

EROSÃO DO SOLO

Práticas mecânicas
de controle

© 2003, SENAR – Serviço Nacional de Aprendizagem Rural

Coleção SENAR – 75

EROSÃO DO SOLO
Práticas mecânicas de controle

COORDENAÇÃO EDITORIAL
Fundação Arthur Bernardes – FUNARBE

COORDENAÇÃO TÉCNICA
Antônio do Carmo Neves
Engenheiro Agrônomo, Mestre em Extensão Rural,
Professor Assistente do Departamento de Economia Rural da
Universidade Federal de Viçosa-MG

ELABORADORES
Caetano Marciano de Souza
Engenheiro Agrônomo
Mestre e doutor em Fitotecnia
Professor Adjunto - Universidade Federal de Viçosa-MG

Fábio Ribeiro Pires
Engenheiro Agrônomo
Mestre em Fitotecnia
Doutorando em Fitotecnia na Universidade Federal de Viçosa-MG

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)

Souza, Caetano Marciano de
Práticas mecânicas de controle da erosão / Caetano Marciano de Souza, Fábio
Ribeiro Pires. – 2. ed. Brasília : SENAR, 2010.
92 p. il. ; 21 cm. (Coleção SENAR, ISSN 1676-367X, 75)

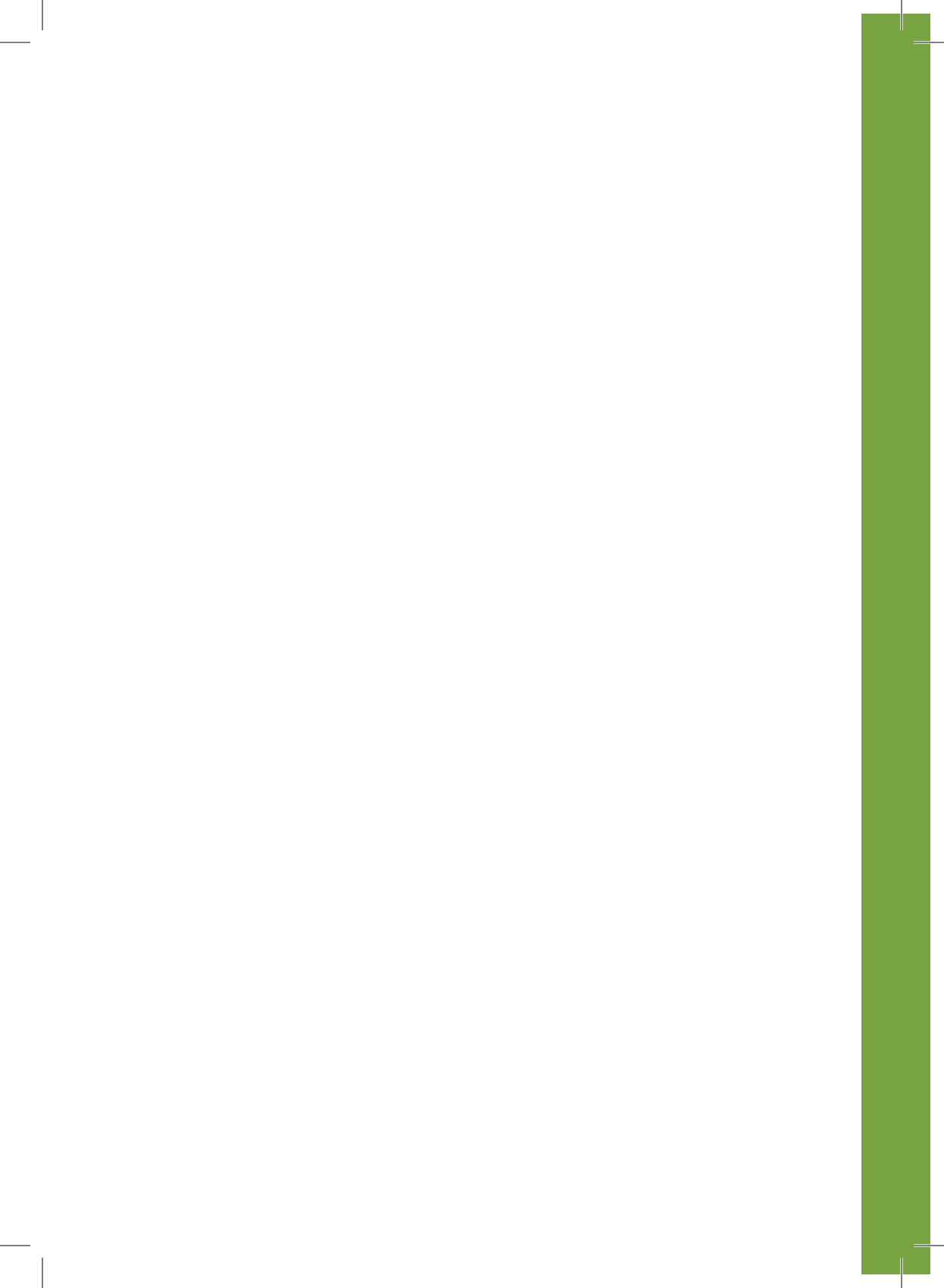
ISBN 85-88507-07-2

1. Conservação do solo – Controle de erosão. I. Pires, Fábio Ribeiro. II. Título

CDU: 631.6.02

Sumário

APRESENTAÇÃO	5
INTRODUÇÃO	7
PRÁTICAS MECÂNICAS DE CONTROLE DA EROSÃO	8
I - DETERMINAR A DECLIVIDADE	11
1 - Determine a declividade utilizando o trapézio	12
2 - Determine a declividade utilizando o nível de mangueira ou nível de borracha	21
3 - Determine a declividade utilizando o nível ótico	35
II - MARCAR LINHAS EM NÍVEL	43
1 - Marque as linhas em nível com o trapézio	44
2 - Marque as linhas em nível com nível de borracha ou mangueira	48
3 - Marque as linhas em nível com nível ótico	53
III - REALIZAR AS PRÁTICAS MECÂNICAS DE CONTROLE DA EROSÃO	61
1 - Faça a distribuição racional dos caminhos	62
2 - Faça o terraço	65
3 - Faça o preparo do solo em contorno	75
4 - Faça o plantio em contorno	78
REFERÊNCIAS	91



Apresentação

Os produtores rurais brasileiros mostram diariamente sua competência na produção de alimentos e na preservação ambiental. Com a eficiência da nossa agropecuária, o Brasil colhe sucessivos bons resultados na economia. O setor é responsável por um terço do Produto Interno Bruto (PIB), um terço dos empregos gerados no país e por um terço das receitas das nossas exportações.

O Serviço Nacional de Aprendizagem Rural (SENAR) contribui para a pujança do campo brasileiro. Nossos cursos de Formação Profissional e Promoção Social, voltados para 300 ocupações do campo, aperfeiçoam conhecimentos, habilidades e atitudes de homens e mulheres do Brasil rural.

As cartilhas da coleção SENAR são o complemento fundamental para fixação da aprendizagem construída nesses processos e representam fonte permanente de consulta e referência. São elaboradas pensando exclusivamente em você, que trabalha no campo. Seu conteúdo, fotos e ilustrações traduzem todo o conhecimento acadêmico e prático em soluções para os desafios que enfrenta diariamente na lida do campo.

Desde que foi criado, o SENAR vem mobilizando esforços e reunindo experiências para oferecer serviços educacionais de qualidade. Capacitamos quem trabalha na produção rural para que alcance cada vez maior eficiência, gerenciando com competência suas atividades, com tecnologia adequada, segurança e respeito ao meio ambiente.

Desejamos que sua participação neste treinamento e o conteúdo desta cartilha possam contribuir para o seu desenvolvimento social, profissional e humano!

Ótima aprendizagem.

Serviço Nacional de Aprendizagem Rural

— www.senar.org.br —



Introdução

Esta cartilha descreve, de maneira simples e ilustrada, os procedimentos corretos das práticas mecânicas de controle da erosão, fornecendo as informações técnicas para a execução das operações no momento preciso.

Aborda desde a determinação de declividade, a marcação de linhas em nível até a realização de práticas mecânicas de controle da erosão.

Trata, também, das precauções para a correta execução das operações, preservando a saúde e segurança do trabalhador, e ainda informa sobre aspectos de preservação do meio ambiente e outros assuntos que possam interferir na melhoria da qualidade e produtividade.

Práticas mecânicas de controle da erosão

Erosão é o processo responsável pelo desgaste e empobrecimento dos solos agrícolas reduzindo a produtividade das culturas e exigindo, cada vez mais, o uso de adubos e corretivos. Pode atingir níveis elevados, capazes de impossibilitar o uso agrícola da área, principalmente se ocorrerem sulcos com mais de um metro de profundidade – as voçorocas.

No Brasil, todos os anos são perdidos o equivalente a mais de 100 milhões de caminhões basculantes de terra, em virtude da erosão das terras.

A erosão é tão antiga quanto a terra mas, atualmente, esse processo pode ser muito acelerado pela utilização de práticas inadequadas de uso do solo.

A erosão começa com o impacto das gotas de chuva em solo descoberto. Esse impacto provoca o desprendimento e o arrasto de partículas. Plantio “morro abaixo”, plantar sempre a mesma cultura (monocultura), queimadas, pastoreio excessivo, cultivo em terrenos inclinados sem práticas conservacionistas, etc., são práticas que favorecem a erosão e devem ser substituídas.

O primeiro passo para evitar a erosão é o uso do solo de acordo com a sua capacidade de uso; o segundo, é a utilização de práticas conservacionistas.

As práticas de controle de erosão podem ser:

- Práticas vegetativas, usa-se a própria vegetação para defender o solo contra a erosão;
- Edáficas, modifica-se a forma de se cultivar o solo;
- Mecânicas, recorre-se a estruturas construídas pelo homem.

Quando utilizadas em conjunto, ou mesmo isoladamente, além do efetivo controle de erosão, resultam em aumento da produtividade, maior lucratividade e menores danos ambientais.

Antes da adoção de qualquer prática conservacionista, deve-se ter em mente que todas as operações devem ser realizadas em contorno, ou seja, seguindo uma linha de nível. A linha de nível é uma linha marcada com estacas no terreno e todos os pontos desta linha estão em um mesmo nível.

As linhas de nível servem para:

- Posicionar estradas, carreadores e terraços;
- Orientar as operações de preparo do solo;
- Orientar o plantio das culturas, os tratos culturais, etc.

Antes de se iniciar a marcação das linhas de nível, deve-se saber qual a distância entre elas. Essa distância depende da inclinação do terreno, do tipo de solo e da cultura a ser plantada. Este cálculo é técnico e necessita de um engenheiro agrônomo para ser realizado.



Determinar a declividade

I

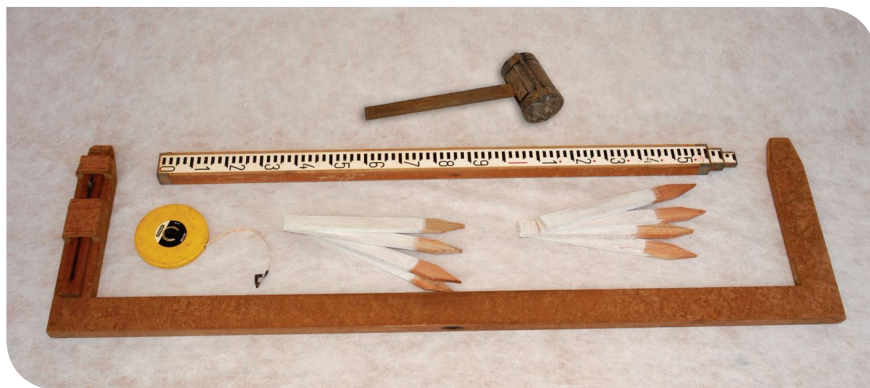
Para determinar a declividade podem ser utilizados diversos equipamentos como:

- O trapézio;
- O nível de borracha ou nível de mangueira;
- O nível ótico.

1 - Determine a declividade utilizando o trapézio

O trapézio é um aparelho de fácil construção e de simples manuseio que, sem nenhuma dificuldade, pode ser construído na própria fazenda. É uma armação de madeira, de plástico, de alumínio, etc., e um nível de pedreiro que é assentado sobre o componente horizontal. Existem diversos modelos de trapézios, porém o princípio de funcionamento é o mesmo.

O trapézio apresentado na fotografia possui 2 m de comprimento em seu componente horizontal e os dois componentes verticais são de 0,60 m de altura.



Antes de iniciar a determinação com o trapézio, deve-se conferir se ele está nivelado.

1.1 - Confira o nivelamento do trapézio

1.1.1 - Coloque o trapézio no chão, em uma superfície plana



1.1.2 - Verifique se está em nível nesta posição



1.1.3 - Gire o trapézio invertendo as duas hastes, porém colocando os pés nos mesmos pontos



1.1.4 - Verifique se o trapézio está em nível depois de girar

Para determinar a declividade com o trapézio, deve-se partir do ponto mais alto do terreno e seguir no sentido da maior inclinação.



Atenção:

Se o trapézio apresentar-se nivelado nas duas posições, pode-se trabalhar com o aparelho; caso contrário, o nível de pedreiro e o trapézio devem ser revisados.

1.2 - Coloque uma estaca no ponto mais alto do terreno



1.3 - Coloque um dos pés do trapézio no chão



1.4 - Levante o outro pé até o aparelho ficar em nível



O aparelho está em nível se a bolha do nível de pedreiro ficar entre as duas linhas.



1.5 - Meça a distância do pé que está suspenso até o chão com o auxílio de uma mira



Pode ser utilizado também uma trena, um metro de pedreiro ou uma fita métrica, etc.

Atenção:

Para medir esta distância, o aparelho tem que estar em nível.

1.6 - Anote esta medida

Exemplo: 48 cm

1.7 - Marque o local com uma estaca



1.8 - Abaixé até o chão o pé que estava suspenso



1.9 - Gire o aparelho sobre o pé da frente no sentido da maior declividade



Com esta operação, o pé de trás passou para a frente.

1.10 - Suspenda o pé da frente até o aparelho ficar em nível

1.11 - Meça a distância do pé suspenso (da frente) até o chão



1.12 - Anote esta medida

Exemplo: 45 cm

1.13 - Marque o local com uma estaca

1.14 - Repita estas operações por mais três vezes

Exemplo: 50 cm

Exemplo: 18 cm

Exemplo: 50 cm

Tem-se assim:

5 distâncias de 2m (comprimento do trapézio) = 10 metros

5 diferenças de nível

Somando, teremos uma diferença de nível de 211,00 cm ou 2,11 m.

Então:

Em 10,00 m, caem 2,11 m

Em 100,00 m, cairão X

10m ——— 2,11m

100m ——— X

$$X = \frac{100\text{m} \times 2,11\text{m}}{10\text{m}} = 21,1\text{m}$$

$$X = 21,1 \%$$

A inclinação do terreno é de 21,1%, ou seja, a cada 100 metros que andamos, descemos 21,1 m.

Com relação à inclinação, deve-se lembrar que:

Difícilmente encontraremos terrenos que apresentam a mesma inclinação desde o ponto mais alto até o mais baixo. Por isso, a determinação da inclinação deve ser feita para cada local.

2 - Determine a declividade utilizando o nível de mangueira ou nível de borracha

O nível de mangueira ou nível de borracha também é um equipamento de fácil construção e manuseio. Possui duas réguas de mais ou menos dois metros de altura. Estas réguas possuem uma escala graduada em centímetros. Colocando-se água na mangueira, ela correrá livremente, se não estiver fechada em nenhum dos lados e não existirem bolhas de ar no seu interior.



Se as duas réguas estiverem em um mesmo nível no terreno, na mesma altura, os números coincidirão. Assim, se lermos 70 cm em uma haste (escala) e 70 cm na outra, significa que as duas bases do nível estão em um plano.

Se as hastes estiverem localizadas em níveis diferentes (isto é, se ocorrer um desnível), as leituras serão diferentes, por exemplo, em um lado 60 e no outro 80. A diferença na leitura, $80 - 60 = 20$ é a diferença de nível entre os dois pontos.

2.1 - Encha a mangueira com água

Atenção:

Ao se colocar água na mangueira, deve-se ter o cuidado de não deixar que se formem bolhas no seu interior, pois as bolhas de ar acarretam erros de leitura no trabalho com o nível.

Para o correto enchimento da mangueira, evitando a presença de bolhas de ar, deve-se proceder da seguinte maneira:

2.1.1 - Encha um recipiente com água



A mangueira também pode ser colocada diretamente na torneira.

2.1.2 - Coloque o recipiente em lugar alto

2.1.3 - Distribua a mangueira evitando a formação de dobras



2.1.4 - Mergulhe uma das pontas da mangueira (mangueira e régua) na água do recipiente



2.1.5 - Coloque a outra extremidade da mangueira (com a régua) em outro recipiente posicionado em nível mais baixo



2.1.6 - Faça uma sucção na ponta da mangueira (chupar)



A água começará a correr dentro da mangueira e vai sair na ponta que está no recipiente situado em posição mais baixa.

2.1.7 - Deixe a água correr até que não existam mais bolhas dentro da mangueira



2.1.8 - Tampe com o dedo a ponta da mangueira por onde está saindo a água



2.1.9 - Tampe a outra ponta



2.1.10 - Retire a água até que as marcas das colunas de água fiquem à altura média da régua

A quantidade de água pode ser retirada ou adicionada até atingir o nível desejado.



A outra ponta deve ser tampada por outro operador logo em seguida.



2.1.11 - Levante as duas réguas

Neste ponto a mangueira está cheia e sem bolhas de ar e, para transportá-la, deve-se tampar cada ponta com uma rolha.



2.2 - Nivele o nível de mangueira

2.2.1 - Coloque as réguas em uma superfície plana

Os pés das réguas devem estar em uma mesma altura.



2.2.2 - Verifique se a coluna de água está na mesma altura nas duas hastes ou réguas



A coluna de água deve marcar o mesmo número nas duas réguas.

2.3 - Leve o nível de mangueira para o campo

Atenção:

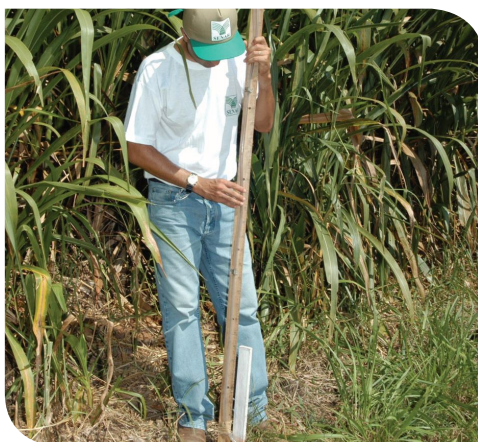
Como pode ocorrer vazamento de água, deve-se levar certa quantidade de água para completar o volume da mangueira, caso for necessário.

2.4 - Determine a declividade, utilizando a mangueira

2.4.1 - Vá ao ponto mais alto do terreno



2.4.2 - Marque esse ponto A com uma estaca



2.4.3 - Coloque uma das hastes no ponto mais alto

2.4.4 - Destampe a mangueira da haste que está no ponto mais alto



2.4.5 - Desça com a outra haste no sentido do maior declive

Atenção:

Ao levar o nível de mangueira para o outro ponto, deve-se fazê-lo com cuidado para que água não transborde e a leitura na régua seja possível.



2.4.6 - Marque o ponto B com uma estaca



A primeira haste deve permanecer no ponto A.

2.4.7 - Faça a leitura nas duas hastes



haste A = 0,30 m ou 30 cm



haste B = 1,64 m ou 164 cm



2.4.8 - Meça a distância entre as hastes ligando as marcas das colunas d'água



Exemplo: 6 m ou 600 cm

2.4.9 - Faça o cálculo do declive

Quando as réguas estavam niveladas, em uma superfície plana, a leitura nas duas réguas foi de 1 m ou 100 cm. Esticando a mangueira 6 m (distância entre A e B) a leitura feita em A foi de 0,30 m e em B foi 1,64 m. As colunas d'água se mantêm no mesmo nível nas duas réguas, mas como o terreno desceu, as leituras na régua são diferentes. Basta subtrair para ter a diferença de nível entre os dois pontos: $1,64 \text{ m} - 0,30 \text{ m} = 1,34 \text{ m}$. Em 6 m horizontais, descemos 1,34 m. Portanto:

Distância entre A e B = 6 m

Diferença de nível entre A e B = 1,34 m

Se em 6 m, o terreno caiu 1,34 m, em 100 m cairá:

6 m ——— 1,34 m

100 m ——— X

$$X = \frac{100 \text{ m} \times 1,34 \text{ m}}{6 \text{ m}} = 22,3 \text{ m}$$

O declive desta parte do terreno é de 22,3 %.

2.4.10 - Repita a operação

Exemplo:

haste A = 0,39 m

haste B = 1,59 m

distância entre A e B = 7 m

Diferença de nível entre A e B = 1,20 m

Se em 7 m o terreno caiu 1,20 m, em 100 m cairá:

7 m ——— 1,20 m

100 m ——— X

$$X = \frac{100 \text{ m} \times 1,20 \text{ m}}{7 \text{ m}} = 17,1 \text{ m}$$

O declive desta parte do terreno é de 17,1 %.

2.4.11 - Repita a operação até atingir a parte mais baixa do terreno



2.4.12 - Tire a média entre as declividades para conhecer a declividade do terreno

$$\frac{22,3 + 17,1 + 21,2 + 18,0 + 19,9}{5} = 19,7\%$$

3 - Determine a declividade utilizando o nível ótico

O nível ótico, nível de engenharia, nível de luneta ou nível de precisão é um aparelho de boa precisão para os nivelamentos. Apresenta a grande vantagem de o serviço de nivelamento ser bastante agilizado quando de seu uso. Acompanha o aparelho uma mira graduada (denominada mira falante), geralmente de 4 m, onde se realizam as leituras. É um aparelho caro e de uso um pouco complicado. Para manuseá-lo, é necessária a orientação de profissionais qualificados.



3.1 - Marque com uma estaca a posição onde será feita a 1ª leitura, na parte superior do terreno



3.2 - Assente o aparelho em lugar próximo a primeira estaca



3.3 - Nivele o aparelho



3.4 - Coloque a mira falante junto à estaca, bem na vertical



3.5 - Faça a leitura de ré (visada de trás) na mira

Exemplo: 1,10m



3.6 - Olhe na luneta para ver qual número coincide com o fio médio



3.7 - Anote a leitura

Exemplo: 0,76 m ou 76 cm

3.8 - Sinalize (dar sinal) para o balizeiro (ou porta-mira) de que a leitura foi feita e que deve mover a mira no sentido da maior inclinação do terreno



3.9 - Coloque a mira falante bem na vertical, agora em outro ponto



3.10 - Finque uma estaca



3.11 - Faça a leitura de vante (da frente)

Exemplo: 2,06 m



3.12 - Anote a leitura

3.13 - Calcule a diferença de nível pela diferença entre as duas leituras

Exemplo: $2,06 \text{ m} - 0,76 \text{ m} = 1,30 \text{ m}$

3.14 - Meça a distância entre a base da estaca A (ré) e a altura da leitura feita na mira equivalente ao valor da diferença de nível = $1,30 \text{ m}$ ($2,06 \text{ m} - 0,76 \text{ m} = 1,30 \text{ m}$)

Exemplo: $6,20 \text{ m}$

3.15 - Calcule a porcentagem de declive usando uma regra de três

Exemplo:

Ré = $0,76 \text{ m}$

Vante = $2,06 \text{ m}$

Distância entre os dois pontos = $6,20 \text{ m}$

Diferença de nível entre os dois pontos:

$2,06 - 0,76 = 1,30 \text{ m}$ ou 130 cm

Se em $6,20 \text{ m}$ o desnível é de $1,30 \text{ m}$,

em 100 m o desnível será:

6,20 m ——— 1,30 m

100,00 m ——— X

$$X = \frac{100 \times 1,30}{6,20} = 20,96$$

A inclinação desta parte do terreno é de 20,96 %, ou seja, a cada 100 m, descemos 20,96 m.

3.16 - Repita a operação até a parte mais baixa do terreno e tire a média entre as declividades para conhecer a declividade do terreno



Marcar linhas em nível



1 - Marque as linhas em nível com o trapézio

1.1 - Marque com uma estaca o ponto de partida da primeira linha



1.2 - Coloque um pé ou base (A) do trapézio nesse ponto (perto da estaca)



1.3 - Movimente o outro pé (B) do aparelho, para cima ou para baixo, com os olhos na bolha de nível, até que esta fique bem no meio (entre os dois riscos)



O ponto de trás (A) e o da frente (B) estão em uma mesma altura, portanto estão em nível.

1.4 - Marque o ponto



1.5 - Levante a base A (aquela que está perto da primeira estaca), mantendo a base B fixa no chão

1.6 - Gire o aparelho, fazendo o peão sobre a base B



Quem se move é a base A, com isso o pé de trás vai para frente.

1.7 - Movimento a base da frente (A), para baixo e para cima, com os olhos na bolha, até que o aparelho fique em nível

1.8 - Marque o ponto



1.9 - Repita a operação até chegar ao fim da área a ser marcada

As estacas devem ser fixadas a cada giro do aparelho.

A linha demarcada é a linha em nível, onde se constroem as estradas, carreadores, cordões em contorno ou terraços, quando necessário. Servem também para a orientação dos plantios.



1.10 - Ajuste a linha nivelada



2 - Marque as linhas em nível com nível de borracha ou mangueira

2.1 - Encha a mangueira com água como descrito anteriormente

Atenção:

Ao colocar água na mangueira, deve-se ter o cuidado de não deixar que se formem bolhas no seu interior.

2.2 - Marque com uma estaca a posição da primeira linha



2.3 - Coloque uma das régulas junto à estaca, bem na vertical

2.4 - Coloque a outra régua no ponto B, que deve ser o mais distante possível do ponto A



2.5 - Nivele os dois pontos

Esta operação deve ser feita por outro operador, com a outra régua, depois de andar mais ou menos 10 metros (10 passos). Deve-se caminhar no terreno mais ou menos na mesma altura da régua de trás.

O operador de trás deve ler em voz alta para que o da frente possa ouvir, e este (o da frente), vai movimentando a régua, para cima e para baixo, até que as leituras nas régua da frente e de trás sejam as mesmas.

Quando as leituras nas duas régua forem iguais, é porque os pontos estão em nível.

Exemplo: 1,15 m (mesma leitura nas duas régua)

2.6 - Marque o ponto com uma estaca



2.7 - Movimente o nível de mangueira em direção ao próximo ponto

2.8 - Coloque uma régua no ponto B e a outra régua distante mais ou menos 10 m onde será marcado o ponto C



2.9 - Nivele as duas réguas



2.10 - Coloque uma estaca demarcando o ponto C

2.11 - Repita estas operações até o final da área



Os dois operadores devem se movimentar. O de trás deverá colocar a régua junto à estaca da frente. O da frente caminha mais ou menos 10 m e, aí, movimentando a régua para cima e para baixo, procura o novo ponto em nível.

A operação se repete até o final da área.

2.12 - Ajuste a linha nivelada



3 - Marque as linhas em nível com nível ótico

3.1 - Marque com uma estaca a posição da primeira linha



3.2 - Assente e nivele o aparelho



Atenção:

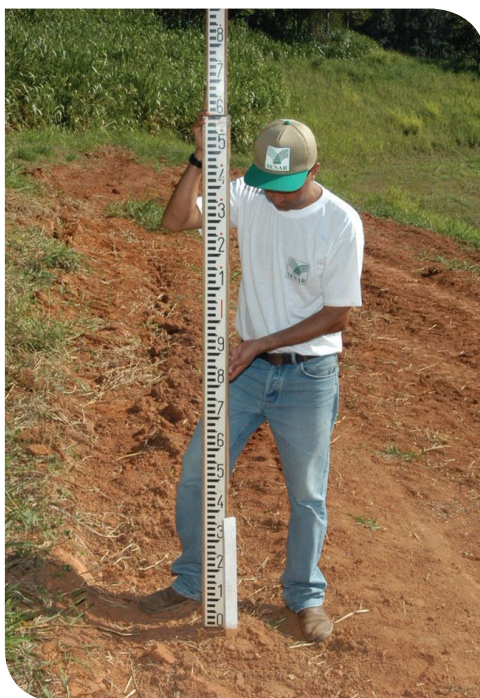
O aparelho deve ser nivelado na altura do operador, para que este não tenha que trabalhar abaixado, ou na ponta dos pés.



3.3 - Coloque a mira falante junto à estaca, bem na vertical

Atenção:

É interessante, às vezes, fazer visadas bem baixas porque isso pode permitir a marcação de 2 ou mais linhas sem movimentar o aparelho.



3.4 - Faça a leitura na mira

3.4.1 - Olhe na luneta para ver qual número coincide com o fio médio



3.4.2 - Anote a leitura

Exemplo: 1,70 m

3.5 - Coloque a mira mais ou menos a 10 m de distância da estaca inicial

Quem está fazendo a leitura na mira deve sinalizar (dar sinal) para o porta-mira:

- Para que coloque a mira mais à direita ou mais à esquerda;
- Após a leitura ter sido feita.



3.6 - Fixe uma estaca

3.7 - Ande mais ou menos 10 m e aí coloque a mira, bem na vertical, andando mais ou menos na mesma altura do ponto anterior



3.8 - Movimente a luneta do nível até encontrar a mira

O operador do nível movimenta a luneta (gira-a) até encontrar a mira.

3.9 - Comande o porta-mira, com sinais de braço, para este movimentar a mira para baixo ou para cima, até conseguir a mesma leitura do ponto anterior (estaca de trás)



3.10 - Coloque uma estaca no ponto encontrado

Esse ponto está em nível com o anterior.

3.11 - Repita a operação até o fim da área

3.12 - Ajuste a linha nivelada



As práticas mecânicas serão realizadas a partir das linhas de nível.



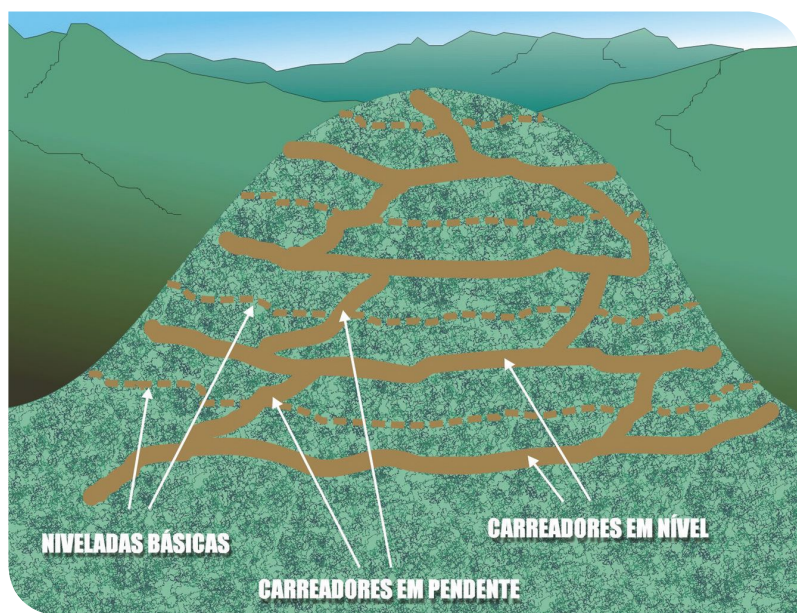
Realizar as práticas mecânicas de controle da erosão



1 - Faça a distribuição racional dos caminhos

Dentro da lavoura, a melhor localização para as estradas ou carreadores é o mais próximo possível do contorno. Isto é muito importante quando se vai implantar culturas como café, fruteiras, etc.

Nas lavouras existem, normalmente, os carreadores transversais ou em nível e os carreadores pendentes.



Os carreadores pendentes, que fazem a ligação entre os carreadores que seguem o contorno, devem ser no menor número possível.

Esta prática, quando executada corretamente, exerce controle efetivo de

erosão e facilita a movimentação dentro da lavoura. Os caminhos em contorno funcionam como barreiras, ajudando a defender as culturas contra a erosão.

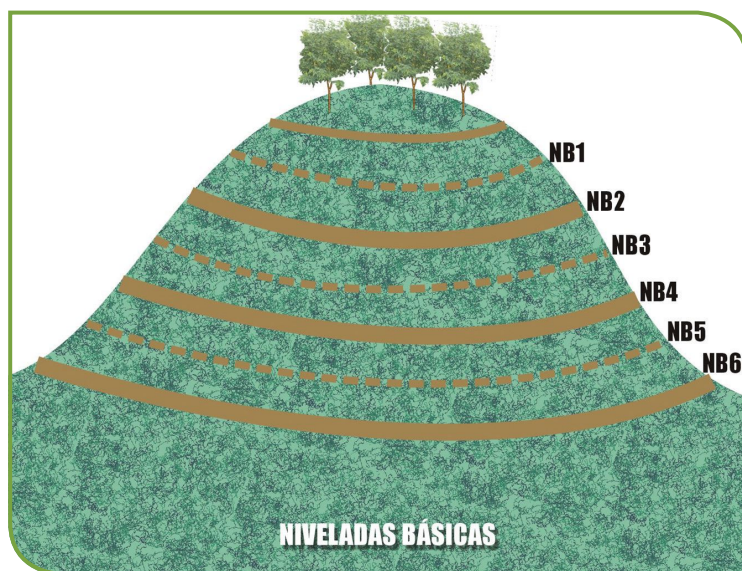
1.1 - Marque os carregadores

1.1.1 - Marque linhas niveladas

Partindo-se da parte mais inclinada do terreno, marcar linhas niveladas com o auxílio do trapézio, nível de borracha ou nível ótico.

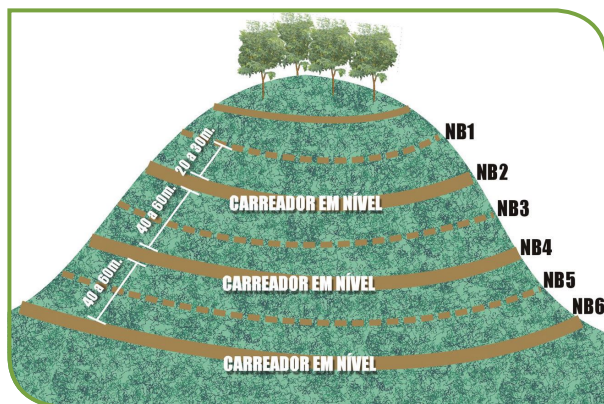
A distância entre as linhas deve ser de 20 a 30 m umas das outras.

1.1.2 - Enumere as linhas niveladas a partir da parte superior do terreno



1.1.3 - Marque os carreadores transversais ou em nível ligando as niveladas pares

Desse modo, os carreadores em nível ficarão distanciados de 40 a 60 m.

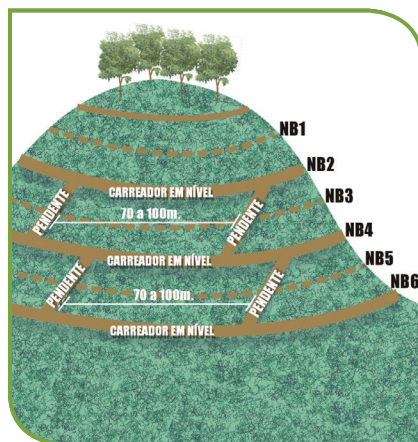


1.2 - Abra os carreadores

Estes carreadores devem ser abertos com largura de 6 a 7 m, com ligeira inclinação (5%) para o seu interior.

1.3 - Marque os carreadores pendentes

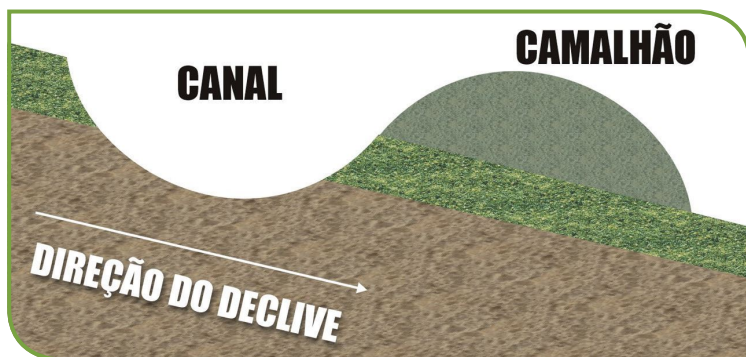
Esta marcação é feita ligando dois carreadores em nível de maneira desencontrada e os carreadores pendentes devem ficar distanciados de 70 a 100 m uns dos outros.



2 - Faça o terraço

O terraço agrícola é uma estrutura construída para conter as enxurradas, forçando a absorção da água da chuva pelo solo ou a drenagem lenta e segura do excesso de água. Com isso, a capacidade da enxurrada causar erosão fica muito limitada.

O terraço é um conjunto formado pela combinação de um canal (valeta) com um camalhão (monte de terra ou dique), construído em distância apropriada no sentido transversal ao declive, ou seja, feitos em nível ou em gradiente, cortando o declive.



Atenção:

- 1 - Devido à complexidade, o dimensionamento e a locação dos terraços deverão ser conduzidos por um engenheiro agrônomo.
- 2 - A construção pode ser feita pelo produtor, mas deve ser acompanhada por um engenheiro agrônomo.

2.1 - Determine a época para a construção dos terraços

A época indicada para construção dos terraços é, preferencialmente, no início das chuvas. Nessa época, as condições de umidade do solo são adequadas, ou seja, o solo está úmido, porém, não encharcado.

Solos muito secos desgastam o equipamento e pulverizam o solo. Solos muito úmidos provocam a patinação do trator e a qualidade do trabalho é prejudicada.

A forma prática para se determinar a umidade adequada para construção dos terraços é a seguinte:

Segure um torrão de terra na mão e comprima-o, tentando quebrá-lo



Após a tentativa observar:

- Se o torrão comprimido não for quebrado pela força da mão, esta não é a condição indicada para construção do terraço, pois o solo está muito seco;
- Se o torrão comprimido pela mão se quebra facilmente com uma leve pressão, significa que o solo se encontra na condição adequada para a construção dos terraços;



- Se o torrão comprimido pela a força da mão se moldar ou se tornar aderente à mão, o solo está muito úmido;



- Se não é possível a formação do torrão pois o solo forma uma pasta mole de barro, é porque o solo está excessivamente molhado.



2.2 - Construa o terraço

Atenção:

1 - O terraço de base estreita deve ser construído preferencialmente com o arado reversível.

2 - Para construir o terraço deve-se utilizar uma nivelada básica (linha em nível ou curva de nível).

2.2.1 - Posicione o trator de modo que a face interna da roda traseira fique o mais próximo possível da estaca da curva de nível

Isto deve fazer com que o primeiro disco do arado passe em cima da estaca.



2.2.2 - Movimento o trator



2.2.3 - Abra o primeiro sulco em cima da linha de estacas



2.2.4 - Vire o trator



2.2.5 - Reverta o arado



2.2.6 - Posicione o trator com a roda dianteira direita na parte de cima do sulco, para aprofundá-lo



2.2.7 - Movimento o trator



2.2.8 - Vire o trator

2.2.9 - Reverta o arado

2.2.10 - Posicione o trator com a roda dentro do sulco para alargá-lo



2.2.11 - Movimento o trator



2.2.12 - Vire o trator



2.2.13 - Reverta o arado

2.2.14 - Posicione o trator com a roda dianteira direita na parte de cima do sulco para aprofundar o sulco mais uma vez, finalizando a construção do terraço





3 - Faça o preparo do solo em contorno

O preparo do solo em contorno significa fazê-lo em nível, isto é, seguindo a linha nivelada ou o terraço em nível.

Atenção:

- 1- A leiva de terra deve ser tombada para cima.
- 2- Quando a aração seguir um terraço, deve-se respeitar o canal e o camalhão do terraço.

3.1 - Are o terreno seguindo a nivelada básica ou o terraço



3.2 - Gradeie o terreno seguindo a nivelada básica ou o terraço, como feito na aração



4 - Faça o plantio em contorno

Consiste em dispor as fileiras de plantas e executar todas as operações de cultivo em contorno ou em nível. Com isso, são criados obstáculos à enxurrada e reduz-se a erosão. Essa redução pode chegar a 50% para a perda de solo e até 30% para a perda de água.

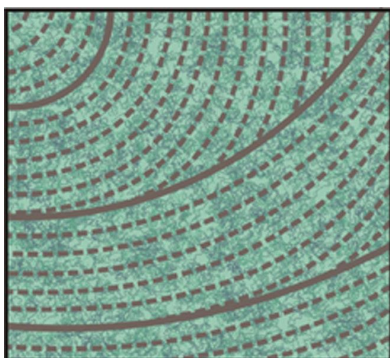
Nesse método, cada linha de plantas atua como uma barreira, retardando o livre escoamento das águas das chuvas e favorecendo sua infiltração.

Em culturas anuais, o plantio em contorno ou em nível é realizado em linhas com plantadoras-adubadoras, convencionais ou de plantio direto, de tração motora ou animal, seguindo a linha nivelada ou o terraço.

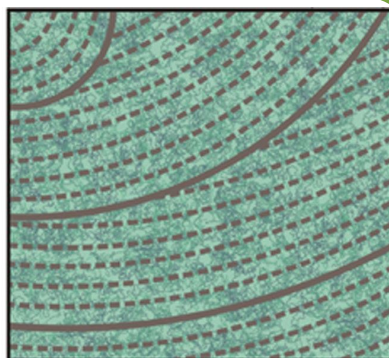
Em pequenas áreas, de declividade uniforme, uma única linha nivelada pode ser necessária; entretanto, em áreas grandes, ou de topografia irregular, várias linhas são exigidas, a fim de que as operações de cultivo sejam feitas o mais próximo possível do nível.

O plantio da cultura poderá ser conduzido por um dos seguintes sistemas:

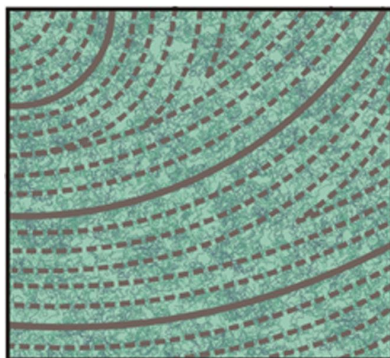
- (a) paralelas para baixo das niveladas;
- (b) paralelas para cima das niveladas;
- (c) paralelas tanto para baixo como para cima das niveladas, e,
- (d) paralelas ora para baixo, ora para cima das niveladas



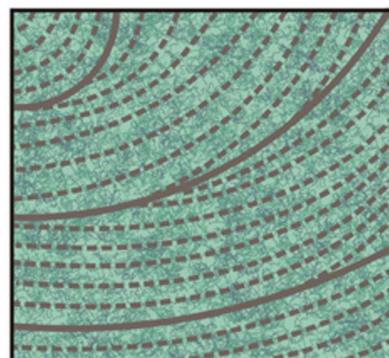
A) PARALELAS PARA BAIXO DAS NIVELADAS



B) PARALELAS PARA CIMA DAS NIVELADAS



**C) PARALELAS TANTO PARA BAIXO
COMO PARA CIMA**



**D) PARALELAS ORA PARA BAIXO
ORA PARA CIMA**

4.1 - Faça o plantio em contorno para culturas anuais

4.1.1 - Faça o plantio convencional em contorno para culturas anuais

Exemplo: Usando o terraço em nível como guia.



4.1.2 - Faça o plantio direto em contorno para culturas anuais

Exemplo: Usando uma linha de estacas em nível (nivelada básica) como guia.





Atenção:

O plantio direto mostrado nas fotos está sendo feito no mesmo dia em que foi aplicado o herbicida dessecante.

4.2 - Faça o plantio em contorno para culturas perenes

No caso de um cafezal, o procedimento para marcação de linhas niveladas no campo, no espaçamento de 3,0 x 2,0 m, é o seguinte:

4.2.1 - Marque uma linha nivelada ou nivelada básica (NB) na parte mais elevada do terreno onde será feito o plantio do café

A nivelada básica deve ser marcada no espaçamento entre plantas na linha da cultura a ser implantada, ou seja, as estacas devem ser dispostas de 2 em 2 m.

Atenção:

Na marcação da nivelada básica, pode ser utilizado o trapézio, o nível de mangueira ou o nível ótico.

4.2.2 - Marque inicialmente pontos mais distanciados, dependendo do instrumento utilizado



4.2.3 - Marque a distância exata entre as plantas (2 m) com o auxílio de uma “medida” com o espaçamento entre plantas

Usando trena ou varas de bambu, por exemplo.





Atenção:

- 1 - Este procedimento permite maior rendimento de trabalho, principalmente quando se dispõe do nível ótico para marcação da nivelada básica.
- 2 - Depois de marcada a nivelada básica, esta servirá para orientação das demais linhas de plantio que serão marcadas paralelamente, obedecendo ao espaçamento entre linhas e entre plantas, com o auxílio de varas de bambu.

4.2.4 - Tome como base o primeiro ponto ou cova que deu início à nivelada básica

4.2.5 - Faça a medição no sentido do declive do terreno



A medição é feita com o auxílio de uma vara de bambu de 3 m, no sentido do declive do terreno, correspondente à distância que será respeitada entre as linhas.

4.2.6 - Marque esse ponto com uma estaca

Este será o primeiro ponto da segunda linha ou primeira paralela.



4.2.7 - Coloque a vara de bambu de 2 m na extremidade do bambu de 3 m

O bambu de 2 metros deverá manter o espaçamento entre as plantas.

4.2.8 - Posicione os bambus para formar um ângulo de 90° no encontro das duas extremidades dos bambus



4.2.9 - Coloque um novo bambu de 3 m, ligando o bambu de 2 m e o 2º ponto (cova) marcado na nivelada básica



4.2.10 - Fixe uma estaca no ponto em que os bambus se encontraram

Este será o segundo ponto da primeira paralela.

4.2.11 - Utilize, a partir desse ponto, dois marcadores até o final da linha de plantio



Atenção:

Um aspecto importante a ser observado é a manutenção do espaçamento entre as plantas de uma linha para outra, em todas as direções.

4.2.12 - Incline o bambu de 3 m na diagonal, em direção à estaca anterior da linha superior



Se a distância entre o ponto que está sendo marcado na linha de baixo e o ponto em diagonal for maior ou igual ao bambu de 3 m, fixe a estaca no ponto de interseção entre os dois bambus.



Caso a distância seja menor, tome a estaca anterior na linha superior como base para o distanciamento do referido ponto.





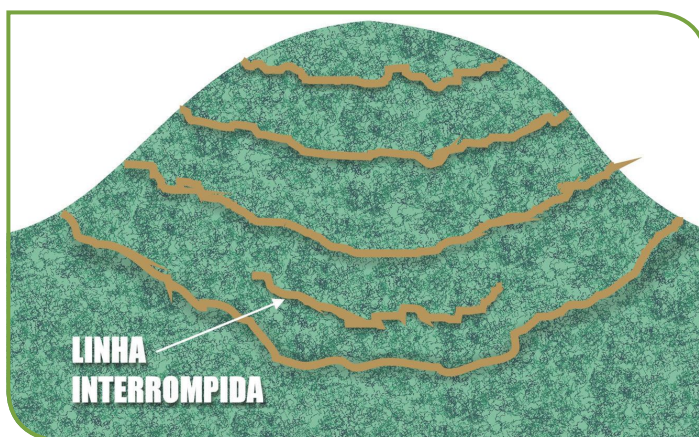
Atenção:

1 - Em terrenos muito irregulares, ocorre que, normalmente, a partir da 3ª ou 4ª paralela, as linhas começam a ficar “morro abaixo”. Nesse caso, deve-se marcar uma nova nivelada básica como descrito anteriormente e repetir o procedimento para marcação das paralelas.

2 - Dependendo da irregularidade do terreno, pode ocorrer que entre as paralelas e a nova nivelada básica haja um espaçamento que comporte uma nova linha, mesmo que de menor comprimento, à qual se dá o nome de linha interrompida ou linha morta.

4.2.13 - Intercale as linhas interrompidas a partir do ponto em que o espaçamento comporte a introdução de uma nova linha

Isto deve ser feito respeitando a distância de 3 m entre a linha interrompida e as linhas acima e abaixo dela, e terminar quando este espaçamento for menor do que 6 m (no exemplo utilizado seria: $3 \times 2 = 6$ m)



O procedimento de marcação de linhas de plantio para culturas perenes requer, para maior rendimento, três operadores:

- 1º - com o bambu de 3 m;
- 2º - com bambu de 2 m;
- 3º - transportando e fixando as estacas.

Atenção:

Para esclarecer qualquer dúvida quanto às práticas mecânicas de controle da erosão, deve-se consultar um engenheiro agrônomo.

Referências

AMARAL, N. D. *Noções de conservação do solo*. 2 ed. São Paulo: Nobel, 1981. 120 p.

BERTONI, J. ; LOMBARDI NETO, F. *Conservação do solo*. 4 ed. São Paulo: Ícone, 1999. 355p.

GALETI, P. A. *Conservação do solo, reflorestamento, clima*. 2 ed. Campinas: Instituto Campineiro de Ensino Agrícola, 1973. 286p.

GALETI, P. A. *Práticas de controle à erosão*. 2 ed. Campinas: Instituto Campineiro de Ensino Agrícola, 1984. 278p.

SEIXAS, B. L. S. *Fundamentos do manejo e da conservação do solo*. Salvador: Centro Editorial e Didático da UFBA, 1984. 304p.

