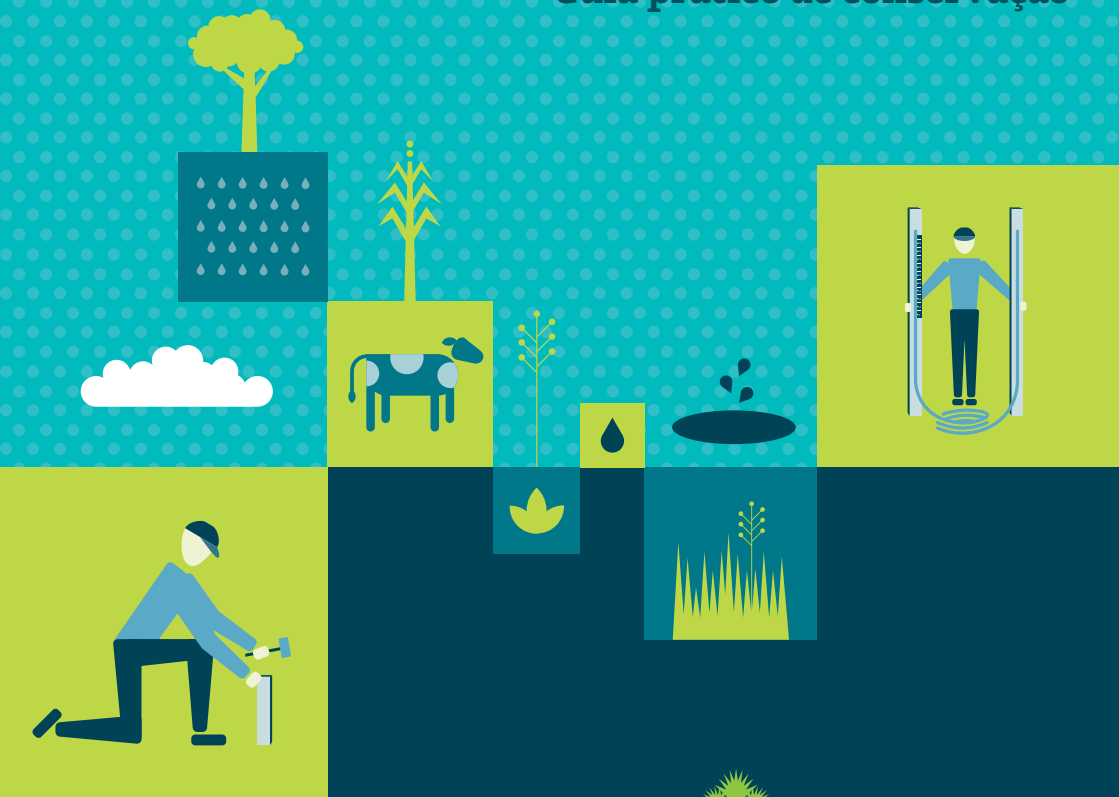


CARTILHA

EDUCAÇÃO AMBIENTAL

NASCENTES, SOLO E VEGETAÇÃO

Guia prático de conservação



Bacias de
MINAS

Coordenadoria-Geral das
Promotorias por Bacia Hidrográfica
de Minas Gerais

CARTILHA

EDUCAÇÃO AMBIENTAL

NASCENTES, SOLO E VEGETAÇÃO

Guia prático de conservação



Bacias de
MINAS

Coordenadoria-Geral das
Promotorias per Bacia Hidrográfica
de Minas Gerais

CAOMA

CENTRO DE APOIO OPERACIONAL DAS PROMOTORIAS
DE JUSTIÇA DA DEFESA DO MEIO AMBIENTE, DO PATRIMÔNIO
HISTÓRICO E CULTURAL E DA HABITAÇÃO E URBANISMO

MPMG

Ministério Público
do Estado de Minas Gerais

Apresentação

Este material foi elaborado pela Procuradoria-Geral de Justiça do Estado de Minas Gerais, a partir do trabalho desenvolvido no Núcleo Interinstitucional de Estudos e Ações Ambientais do Norte de Minas (NIEA-NM) no âmbito do *Projeto de Educação Ambiental Itinerante*.

Esta cartilha será utilizada como material didático em ações de educação ambiental a serem desenvolvidas em projetos do Ministério Público do Estado de Minas Gerais (MPMG), com o objetivo de informar acerca de práticas de conservação do solo, revitalização de áreas ciliares e proteção de nascentes.

Destaca-se que o MPMG conquistou o Prêmio Innovare em 2010, um dos mais importantes do país, o qual consagrou o formato de atuação da Instituição por bacias hidrográficas.

Paulo Cesar Vicente de Lima

Promotor de Justiça

Coordenador-Geral das Promotorias por Bacia Hidrográfica de Minas Gerais

Sumário

01	O que é nascente?	6
	Por que proteger as nascentes?	6
	Como recuperar e preservar as nascentes?	7
	A) Conservação do solo	7
	B) Controle no uso de defensivos químicos	9
	C) Cercamento de nascentes	10
	D) Enriquecimento da vegetação	11
	E) Outras medidas	11
02	O que é vegetação ciliar?	12
	Quais as vantagens ambientais da vegetação ciliar?	12
	Como evitar impacto nas áreas ciliares?	13
	Como recuperar as áreas ciliares?	13
	Elementos essenciais para o plantio de mudas em áreas ciliares	14
03	O que é erosão?	15
	Quais são as práticas de conservação do solo?	15
	A) Práticas de caráter edáfico	15
	B) Práticas de caráter vegetativo	15
	C) Práticas de caráter mecânico	16
	Práticas conservacionistas	16
	A) Plantio em nível	16
	B) Terraceamento	21
	C) Quebra-ventos arbóreos	21
	D) Bacias de captação de água da chuva ou barraginhas	23
	E) Cordões de vegetação permanente ou faixas de retenção	24
	F) Consorciamento de culturas	25
	G) Rotação de culturas	25

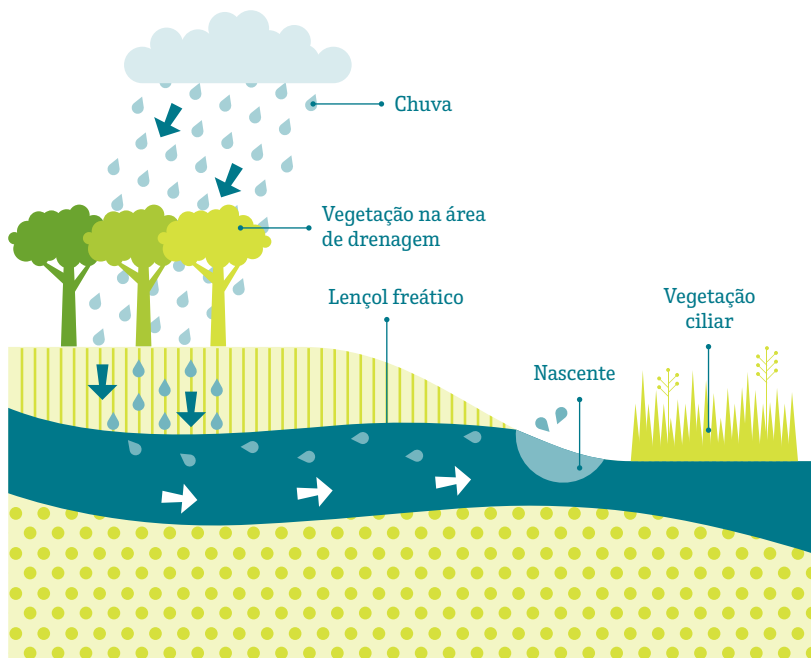
01 O que é nascente?

Nascente é o local onde se iniciam os cursos d'água.

Por que proteger as nascentes?

Primeiro porque a água é indispensável para os seres vivos. Segundo porque as nascentes garantem a continuidade dos cursos d'água.

O desmatamento da vegetação na área de drenagem das nascentes pode provocar a diminuição do volume de água. Isso porque a vegetação retém a água da chuva, que se infiltra no solo, alimentando os lençóis freáticos, que, por sua vez, alimentam nascentes e olhos d'água.



A água é um recurso natural essencial para a manutenção da vida saudável e para o bem-estar do homem. Nas últimas décadas, a elevação do desmatamento em encostas e em áreas ciliares, além do uso inadequado dos solos, vem contribuindo para a diminuição da quantidade e da qualidade da água nos mananciais.

Como recuperar e preservar as nascentes?

Podem-se adotar algumas medidas de proteção do solo e da vegetação para recuperar e preservar nascentes em estabelecimentos rurais. Conheça algumas dessas medidas conservacionistas:

A) Conservação do solo

>> **Plantio em curva de nível:** é uma técnica de conservação do solo e da água, essencial em cultivos localizados em áreas de declives. Nesse tipo de cultivo, cada linha plantada forma uma espécie de barreira que diminui a velocidade da enxurrada e promove a infiltração da água no solo.

Plantio em curvas de nível



>> **Prevenção de queimadas:** a queimada deixa o solo descoberto e mata os microrganismos nele presentes. O solo, sem a proteção da vegetação, pode ficar endurecido pela ação da chuva, interferindo na velocidade e na quantidade de infiltração de água, favorecendo as enxurradas e o assoreamento de corpos d'água (rios, lagos, córregos).



Queimada

>> **Plantio em consórcio:** esse é um tipo de plantio em que se intercalam faixas de plantas de crescimento denso com faixas de plantas que oferecem menor proteção ao solo.



Plantio em consórcio

As faixas com plantas de crescimento denso têm a função de diminuir a velocidade da enxurrada, permitindo maior infiltração da água no solo. Com essa prática, os agricultores também se tornam produtores de água.

>> **Uso de restos culturais (palhada):** esse material é composto de matéria orgânica que protege o solo do impacto das gotas de chuva sobre a sua superfície e também melhora as condições de armazenamento e infiltração da água.



Cultivo sobre palhada

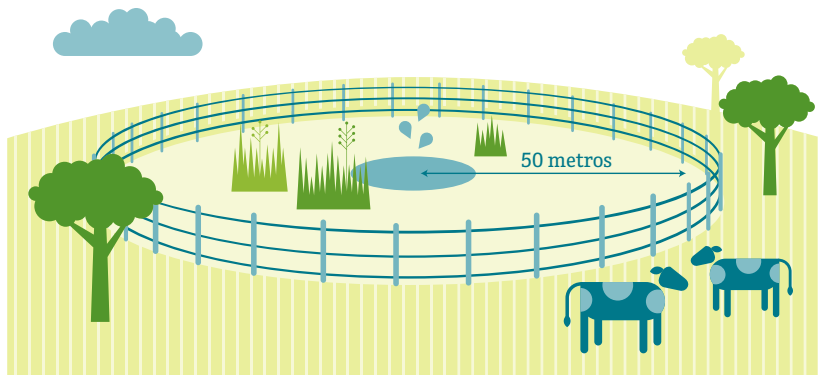
B) Controle no uso de defensivos químicos

O uso excessivo e descontrolado de defensivos químicos na lavoura favorece em grande medida a contaminação do solo, da água e dos seres humanos. Por isso, o uso dessas substâncias deve ser controlado e realizado sob a orientação de um técnico responsável.

Nunca se devem descartar as embalagens no meio ambiente nem as reutilizar. **Ver a Lei n.º 7.802/1989, considerando as alterações da Lei n.º 9.974/2000, e o Decreto n.º 4.074/2002,** que tratam, entre outros assuntos, do destino final dos resíduos e embalagens dos defensivos químicos.

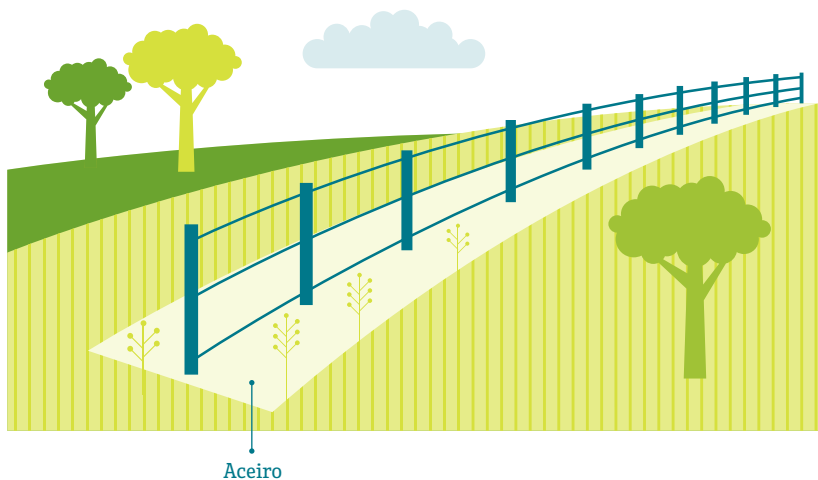
C) Cercamento de nascentes

>> **Construção de cercas:** fechamento da área da nascente num raio de 50 metros a partir do olho d'água, evitando que os animais nela circulem e, por conseguinte, compactem o solo por seus pisoteios.



Cercamento de nascente

>> **Construção e manutenção do aceiro:** construir e manter a faixa de terreno em volta da cerca sem vegetação, para evitar que o fogo, em caso de incêndio, atinja as plantas da nascente.



Aceiro

D) Enriquecimento da vegetação

- >> A vegetação no entorno das nascentes funciona como barreira viva na contenção da água proveniente de enxurradas.
- >> Nesses plantios, devem-se priorizar espécies nativas da região, selecionando as pioneiras e clímax.
- >> Recomenda-se que as covas das espécies pioneiras sejam em zigue-zague, proporcionando uma cobertura vegetal mais ampla. O plantio das mudas pode obedecer o espaçamento padrão de 3 m x 3 m.
- >> Os plantios devem respeitar uma distância mínima de 50 metros do olho d'água. Nessa área, a renovação da vegetação deve ocorrer naturalmente.

E) Outras medidas

- >> Construção de fossas sépticas (unidades de tratamento de esgoto doméstico) nas residências rurais, a fim de evitar o lançamento de esgotos nos cursos d'água e a contaminação do lençol freático.
- >> Construção de fossas sépticas para dejetos de suínos.
- >> Construção de bebedouros para animais, a fim de evitar o trânsito destes nas nascentes e nos corpos d'água.

02 O que é vegetação ciliar?

Vegetação ciliar são florestas ou matas presentes nas margens de cursos de água. Ela ocorre ao longo do terreno que inclui tanto a ribanceira de um rio, córrego, lago ou represa quanto as superfícies de inundação.

As vegetações ciliares são de fundamental importância para a manutenção do meio ambiente, pois, além de contribuírem para a qualidade dos recursos hídricos, funcionam como corredores úmidos entre as áreas agrícolas, favorecendo a proteção da vida silvestre local.

Quais as vantagens ambientais da vegetação ciliar?

- >> Esse tipo de vegetação retém os sedimentos que são transportados pela enxurrada, diminuindo o assoreamento do rio (acúmulo de detritos no fundo dos rios).
- >> Nas margens dos rios, a vegetação ciliar diminui a quantidade de substâncias tóxicas, como agrotóxicos, que chegam aos rios e poluem a água.
- >> A vegetação protege o solo do impacto da água da chuva, evitando a erosão nos “barrancos” dos rios.
- >> As raízes das árvores também seguram o solo, mas, se retiradas, deixam de evitar o assoreamento dos rios.

A vegetação, em especial aquela localizada às margens dos rios e nascentes, desempenha um papel fundamental no equilíbrio dos ecossistemas e proporciona qualidade de vida às pessoas. Quando retiramos essa vegetação, comprometemos a qualidade do meio ambiente.



Vegetação ciliar

Como evitar impacto nas áreas ciliares?

- >> **Cercamento:** deve-se cercar a área ciliar para evitar que ela seja invadida por animais.
- >> **Aceiro:** em regiões onde se observa a ocorrência de incêndios, deve-se fazer um aceiro ao longo da vegetação para evitar que o fogo a atinja.

Como recuperar as áreas ciliares?

- >> **Plantio:** nas áreas onde houve retirada de vegetação, deve-se fazer o plantio de mudas de espécies nativas da região.
- >> **Recomposição natural:** nas áreas onde a vegetação foi parcialmente destruída, mas que está se recompondo naturalmente, deve-se fazer um cercamento e esperar que a vegetação se recomponha espontaneamente.

A preservação do meio ambiente é a garantia de nossa sobrevivência. Cuidar da água, do solo e do ar é essencial para a manutenção da vida.

Devem-se proteger as Áreas de Preservação Permanente (APPs) para que a água esteja sempre disponível e em condições de consumo para o homem e para os animais. Além disso, é sempre bom lembrar que as árvores têm um papel muito importante na reciclagem de nutrientes do solo e na proteção dos rios, por evitar a carreação de sedimentos nestes.

Elementos essenciais para o plantio de mudas em áreas ciliares

Os cuidados no plantio são fundamentais para assegurar a sobrevivência e o crescimento das mudas.

- >> **Limpeza da área:** é a primeira atividade a ser feita e depende da vegetação existente na área antes do preparo do solo.
- >> **Preparo do solo:** é essencial por melhorar as condições do solo, favorecendo o desenvolvimento do sistema radicular da planta.
- >> **Adubação:** pode-se melhorar o potencial de crescimento das plantas com a aplicação de fertilizantes.
- >> **Espaçamento de plantio:** a definição de espaçamento visa o recobrimento mais rápido do solo, sua maior proteção e menos custo de manutenção. Essa definição está relacionada com a fertilidade e com as condições físicas do solo.
- >> **Combate às formigas:** são as principais pragas florestais. Elas ocasionam danos na fase inicial do crescimento da planta.
- >> **Manutenção:** ocorre por meio do controle de plantas espontâneas e do combate às formigas.

03 O que é erosão?

É um processo de perda progressiva do solo ou da terra. Ela é responsável pelo empobrecimento do solo cultivável, o que causa a redução da produtividade das culturas e o aumento da exigência de adubação química. A erosão provocada pelas enxurradas carrega terra até os corpos d'água, provocando a poluição.

A adoção de práticas de conservação do solo é uma das maneiras de diminuir a erosão.

Quais são as práticas de conservação do solo?

Elas podem ser edáficas, vegetativas ou mecânicas.

A) Práticas de caráter edáfico

São aquelas que, além de controlar a erosão, mantêm ou melhoram a fertilidade do solo, como:

- > controle do fogo;
- > adubação orgânica;
- > adubação verde;
- > calagem (aplicação de calcário para alterar o pH do solo).

Para manter o solo sadio, além de controlar a erosão, é preciso manter os nutrientes que o compõem, o que pode ser feito com a utilização de restos vegetais.

B) Práticas de caráter vegetativo

São aquelas que utilizam a vegetação para defender o solo contra a erosão. Por exemplo:

- > florestamento e reflorestamento;
- > plantas de cobertura do solo;
- > culturas em faixas;
- > cordões de vegetação permanentes;
- > cobertura morta;
- > quebra-ventos.

O solo, quando coberto pela vegetação, tem suas qualidades químicas e físicas preservadas.

C) Práticas de caráter mecânico

São aquelas que têm o objetivo de diminuir a velocidade da enxurrada e facilitar a infiltração da água no solo, como:

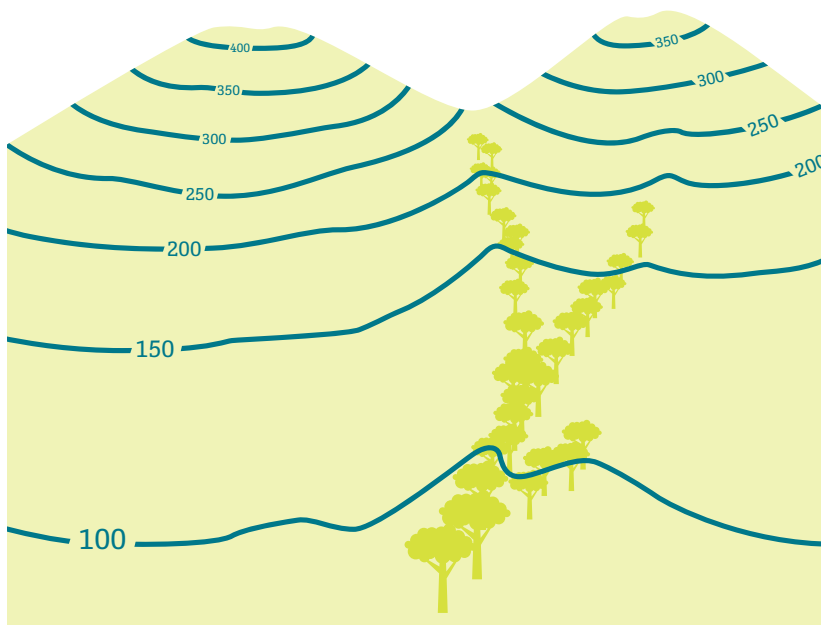
- > preparo do solo e plantio em contorno ou em nível;
- > bacias de captação de águas pluviais ou barraginhas;
- > terraceamento ou terraços;
- > canal escoadouro.

As práticas de controle de erosão proporcionam mais lucro ao agricultor e ainda promovem a conservação do meio ambiente.

Práticas conservacionistas

A) Plantio em nível

Nesse tipo de prática, marca-se um terreno de igual altitude, formando o que são denominadas curvas de nível, onde se faz o plantio em nível.



Curvas de nível em dois morros

As curvas de nível também são usadas para:

- > localizar ou posicionar estradas;
- > posicionar terraços;
- > orientar no preparo inicial da terra;
- > guiar o plantio de culturas;
- > diminuir a velocidade da descida de água nos morros;
- > aumentar a infiltração de água na terra.

O plantio em nível é uma prática agrícola muito simples de ser executada. Todo agricultor pode fazê-la, utilizando instrumentos como os listados a seguir, que podem ser facilmente construídos e são de baixo custo.

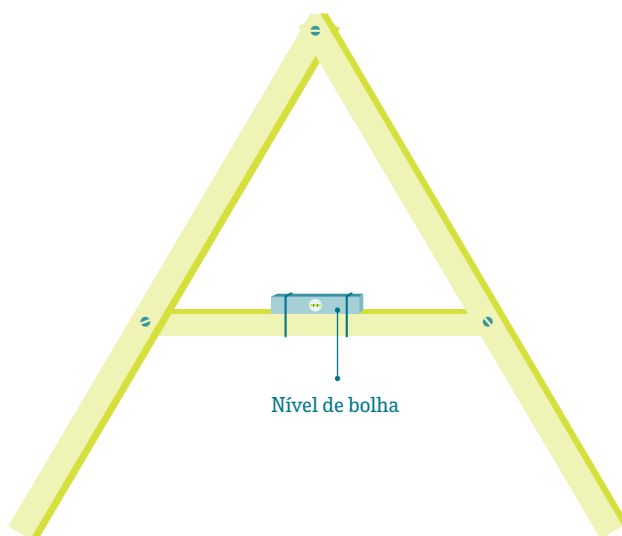
> Trapézio

Instrumento construído com ripa de madeira e um nível de bolha.



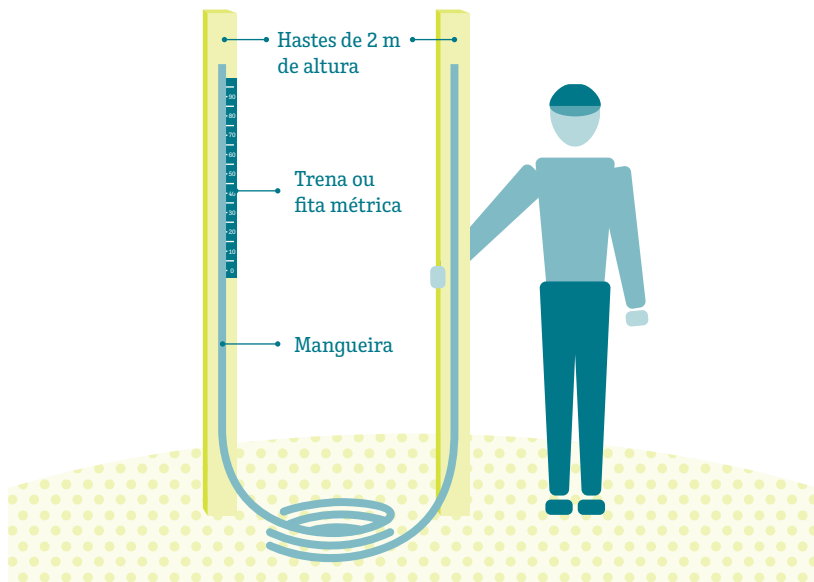
> Pé-de-galinha

Instrumento construído com duas hastes de madeira, em formato triangular e com um apoio fixado no encontro dessas duas hastes. Nesse apoio, coloca-se um nível de bolha.



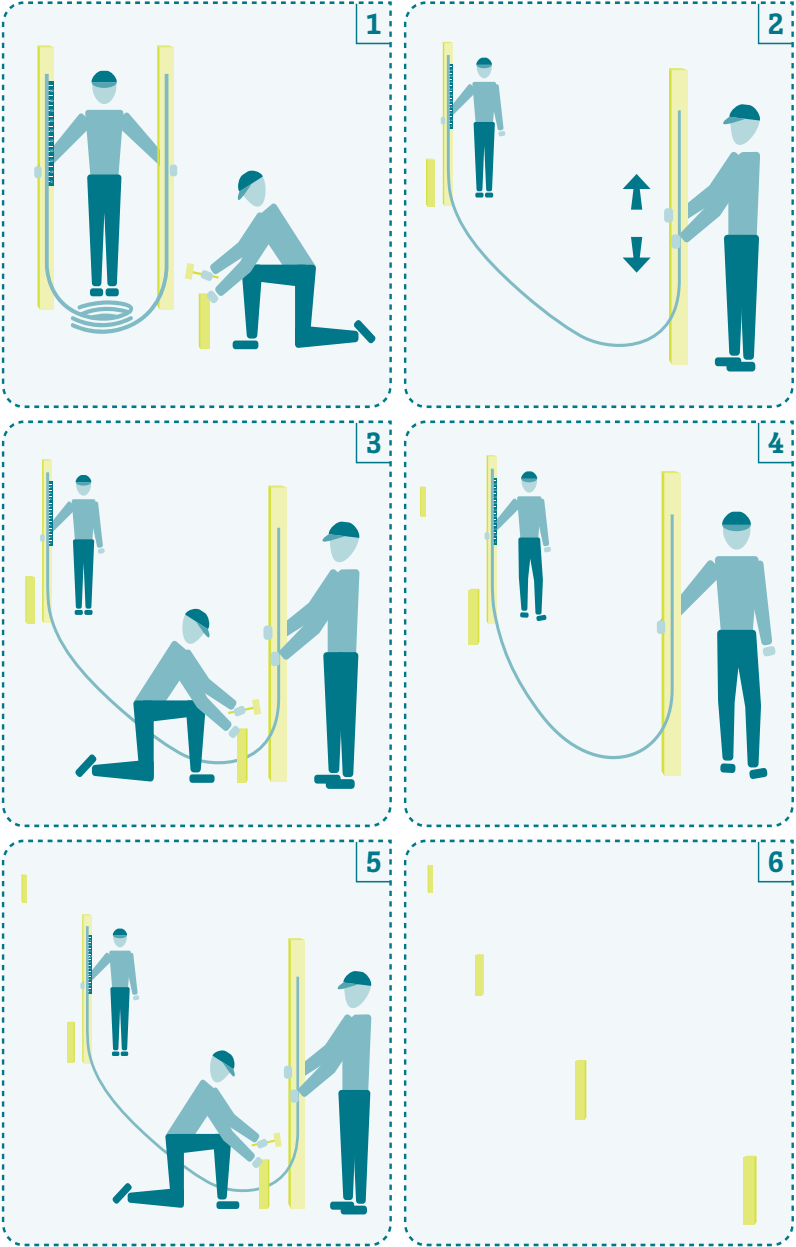
> Nível de mangueira

Instrumento que possui duas hastes de aproximadamente dois metros de altura, uma escala em centímetros (pode-se utilizar uma trena ou fita métrica) e uma mangueira com cerca de 10 metros de comprimento.



Procedimentos para marcação de curvas de nível com este instrumento (ilustração da página seguinte):

- a) Colocar uma estaca no ponto de partida e uma das hastes do equipamento bem na vertical junto ao nível (1).
- b) Movimentar a haste da frente para cima e para baixo, até que o aparelho fique no nível (2).
- c) Colocar uma estaca, demarcando cada ponto do terreno no nível (3).
- d) Avançar aproximadamente 10 metros no terreno (4) e repetir a operação até o final da linha em que se pretende marcar o nível (5 e 6).



B) Terraceamento

Os terraços são sulcos ou valas construídos em terreno inclinado, destinados ao controle da erosão hídrica. O terraceamento é uma das práticas de conservação ambiental mais importantes e eficientes.

Os terraços servem para:

- > diminuir a velocidade e volume da enxurrada;
- > diminuir as perdas de terra, de sementes e de adubos;
- > aumentar a umidade no solo, uma vez que há maior infiltração de água.



C) Quebra-ventos arbóreos

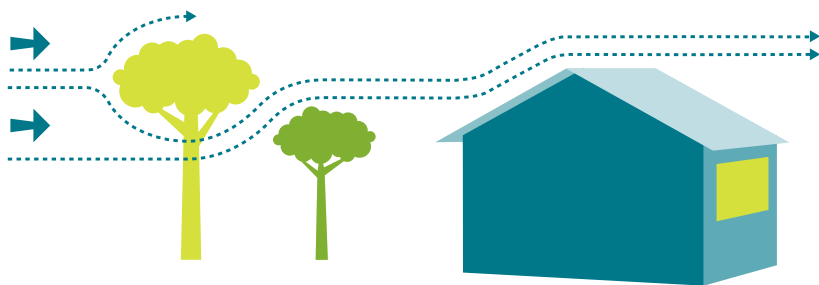
Quebra-ventos arbóreos são construídos a partir do plantio de árvores dispostas em direção contrária aos ventos dominantes.

Finalidade dos quebra-ventos:

- > reduzir a velocidade do vento;
- > melhorar as condições ambientais para o desenvolvimento das culturas e para a pecuária;
- > diminuir a perda de água do solo;
- > reduzir o ataque de insetos e pragas.

As espécies vegetais recomendadas para utilização em quebra-ventos são:

- > leucena (*Leucaena leucocephala*);
- > pínus (*Pinus spp.*);
- > eucalipto (*Eucalyptus spp.*);
- > cipreste (*Cupressus lusitanica*);
- > abacateiro (*Persea sp.*);
- > dracena (*Dracena deremensis*);
- > hibisco (*Hibiscus spp.*).



Quebra-vento arbóreo

D) Bacias de captação de água da chuva ou barraginhas

As bacias de captação de água são construídas ao longo de vertentes, nas margens das estradas, com o objetivo de armazenar a água de chuva que corre por enxurradas. Também conhecidas como barraginhas, essas bacias proporcionam infiltração da água e, conseqüentemente, elevação do nível do lençol subterrâneo, maior tempo de umidade do solo nas baixadas e diminuição dos efeitos de enchentes.

As barraginhas são construídas em nível. Ao final de terraços ou de cada curva de nível, também podem ser construídas bacias de captação de água, potencializando a infiltração da água, a diminuição da enxurrada e a perda de solo por erosão.

Em quintais também podem ser construídas barraginhas. Mesmo pequenas, elas irão proporcionar a infiltração de água no solo e sua umidificação, bem como a diminuição de enxurradas e de perda de solo por erosão.



Bacias de captação de água ao longo de estrada rural

E) Cordões de vegetação permanente ou faixas de retenção

Os cordões de vegetação permanente, ou faixas de retenção, são formados por fileiras de plantas perenes e de crescimento rápido, cultivadas bem próximas umas das outras, dispostas no contorno de área de cultivo.

Nos cordões de vegetação, também podem-se fazer cultivos sazonais consorciados com as plantas permanentes.

Esses cordões de vegetação podem ser formados por árvores, bananeiras, cana-de-açúcar, capim, entre outras plantas que possam desempenhar a função de retenção da enxurrada, evitando a perda de terra.



Cordões de vegetação permanente

F) Consorciamento de culturas

O consorciamento de culturas se faz com plantios simultâneos de mais de uma cultura em uma mesma área.

A associação de culturas é uma técnica empregada para aumentar a produtividade, controlar pragas e doenças, melhorar a qualidade do solo, aumentar a diversidade agrícola no espaço cultivado, entre outros.

Essa técnica também melhora a estrutura do solo, pois proporciona maior cobertura, evitando a erosão por enxurrada e a perda de nutrientes.

O sistema de plantio em consorciamento de culturas é uma boa prática para ser empregada por agricultores familiares, sobretudo por aqueles que tenham pouca área cultivável.

O consórcio agrícola formado por mandioca ou milho, com feijão-de-porco ou com feijão-guando, por exemplo, mantém o solo coberto durante o ano todo, o que evita a incidência de plantas espontâneas e melhora a sua estrutura.

G) Rotação de culturas

A rotação de culturas consiste em alternar, a cada cultivo, espécies vegetais numa mesma área agrícola.

A utilização da prática de rotação de culturas, além de outras vantagens, visa principalmente o controle de doenças e do desgaste do solo. Assim, recomenda-se realizar essa prática pelo menos a cada dois cultivos de mandioca, por exemplo, utilizando outras culturas como gramíneas ou leguminosas para produção de grãos ou leguminosas para adubação verde, ou ainda deixar a área em pousio.

Os objetivos da rotação de culturas são:

- > utilizar, da melhor forma, a capacidade de produção dos solos, mantendo e melhorando suas propriedades físicas, químicas e biológicas;
- > diminuir a incidência de doenças, pragas e ervas daninhas;
- > reduzir perdas de solo por erosão.

Vantagem da rotação de culturas:

O uso da rotação de culturas proporciona a diversidade agrícola na área de cultivo, possibilitando estabelecer rotações que envolvam, por exemplo, apenas culturas anuais como soja, milho, arroz, sorgo, algodão, feijão e girassol.

Concluindo:

As práticas de conservação do solo são importantes, pois reduzem seu desgaste e empobrecimento, os quais são responsáveis pela queda da produtividade das culturas. Essas práticas diminuem a necessidade de adubação química, além de serem essenciais para a conservação do meio ambiente.

Referências

SOUZA, E. R. et al. Proteção de nascentes. **Série Meio Ambiente**, EMATER-MG, 2006. 4 p.

CARVALHO, S. L. de. **Medidas que preservam nascentes e mananciais**. Disponível em: <<http://www.agr.feis.unesp.br>> Acesso em: 11 out. 2008.

DAVIDE, A. C. et al. **Nascentes**: o verdadeiro tesouro da propriedade rural. 2. ed. Belo Horizonte: CEMIG, 2007. 19 p.

BOTELHO, S. A.; DAVIDE, A. C.; PRADO, N. J. S. **Mata ciliar**: métodos de recuperação. Belo Horizonte: CEMIG, 2005. 119 p.

AMARAL, N. D. **Noções de conservação do solo**. 2. ed. São Paulo: Nobel, 1998. 120 p.

SOUZA, L da S.; FIALHO, J de F. Consorciação e rotação de culturas. **EMBRAPA Mandioca e Fruticultura**, 2003. Disponível em: <http://sistemasdeproducao.cnptia.embrapa.br/FontesHTML/Mandioca/mandioca_cerrados/Rotacao.htm>. Acesso em: 7 out. 2008.

GALETI, P. A. **Conservação do solo**: reflorestamento e clima. Campinas: Instituto Campineiro de Ensino Agrícola, 1973. 279 p.

PIRES, F. R.; SOUZA, C. M. **Práticas mecânicas de conservação do solo e da água**. 2. ed. Viçosa, MG: Editora da Universidade Federal de Viçosa, 2006. 238 p.

Expediente

Ministério Público do Estado de Minas Gerais

Procurador-Geral de Justiça

Alceu José Torres Marques

Corregedor-Geral do Ministério Público

Márcio Heli de Andrade

Ouvidor do Ministério Público

Mauro Flávio Ferreira Brandão

Procurador-Geral de Justiça Adjunto Jurídico

Geraldo Flávio Vasques

Procurador-Geral de Justiça Adjunto Administrativo

Carlos André Mariani Bittencourt

Procurador-Geral de Justiça Adjunto Institucional

Waldemar Antônio de Arimatéia

Chefe de Gabinete

Paulo de Tarso Moraes Filho

Secretário-Geral

Roberto Heleno de Castro Júnior

Diretor-Geral

Fernando Antônio Faria Abreu

Coordenador do projeto

Paulo Cesar Vicente de Lima



Coordenação Executiva
Miriângelli Rovená Borges

Coordenação Técnica
Mônica Espescht

Redação
Anna Crystina Alvarenga
Jussara Machado Jardim
Kênia Máximo Silva
(UFMG)

Design Gráfico
Alessandro Paiva

Revisão
Ana Paula Rocha
Livia Miranda

[illegible]

