



**CARTILHA DE  
RECUPERAÇÃO  
AMBIENTAL**

# APRESENTAÇÃO

O Projeto Água Corrente, promovido pela Biodiversitas, **vai restaurar 410 hectares em Áreas de Preservação Permanente úmidas** da bacia do rio Manso em Minas Gerais. Esta cartilha, assim, irá nos ajudar a conduzir essa restauração da melhor forma possível. Queremos também espalhar por aí práticas de cuidado com o ambiente, que possam, minimamente, demonstrar maneiras de conservar as nossas águas e a nossa terra.

Aqui você poderá compreender facilmente o ciclo da água e sobre como preservá-lo e, com isso, contribuir para melhorar a qualidade e a quantidade de nossas fontes hídricas. Formas alternativas de trabalhar a terra sem o uso de substâncias tóxicas e informações pra lá de interessantes que consideram o solo um ser vivo como ele é realmente, você vai encontrar aqui.

**Ficou curioso? Então, bora lá! Vire a página e aproveite a leitura!**



# FICHA TÉCNICA

Conteúdo

**Tainah Ribeiro Reis Godoy**

Revisão do conteúdo

**Glaucia Moreira Drummond**

**Karen Lissa Goodwin**

**Marcele Bastos de Sá**

**Marina Neiva Alvim**

Ilustrações

**Umberto Vicente**

Projeto gráfico

**Túlio Linhares**

Revisão ortográfica

**Alex Mineiro Drummond**

Esta publicação é parte integrante das ações do Projeto Água Corrente. A obra é produzida no âmbito do projeto "Recuperação florestal das Áreas de Preservação Permanente que contribuem para o abastecimento da Região Metropolitana de Belo Horizonte, celebrado entre a Fundação Biodiversitas e a União, por intermédio do Ministério do Meio Ambiente – MMA e do Fundo Nacional do Meio Ambiente – FNMA em 21/12/2016.

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP) (Câmara Brasileira do Livro, SP, Brasil)

Cartilha de recuperação ambiental : Projeto Água Corrente / [conteúdo] Tainah Ribeiro Reis Godoy. -- Belo Horizonte : Fundação Biodiversitas, 2021.

ISBN 978-85-85401-31-3

1. Biodiversidade - Manso, Rio, Bacia (MG) 2. Manso, Rio, Bacia (MG) 3. Meio ambiente - Manso, Rio, Bacia (MG) 4. Projeto Água Corrente 5. Solo - Conservação I. Godoy, Tainah Ribeiro Reis.

21-75555

CDD-333.70098151

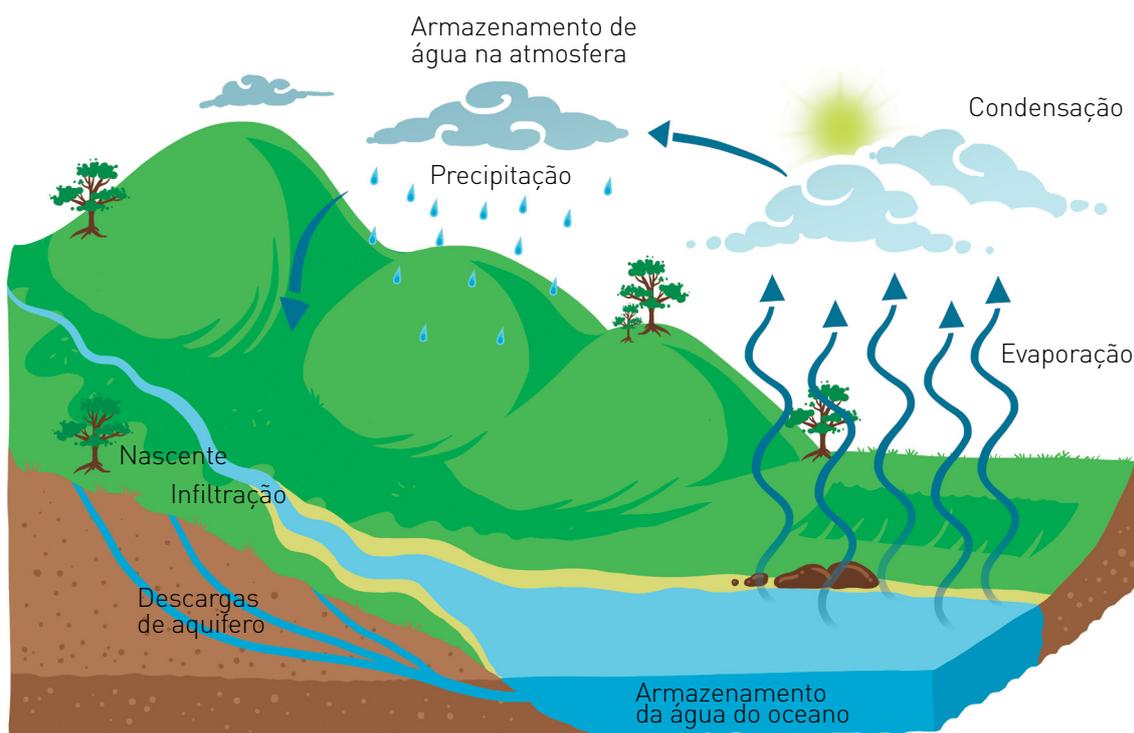
# SUMÁRIO

<b>CAPÍTULO 1</b>	
ONDE NASCE O RIO? .....	6
<b>CAPÍTULO 2</b>	
RECUPERAR É POSSÍVEL? O QUE DIZ A LEI SOBRE ISSO? .....	12
<b>CAPÍTULO 3</b>	
PLANTANDO ÁGUA.....	14
<b>MÉTODO 1</b>	
REGENERAÇÃO NATURAL COM ENRIQUECIMENTO DE CAPOEIRA – ILHAS DE FERTILIDADE .....	14
<b>MÉTODO 2</b>	
REGENERAÇÃO NATURAL COM ADENSAMENTO DE CAPOEIRA .....	21
<b>MÉTODO 3</b>	
PLANTIO DE SISTEMA AGROFLORESTAL – EM LINHAS/CURVA DE NÍVEL .....	22
<b>CAPÍTULO 4</b>	
MANUTENÇÃO DOS RESULTADOS .....	25
<b>CAPÍTULO 5</b>	
MANEJO ECOLÓGICO DO SOLO .....	28
FORMIGAS .....	28
EM .....	30
INSETICIDAS NATURAIS .....	31
ADUBAÇÃO .....	32
<b>CAPÍTULO 6</b>	
CHEGANDO AO FINAL.....	33
<b>FONTES DE CONSULTA</b> .....	34

# CAPÍTULO I

## ONDE NASCE O RIO?

### O CICLO DA ÁGUA



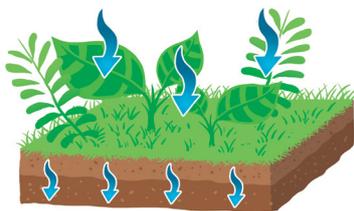
### O CICLO SEM FIM

Á água tem um ciclo bem curioso, passa pelo céu (em seu estado gasoso), por dentro e por fora da terra (em estado líquido e, em alguns casos, sólido também). Fica doce, depois fica salgada. E tudo isso vem acontecendo há muito tempo. Essa água que você bebe aí deve ter uns quatro bilhões de anos!

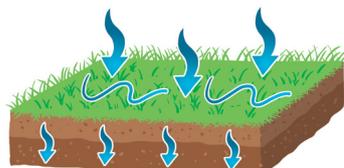
Durante seu ciclo a água cai do céu em forma de chuva. Essa chuva chega ao solo, encontrando terra nua, pasto, plantações, ruas, casas, prédios, etc.

## NÍVEL DE PERMEABILIDADE DO SOLO

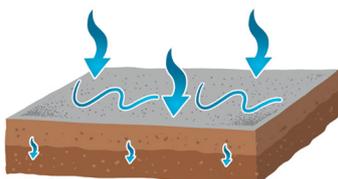
Floresta



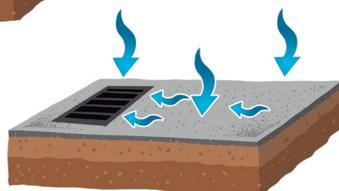
Jardim



Asfalto poroso



Asfalto comum



Quando a água encontra a terra exposta, aquela sem cobertura vegetal, ou até mesmo um pasto, ela escorre, escoar por cima. Lavando e levando a terra dali.

A gota de água cai em uma grande velocidade, causando muito impacto em sua queda! Pense na viagem da gota de chuva da nuvem até o chão! Ao atingir o solo, ela literalmente quebra os torrões da superfície e vai lavando tanto os nutrientes quanto o solo mesmo, o que chamamos de erosão. Toda essa terra lavada vai parar nos córregos e rios, causando outro fenômeno que se chama assoreamento. Os rios, assim, vão perdendo a profundidade tornando-se mais frágeis frente às chuvas e o seu volume de água vai ficando cada vez menor.

## PERMEABILIDADE URBANA

Cidade permeável - Várzea

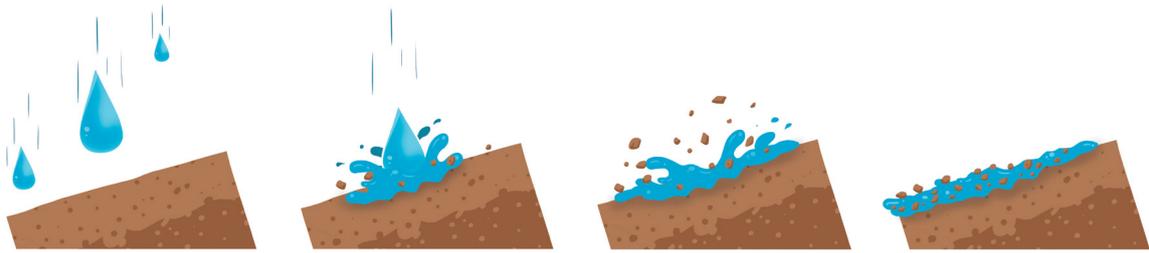


Cidade impermeável - Alagada



## MAS...

Quando a água da chuva encontra uma árvore ou arbusto a erosão é neutralizada! A água encontra as folhas e galhos das plantas e reduz sua velocidade antes de chegar ao chão e vai escorrendo pelas folhas, galhos, caule, tronco até a raiz, chegando assim ao subsolo, enfim... DENTRO DA TERRA. E isso tem nome também, RECARGA HÍDRICA. Essa recarga é muito importante para o ciclo da água, pois abastece o lençol freático. Por isso as árvores e a vegetação nativas são tão essenciais nas beiras dos cursos d'água! Elas formam a matas ciliares, que protegem as beiras de rios, assim como os cílios protegem nossos olhos, e garantem o reabastecimento dos lencóis!



## PROCESSO DE INFILTRAÇÃO

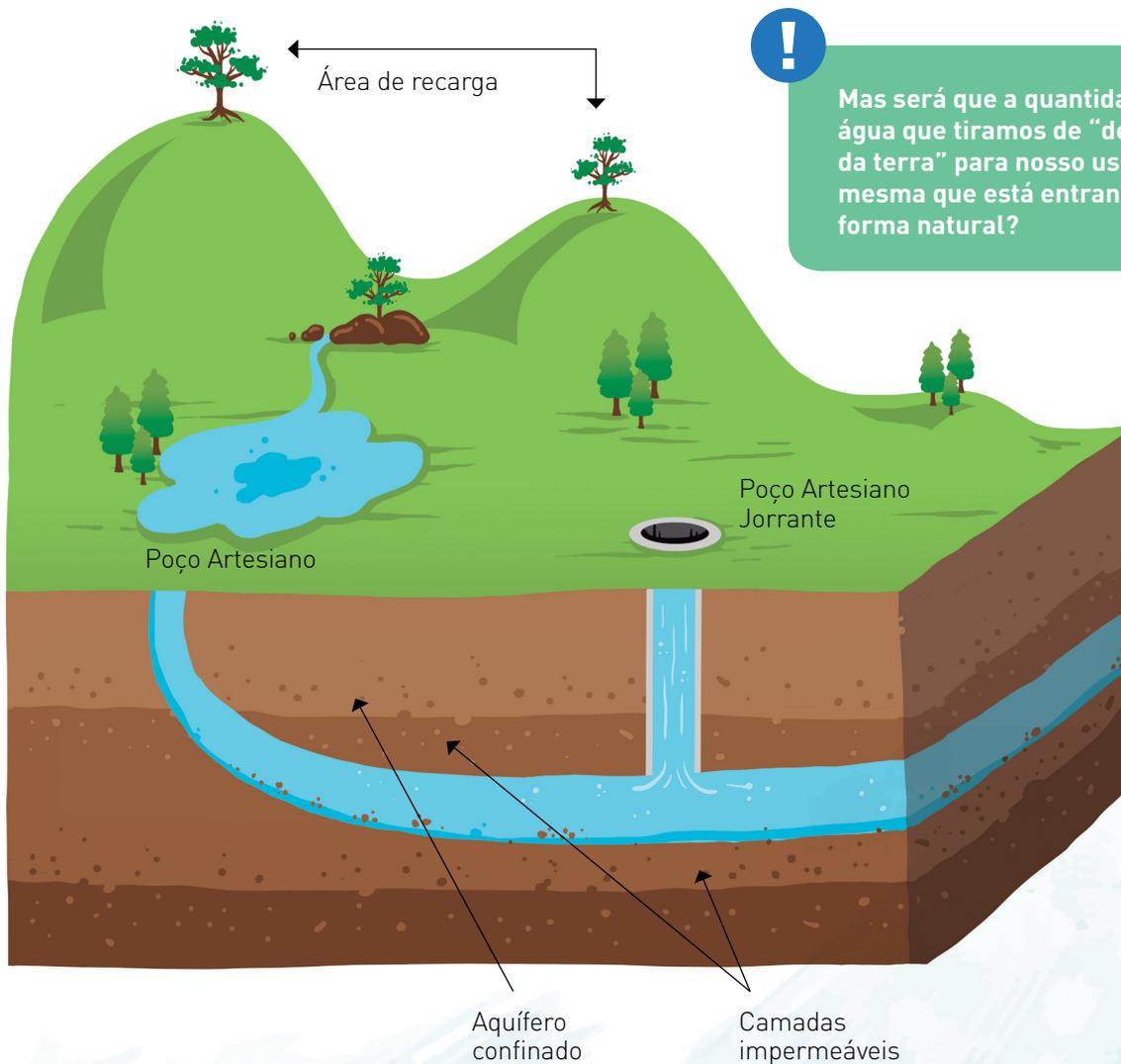
É a passagem de água da superfície para o interior do solo



## Você sabe o que é ASSOREAMENTO?



O lençol freático é uma caixa d'água que fica no subsolo, é ele que abastece nossas nascentes, por conseguinte os córregos, rios e os poços artesianos.



**!** Mas será que a quantidade de água que tiramos de “dentro da terra” para nosso uso é a mesma que está entrando de forma natural?

### MAS E O QUE EU TENHO A VER COM TUDO ISSO?

Agora, concentre-se, vamos pensar na sua propriedade. Esse pedacinho de terra abençoado por um tantinho de água.

Difícil ficar só imaginando, bora desenhar? Siga as instruções e utilize uma folha de papel à parte para dar asas à sua imaginação.

**!** Você sabia que Minas Gerais é o estado com a maior densidade hídrica do país? Significa que aqui temos a maior quantidade de nascentes, córregos, rios e lagos naturais de todo o Brasil!

1. Primeiro, vamos imaginar a sua propriedade vista de cima e tente desenhar o contorno dela.
2. Em seguida, pense nas fontes de água da sua terra, sejam elas rios, córregos, nascentes, lagos, represas, etc. Lembrou de todas? Agora é só colocar no papel! Ah, e se perto desse corpo d'água tiver mata, pasto, construções, pode colocar também, tá?
3. Desenhe agora TUDO o que depende dessa água na sua propriedade, criação, plantação, casa, tanque de peixe e até mesmo aquele monjolo antigo se você ainda tiver.
4. Se possível desenhe o local onde você capta a água.
5. Agora desenhe tudo o mais que você julgar importante na sua propriedade.

Depois de feito o MAPA da sua propriedade, vamos analisá-lo:  
Vamos por partes...

Tem alguma árvore, arbusto ou pasto nas proximidades do curso d'água?

Tem nascente na sua propriedade? Como ela está agora? Ela sempre foi assim?  
A quantidade de água mudou desde que você tem a posse desse lugar?

Você acha que a água dentro da sua propriedade está diminuindo ou aumentando?  
Já imaginou o porquê?

E na sua cidade? No seu estado? No país? No mundo?





Você sabia que no nosso planeta existe a MESMA quantidade de água desde sempre?

Uai, mas não parece, não é? Então, o que pode estar acontecendo?

Bom, se existe a mesma quantidade de água, provavelmente ela está onde não deveria estar. Vamos pensar juntos.

O que acontece é que o ciclo da água, aquele que mostramos no início da nossa cartilha, está meio desregulado. E a culpa disso é todinha nossa. Nós retiramos as matas ciliares, impermeabilizamos o solo (que é quando impedimos a água de infiltrar), não protegemos as nascentes e exaurimos os aquíferos com a retirada imprudente de água por meio de poços artesianos e cisternas, que podem minar o lençol freático.

Então, é isso! Temos retirado mais água do que a natureza consegue repor e não estamos dando tempo da recarga hídrica acontecer. Essa recarga precisa de tempo pra acontecer. A água precisa se infiltrar no solo e ir lentamente até o lençol freático, que vai abastecer a nascente mais próxima.

Só que quando a gente impede que ela infiltre, uma parte desse ciclo é cortada: a água que deveria estar guardadinha ali no subsolo e sendo disponibilizada lentamente está sendo usada toda de uma vez aqui na superfície.



**MAS E AGORA? AINDA HÁ TEMPO DE RECUPERAR OS DANOS?**

# CAPÍTULO 2

## RECUPERAR É POSSÍVEL? O QUE DIZ A LEI SOBRE ISSO?

Recuperar leva tempo, mas é possível!

A nossa legislação ambiental, apesar de não ser aplicada como deveria, é uma das mais modernas do mundo e, se seguida à risca, pode sim garantir a proteção do ciclo da água e o aumento da recarga hídrica. Está na nossa lei a delimitação das APPs, já ouviu falar disso?

### ÁREA DE PRESERVAÇÃO PERMANENTE

**As APPs são áreas que devem ser restauradas e conservadas, conforme abaixo:**

- margens de rios, córregos, represas e lagos: uma faixa de vegetação nativa deve ser reservada de acordo com o tamanho do corpo d'água;
- nascentes: uma área de vegetação nativa, com raio de 50 metros a partir de onde a água brota, deve ser protegida. Se a nascente está próxima à casa ou área de uso da propriedade, esse tamanho é menor, devendo estar preservado apenas 15 metros a partir do olho d'água;
- topos de morro: são áreas muito importantes para a recarga hídrica. Com o topo de morro vegetado podemos diminuir o efeito splash, erosão, voçorocas, e aumentar a infiltração da água no solo. Lembrando que morro só é considerado APP a partir da altura de 100m do leito menor do rio mais próximo.
- Encostas: com declive acima de 45 graus, que nada mais são do que barrancos bem íngremes. Ao garantir a vegetação dessas áreas, também é possível reduzir a velocidade de escoamento das águas e assim permitir uma maior infiltração da água no solo.

### O QUE FAZER PARA PRESERVAR A APP DA MINHA PROPRIEDADE?

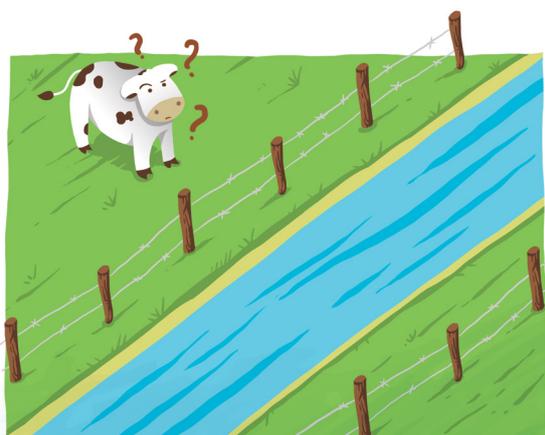
A primeira coisa, em TODOS os casos, é simplesmente CERCAR! Cercando a APP, a gente impede que o gado pisoteie a área, permitindo assim que plantas nativas cresçam espontaneamente e a regeneração natural ocorra. A natureza é sábia, é só a gente isolar a área e ela cuida de fazer o resto.

Aí vem a pergunta que não quer calar, onde minha criação vai beber água?

No caso das nascentes, não tem outro jeito, tem que cercar tudo mesmo. Você pode fazer uma bica e um bebedouro artificial para os animais com a água da própria nascente, fora da área de proteção. Lembrando de direcionar a água do ladrão para o curso d'água mais próximo e não deixar criar lama, colocando, por exemplo, brita no local. Inclusive, bebedouros são mais saudáveis para os animais, pois evitam a contaminação da água por parasitas que causam diarreia e outras doenças.

Caso os animais estejam acostumados a beber água no córrego, represa ou lago, a gente cerca do mesmo jeito, deixando um corredor para que eles possam ter acesso à água.

Mas o ideal é mesmo construir um bebedouro artificial com a água do próprio curso d'água sendo bombeada para ele. Existem muitas alternativas viáveis e baratas, como bebedouros de pneus, caixas d'água reaproveitadas, manilhas de concreto, é só ser criativo e aproveitar.



## **PRONTO, JÁ ESTÁ TUDO CERCADINHO!**

Ótimo! Porém, não basta apenas cercar a área, a legislação também nos obriga a recompor a mata.

É certo que se a gente cerca a área, a natureza faz o seu trabalho e a mata se regenera sozinha. Só que o tempo da natureza é outro, bem mais lento que a nossa urgência ou necessidade e, por isso, podemos dar uma forcinha nesse processo. Nós temos tecnologias que podem acelerar a regeneração de um dado local e aumentar a "produção" de água! Isso mesmo, agora nós vamos aprender a plantar água!

# CAPÍTULO 3

## PLANTANDO ÁGUA

Existem diversas maneiras de plantar água, resta saber como escolher a mais adequada para a sua propriedade. Pra isso, vamos voltar ao mapa mental que fizemos. Vamos observar alguns pontos importantes nele:

- Em qual estágio está a vegetação da APP?
- Existe mata próxima?
- Como é o uso dessa área? O boi chega nela? Outros animais? Ainda é usada pra plantio?
- Como está o solo? Muito duro? Difícil de bater o enxadão? Quais tipos de plantas estão crescendo nele? Tem cupinzeiro?

O mais importante, depois de cercar, é parar com toda a atividade que esteja sendo feita na APP. Isso, pelo sucesso da nossa “plantação de água” e também por ser previsto em lei que não pode haver uso dessas áreas.

OK! Tá tudo no jeito, então vamos escolher o melhor método de acordo com as respostas às perguntas anteriores.

### MÉTODO 1

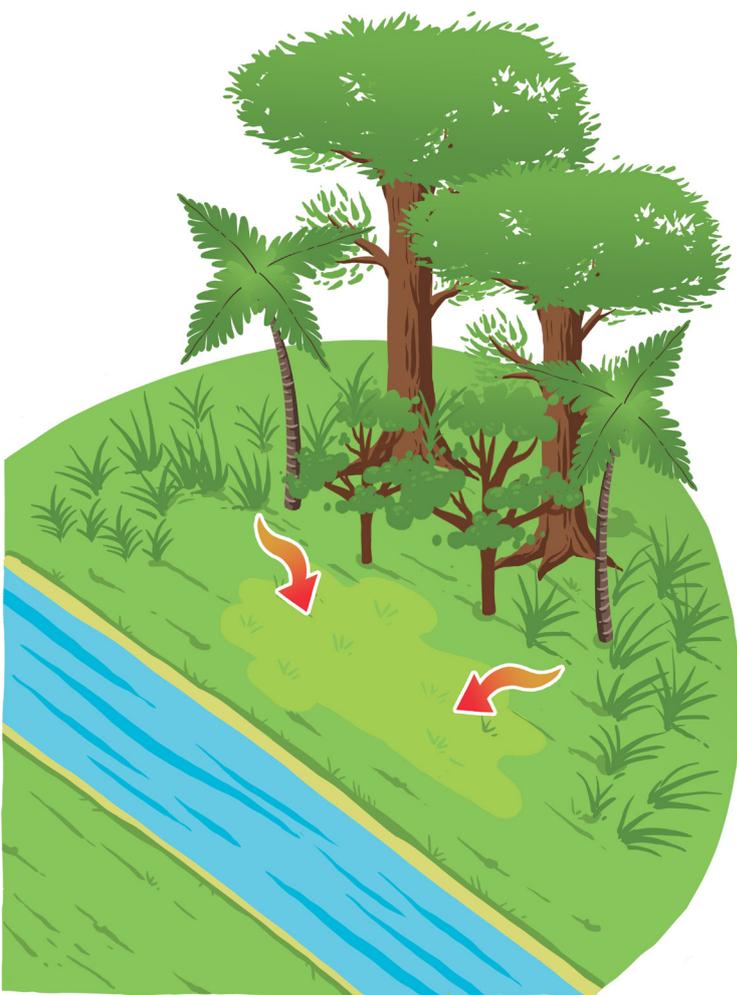
#### **REGENERAÇÃO NATURAL COM ENRIQUECIMENTO DE CAPOEIRA – ILHAS DE FERTILIDADE**

Se a sua APP já apresenta vegetação nativa se desenvolvendo e solo relativamente fértil, fácil de bater enxada, muito bem! Sinal de que a natureza, por ela mesmo, está conseguindo retornar seu equilíbrio e nosso papel, nesse caso, é agilizar o processo. Mas como?

Respeitando o processo sucessional das espécies, podemos acelerar a restauração com a introdução de espécies de sucessão secundária. Essas espécies substituem as pioneiras na medida em que o grau de fertilidade do solo num dado local vai aumentando, pois são plantas mais exigentes e nobres.

A gente vai abrir berços para o plantio e o tamanho desses berços vai variar de acordo com a disponibilidade de espaço, mudas e esterco.

Para escolher o local dessa ilha de fertilidade, temos que observar falhas e clareiras na mata que já está regenerando, pensando que este plantio vai servir para avançar a linha de árvores já existente e aumentar a diversidade de espécies.



Abertura de clareira e limpeza do terreno para o plantio.

Mãos à obra: primeiro fazemos uma boa limpeza no local. Se houver a presença de braquiária o ideal é roçar o capim, reservar as folhas para cobertura posterior do solo e arrancar suas raízes com uma enxada bem afiada até não restar nada no solo. Assim, impedimos que o capim volte a brotar.

## O TAMANHO E AS ESPÉCIES

Primeiro avaliamos quais espécies temos disponíveis para o plantio. Nessas ilhas podemos usar uma grande diversidade de espécies em pequenos espaços. É possível aliar o plantio de árvores nativas, espécies agrícolas de ciclos curto, médio e longo. Então, o tanto de espaço que vamos usar vai depender do que iremos plantar. E o sucesso do plantio reside em escolher bem essas espécies.

### ESCOLHENDO AS ESPÉCIES

É importante ressaltar que se a opção for pelo uso de espécies agrícolas, isso só pode ser feito na fase de implantação do plantio. Não é permitido por lei usar essas áreas (as APPs) para produção, então essas espécies terão uma função especial no nosso plantio. Elas vão ajudar a “criar” as mudinhas de árvores, vão fazer sombra, manter a umidade da terra e aumentar a fertilidade natural do solo com matéria orgânica e ciclagem de nutrientes. Assim que elas se desenvolverem e derem seus frutos (que sim, podemos colher) elas já terão cumprido sua função de “criadoras”. Até porque até aí as mudinhas já estarão mais desenvolvidas e a sombra irá inibir o desenvolvimento de espécies como essas, que precisam de mais luminosidade para se estabelecer.

No caso do Projeto Água Corrente, nosso plantio tem como objetivo restaurar Áreas de Preservação Permanente úmidas e, neste caso, como explicado acima, a área já estaria em processo de sucessão ecológica. Portanto, recomendamos a escolha de espécies que suportam umidade - pois estarão próximas de fontes de água; que sejam um pouquinho mais exigentes em relação aos nutrientes e fertilidade do solo; e também que sejam nativas da Mata Atlântica, pois estão adaptadas às condições de clima e relevo local.



Devemos, também, observar sempre a vegetação local, podemos misturar espécies pioneiras com secundárias, o que vai criar um esquema bem parecido com o das florestas naturais. As pioneiras são árvores que crescem mais rápido, têm mais resistência à luz do sol e aceitam melhor os solos mais ácidos e menos férteis e preparam o ambiente para as próximas na linha de sucessão. São pioneiras espécies como a embaúba, capoeira-branca, fruto-de-sabiá, assa-peixe. São também bem fáceis de identificar já que são as primeiras a aparecer quando o pasto é abandonado, por exemplo. As secundárias são árvores que vêm em segundo na sucessão, como os angicos, cedro, jatobá, juçara, etc. Elas aparecem quando o solo está melhor, tem menos sol direto e há a presença de serrapilheira (folhas caídas acumuladas no chão) no local.

Assim, temos uma lista de sugestões para escolha:

### **Árvores**

Jacarandá, Angicos, Angelim, Cássia, Cedro, Jatobá, Pau-brasil, Pau-ferro, Sapucaia, Sete-casca, Sibipiruna, Vinhático, Juçara, Jabuticaba, Pitanga, Pupunha, Tamarindo, Caju, Sangra D'água, Urucum, Ingá, Aroeira, Fedegoso, Ipês, Jacaré, Jenipapo, Vinagrera, Abacate, Amora.

### **Agrícolas**

Banana, Inhame, Gengibre, Mandioca, Araruta, Adubaçãõ verde, Feijão-de-porco, Feijão Guandu, Crotalária, Mucuna, Margaridão.

## DIMENSIONAMENTO DO PLANTIO

Para dimensionar seu plantio, podemos ter como padrão o tamanho do torrão da maior muda e sempre abrir um berço de uns 20 cm mais profundo. De diâmetro, ele pode variar de 60 cm a 2m, dependendo do espaço disponível e das espécies a serem inseridas.

Mas, sinceramente, eu nunca vi esse negócio de plantar tudo isso junto!

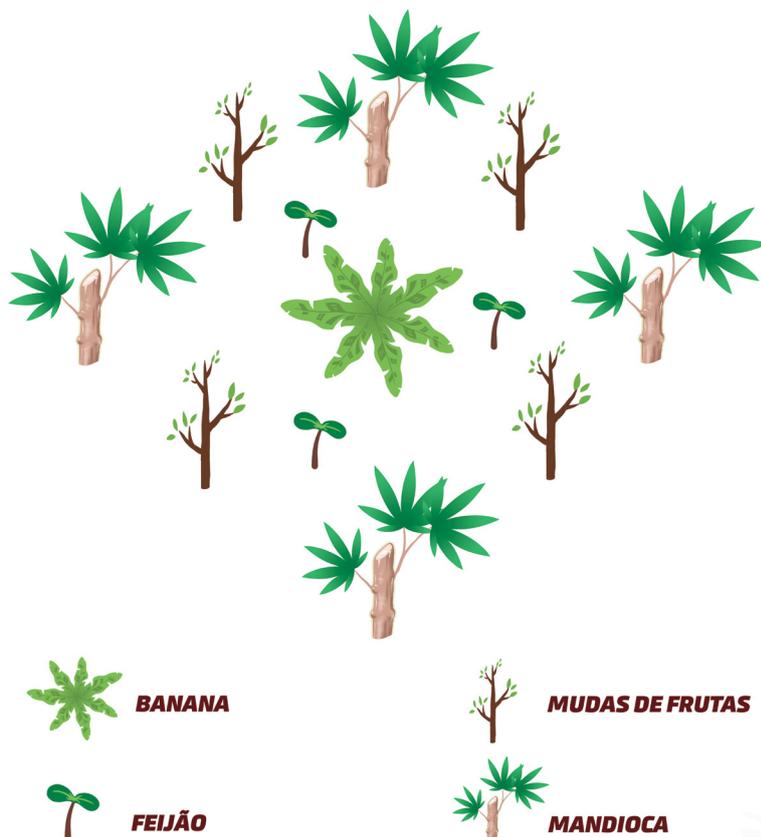
Pode parecer meio estranho mesmo, pois a gente tem uma concepção meio limitada sobre a convivência entre as plantas. Se a gente escolher bem o que plantar, ao invés do que chamamos competição, vamos ver acontecer uma saudável relação de cooperação. A banana, mandioca e inhame juntos, por exemplo, vão “criar” as mudinhas de árvores. Elas fornecem sombra e umidade para as pioneiras, que são plantinhas muito frágeis nos seus primeiros meses de vida. Depois de colhidas as agrícolas, elas abrirão espaço para as mudinhas das árvores evoluírem.



A função da bananeira é “criar” a mudinha da árvore, fornecendo sombra e nutrientes. Após o seu ciclo ela sai do sistema e a muda pode desenvolver.

## PLANTIO

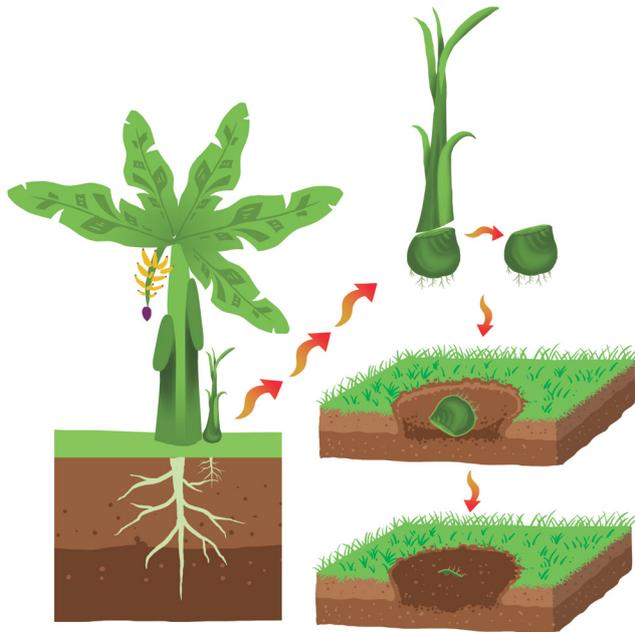
Após dimensionada e limpa a área do plantio a gente abre o berço. Se a ideia é plantar banana com as mudas de árvore no centro, abrimos um berço com cerca de 60 cm de profundidade. Se não optarmos por colocar a banana, seguimos a dica do tamanho do torrão da planta, ou o tamanho padrão que é recomendado para o desenvolvimento inicial das raízes, que geralmente é próximo de 40-50 cm de profundidade.



## ADUBAÇÃO

Retiramos toda a terra e, do lado de fora, misturamos ali o esterco e o calcário. O calcário, de preferência, deve ser colocado um bom tempo antes no solo e após análise em laboratório, para sabermos precisamente a quantidade que será necessária. No entanto, nem sempre dispomos de tempo e condições de fazer essa análise, então utilizamos uma fórmula genérica para a sua aplicação, veja:

**200g por m<sup>2</sup>**



Esta porção, a grosso modo, significa um potinho de manteiga pequeno, bem polvilhado e espalhado na terra da ilha que iremos plantar.

Reviramos bem a terra pra misturar o esterco e o calcário. Se for colocar a banana, essa é a hora.

Se tiver a disposição para usar outros tipos de fertilizantes, bora usar! Vamos falar sobre eles mais adiante.

Primeiro limpamos bem a muda, retirando as raízes, partes podres e as folhas. Colocamos um pouco da terra no fundo do berço, depois a muda da banana da forma indicada no desenho e terminamos de preencher o berço com a terra restante.

Colocamos a muda de árvore, tomando o cuidado para cortar o fundo do saquinho de modo a evitar que a raiz da planta se enovele, o que poderia fazer com que ela perca estabilidade no futuro.

Após esse plantio, cobrimos a ilha com matéria orgânica, que pode ser fresca ou seca. O que seria isso? Capim roçado (prestando atenção pra não colocar as sementes do capim junto), resto de poda de árvores como folhas, galhos e até troncos, tudo bem picado e espalhado. Se você tiver troncos de bananeira à disposição, use-os também, pois eles funcionam como fonte de umidade e nutrientes para as plantinhas que virão.



Cobertura de matéria orgânica no solo ao lado das bananeiras.

A função dessa cobertura orgânica é proteger o solo e as raízes do sol e do calor, que acabam por “matar” os microrganismos, e também ajuda a reter a umidade, manter a temperatura e contribuir com a fertilidade do solo. Os microrganismos são pequenos seres que vivem abaixo da superfície e são responsáveis pela decomposição da matéria orgânica e por tornar a raiz da planta capaz de

absorver os nutrientes disponíveis no solo. São eles fungos, bactérias, protozoários, leveduras, etc. São seres muito sensíveis ao calor e à luz do sol, por isso devemos proteger a terra com a cobertura orgânica, pois além de fornecer alimento para eles, ela os protege do calor.

Após coberto, podemos inserir as outras espécies na nossa ilha.

Lembrando de obedecer a seguinte ordem:

- 1º) Muda/banana no centro;
- 2º) Plantas agrícolas ao redor, a mandioca pode ser plantada nas bordas a pelo menos 80 cm do centro, com o direcionamento das raízes para fora;
- 3º) No pé de cada mandioca podemos cultivar sementes de árvores nativas, ou mudas pequenas de árvores, pois a mandioca vai desempenhar o papel de cuidar dessas plantinhas .....



Não há problema em adensar o plantio, desde que posteriormente seja feito o raleio ou poda. Retira-se os indivíduos que pouco se desenvolveram, deixando no sistema aqueles que estão mais saudáveis ou que são de maior interesse. Nessa hora, procure observar a interação entre as plantas, qual indivíduo está se sobrepondo a outro, qual está buscando mais luz e porque.

Sementes de adubação verde podem ser inseridas aleatoriamente na ilha.

## MÉTODO 2

### REGENERAÇÃO NATURAL COM ADENSAMENTO DE CAPOEIRA

Essa opção é indicada para aquelas áreas que possuem uma matinha crescendo, mas ainda é pouco desenvolvida, e o solo é pouco fértil. Como sabemos que o solo é pouco fértil? Observando que tipo de plantas nascem ali: tem muito samambaião? Tem muito capim-rabo-de-burro? Capim-gordura? Braquiária? Essas plantas podem indicar um solo bem ácido e fraco. Elas estão ali pra irem aos poucos melhorando este solo, preparando-o para as sementes de árvores mais exigentes que serão trazidas por pássaros, vento, etc. Outro indicador de solo fraco é a presença de cupinzeiros, eles fazem seus ninhos em locais que apresentam solos bem ácidos e com poucos nutrientes.

Mas a gente pode mais uma vez agilizar esse processo natural de sucessão.

Neste caso então vamos fazer o mesmo esquema de plantio descrito na opção anterior, no entanto, o que vai mudar são as espécies escolhidas.

Devemos, portanto, escolher espécies pouco exigentes em nutrientes, capazes de suportar certo nível de sombreamento e umidade e que cresçam rápido. São basicamente as espécies pioneiras e colonizadoras. Podemos abusar um pouco mais da adubação verde e plantar menos espécies frutíferas, que são bem mais exigentes.

#### Árvore

Sangra D'água, Urucum, Ingá, Aroeira, Fedegoso, Ipês, Jacaré, Jenipapo, Vinagrera, Cacau, Abacate, Jaca, Amora.

#### Agrícolas

Banana, Inhame, Gengibre, Mandioca, Araruta.

#### Adubação verde

Feijão-de-porco, Feijão guandu, Crotalária, Mucuna, Margaridão.



Desenvolvimento das ilhas de plantio, o adensamento ocorre naturalmente.

### MÉTODO 3

#### PLANTIO DE SISTEMA AGROFLORESTAL – EM LINHAS/CURVA DE NÍVEL

Esse tipo de plantio deve ser utilizado onde há pouca ou nenhuma regeneração natural, por exemplo, em pastos com solos fracos.

É feito quando detectamos que a intervenção deve ser maior para que a restauração ecológica ocorra, devendo o plantio começar do zero.

1. Então vamos lá, comece roçando o capim ou herbáceas que estiverem presentes, reservar o material podado.
2. Capine as raízes dos capins para evitar que rebrotem e atrapalhem nosso plantio. A braquiária, por exemplo, é uma planta que se regenera muito rápido, se dá muito bem em solos pobres e pode acabar sufocando as mudinhas que plantamos. Devemos, assim, prestar bastante atenção nisso.
3. Solo limpinho, vamos abrir nossas linhas de plantio. Como nosso objetivo aqui é a restauração da APP, vamos sugerir um modelo de plantio agroflorestal que preze pelo desenvolvimento de espécies nativas, aqui incluídas também as frutíferas.

Neste modelo podemos utilizar canteiros, porque iremos plantar, além das mudas de nativas, muvuca de sementes e espécies agrícolas que precisam de um solo bem preparado para se desenvolver. Este preparo também irá beneficiar as mudinhas!

Nossos canteiros terão no máximo 90 cm de largura. Precisamos lembrar do caminho entre eles. Este caminho pode ter de 40 a 50 cm de largura. E uma profundidade de 20 cm.



Croqui de planejamento do plantio.

As mudas serão plantadas com uma distância de 3 metros nas linhas e de 2 metros entre linhas, de forma intercalada. Abrimos o canteiro com enxadão, retirando a terra de cima e reservando-a para cobrir os canteiros no final do plantio. Se tivermos maquinário à disposição, podemos usar, mas neste caso, devemos usar máquinas de baixo impacto. Um trator em beira de rio, por exemplo, não é permitido (causaria muito dano, como erosão, compactação do solo, etc), portanto, podemos usar o tratorito ou algum arado de tração animal.

No local de plantio das mudas abriremos um berço de 40 a 50 cm de profundidade e as mesmas medidas de largura. Para esse berço podemos usar a ferramenta boca de lobo. Nesta terra já preparada a gente mistura o esterco e, se disponível, o calcário, na proporção de 200g por m<sup>2</sup>, o que dá mais ou menos um potinho de manteiga pequeno por cada porção do canteiro que você cobre com um passo largo (-+ 1m).

Depois é só cobrir a terra com o resto da roçada do capim ou do material de podas de árvores próximas (as bananas e mudas de árvores devem ser plantadas antes de colocar a cobertura).

A escolha das espécies deve ser feita respeitando o seu tempo de crescimento, o espaço que ocupa tanto o que está crescendo, quanto o que irá ocupar quando estiver em sua idade madura. Acertar nessa escolha requer muito tempo de observação, mas para ajudar já fizemos uma seleção de espécies que se dão muito bem juntas.

Árvores de interesse e que se desenvolvem bem neste tipo de sistema:

- Ingá, Aroreira, Fedegoso, Ipês, Jacaré, Jabuticaba, Jaca, Jenipapo, Pitanga, Pupunha, Vinagrera, Tamarindo, Caju.

Aqui também cabem mudas de mandiocas, que devem ser plantadas com as raízes direcionadas para fora do canteiro e posicionadas na sua borda. Bananas também podem ser plantadas intercaladas às mudas das árvores. Se tiver disponível mudas de inhame, gengibre ou taioba, plante-as ao redor das mudas de árvore ou da bananeira, em uma proporção que não vá sombrear muito a mudinha quando elas estiverem maiores. Podem ainda ser plantadas duas linhas de milho em cada borda do canteiro. Mas não em cima da mandioca.

Lembre-se sempre de marcar onde você plantou suas mudas e sementes! Aí, nos espaços que sobraram, você pode colocar mudas ou sementes de hortaliças que se desenvolvem rápido, como rúcula, rabanete, beterraba, alface, dependendo da época do plantio.

Isso, para aproveitar o solo tão bem preparado e ocupar o espaço vago do canteiro até que as outras espécies não se desenvolvam.

Assim teremos 3 ciclos diferentes: das mudinhas de hortaliças que vão sair logo, em 1 mês ou pouco mais; das espécies agrícolas que vão começar a crescer um pouco depois que as hortaliças saírem e vão durar 1 ano e meio mais ou menos; e daí vão sobrar as mudas e sementes de árvores e bananas que já estarão mais fortes e saudáveis.

O manejo da área, com a capina seletiva de espécies que não são de interesse e poda de galhos e árvores quando perceber a necessidade de entrar mais luz no sistema, é importante! Se possível, sempre que houver poda de capim ou árvores, colocar o material nos pés das árvores, pois assim fortalecemos a ciclagem de nutrientes ali, fornecendo mais diversidade e quantidade.



Desenvolvimento da mata, diversidade de espécies, aprofundamento de raízes, ocupação de todos os estratos.

E A QUALIDADE DA ÁGUA QUE FICA NA SUPERFÍCIE TEM COMO MELHORAR?  
Ô se tem!

## CAPÍTULO 4

# MANUTENÇÃO DOS RESULTADOS

A gente aprendeu como “Plantar Água”. Se conseguirmos proteger todas as APPs conforme prevê a legislação ambiental estaremos garantindo um futuro mais tranquilo para nós e nossos descendentes. MAS... não adianta nada termos água se não soubermos como usá-la, certo?

Voltando a pensar na sua propriedade, a gente esqueceu de falar sobre uma coisa muito importante: a CASA.

Pense nos locais da nossa casa onde usamos água: chuveiro, pias, tanques, máquinas de lavar roupa, vaso sanitário. Como descartamos as águas que utilizamos?

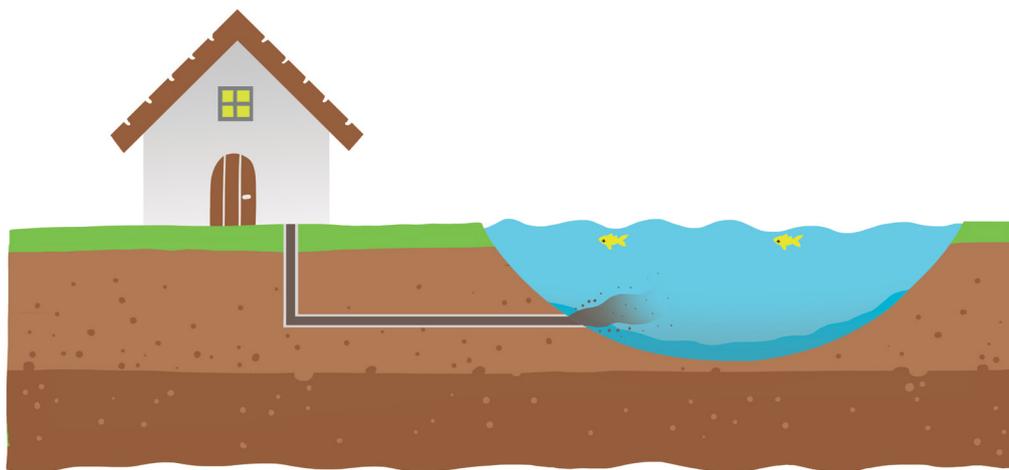
Nas fossas negras, sépticas e, em muitos casos, diretamente nos cursos d’água.

As fossas negras são um buraco, sem nenhuma preparação, onde vamos acumulando toda a sujeira da nossa casa. Mas acontece que as paredes dessa fossa são porosas, então tudo o que for líquido ou solúvel em água vai passar por essas paredes e chegar até o lençol freático.

As fossas sépticas são uma ótima alternativa, mas devem ser muito bem vedadas para evitar essa contaminação e requerem manutenção de tempos em tempos.

Já os esgotos a céu aberto são a pior opção de descarte de efluente, pois não têm nenhum tipo de tratamento. Os cursos d’água se tornam poluídos, causando mau cheiro além da mortandade da flora e fauna, e se transformam em foco de doenças perigosas para as pessoas.

Nem tudo está perdido, já existe tecnologia para o descarte correto do esgoto e das águas cinzas – que são as águas contaminadas por detergentes, gordura e sabão, provenientes das pias, tanques e chuveiros – que geralmente não recebem nenhum tratamento antes de serem devolvidas aos cursos d’água.

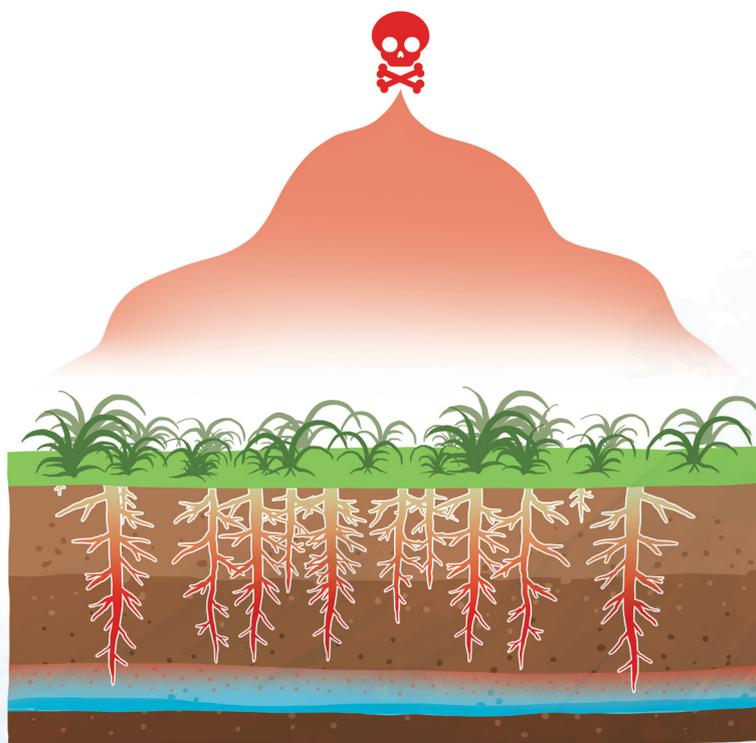


A fossa de bananeiras, ou tanque de evapotranspiração, é um método barato e eficaz, pois trata as águas negras (do vaso sanitário) e não tem efluente, ou seja, não sai água dela. As bananeiras plantadas em cima da fossa fazem o trabalho final de filtrar essa água com as suas raízes e a devolvem para a atmosfera através da respiração da folha em forma de vapor.

O filtro biológico é a tecnologia usada para filtrar e limpar as outras águas da casa, pias, chuveiros, etc. Funciona com a gravidade, bactérias anaeróbicas e as plantas filtrantes. Diferente da fossa de bananeiras, essa tem efluente, ou seja, sai água no final, mas ela é limpa e pode ser utilizada para irrigar plantas e limpeza ou ser direcionada para o curso d'água novamente.

Agora sim! Fizemos tudo direitinho, protegemos a APP, “plantamos” nossa água e cuidamos para devolver água limpa ao sistema.

Mas tem mais algumas coisas a serem lembradas: em áreas de APP não é permitido o uso de veneno, mata-mato, agrotóxico, pesticida, herbicida, como queira chamar. Ele infiltra no lençol freático e muitas vezes escoar diretamente para o curso d’água mais próximo, contaminando as águas. E se engana se você acha que o “mata-mato” mata só o mato, ele mata bicho, mata o solo e mata gente também! Já reparou que tem uma caveirinha na embalagem? São substâncias altamente perigosas e que devem ser evitadas. A contaminação por agrotóxicos pode gerar diversas doenças como câncer, autismo, má formação congênita, falência de órgãos como fígado e rins, depressão e suicídio.



Mas se eu não vou usar veneno, como vou limpar minha roça? Existem diversas maneiras ecologicamente mais responsáveis para se trabalhar a terra e que vão muito além do não uso de venenos, vamos aprender?

# CAPÍTULO 5

## MANEJO ECOLÓGICO DO SOLO

Geralmente usamos os venenos para acabar com coisas que estão nos incomodando, como plantas espontâneas – que chamamos de praga, insetos e doenças das plantas. Tudo isso pode ser tratado de forma natural e menos nociva ao nosso ambiente e à gente mesmo.

Para isso, precisamos pensar no solo como um organismo vivo, que responde de forma direta às nossas ações!

A agricultura convencional trata o solo apenas como um suporte para manter a planta em pé, contaminando-o com fertilizantes e venenos em excesso, justamente por não entender o quão vivo e complexo é o solo.

Se queremos acabar com o ataque de algum inseto, devemos primeiro nos perguntar e descobrir o porquê daquele ataque. O solo está bem nutrido? Há cobertura suficiente para preservar os microrganismos ali presentes?

Você sabia que algumas plantas que nascem espontaneamente na sua horta podem dar dicas de quais nutrientes estão faltando?



### FORMIGAS

Um assunto bem polêmico são as formigas! Sim, aquele bichinho pequenininho que pode causar um prejuízo bem grande. Mas o negócio é: ela sempre esteve aí, inclusive há mais tempo que os próprios humanos, mas por que ela resolve, do nada, atacar algumas plantas e outras não?

A formiga ataca as plantas que apresentam algum tipo de desequilíbrio. Ela é atraída pelo cheiro, isso mesmo, cheiro das plantas que estão doentes. As plantas e os animais se comunicam de maneiras bem sutis. Já reparou que formiga adora uma roseira? Ou vai direto naquele pezinho de couve que você acabou de plantar naquele canteiro cheio de adubo? No caso da roseira, ela é uma planta bem frágil e bastante exigente e quando a gente planta ela em um local que não é adequado, ela emite sinais para os insetos de que está no lugar errado, está fraquinha. Às vezes a formiga vai lá e corta ela todinha, outras vezes volta lá e corta só uma parte. A formiga está fazendo nada mais do que o manejo, abrindo espaço para uma espécie mais adaptada àquele local, seja uma planta menos exigente ou cortando o galho da roseira que cresceu demais e foi parar debaixo da sombra de alguma outra planta.

### **OBSERVE!**

No caso da couve, a gente vai lá, prepara a terra e, com muito amor coloca um bocado de adubo, daqueles comprados em casas agropecuárias, pra planta crescer forte e saudável. Mas é aí que a gente se engana. O adubo não faz a planta ficar forte, ele funciona como um fermento. Se a gente coloca muito fermento o bolo fica oco, cresce muito, além da forma. Assim funciona também com o adubo, ele faz a planta crescer, ficar verdinha, mas por dentro ela tá "oca", quase sem saúde e com excesso de substâncias que apitam o radar das formigas cortadeiras. E assim lá vão as cortadeiras fazer o manejo, retirar do sistema aquela planta que não está saudável, que apresenta em sua composição nutrientes que não fazem bem a ela. Ainda mais se essa planta estiver em um local de terra exposta, monocultura ou com bastante veneno.



Pode soar estranho, mas a formiga tem um papel fundamental nos ecossistemas, elas os renovam, transformam as plantas doentes e frágeis em adubo para as próximas que virão. Assim, vale a pena aprender o recado que elas passam pra gente!

Mas nem tudo são flores...

A gente observa, aprende, faz um sistema diverso, com cobertura do solo, esterco, adubação verde e mesmo assim veio lá a danada da formiga pra cortar suas mudinhas. Paciência, afinal seu sistema está indo bem, mas todo o sistema local e regional está em desequilíbrio. Aí surgem as alternativas mais enfáticas, por assim dizer.

## **COMO CONTROLAR FORMIGAS E OUTROS INSETOS DE FORMA ALTERNATIVA?**

O jeito convencional todo mundo conhece, colocar iscas e rezar pra que a formiguinha carregue aquilo lá pra dentro do formigueiro e assim resolver o seu problema. Até que o próximo formigueiro se instala e começa tudo outra vez. Nós podemos tentar conter o “mal” de outra forma.

Então, não adianta a gente combater as “pragas” se não tratarmos o motivo do aparecimento delas, e é justamente aí que residem as técnicas alternativas de controle de doenças e adubação ecológicas.

### **EM**

O EM é a sigla em inglês dos Microrganismos Eficientes, que são fungos que a gente aproveita pra tratar de doenças no solo e nas plantas, e também para promover maior enraizamento de mudinhas e favorecer a maior absorção de nutrientes do solo.

### **RECEITA DE EM**

Cozinhar em uma panela 700g de arroz sem tempero, usando somente água. Deixe esfriar e coloque o arroz sobre uma telha de cerâmica, telha de bambu ou uma folha grande e sem furos, por exemplo a folha da taioba. Coloque este arroz em uma área de mata, coberto por folhas da serrapilheira. Deixe lá por 15 dias, depois retire esse material e observe a formação de fungos.

Você vai descartar todos os fungos que forem de cores escuras, marrom, pretos, cinzas, etc. E vai conservar os coloridos, rosa, branco, verde... Quanto mais colorido melhor.

Distribua o arroz colorido em mais ou menos 5 garrafas de plástico de 2 litros. Acrescente 200 ml de melaço ou caldo de cana em cada garrafa. Complete as garrafas com água limpa (sem cloro) e, depois de fechadas, deixe-as na sombra por 10 a 20 dias. Abra a tampa de 2 em 2 dias para liberar o gás, sempre apertando a garrafa para retirar o ar que ficou lá dentro. Devemos eliminar toda a fonte de ar das garrafas. Lembre-se de apertar bem a tampa.

Prontinho! Está pronto o seu EM, já não há mais produção de gás dentro da garrafa e ele possui coloração alaranjada, podendo ser mais clara ou escura dependendo das condições iniciais da receita, e possui um cheiro doce agradável. O EM pode ser armazenado por 1 ano. Se apresentar mau cheiro, descarte-o e faça outra receita.

Você pode usar o EM para diversos fins, mas vamos deixar aqui uma receita para acabar com doenças das plantas, como ataque de fungos ou falta de nutrientes. Chamamos essa receita de EM – Planta, pois será pulverizado diretamente sobre as plantas. Dissolver 1 litro de EM em 1000 litros de água. Separar 100 litros dessa mistura e adicionar ½ litro de vinagre.

**É indicado após a germinação ou em culturas já estabelecidas. Aplicar via pulverizações foliares ou via regador. Fazer aplicação semanal até melhorar a estrutura do solo ou melhorar a saúde da planta. Depois, fazer pulverizações quinzenais. No ano em que se começa a usar o EM, o número de aplicações é maior. Se as condições de crescimento das plantas estiverem em ordem, ano após ano, a frequência pode diminuir. Pulverizar no período da manhã ou após a chuva (Fonte: cartilha dos Microrganismos Eficientes).**

Lembrando que fortalecendo as plantas a gente evita o ataque dos insetos, mas mesmo assim sabemos que é difícil manter tudo equilibrado e que ataques sempre acontecem, portanto, seguem mais algumas receitas para controle de insetos.

## **INSETICIDAS NATURAIS**

Se você perceber que as folhas estão ficando escuras, como que cobertas por fuligem, repare se no caule ou mesmo nas folhas estão presentes os temidos pulgões. Eles atacam as plantas que estão em desequilíbrio, sugam a sua seiva e excretam uma substância que atrai um fungo, que dá essa cobertura preta nas folhas. Nesse caso, o tratamento é bem simples e pode ser aplicado em diversas situações onde note o ataque de pulgões.

Misture em 100 litros de água, 10 ml de sabão de coco ou detergente e uma colher de óleo. Misture bem e borrife sobre as plantas doentes.

Outra receita de sucesso para repelir insetos indesejados é o uso do fumo como repelente natural. Misturar 100g de fumo em 100 litros de água. Deixar curtindo por 3 dias, descarte a parte sólida e borrife a água sobre as plantas afetadas.

Outra mais complexa é usar 7 colheres de pimenta do reino moída, 4 cabeças de alho, 1 litro de álcool, detergente neutro e 1 copo de água. Macerar o alho e misturar com os outros ingredientes. Guardar em recipiente fechado por 7 dias, coar. Para usar, dilua ½ xícara do preparado com 20 litros de água e borrife nas plantas que estão sendo atacadas. Essa receita é bem repelente e também funciona como inseticida, podendo ser aplicada em qualquer tipo de ataque de insetos ou lagartas.

## **ADUBAÇÃO**

Essa técnica consiste em agregar nutrientes ao solo com o auxílio de plantas. Ou seja, ao invés de comprarmos o NPK lá na loja, a gente planta o N – Nitrogênio, o P – Fósforo e o K – Potássio.

Então devemos semear antes do plantio definitivo de hortaliças e mudas. Essas plantas são fixadoras de nitrogênio, um elemento fundamental para o desenvolvimento de folhas saudáveis, algumas como o margaridão fornecem o Fósforo também. Funcionam bem: feijão-de-porco, feijão guandu, crotalaria, mucuna, tefrosia, tremoço, margaridão, capim-elefante. Quando as plantas atingirem o ponto antes da maturação dos frutos, fazer a poda drástica e espalhar o material sobre o solo e plantar por cima as espécies de interesse.

Você pode também plantar essas mesmas espécies ao mesmo tempo em que irá plantar as espécies de interesse, no entanto, deve ser mantido um manejo de 3 em 3 meses, no mínimo, para manter essas adubadeiras sob controle. Sempre podando e dispondo o material podado nos pés das plantas.

**DESCREVEMOS AQUI ALGUMAS POUCAS OPÇÕES E RECEITAS, MAS SE VOCÊ TIVER O INTERESSE DE PESQUISAR MAIS SOBRE O ASSUNTO, NO FINAL DA CARTILHA DAREMOS ALGUMAS DICAS!**

## CAPÍTULO 6

# CHEGANDO AO FINAL

Depois de aprendermos a importância de se proteger e conservar as áreas de APP, de se plantar sem usar venenos ou químicos agressivos ao ambiente e à gente mesmo, de acelerarmos os processos de regeneração natural com os princípios da própria floresta, agora é hora de monitorarmos nosso trabalho.

Cercamos, plantamos, cuidamos e agora monitoramos. Como fazemos isso? Avaliando se as mudas estão se desenvolvendo bem, se há ataques de insetos e doenças, se o capim está se sobrepondo ao plantio, se a fauna está sendo atraída para a área. Isso você mesmo pode fazer, uma observação diária. A Biodiversitas irá oferecer um monitoramento também. Esse monitoramento nos dirá onde erramos e o que pode ser feito para melhorar nos próximos plantios, ou reforçar aquilo que foi feito corretamente para continuarmos a fazer. Além de ser um reforço positivo para que o proprietário continue a zelar por aquela área em questão, é um exemplo a ser seguido.

Agora chegamos ao fim do nosso material, percorremos um longo caminho até aqui. Entendemos como funciona o ciclo da água e como podemos contribuir para melhorá-lo. Refletimos sobre nossas propriedades e como o manejo correto pode auxiliar para o aumento da quantidade de água a ser infiltrada no solo e na qualidade da água que sai da nossa propriedade. Precisamos sempre pensar em deixar o local onde estamos melhor do que o encontramos!



# FONTES

Vamos deixar aqui uma lista de materiais que você pode consultar para aprimorar seus conhecimentos sobre o assunto. A maioria você encontra de forma gratuita na internet! Aproveite!

Caderno dos microrganismos eficientes – Distribuição gratuita- UFV.

Júlio Cadaval. Cartilha sobre a nova lei Florestal de Minas Gerais. Assembleia Legislativa do Estado de Minas Gerais. 2014.

Andrew Miccolis . Restauração Ecológica com Sistemas Agroflorestais: como conciliar conservação com produção. Opções para Cerrado e Caatinga. Brasília: Instituto Sociedade, População e Natureza – ISPN/Centro Internacional de Pesquisa Agroflorestal – ICRAF, 2016.

Irene Maria Cardoso et al. A Vida no Solo: a comunidade dos seres escondidos. UFV e CTA-ZM. 2010.

Irene Maria Cardoso et al. Na sombra de minhas árvores: Sistemas Agroflorestais e Agricultura familiar na Zona da Mata de Minas Gerais. UFV e CTA-ZM. 2010.

Jacimar Luis de Souza. Agroecologia e agricultura orgânica: princípios, métodos e práticas. Vitória: Incaper, 2015.

Ana Primavesi. Manejo ecológico do solo. São Paulo, 2002.

Ana Primavesi. Algumas plantas indicadoras: como conhecer os problemas de um solo. São Paulo – 2017.

Nilton Curi. Vocabulário de Ciências do Solo. Campinas, Sociedade Brasileira de Ciência do Solo – 1993.

Realização



Financiadores



MINISTÉRIO DO  
MEIO AMBIENTE

