de água, mesmo em anos com chuvas muito abaixo da média, como pela garantia deste recurso para o abastecimento humano, animal e para produção de alimentos. A questão de reúso no semiárido é nova e está envolvendo diversos setores, que buscam tecnologias que possam permitir o reaproveitamento de águas. Com esforços que desejam essa melhoria para o semiárido foi desenvolvido o Sistema Bioágua Familiar.

O sistema Bioágua Familiar foi desenvolvido pelo Projeto Dom Helder Camara, vinculado a Secretaria de Desenvolvimento Terri-

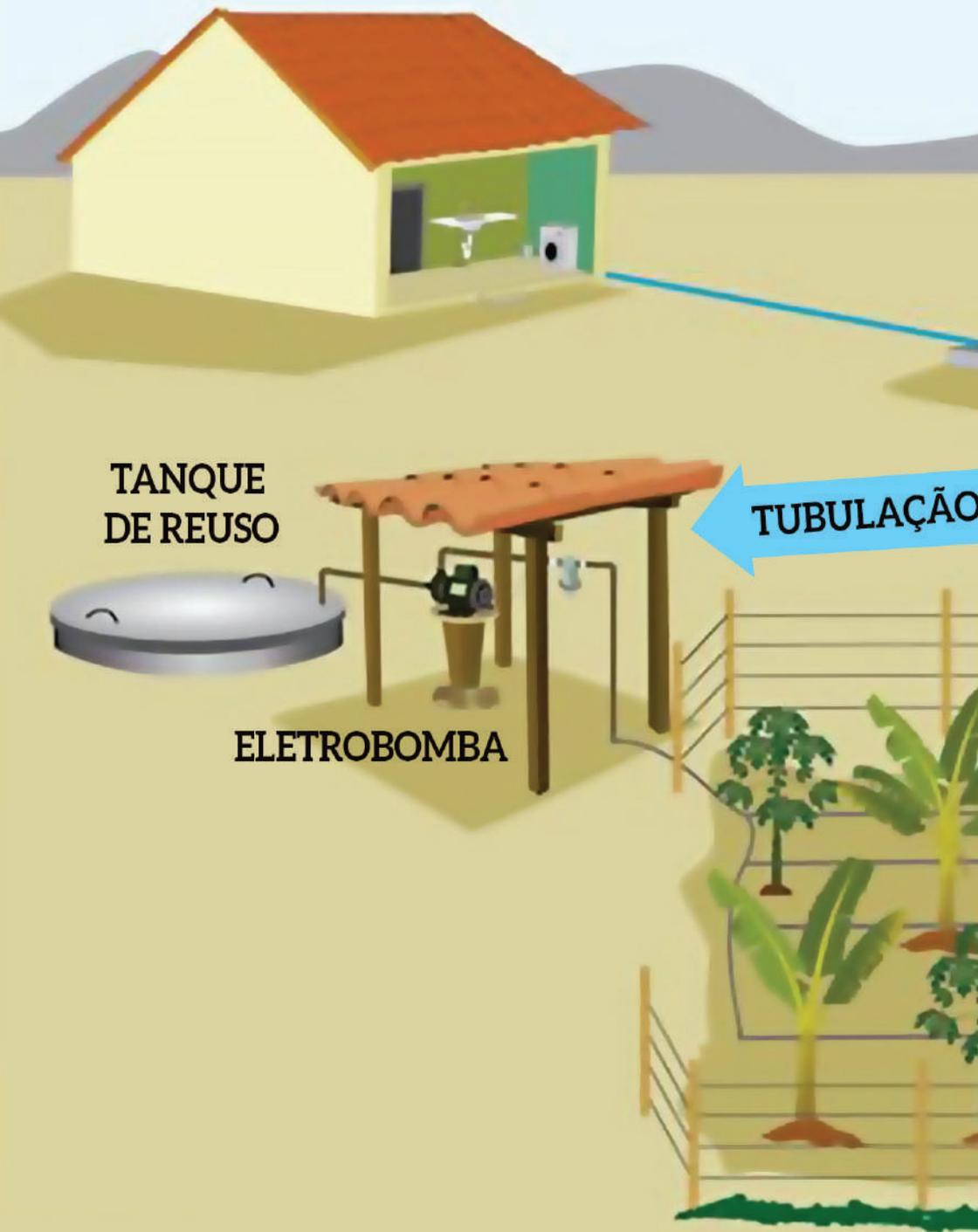
torial (SDT) do Ministério do Desenvolvimento Agrário (MDA), em colaboração com o Fundo Internacional para o Desenvolvimento da Agricultura (FIDA) e o Fundo Global para o Meio Ambiente (GEF), em parceria com a ONG ATOS. O monitoramento dos parâmetros de qualidade da água, solo e culturas produzidas foi realizado pela Universidade Federal do Semiárido (UFERSA).

A tecnologia Sistema Bioágua Familiar passou por modificações de adaptação que não afetam a sua eficiência. Para isso, o Instituto Bem Viver, ao longo do processo de melhorias de tecnologia, promoveu algumas mudanças como a alvenaria e de alguns componentes, bem como a Associação Caatinga realizou também algumas modificações para facilitar o manejo. Assim temos um modelo próprio e que mantém a essencial de funcionamento de filtragem e qualidade.



SIS
TE
MA

BIO
ÁGUA

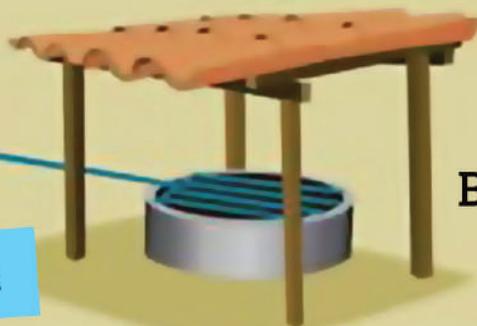


**TANQUE
DE REUSO**

TUBULAÇÃO

ELETROBOMBA

TANQUE
DE GORDURA



FILTRO
BIOLÓGICO

SUBTERRÂNEA

ÁREA DE PRODUÇÃO



A tecnologia de reúso de água servida a partir do Bioágua Familiar consiste num processo de filtragem por mecanismos de impedimento físico e biológico dos resíduos presentes na água cinza, sendo a matéria orgânica biodegradada por uma população de microrganismos e minhocas (*Eisenia foetida*). Com a digestão e absorção da matéria orgânica retida na água pelas minhocas. A água de reúso é utilizada num sistema fechado de irrigação destinado à produção de hortaliças, frutas, plantas medicinais, jardins dentre outras.

COMPONENTES DO SISTEMA

Caixa de gordura

A caixa de gordura é uma estrutura entre o cano da pia da cozinha e o filtro do Bioágua. Sua função é não deixar que a gordura dos utensílios se misturar com a água. A água e a gordura vão para essa caixa. Por ser mais leve, a gordura flutua e a água fica embaixo. O que separa a água da gordura é uma placa divisora com uma abertura no fundo, possui duas partes, uma maior, que retém a gordura, e a menor, que leva a água para a tubulação de esgoto. A água só passa pela abertura no fundo da caixa de gordura e isso funciona também como proteção para os equipamentos hidráulicos.

Para a construção é necessário observar o desnível do terreno. A caixa de gordura deve se localizar numa área mais baixa do que as saídas de água cinza, pois a água escoará por gravidade para o Filtro. O buraco deve ter as dimensões de 80 cm de comprimento, 70 cm de largura e 60 cm de profundidade.



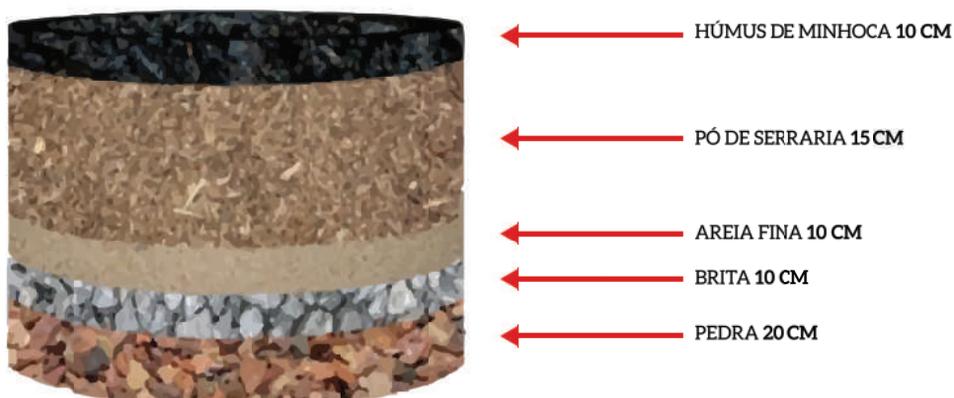
Caixa de gordura (tamanho: A: 60 cm. L: 60 cm C: 70 cm)

Filtro

O equipamento de filtração que recebe a água da caixa de gordura tem capacidade de 500L de água cinza por dia, distribuídas em uma profundidade de 1m. A caixa é feita em alvenaria com placas pré-moldadas, semelhante à construção de cisternas de placas, tecnologia também disseminada pelo projeto No Clima da Caatinga.

O filtro é composto por cinco camadas sendo duas camadas de material orgânico (húmus e serragem de madeira) e três de material inorgânico (areia fina, brita e seixo rolado).

A água servida é colocada uniformemente sobre a superfície do filtro com o auxílio de um chuveiro adaptado, que tem a fun-



Filtro do sistema Bioágua. Fonte: IBV- instituto Bem Viver

ção de distribuir a água igualmente sobre o filtro com uma população de minhocas, aproximadamente 1Kg de minhocas. As minhocas promovem o revolvimento e a aeração do material do seu habitat, bem como a trituração da matéria orgânica, que passa por seus tratos digestivos. A decomposição da matéria orgânica é exercida pelos microrganismos existentes no intestino das mesmas, de onde os resíduos saem enriquecidos em nutrientes e mais facilmente assimiláveis pelas plantas. O excremento delas constitui o húmus de minhoca.

O tempo de filtragem é rápido, não permitindo a ocorrência de mau cheiro decorrente de condições prolongadas de saturação e anaerobiose. Para início do funcionamento é necessário apenas preencher o Bioágua Familiar com as camadas filtrantes. O filtro e o minhocário devem ser cobertos para evitar a incidência direta de sol e chuva e ter proteção para evitar a entrada de animais.

Lembrando que para a construção é necessário observar o desnível do terreno. O filtro biológico deve se localizar numa área mais baixa que as saídas de água cinza, pois a água escoará por



Chuveiro instalado sobre o filtro da água.

gravidade. Caso o terreno seja plano, é necessário prever um desnível na escavação da rede de convergência até o filtro biológico.

Depois é só escolher o local do filtro biológico e fazer uma marcação de 2,5 m de diâmetro. Apesar de o filtro possuir apenas 1,5 m de diâmetro e profundidade 80 cm a 1 m, o buraco deve ser maior para que o pedreiro possa se movimentar dentro dele, facilitando o processo de construção.



Cobertura e proteção contra sol e chuva.



Minhocário

Minhocário é o local de produção de húmus e minhocas da espécie *Eisenia foetida*, que são adaptadas ao meio úmido, essa é uma parte essencial do filtro. O húmus vai ser usado tanto no filtro como na produção agrícola.

Para o desenvolvimento das minhocas é preciso que elas tenham alimentos. Inicialmente o minhocário irá receber minhocas de outro lugar e com a devida alimentação elas irão e desenvolver e serão ser colocadas no filtro.

É necessário colocar quatro sacos de rafia de composto orgânico no minhocário e molhar bem para receber as minhocas. O minhocário deve ser mantido úmido para o bom desenvolvimento das minhocas, não é necessário molhar diariamente e verifique sempre o desenvolvimento das minhocas. Ele deve ser construído ao lado do filtro, possui 1,5 m de diâmetro e 50 cm de altura, ele fica no nível do solo.

Tanque de reúso

O Tanque de reúso tem a função de armazenar a água de reúso oriunda do filtro e tem capacidade de armazenamento de 1.770L.

A partir do tanque de reúso é acoplado o sistema de irrigação. De preferência, localiza-se numa área mais baixa que o filtro o que permite diminuir o desnível na escavação da vala que passará o cano entre o filtro e o tanque.



Tanque de Reúso.

O tanque deve ter 1,5 m de diâmetro e profundidade de 2 m, como ressaltado anteriormente o buraco deve ser maior para facilitar o processo de construção.



Construção de tanque de Reúso.

Sistema de irrigação

O sistema de irrigação é composto basicamente por bombeamento eletrônico e tubulações de PVC para linha principal e de derivação e mangueira do tipo fita gotejadora para linhas laterais, além de conexões, adaptadores, filtro de disco e registros.



O sistema de irrigação deverá ser acionado diariamente conforme haja água suficiente para seu funcionamento e o tempo de irrigação obedecerá às necessidades hídricas das culturas implantadas de acordo com as condições climáticas da região, bem como o volume diário de água disponível. Na época chuvosa deve-se

utilizar a água de reúso para descarga nas árvores de maior porte e forrageiras, podendo-se com isto, evitar o transbordamento do tanque de reúso, bem como o excesso de água nos canteiros, e ao mesmo tempo é possível intensificar a produção de forragem para alimentação animal e biomassa.



Sistema de Irrigação na residência do Sr. Luiz Leite na comunidade de Lagoas - CE.

Área de cultivo

O sistema do Bioágua Familiar é bastante eficiente para o cultivo de hortaliças (folhosas, raízes e frutos), tubérculos (batata-doce, macaxeira) e frutíferas diversas (cajá, umbu, acerola). Estes cultivos são próprios dos quintais produtivos das famílias agricultoras. A área de cultivo deverá ser dimensionada de acordo com a disponibilidade de água e o plano de produção de alimento da família (SANTIAGO et al., 2012).



Quintal produtivo da Dona Nubia da Comunidade Santa Luzia - CE.

MANUTENÇÃO

Caixa de Gordura

A caixa de gordura deve ser limpa a cada três meses. Essa prevenção pode ser feita manualmente e ajudará a prevenir entupimento pelas passagens excessivas de gorduras. O trabalho leva apenas 20 minutos.



Limpeza de caixa de gordura.

Para realizar a limpeza, você deve retirar as tampas da caixa de gordura e a tela de proteção, pegar a gordura, que tem aspecto amarelado e sólido com o auxílio de uma concha ou pequeno balde, e colocar tudo em um recipiente para levar até o minhocá-

rio, onde as minhocas irão transformar tudo em húmus. A limpeza está concluída quando a caixa de gordura estiver apenas com água. Esse procedimento ajudará a evitar o entupimento do “chuveiro” instalado sobre o filtro do Sistema Bioágua.

Limpeza do Chuveiro

O chuveiro é parte essencial para o bom funcionamento do Sistema Bioágua, pois a água a ser filtrada passa por ele, que distribui a água sobre o filtro uniformemente e por causa da gordura ele entope. Sempre verifique se a água está sendo distribuída de forma igual, se não estiver, é necessário desmontar o chuveiro para limpar. Esse processo é rápido e leva apenas 10 minutos.



Limpeza de chuveiro do filtro.





Como fazer a limpeza

- A** Diminua o uso de água durante a manutenção para evitar desperdício;
- B** Retire o CAP do cano de 50mm (ladrão) localizado entre a caixa de gordura e o chuveiro, esse cano é o sistema de saída de água para manutenções no chuveiro;
- C** Depois feche o registo que fica antes da saída do chuveiro;
- D** Retire o chuveiro do filtro para realizar a limpeza;
- E** Desmonte as conexões uma a uma, com batidas com a mão no cano e despeje os excessos de gordura no minhocário.

Troca de material do Filtro

A parte do meio filtrante constituído por raspas de madeira (50 cm) deve ser trocado a cada doze meses. Para a manutenção do filtro é necessária a troca das raspas de madeira.

1. Retire as minhocas com o húmus colocando-as no minhocário;
2. Em seguida retira o resto de húmus que deve ser misturado com as raspas da madeira (serragem) do filtro (esse material será destinado para compostagem);



3. Com o filtro apenas com as camadas de pedras, brita e areia, que não precisam ser trocadas, coloque novamente 50 cm de raspas de madeira, o que equivalente a oito sacos de rafia;
4. Coloque novamente os 10 cm de húmus de minhoca no filtro e retorne as minhocas para o filtro.



Substituição do material filtrante que realiza a filtragem no Bioágua.

É fundamental que esses materiais (húmus e raspas de madeira) não se tornem rejeitos ao voltarem para o ambiente em forma de um potencial contaminante. Para evitar esse problema, recicla-se esse resíduo resultante da manutenção do filtro biológico através da confecção de composto orgânico (Compostagem), juntamente com restos culturais, capim e esterco. Ao final você

terá um material rico em nutrientes e com grande poder de fertilização para sua produção.

Tanque de Reúso

Deve ter a parte superior fechada para evitar que a incidência da luz solar permita a proliferação de algas, que alteram a qualidade da água e comprometem o sistema de bombeamento. Isso evita, ainda possíveis acidentes e a proliferação de larvas como a do mosquito da dengue.

Sistema de Irrigação

Nos sistemas de gotejamento a atenção é essencial para garantir que os gotejadores não apresentem entupimento. O cuida-



Tanque de resso da água lacrado para prevenir contaminação da água.



Sistema e irrigação sendo instalado e em pleno funcionamento.

do deve ser ainda maior com o filtro de disco do sistema, pois com os entupimentos podem ocorrer vazamentos.

Verificar se não há vazamentos nas fitas, registros e terminais de fitas e verificar se estão todos bem fixados é necessário.

Limpeza de Filtro de Disco

Filtros de disco promovem a filtragem da água armazenada no tanque de reúso, eles retêm as partículas que se encontram na água. A boa manutenção do filtro e discos evita o entupimento do sistema de irrigação, pois as partículas de sujeiras presente na água são responsáveis pelo entupimento.



Limpeza do filtro de disco.

A limpeza do disco de filtro e feita por lavagem manual, controle visual dos discos e troca das vedações internas.

- A** Retire a tampa do filtro;
- B** Retire os discos do filtro;
- C** Desaperte os discos do suporte;
- D** Lave os discos com água limpa;
- E** Aperte novamente os discos, coloque no local e rosqueie a tampa novamente.



Moto Bomba

Vale a pena lembrar que para evitar possíveis problemas com as bombas é aconselhável que se realize a manutenção de forma prévia e programada, pois assim é possível detectar peças que já apresentam algum tipo de desgaste. A manutenção em bombas centrífugas é um procedimento profissional e que só deve ser realizado por um profissional.

Durante a execução da manutenção em bombas centrífugas as peças que apresentarem defeitos podem ser trocadas para que todo o sistema possa funcionar corretamente, o serviço de manutenção em bombas centrífugas traz consigo algumas vantagens:

1. Funcionamento adequado com redução de ruídos;



Eletrobomba instalada no tanque de reúso.

2. Melhor custo-benefício, pois a manutenção em bombas centrífugas possui um preço baixo se comparada à aquisição de um equipamento novo;
3. Eleva a vida útil das bombas. Quando bem executada a manutenção o equipamento poderá ser utilizado durante um longo período com eficiência.

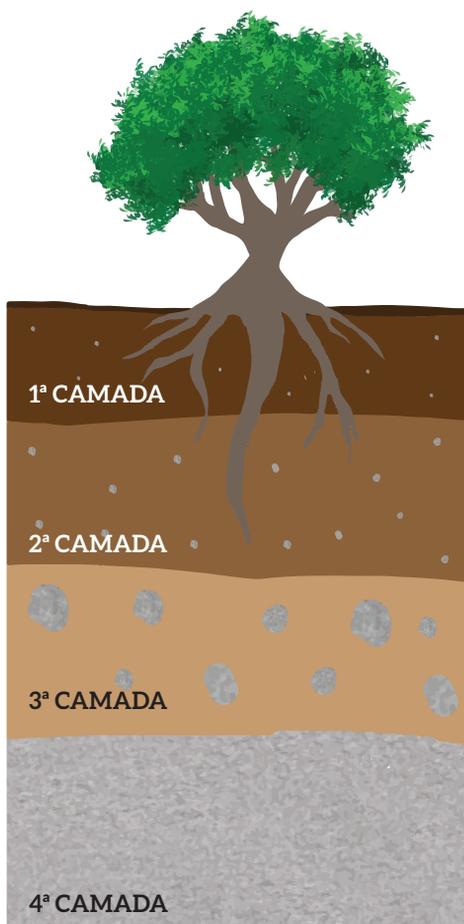
PRO
DU
ÇÃO

AGRO
ECOLÓ
GICA

CONSERVAÇÃO DO SOLO

Conservação do solo, na agricultura ou pecuária, é o conjunto de práticas aplicadas para promover o uso sustentável do solo para o plantio. A erosão, a compactação e o aumento da salinidade do solo são os maiores problemas relacionados ao manejo inadequado e terão relação direta com a escassez de alimentos num futuro não muito distante, resultando num profundo desequilíbrio do sistema produtivo, se práticas corretas não forem adotadas.

O desenho mostra que o solo ao não apareceu assim do nada, foi uma transformação muito lenta. No começo era só pedra (4ª camada) que com a ação do vento, sol, chuva, calor e frio, foram se quebrando em pedaços menores (3ª camada), depois se transformou em pó (2ª camada), nesse pó apareceram os animais e plantas bem pequenos que não conseguiríamos enxergar, esses animais e as plantas transformaram o pó das rochas em terras boas onde crescem as plantas (1ª camada). Esta primeira camada é de aproximadamente um palmo e meio de profundidade.



Fonte: Blog Professor Marciano Dantas

Essa transformação acontece até hoje. Estima-se que leva entre 400 a 1000 anos para transformar um centímetro de pedra em terra. É a primeira camada que serve para a agricultura também é a primeira que vai embora quando é queimada, ou na enxurrada quando é plantado morro a baixo e sem cobertura seca.



O QUE APRENDEMOS COM ISSO?

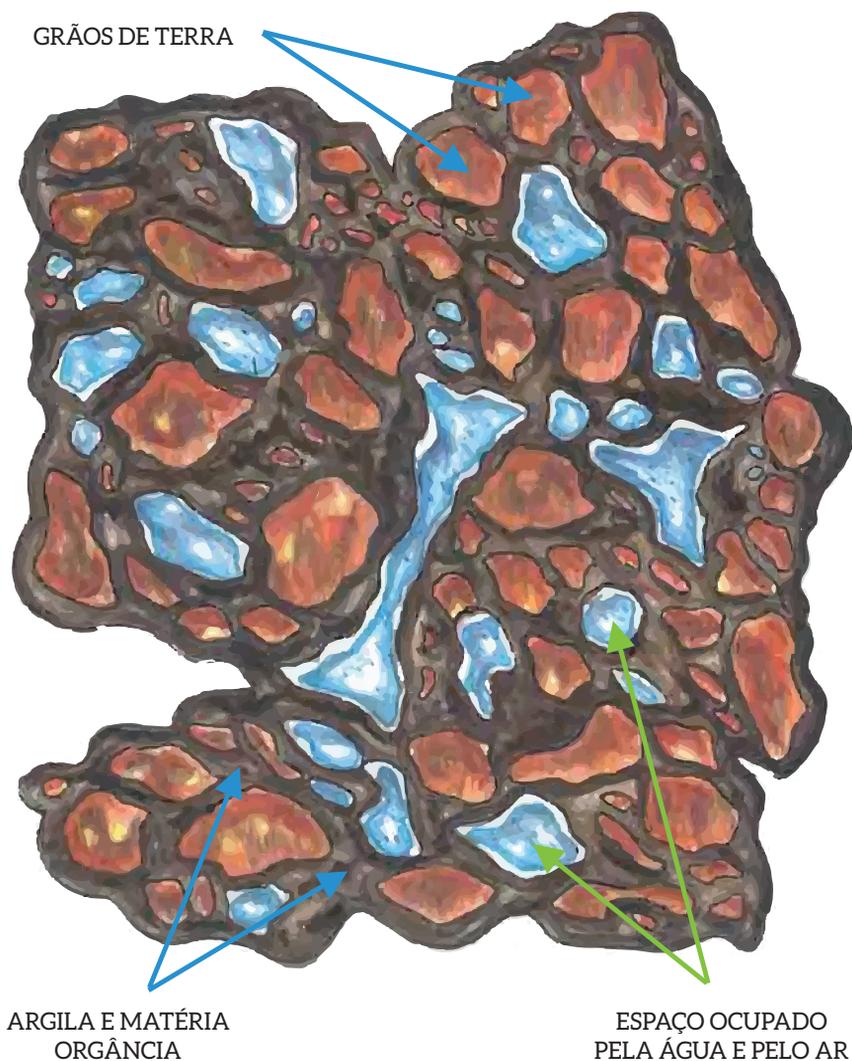
Muitas pessoas acreditam que a terra já apareceu assim como está. Com a imagem, aprendemos que a terra é fruto de uma transformação. Que a natureza gasta muito tempo para transformar a rocha em terra e as pessoas podem destruí-la em poucos anos. A terra é um dom dado por Deus e não temos o direito de destruí-la. A nova geração precisará de terra para trabalhar, se destruímos essa terra ou entregarmos para os grandes fazendeiros, como vão viver os nossos filhos e filhas, nossos netos e netas?

A estrutura do Solo

Quando olhamos o solo mais de perto, observamos que é formado por duas partes: uma cheia e outra oca.

A parte cheia é formada pelos minerais (areia, barro, cascalho) e matéria orgânica. Tudo o que as plantas precisam para viver. Matéria orgânica é tudo que tinha vida: folhas, raízes, frutos, insetos e animais grandes e pequenos que morrem e ficam na terra. É a matéria orgânica que dá vida ao solo, fazendo-o ficar fofo e segurar água.

Fonte: A Roça no Sertão: Convivência com o Semiárido
Instituto Regional da Pequena Agropecuária Apropriada – IRPAA



As partes ocas são os poros ou buraquinhos, metade de um solo bom é oco. É nos poros onde ficam a água e o ar que a planta precisa. Quando não tem matéria orgânica, a terra perde os poros, ficando então dura e seca, o ar e a água não conseguem mais entrar, e se torna “terra cansada”.



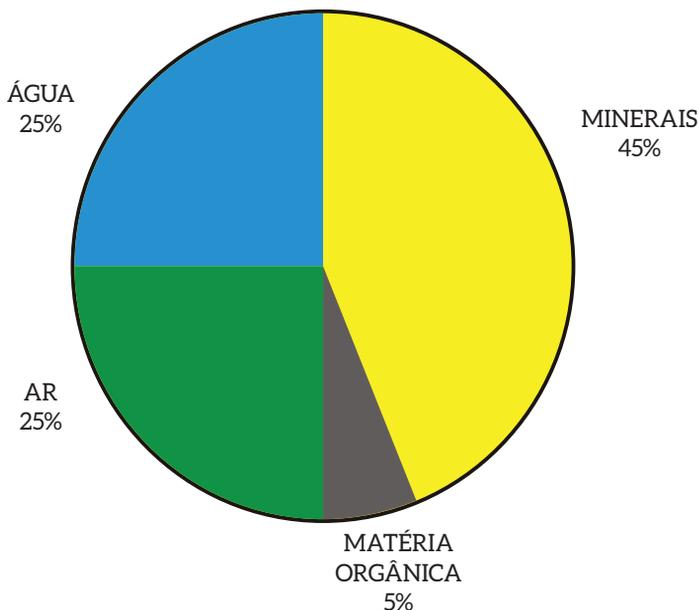
O QUE APRENDEMOS COM ISSO?

A terra não é formada só de barro ou areia. Para que as plantas produzam bem, a terra tem que ter: água, ar, matéria orgânica e os minerais. A terra não é dura como um tijolo e é a matéria orgânica que deixa a terra sempre fofa. Para que a terra nunca canse, devemos nunca queimar e sempre colocar esterco.

A composição do solo

O solo é uma mistura de vários componentes que juntos, permitem a manutenção da vida das plantas e microrganismos na superfície terrestre.

Um bom solo deve ter 45% de minerais (grãos de terra), 25% de ar, 25% de água e 5% de matéria orgânica para a produção ser



Fonte: A Roça no Sertão: Convivência com o Semiárido – IRPAA

satisfatória. Quando chove muito, o solo fica encharcado e a água ocupa o lugar do ar, deixando a raiz sem ar para respirar. Quando o solo está muito seco, a água evapora e o ar ocupa o lugar da água, neste caso, a planta pode morrer por falta de água.

Para o solo produzir bem, precisa que cada um dos componentes (minerais, ar, água e matéria orgânica) permaneça com as quantidades ideais. Quando deixamos de queimar o mato e os restos de culturas, estamos ajudando o solo a permanecer com os componentes básicos (minerais, ar, água e matéria orgânica) em quantidades ideais para o cultivo de qualquer planta.



O QUE APRENDEMOS COM ISSO?

Para o solo produzir bem, precisa que cada um dos componentes (minerais, ar, água e matéria orgânica) permaneça com as quantidades ideais. Quando deixamos de queimar o mato e os restos de culturas, estamos ajudando o solo a permanecer com os componentes básicos (minerais, ar, água e matéria orgânica) em quantidades ideais para o cultivo de qualquer planta.

A vida no solo

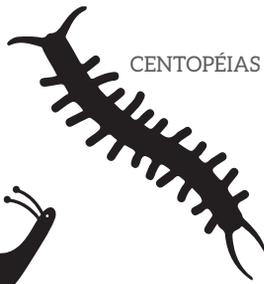
Logo que a rocha é alterada e é formado o material mais ou menos solto e macio, os seres vivos animais e vegetais, como insetos, minhocas, plantas e muitos outros, assim como o próprio homem, passam a ajudar no desenvolvimento do solo.



FORMIGAS



MOLUSCOS



CENTOPÉIAS



PROTOZOÁRIOS

Em um palmo e meio de profundidade de solo, existem mais de meio quilo (619 gramas) desses animais. Isso quer dizer que, em uma tarefa de 3000 metros quadrados, tem 1800 quilos de vida. São quase duas toneladas de bichinhos. São esses animais que mantêm a terra viva, produzindo. Eles vivem em comunidade e em harmonia, um dependendo do outro para sobreviver. Quando uma terra cansa, é sinal que muitos desses animais morreram.



O QUE APRENDEMOS COM ISSO?

A terra serve de moradia para muitos seres vivos, onde todos vivem em harmonia, são esses pequenos animais que garantem a fertilidade da terra. Quando queimamos, usamos agrotóxicos e deixamos a terra desprotegida matamos muitos desses animais, gerando o seu enfraquecimento. Esses animais na sua maioria são chamados de decompositores. Quanto mais matéria orgânica na terra, maior a quantidade desses seres vivos naquele espaço. Quanto menor a quantidade de matéria orgânica na terra, menor será a quantidade desses animais e, conseqüentemente, menor será a produção dos roçados.

AÇÕES QUE PROVOCAM A DEGRADAÇÃO DO SOLO

Desmatamento:

Consiste na retirada das árvores provocando desequilíbrio ambiental, através da eliminação de plantas nativas e do aumento do calor intenso no meio. O desmatamento também é responsável pelo desaparecimento dos animais de uma comunidade ou até mesmo de uma região, pois com a retirada das matas os animais tendem a migrar em busca de áreas vegetadas, onde tem água, comida e abrigo. Quando chove, boa parte da água cai nas plantas diminuindo o impacto direto no solo. Quando os pingos de água batem nas copas das plantas a água escorre pelas folhas, galhos e troncos, facilitando, assim, a infiltração no solo. Quando as plantas são retiradas, os pingos de água caem com muita pressão sobre o solo provocando a compactação do mesmo. Os desmatamentos contribuem para o esgotamento das fontes hídricas, por exemplo, olhos de água, rios, riachos e veias de água subterrâneas, e contribuem também para a salinização dos solos.





Queimada.

Queimadas

Destroem a matéria orgânica, endurece a terra e facilita as enxurradas. Com o tempo, a terra vai ficando fraca, dura e seca. O fogo afasta e mata os animais que combatem as pragas diminuindo a produção, a ponto de tornar-se impossível o plantio. A produção no primeiro ano de um roçado queimado é excelente, porém, 1 a 2 anos depois, as cinzas (nutrientes) disponibilizados pela queima são levados pelo vento e água. Geralmente, o que se sucede é o abandono da área, que se torna capoeira e a necessidade de nova área, dando continuidade a um ciclo que vem transformando o semiárido em deserto. As queimadas e os desmatamentos são responsáveis por cerca de 75% da emissão de gases que potencializam o efeito estufa.

Uso do trator e implementos pesados

O trator foi criado para revolver as terras frias da Europa, colocando a neve debaixo da terra para que esta possa esquentar. No Nordeste, as terras já são aquecidas pelo forte sol praticamente o ano todo, a introdução dos tratores e seus implementos na agricultura nordestina aceleraram ainda mais o processo de degradação dessas terras. Quando passamos o arado ou grade pesada matamos muitos animais (minhoca, embuá, moluscos, lagarta etc.) atrapalhando os processos químicos do solo. Quando o trator é utilizado anualmente, a primeira camada (revolvida) é levada pelas enxurradas, restando uma camada compactada chamada “pé de grade”, onde as plantas não conseguem aprofundar suas raízes, conseqüentemente não se desenvolvem. Geralmente, nesses terrenos a erosão é abundante.

Quando passamos o arado ou grade pesada matamos muitos animais **ATRAPALHANDO** os processos químicos do solo.



Monocultura

É o cultivo ou produção de apenas um único tipo de planta, por exemplo, milho, feijão e mandioca. A monocultura enfraquece o solo, pois um único tipo de cultivo no roçado retira apenas

o nutriente que a planta precisa e repõe em pequenas quantidades, diferentemente dos plantios com muitas plantas juntas, por exemplo, feijão, milho, gergelim, jerimum, melancia, sorgo, girasol, frutíferas que são resistentes à seca, etc.

Agrotóxicos e adubos químicos

Os agricultores que trabalham com este tipo de produto correm sério risco de intoxicação, principalmente se não usam equipamento adequado. Outra desvantagem é a contaminação, que atinge os rios, os lençóis freáticos, os solos e os insetos, que são fundamentais para o equilíbrio de uma área. O uso indiscriminado de agrotóxicos pode causar desequilíbrio ambiental, comprometendo toda a área pela contaminação, intervindo no seu processo natural. O Brasil é o país que mais utiliza agrotóxicos. O efeito desses venenos no nosso organismo se dá de maneira acumulativa, ou seja, quando você come uma fruta envenenada ou utiliza veneno no roçado os resíduos vão se acumulando no organismo até gerar várias doenças na pessoa, na terra, nos animais, enfim, em todo o ambiente.



O uso indiscriminado de agrotóxicos pode causar

DESEQUILÍBRIO

ambiental, comprometendo toda a área pela contaminação, intervindo no seu processo natural.

Roçados descobertos

Quando os roçados passam por todos esses processos já citados e descritos, a fertilidade, a biodiversidade e o equilíbrio dos nutrientes ficam comprometidos. As áreas sem qualquer proteção ficam expostas aos fortes raios ultravioletas do sol que evaporam as águas retidas na terra, desidratando muitos animais decompositores e não decompositores. Por essas razões é de fundamental importância proteger a terra em que plantamos.

AFINAL, DEVEMOS OU NÃO CAPINAR A TERRA?

É impossível na agricultura deixar sua lavoura ‘limpa’, pois a natureza sempre está trabalhando e as plantas continuam a crescer. Assim, quando tentamos limpar a terra, estamos, na verdade, impedindo que o solo amadureça através dos processos naturais e, com isto, dando as condições necessárias para que apareçam plantas cada vez mais difíceis de serem removidas. Sempre aparece uma planta com maior capacidade de proteger o solo, e conseqüentemente, mais difícil de ser removidas. Portanto, o controle das chamadas ervas daninhas (plantas invasoras) é feito não por sua eliminação por meios mecânicos ou químicos, mas sim por meio de práticas de manejo que promovam mudanças na qualidade do solo, de modo que apareça espécies menos agressivas e menos competidoras com as culturas plantadas.

Capinar o terreno, de forma mecânica até a terra ficar nua, significa perder a possibilidade de, constante e gratuitamente, armazenar energia e fertilidade no solo. E “capinar quimicamente”, por meio de herbicidas, mata a vida no solo.

monocultura

exportação de commodities
lucro para poucos



agrofloresta

recomendada pela ONU
para alimentar o mundo



Monocultura ou Agrofloresta. Fonte: Arvore, ser tecnologico - Kalil e Bojarczuc, 2018.

No caso da roçada ser insuficiente para cobrir o solo ou as plantas invasoras não permitirem o crescimento adequado de uma cultura de interesse, pode, aos poucos, ir substituindo essas plantas invasoras por plantas recuperadoras de solo, conhecidas

como adubos verdes. Estas plantas ajudam a fixar nitrogênio, mobilizar substâncias de partes mais profundas do solo e acumular biomassa (massa verde) no sistema. Essa biomassa será incorporada no solo e servirá como cobertura de solo, abafando as plantas invasoras e equilibrando os sistemas.

EQUILÍBRIO ECOLÓGICO

O fato de a agricultura convencional causar desequilíbrios sérios no ambiente nos leva a buscar condições mais equilibradas para a produção. Para isso, o primeiro conceito que precisamos entender é o de Equilíbrio Ecológico, que depende diretamente da diversidade de plantas e animais. Sem essa diversidade, uma floresta, por exemplo, se desorganiza e se degrada. O mesmo acontece com a agricultura.

Para entender o que significa Equilíbrio Ecológico é importante entender o que é Ecossistema. Ecossistema é o nome dado a o nosso ambiente natural e a relação de tudo o que há nele. Os ecossistemas são sistemas biológicos vivos que são capazes de se autorregular, se auto manter e se auto renovar. Ou seja, eles possuem mecanismos naturais de se sustentar por si só, mantendo as condições de vida no ambiente.



**O EQUILÍBRIO
ECOLÓGICO**
depende da diversidade de
PLANTAS E ANIMAIS

AÇÕES QUE CONSERVAM O SOLO

Raleamento seletivo

É o corte de plantas que estão em maior quantidade deixando as que estão em menor quantidade e, principalmente, aquelas que têm pouco na comunidade. Os galhos não são queimados e sim espalhados pelo terreno para se decompor e se transformar em adubo. É importante deixar as plantas nativas que já estão estabelecidas naquele espaço, pois são elas que retiram os nutrientes das camadas mais profundas do solo. A serrapilheira que se acumula no solo é formada também pelos galhos, folhas, flores e frutos não aproveitados, e irão servir de adubo para as plantas de ciclo curto (milho, feijão, gergelim, melancia).



Utilização de esterco ou composto orgânico

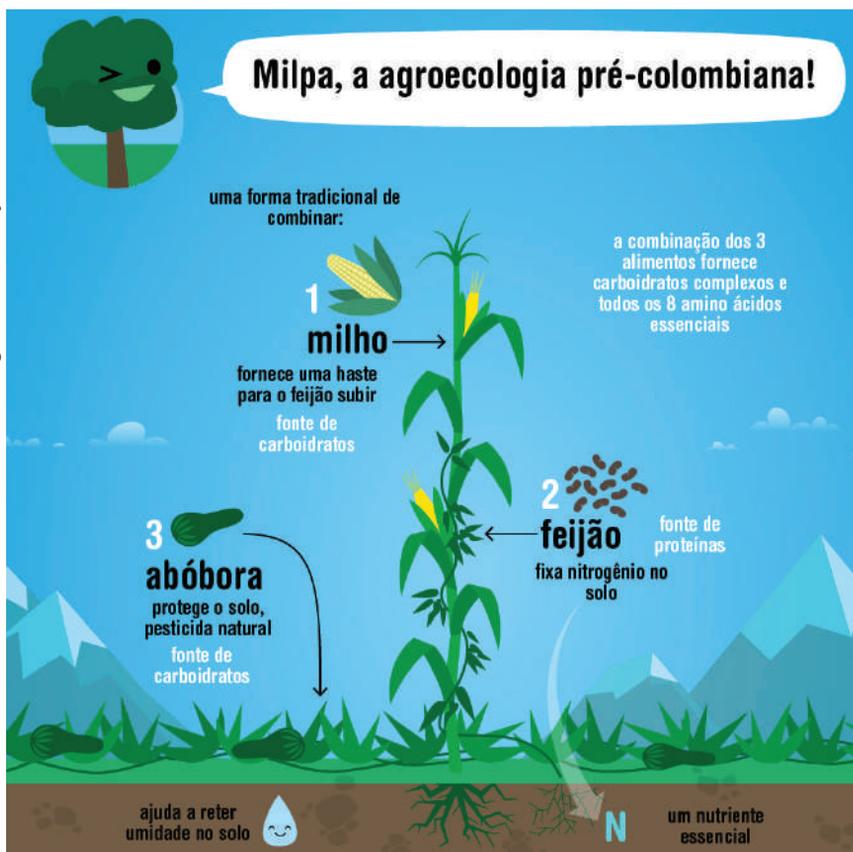
Contribuem para a recuperação da área se a mesma já tiver sofrido devastação. O esterco ou composto melhora a capacidade produtiva da terra e o armazenamento de água pela a planta, pois ele fofa a terra e ainda protege a planta de pragas e doenças.



Plantio em consórcio

Prática agrícola em que o pequeno produtor utiliza o cultivo simultâneo de diferentes culturas na mesma área como estratégia espontânea para fugir da irregularidade climática, muito frequente nas regiões semiáridas. Outra vantagem é a fixação de nutrientes que as plantas liberam, um exemplo disso é o milho, feijão e abóbora. O milho fornece uma haste para o feijão e requer muito nitrogênio, uma vez que o feijão fixa o nitrogênio na terra e ajuda o crescimento do milho. Por baixo, a abóbora protege as raízes rasas do milho e impede a competição de vegetação. Essa prática ajuda no controle das pragas por conta da variedade de plantas no mesmo espaço.

Plantio em consórcio. Fonte: Arvore, ser tecnologico - Kalil e Bojarczuc, 2018.





FIQUE SABENDO

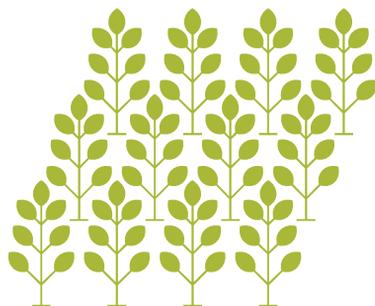
Milpa é um sistema de cultivo usado em toda a Mesoamérica. Foi descrito extensivamente na área da península de Yucatán, no México. A palavra milpa é derivada da frase da palavra *nahuatl mil-pa*, que se traduz em “campo de milho”.

Cobertura seca

Na Caatinga, a terra está sempre coberta por folhas, galhos secos, árvores e mato baixo formando um manto que protege o solo do sol, do vento e do frio. Se a capoeira que ficou da roça anterior não for queimada, sobra bastante material para cobrir a terra. Com o tempo, essa cobertura seca vai se transformando em adubo para a terra. É preciso que a terra esteja sempre protegida, como nós que estamos sempre vestidos, com roupa e chapéu para se proteger do sol. Qualquer palha ou bagaço que sobra pode ser colocada na roça.

Adubação verde

É a utilização de plantas específicas (leguminosas ou não) com objetivo de aumentar o teor de matéria orgânica no solo, incorporando ou, principalmente, mantendo os resíduos dessas plantas na superfície do solo.



Utilização de defensivos naturais

A utilização de defensivos naturais proporciona ao agricultor ou agricultora um controle saudável considerado ecologicamente correto. Os defensivos são construídos de plantas ou de materiais obtidos dos animais (esterco e urina). É fácil de fazer e o custo é praticamente zero. Quando se utiliza defensivos naturais no lugar de agrotóxicos deixamos de contaminar os alimentos, as pessoas, a terra, a água, os animais e o ar.

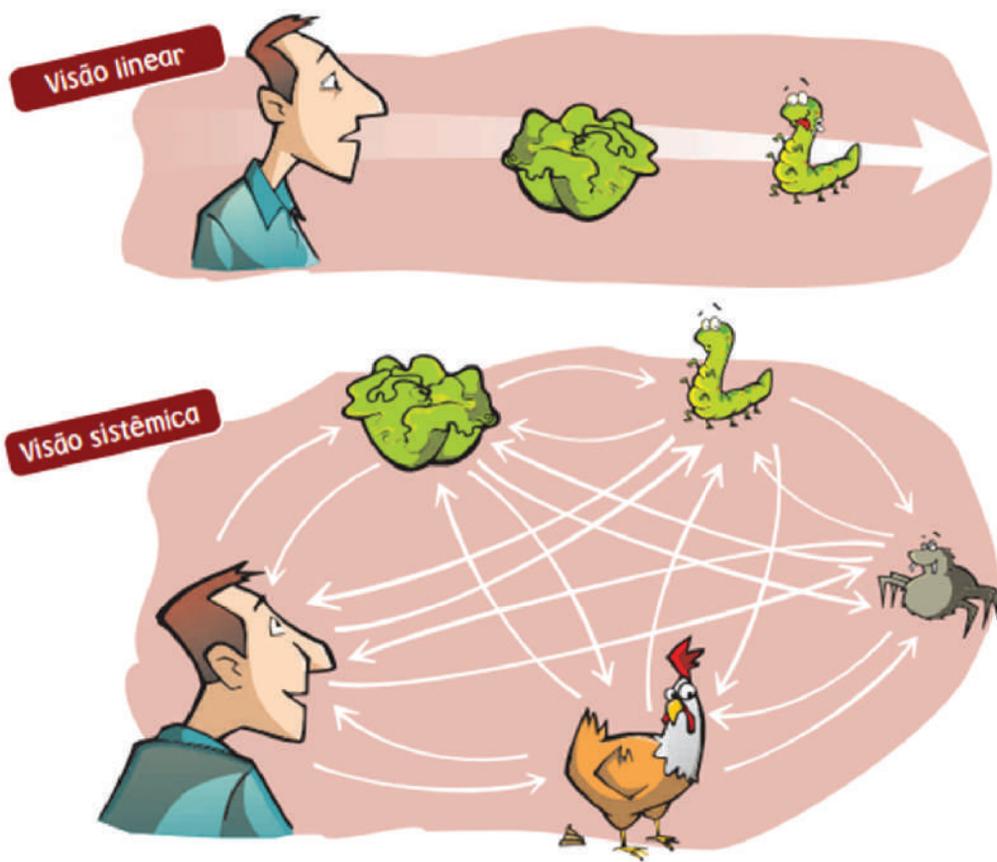


AGRICULTURA AGROECOLÓGICA



Agricultura agroecológica ou agroecologia é uma “nova forma” de fazer agricultura, na qual a humanidade é parte integrante da natureza e une a sustentabilidade ambiental, econômica e social. A agroecologia é um sistema de produção que combina várias culturas e variação de animais, baseado no manejo integrado e na conservação dos recursos naturais. Este sistema permite um equilíbrio ambiental que favorece o controle natural de pragas e doenças. Agroecologia traz ensinamentos que pretendem contribuir na consolidação de estilos de agricultura com base ecológica e na preparação de estratégias de desenvolvimento rural, a ideia é retomar

antigas formas de cultivo de alimentos, com o resgate do antigo saber popular, e uni-los com as atuais tecnologias agroecológicas, análises e novos materiais. Também é uma integração entre o conhecimento das ciências naturais e humanas, juntando ecologia, biologia, agronomia, sociologia, economia, ciência política, antropologia e outras para trabalhar o desenvolvimento rural sustentável dentro de uma visão sistêmica.



Diferentes Visões. Fonte: Mutuando, 2005.



Princípios da AGROECOLOGIA

- 1 O manejo ecológico das riquezas naturais (sustentabilidade ecológica);
- 2 A construção de relações justas e solidárias, com respeito às diversidades culturais (justiça social);
- 3 A distribuição equilibrada das riquezas;
- 4 O consumo consciente e a comercialização justa, possibilitando uma vida digna na cidade e no campo (viabilidade econômica).

Com técnicas agroecológicas, é possível conciliar produção agrícola e conservação do solo e da água. A Agroecologia se propõe a ajudar o solo a se recompor depois que as plantas cultivadas se alimentaram dele e que recuperam o solo, como as leguminosas. Simplificando, todos os grãos produzidos em vagens são conhecidos como leguminosas. Elas são importantes por conterem carboidratos, que garantem energia para o funcionamento do corpo e do sistema nervoso e, também, proteínas, que são ‘construtoras de tecidos’ no organismo. Possuem alto teor de ferro, vitaminas tipo B e fibras.

As leguminosas destacam-se entre as espécies vegetais que podem ser utilizadas como plantas melhoradoras do solo, pela sua característica em obter a quase totalidade do nitrogênio de que necessitam, por meio da simbiose com bactérias específicas, as quais, ao se associarem com as leguminosas, utilizam o nitrogênio atmosférico, transformando-o em compostos nitrogenados. Além disso, apresentam raízes geralmente bem ramificadas e profundas, que atuam estabilizando a estrutura do solo e reciclando nutrientes.

VANTAGENS PARA O SOLO E PLANTAS COM O USO DE LEGUMINOSAS

01

Cobertura do solo, evitando o aquecimento;



Controle da erosão;

02

03

Controle das plantas espontâneas indesejadas;



Equilíbrio biológico

04

05**Conservação da
umidade do solo;****N N N
N N****Incorporação de nitrogênio
ao sistema, através da fixação
biológica do N atmosférico;****06****07****Ciclagem de nutrientes das camadas mais
profundas do solo para a superfície,
colocando-os na zona onde as plantas
cultivadas conseguem retirá-los.**

Defensivos alternativos

Sabemos que os agrotóxicos são nocivos à natureza e ao homem, que intoxicam os animais, contaminam as águas dos rios e se acumulam em nosso organismo causando câncer e outras doenças graves. Os defensivos alternativos são todos os produtos químicos, biológicos, orgânicos ou naturais, que são praticamente não-tóxicos ou com baixa toxicidade, ou seja, baixa ou nenhuma agressividade ao homem e à natureza. Eles são também eficientes no combate, repelência e no controle de doenças e pragas, sem favorecer a ocorrência de formas de resistência. Devem ser aplicados de forma corretiva, a partir da necessidade de cada cultura.

Usando esses defensivos procuramos também respeitar e preservar a saúde do agricultor, reduzir o custo financeiro da produção, preservar o meio ambiente, principalmente o solo e os ma-

nanciais de água, e livrar os agricultores da dependência externa, tornando a produção independente das indústrias químicas.

Existem defensivos naturais que também combatem as pragas e doenças sem prejudicar ninguém. Mas, é importante lembrar ainda que até os defensivos naturais devem ser aplicados sempre na quantidade e frequência certa e somente quando necessário.

Encontra-se diversas receitas usando defensivos naturais, com vários modos de usar e várias concentrações; se for a primeira vez que se usa uma receita é melhor testá-la numa parte só da horta para comprovar o efeito da dosagem sem correr risco de queimar as hortaliças.

Por fim, sempre lembre que mesmo não sendo agrotóxico, defensivo natural é produto ativo e tem que deixar pelo menos dois dias passar depois da aplicação para poder colher as hortaliças.

DICAS DE DEFENSIVOS ALTERNATIVOS



PIMENTA MALAGUETA

Indicações: pulverizar sobre as plantas atacadas por pulgões, vaquinhas, grilos e lagartas. Fazer a colheita depois de pelo menos 12 dias, para evitar que os frutos fiquem com cheiro forte.



Bater 500g de pimenta vermelha (malagueta) em um liquidificador com 2 litros de água até a maceração total. Coar o preparado e misturar com 5 colheres (sopa) de sabão de coco em pó, acrescentando então mais 2 litros de água (dá 4 litros no total).

FOLHA DO NIM INDIANO (*AZADIRACHTA INDICA*)

Indicações: O nim indiano serve de repelente para uma grande variedade de insetos, inclusive lagarta, besouro, percevejo (Maria-fedida), pulgão, barbeiro, mosca branca, cochonilha, mosca do chifre, gafanhoto, nematóide, grilo, barata.

Misturar 250g de folhas e ramos verdes picados com 20 litros de água. Deixar repousar as folhas na água de um dia para outro. Coar e pulverizar.



FARINHA DE TRIGO COM DETERGENTE

Indicações: pode servir para combater a mosca branca, ácaros, pulgões e lagartas na horta, por exemplo, nos pés de tomates.



Dissolver 1 kg de farinha de trigo em 20 litros de água, junto com 500 ml (meio litro) de detergente neutro.

Pode-se usar na hora. Aplicar de manhã em cobertura total nas folhas. O seu emprego é favorável em dias quentes e secos, com sol. Mais tarde, as folhas secando com o sol, formam uma camada que envolve as pragas e cai com o vento.

FUMO

Indicações: o fumo é excelente inseticida tendo ação de contato contra pulgões, vaquinhas, cochonilhas, lagartas e outras pragas.



Misturar 250g de fumo com 20 litros de água. Deixar de molho pelo menos 24h horas. A colheita do vegetal tratado deve ser feita, somente três dias após a aplicação do fumo. Não deve ser empregado o fumo em plantas da família da batata ou tomate (Solanaceae).

ALHO

Indicações: O alho é um bom repelente de insetos, bactérias, fungos, nematóides e serve de inibidor de digestão de insetos.



Dissolver um pedaço de sabão de coco do tamanho de um polegar (50 g) em 4 litros de água. Juntar 2 cabeças picadas de alho e 4 colheres de pimenta vermelha picada. Coar com pano fino e aplicar.

URINA DE VACA

Indicações: Serve, principalmente, para combater ataques de moscas, pulgões, e lagartas nas verduras. Ao mesmo tempo serve como adubo.



Deixar curtir a urina de vaca uns 04 dias num recipiente fechado e depois misturar 100ml com 20 litros de água.

ANGICO

Indicações: Combate principalmente pulgões, lagartas, formigas, outros. Deixar 1 Kg de folhas e vagens de angico de molho em 10 litros de água durante 5 a 8 dias. Coar, misturar 01 litro com 5 a 10 litros de água e pulverizar.

PLANTAS DEFENSIVAS

O plantio de linhas de plantas companheiras pode ser benéfico em pequenas áreas para espantar alguns tipos de pragas.

Dentre as plantas que servem para o manejo ecológico, está o sorgo granífero. No caso do sorgo, suas panículas em flor favorecem o abrigo e a reprodução de insetos e ácaros benéficos, como o percevejo predador de lagartas, ácaros e piolho da cebola.

Alecrim repele borboleta da couve e moscas da cenoura; Hortelã repele formigas, ratos e borboleta da couve; Mastruz repele pulgões e outros insetos; Urtiga repele percevejo do tomate;

Outras plantas como a erva-cidreira e o girassol são também indicadas para repelir pragas dos cultivos;

O gergelim é outra planta útil, que é cortado e levado pelas saúvas (formigas cortadeiras), intoxicando o fungo do qual elas se alimentam.

LITERATURA SUGERIDA

A Cartilha Agroecológica - **INSTITUTO GIRAMUNDO MUTUANDO**

A Roça no Sertão: Convivência com o Semiárido – **INSTITUTO REGIONAL DA PEQUENA AGROPECUÁRIA APROPRIADA**

Agricultura Familiar e Agroecologia – **THIAGO MICHELINI BARBOSA**

Agroecologia – **CENTRO COLABORADOR EM ALIMENTAÇÃO E NUTRIÇÃO DO ESCOLAR**

Manual Bioágua Familiar: Implementação e Manejo do Sistema – **INSTITUTO BEM VIVER**

Reuso de água cinza para produção de alimentos no Semiárido – **PROJETO DOM HELDER**

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALMEIDA, J. A. F de; et al. AGROECOLOGIA. Ilhéus, Ceplac/Cenex. 44p. 2012.

BARBOSA, Thiago Michelini. **Agricultura Familiar e Agroecologia**. Editora: ASPTAR - Rio de Janeiro- 2014.

BEZERRA, F. M. S; CAVALCANTE, A. L. G; CAVALCANTE, R. G; BEZERRA, A. S; CAVALCANTE, R, G; FERNANDES, F, R, V. **Manual Bioágua Familiar: Implementação e manejo do sistema**. Instituto Bem Viver – IBV, 2018.

BONOMO, E; et al. **Agroecologia – Centro Colaborador em Alimentação e Nutrição do Escolar**. Universidade Federal de Ouro Preto – CECANE/UFOP. 2012.

ESCOLA ENGENHARIA. **O que é Caixa de Gordura?** Disponível em: <https://www.escolaengenharia.com.br/caixa-de-gordura/>. Acesso em Julho de 2018.

SANTIAGO, F. dos S; et al. **Bioágua Familiar: Reuso de água cinza para produção de alimentos no Semiárido**. Recife: Projeto Dom Helder Câmara, 2012.

FRANCO, F.S; ALVARES. S.M, R; ROSA, S.C. F da. **Sistemas Agroflorestais com Juçara**. Acesso em 2018

INSTITUTO REGIONAL DA PEQUENA AGROPECUÁRIA APROPRIADA - IRPAA. **A roça no sertão: convivência com o semiárido. Série convivendo com o semiárido.** Juazeiro: 4a edição, 2001

KALIL, PATRICIA E BOJARCZUC, TOM. **Milpa - Plantio em consórcio. Arvore, ser tecnológico.** Disponível em: <https://arvoresertecnologico.tumblr.com/image/148839564252>. Acesso e, agosto de 2018.

KALIL, PATRICIA E BOJARCZUC, TOM. **Milpa – O que é serrapilheira e o que faz?.** Arvore, ser tecnológico. Disponível em: <https://arvoresertecnologico.tumblr.com/image/177710535052>. Acesso e, agosto de 2018.

KALIL, PATRICIA E BOJARCZUC, TOM. **Monocultura ou Agrofloresta. Arvore, ser tecnológico.** Disponível em : <https://arvoresertecnologico.tumblr.com/image/177702644057>. Acesso em agosto de 2018.

MUTUANDO, INSTITUTO GIRAMUNDO. **A Cartilha Agroecológica. Instituto Giramundo Mutuando.** Botucatu, SP: Editora Criação Ltda, 2005.

O PANEIRO. **Representação de um sistema agroflorestal no acre.** Disponível em: http://cerezoac.blogspot.com.br/p/blog-page_97.html. Acesso em 30//01/2018.

PAPINI, S. & ANDREA, M. M. **Ação de minhocas Eisenia foetida sobre a dissipação dos herbicidas simazina e paraquat palicados no solo.** Revista Brasileira de Ciência do Solo, n. 28, p. 67-73, 2004.

POBLETE, C. P. C. **Estudio del Comportamiento de una Mezcla de Aserrín y Grasa Láctea de Desecho.** Valdivia: Universidad Austral de Chile, 2010.

REICHERT, G. A. & BIDONE, F. R. A. **Dinâmica de uma população de minhocas, durante o processo de vermicompostagem, quando submetida a rega com lixiviado de aterro sanitário.** In: XXVII Congresso Interamericano de Engenharia Sanitária e Ambiental, 2000.

SITES

www.educacional.com.br

www.terraesaude.blogspot.com

professormarcianodantas.blogspot.com/2011/08/solo.html



Este manual é uma parte integrante do Programa de Tecnologias Sustentáveis do Projeto No Clima da Caatinga que é realizado pela Associação Caatinga e patrocinado pela Petrobras por meio do Programa Petrobras Socioambiental e Governo Federal. A ideia é contribuir para a adaptação aos efeitos das mudanças climáticas através de ações de conservação, educação, reflorestamento e convívio com a natureza.

Projeto:



Realização:



Patrocínio:



GOVERNO
FEDERAL