

FOL
1613

19 FEV 1978

CONSERVAÇÃO DE SOLOS

Engº Agrº
Armando Ferreira Filho



1806

Práticas culturais conservacionistas:

- 1 - Edáficas
- 2 - Vegetativas
- 3 - Mecânicas

1 - Edáficas:

São aquelas usadas para proteger o solo contra o seu empobrecimento em elementos minerais e matéria orgânica.

Citamos as principais: Seleção de glebas

Controle do fogo

Rotação de cultura

Adubação: manutenção e corretiva

Correção da acidez

2 - Vegetativas:

São aquelas que visam conservar o solo utilizando-se da própria vegetação. As práticas vegetativas são importantíssimas no controle a erosão Hídrica, mas, no caso da erosão eólica são muito mais importantes porque são as únicas usadas.

Fundamentos básicos:

- a) Quanto maior a densidade de cobertura menor a erosão.
- b) Que as plantas protegem o solo contra a erosão.
 1. Evitando o impacto das gotículas de água contra o solo.
 2. Dificulta o caminhamento da água.
 3. As raízes prendem a terra.

Práticas vegetativas mais importantes:

Cultura em faixa

Consociação de culturas

Capinas cultivadas

Cobertura morta

Adubação verde

Reflorestamento

Quebra ventos

Formação e manejo de pastagens

3 - Mecânicas:

São práticas resultantes do uso de implementos (nível de borracha, trapézio, nível de precisão etc.) e máquinas (desde as mais simples até as mais complexas como a motoniveladora).

Inicialmente começaríamos com o plantio em nível que em linhas gerais implica na marcação de linha de nível, com niveladas básicas, sendo que a distância entre as linhas niveladas básicas, varia com o declive, com a regularidade do terreno, com o tipo de solo que ocorre na gleba. Sendo que para terrenos mais bem feitos, mais ou menos regulares as linhas niveladas básicas giram em torno de 20 a 50 metros. Podemos dizer que quanto mais irregular e declivoso o terreno menos deverá ser o espaçamento entre linhas. No caso de cultura anual esta prática é fácil de ser estabelecida, bastando implantar a cultura no sentido longitudinal do terreno, isto é, cortando a caída das águas.

Terraceamento - é uma das práticas mais eficientes, senão a melhor, entendemos que somente superado pela prática do plantio direto. Os terraços são barreiras de terra formadas de um camalhão na parte inferior e de um canal na parte superior do terreno, sendo que o camalhão é levantado, em parte, com a terra situada do próprio canal.

Os terraços são construídos em terreno nivelado e dispostos de espaço em espaço, mais ou menos contornando a coxilha, mas com pequeno caimento, de forma a facilitar a retirada da lavoura daquela sobra de água que não tem possibilidade de penetrar na terra por ocasião das grandes chuvas. A sobra de água retirada da lavoura por meio de terraços deve ser jogada em lugares onde não cause problemas de erosão, como uma beirada de cerca, costado de mato, um lajeado, ou mesmo, o que é mais comum, em depressões entre duas coxilhas, deixada gramada das de propósito para este fim.

Na construção de terraço pode-se usar um grande número de equipamentos como: arado de discos, arado gradeador, plaina terraceadora e motoniveladora etc. De acordo

do com a área de movimento da terra, os terraços podem ser de base estreita (2 a 4 m), de base média (4 a 6 m) e de base larga (6 a 10 m). Os terraços de base estreita, não podem ser aproveitados para semeadura com máquinas. Somente o camalhão dos terraços de base média pode ser semeado com semeadeira-adubadeira. Os terraços de base larga podem ser totalmente aproveitados para semeadura mecânica.

Cálculo de Espaçamento entre terraços:

Fórmulas:

Fórmula de Bentley e U.S.D.A.

$$EV = T + SD$$

T = coeficiente variável

S = coeficiente variável De acordo com o tipo de solo

D = declividade

$$EH = S + \frac{T}{D}$$

J. Quintilhano Marques:

Coeficiente:	Arenosa	Massapé	Roxa
T	80	88	107
S	11,6	12,7	15,4

Fórmula usada (U.S.D.A.)

$$EV = \left(2 + \frac{D}{E}\right) \times 0.305$$

D = Declividade

E = Constante de acordo com o tipo de solo

E = 2,5 solos argilosos

3 solos limosos

3,5 barrento

4 arenoso

TABELAS USADAS NOS MUNICÍPIOS DE:

Carazinho:

$$EV = 56 + 14D$$

Lajeado:

$$EV = 58 + 14 \times D = \text{Vermelho}$$

$$EV = 62 + 16 \times D = \text{Charrua ou Litossólico}$$

ESPAÇO HORIZONTAL:

$$EH = \frac{EV}{\text{Declividade}}$$

EH = Espaço Horizontal

EMPREGO DO TERRACEAMENTO

DECLIVE:

TIPOS DE TERRAÇO

<u>%</u>	<u>Culturas anuais</u>	<u>Culturas perenes</u>
3 - 7	base larga	base média
7 - 12	base média	base estreita
12 - 18	base estreita	base estreita
acima de 18		base estreita, pa tamar ou banquetta individual

As propriedades físicas do solo condicionam o tipo de terraço a ser construído, assim, levando-se em consideração a permeabilidade teremos:

TIPO DE SOLO

TIPO DE TERRAÇO

Permeável	→ de absorção ou em nível
Impermeável	→ de drenagem ou em desnível

A largura da faixa de movimento de terra é a área que se rá mobilizada para construção do terraço e de acordo com o ti po a ser feito, essa largura varia:

Largura da faixa em m

Tipo de terraço

2,0 a 4	→ base estreita
4 a 6	→ base média
6 a 10	→ base larga

TIPO MAGNUM

Indicado:

Processo: A terra que deve formar o dique é retirada em quantidades iguais de ambos os lados da linha de estradas

para declives suaves
para solos permeáveis
para maior retenção das águas
para equipamento não rever
sível
para canais de secção reta
trapezoidal.

TIPO NICHOLS

Processo: A terra para formar o camalhão é retirada, da parte superior do terreno de modo que em geral parte da secção do canal fica no sub-solo.

Indicado:

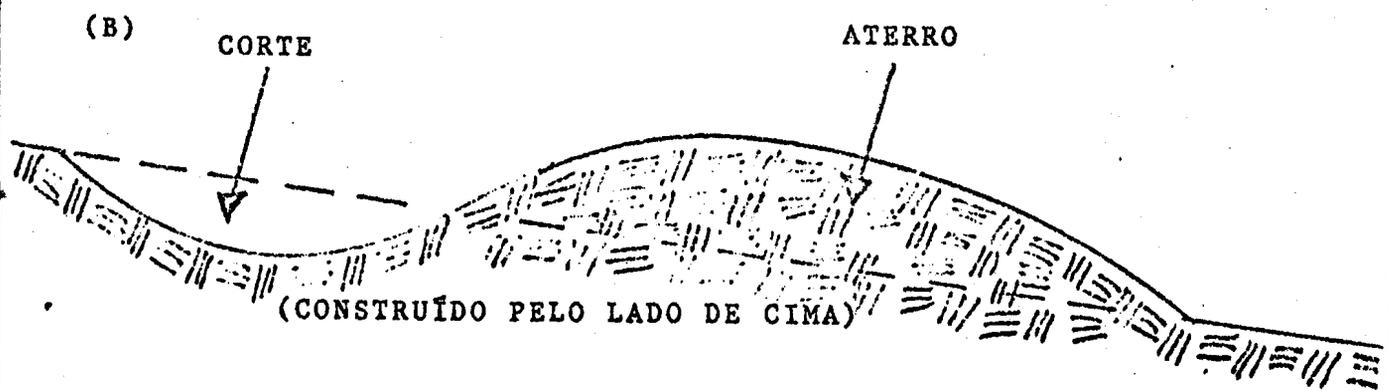
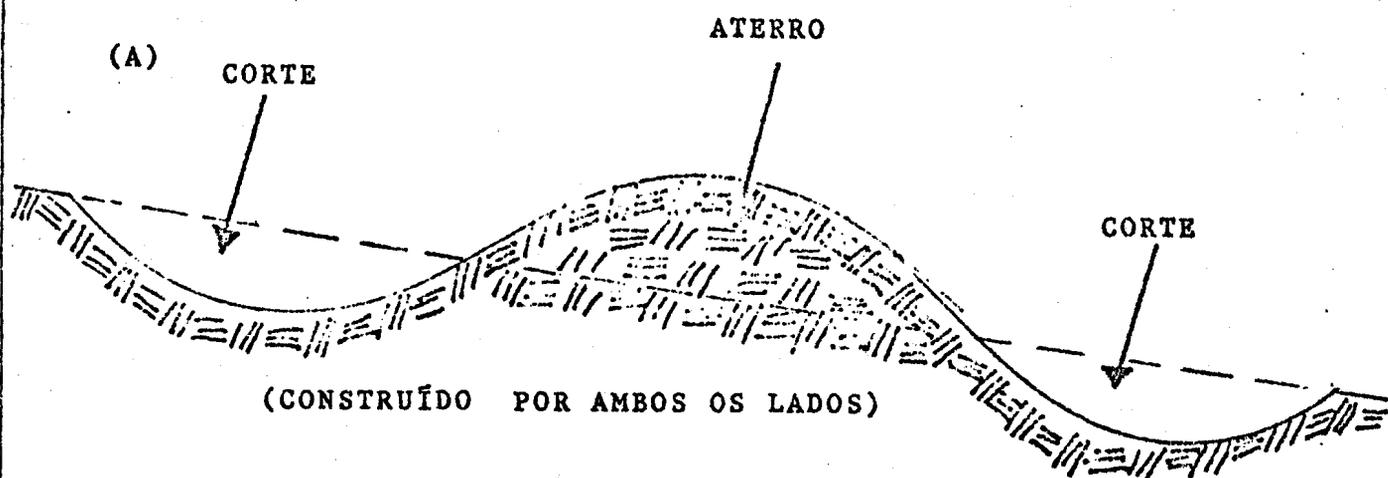
para declive mais forte
para solos impermeáveis
para maior drenagem
para equipamento reversível
para canais de secção reta triangular.

VANTAGENS E LIMITAÇÕES DOS TERRAÇOS

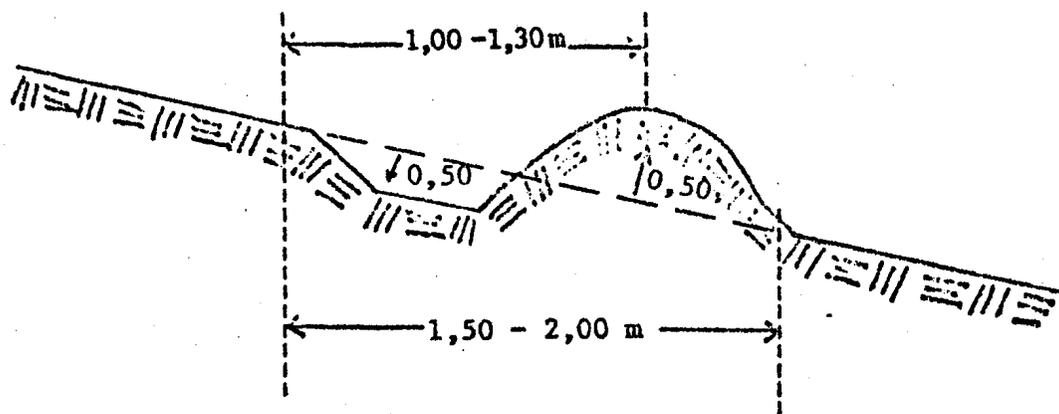
<u>VANTAGENS</u>	<u>LIMITAÇÕES</u>
<ol style="list-style-type: none">1. Reduz o comprimento do <u>de</u> clive.2. Reduz a perda do solo e da água.3. Mantém e aumenta, quando <u>as</u> associado a outras práticas conservacionistas a produtividade do solo.4. Adequadamente <u>construídos</u> e cuidados, constituem uma das mais seguras práticas conservacionistas.	<ol style="list-style-type: none">1. Não <u>elimina</u> a necessidade de outras práticas, tais <u>co</u> mo? plantio em contorno, <u>ro</u> tação de culturas etc.2. A construção de terraços <u>pa</u> ra culturas anuais, só se recomenda onde o declive não ultrapassa a 12 %.3. O comprimento máximo de um terraço em desnível não <u>de</u> ve exceder a 600 metros.4. Os terraços em desnível <u>e</u> xigem uma prévia <u>localiza</u> ção de escoadouros naturais ou a construção com <u>antece</u> dência de um ano, de <u>escoa</u> douros artificiais bem <u>gra</u> mados.

PERFIS DE TERRAÇOS

- a) TIPO "MANGUM"
- b) TIPO "NICHOLS"



TERRAÇO DE BASE ESTREITA

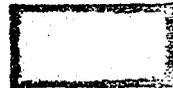


EQUIPAMENTOS PARA CONSTRUÇÃO DE TERRAÇOS:

TIPO DE EQUIPAMENTO:

- Enxada, enxadão
- Arado e enxada
- Arado e draga V
- Arado de disco c/lâmina
suplementar
- Arado N/reversível
- Arado reversível
- Grade de disco
- Motoniveladoras

Patamares	Banquetas	de drenagem	de absorção	Mangum	Nichols	de base estreita	de base média	de base larga



Podem ser construídos



Podem ser construídos eventualmente

LOCAÇÃO DE TERRAÇOS

(Regras práticas)

- 1ª Regra: Determine por meio do nível o ponto mais alto da área a ser terraceada.
- 2ª Regra: Determine a declividade média do terreno a partir do ponto mais alto.
- 3ª Regra: Após determinada a declividade, observe na tabela a baixo, o valor correspondente ao espaçamento horizon tal ou na fórmula $E.V. = 56 + 14 D$.

Tabela de espaçamento para terraços de base média

<u>% Declive</u>	<u>E.V.m.</u>	<u>E.H.m</u>			
1	0,70	70,00	12	-	2,24
2	0,84	42,00	13	-	2,38
3	0,98	32,66	14	-	2,52
4	1,12	28,00	15	-	2,66
5	1,26	25,20			
6	1,40	23,33			
7	1,54	22,00			
8	1,68	21,00			
9	1,82	20,22			
10	1,96	19,60			
11	2,10	10,09			

- 4ª Regra: Para maior segurança dos terraços, dividida por dois o valor do espaçamento horizontal. Por exemplo: Um terraço cuja declividade seja 4 % o espaçamento hori zontal, segundo a tabela será de 28 m. Para este ca so $28 \div 2 = 14,0$ m. Inicie o primeiro terraço 14 m a partir do ponto mais alto do terreno.
- 5ª Regra: Só empregue o espaçamento horizontal para locar o pri meiro terraço. Os demais terraços serão locados le vando-se em conta o espaçamento vertical dado pela ta bela ou fórmula acima.

6ª Regra: Se não tiver onde jogar a água, marque um máximo de (3) três terraços em nível. Procure aproveitar os escoadouros naturais e, em caso de impossibilidade, construa canais escoadouros artificiais, devendo gramá-los com antecedência.

7ª Regra: Ao locar os terraços procure dar as inclinações que abaixo seguem:

<u>Comprimento do terraço</u>	<u>% declividade</u>
Nos 100 m iniciais.....	0,40 ou seja 8 cm em cada 20m
de 100 a 200 m.....	0,45 ou seja 9 cm em cada 20m
de 200 a 300 m.....	0,50 ou seja 10 cm em cada 20m
de 300 a 400 m.....	0,55 ou seja 11 cm em cada 20m
de 400 a 500 m.....	0,60 ou seja 12 cm em cada 20m
de 500 a 600 m.....	0,65 ou seja 13 cm em cada 20m

Nunca dê uma inclinação superior a 0,60 %, ou seja lido em cada 20 metros, a fim de evitar a erosão dentro do canal do terraço. Procure o escoamento rápido das águas.

8ª Regra: Para marcação no fim do terraço, deve-se aumentar o declive nos últimos metros, o que facilitará o escoamento da água, além de impedir o acesso da água que escorre pelo canal do escoadouro.

9ª Regra: Faça o estaqueamento de 20 em 20 metros e quando o terreno ficar muito irregular diminua a distância entre as estacas a fim de que a segurança dos terraços seja perfeita.

10ª Regra: Nunca faça os terraços escoarem a água em estradas, pois a mesma irá provocar pequenos sulcos e futuras vossorocas que irão dificultar a boa conservação das estradas.

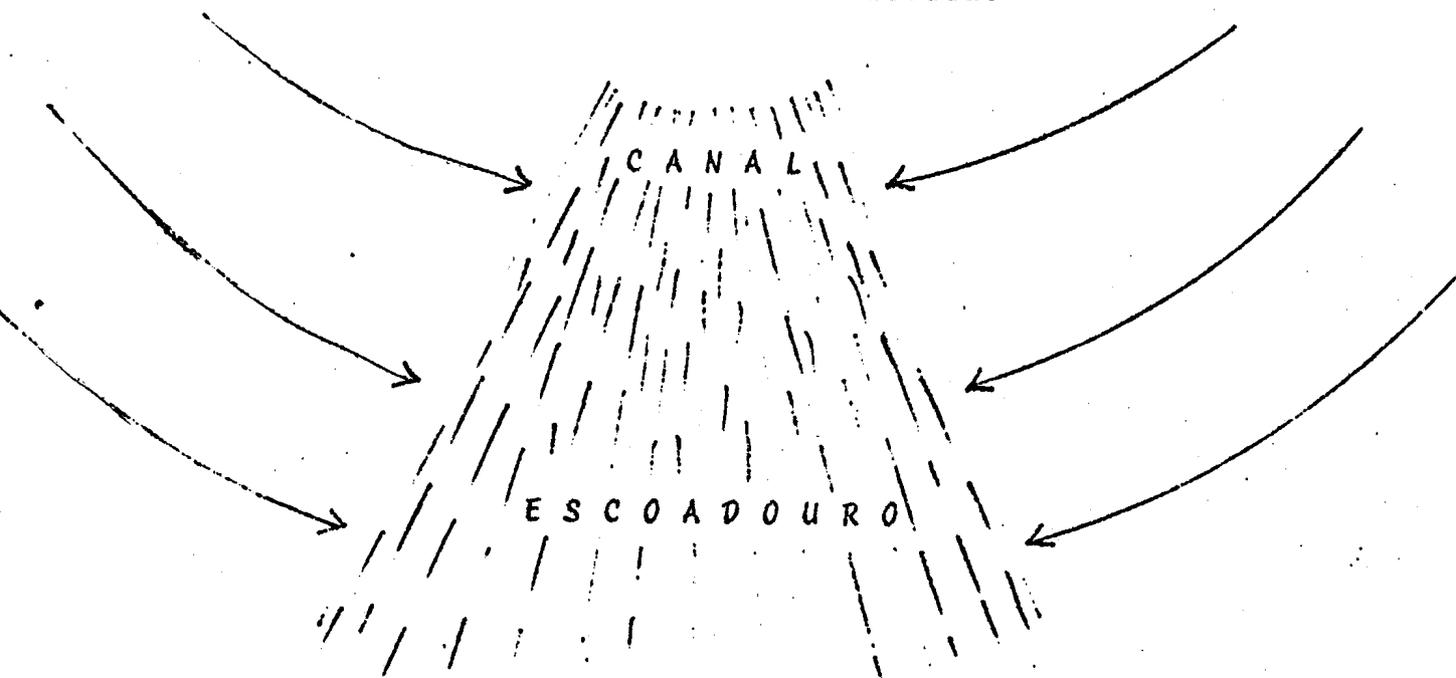
11ª Regra: Procure locar as estradas de acesso a diferentes pontos da lavoura no tampo da área a ser terraceada, de tal forma que os terraços sejam divididos a partir desse ponto; pois dessa maneira a água será dirigida para os terraços em vez de escoar pela estrada de acesso. Os caminhos destinados ao trânsito de máquinas

e implementos agrícolas deverão estar situados na área que fica logo abaixo do dique do terraço, isto é, do lado oposto do canal.

12ª Regra: Aproveite para canais escoadouros as depressões naturais do terreno. O canal deverá possuir as paredes abauladas, pois esta forma evita que a água penetre entre as culturas situadas as margens dos escoadouros e danifique as mesmas. O leito dos escoadouros deverá possuir uma boa cobertura vegetal de porte baixo. A vegetação de porte alto dificulta o bom escoamento das águas.

13ª Regra: Nunca marque terraços de base estreita, em área cuja declividade seja superior a 12 %, em terras destinadas as culturas anuais e mecanizadas, a fim de evitar que os terraços fiquem muito próximos, dificultando os trabalhos das máquinas e implementos agrícolas e diminuindo sua resistência. Áreas muito inclinadas, acima de 12 % deverão ser aproveitadas com culturas permanentes, pastagens ou florestais.

14ª Regra: Procure dar aos canais escoadouros forma de V e tenha o cuidado em deixar a parte mais estreita situada nos pontos mais altos da coxilha, pois esta prática evita que a água escoada dos terraços superiores venha rebentar as pontas dos terraços situados nas partes mais baixas da área terraceada.



CONSTRUA UM BOM TERRAÇO

O bom terraço, é aquele que pode ser construído com as máquinas, geralmente usadas na nossa região, e, que tenha um canal de tamanho suficiente para reter ou canalizar a água proveniente das maiores chuvas que possam cair.

As 4 (quatro) primeiras passadas são consideradas de base.

Na 1ª passada: cruza-se nas estacas atirando a terra para baixo.

Na 2ª passada: volta-se atirando terra para cima, de tal maneira que a terra removida desta passada encontra a terra removida da 1ª passada, sem que haja a cúmulo de terra.

Na 3ª passada: cruza-se lavrando logo acima da 1ª passada.

Na 4ª passada: volta-se a lavrando logo abaixo da 2ª passada.

Na 5ª passada: cruza-se entre o local lavrado pela 1ª e 3ª passada, atirando terra para baixo.

Na 6ª passada: volta-se lavrando para cima, de tal maneira que fique sem lavrar uma largura de arado até o canal.

Na 7ª passada: cruza-se com o arado limpando o canal e atirando a terra no camalhão.

Na 8ª passada: cruza-se entre a 6ª passada e o canal, atirando terra para cima.

Na 9ª passada: os pneus do lado direito do trator cruzam em cima do camalhão, de tal maneira que o arado acumule terra no camalhão e limpe o canal com os dois últimos discos.

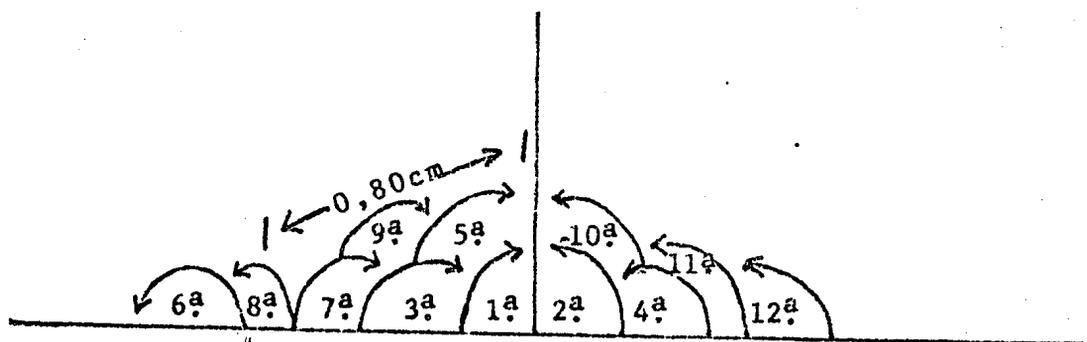
Na 10ª passada: volta-se atirando terra para cima, formando assim o camalhão.

Na 11ª passada: os pneus do lado direito do trator passam em cima do camalhão e o arado atira toda a terra sobre o camalhão.

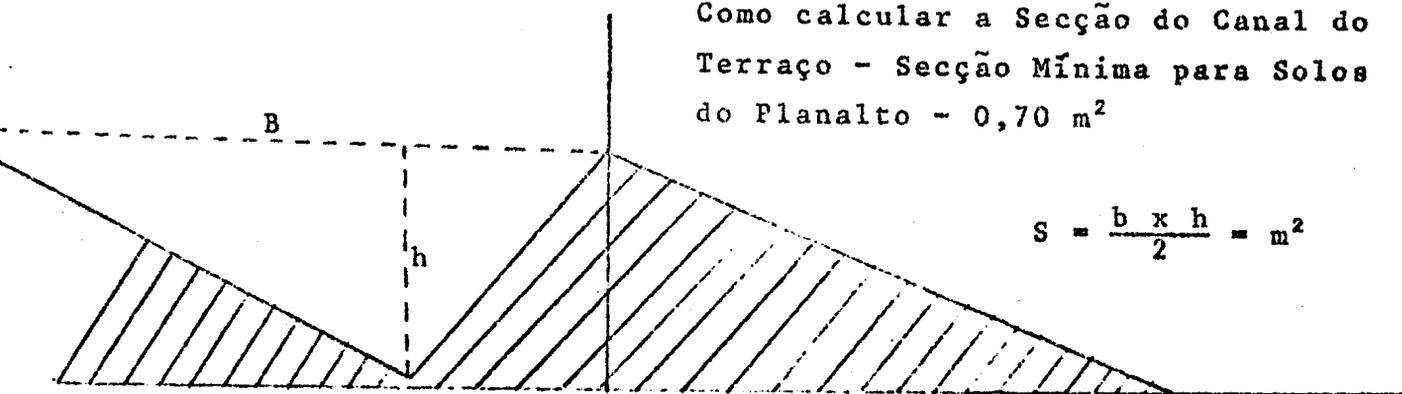
Na 12ª passada: volta-se lavrando abaixo do terraço.

ESQUEMA DE CONSTRUÇÃO DE TERRAÇOS

BASE MÉDIA

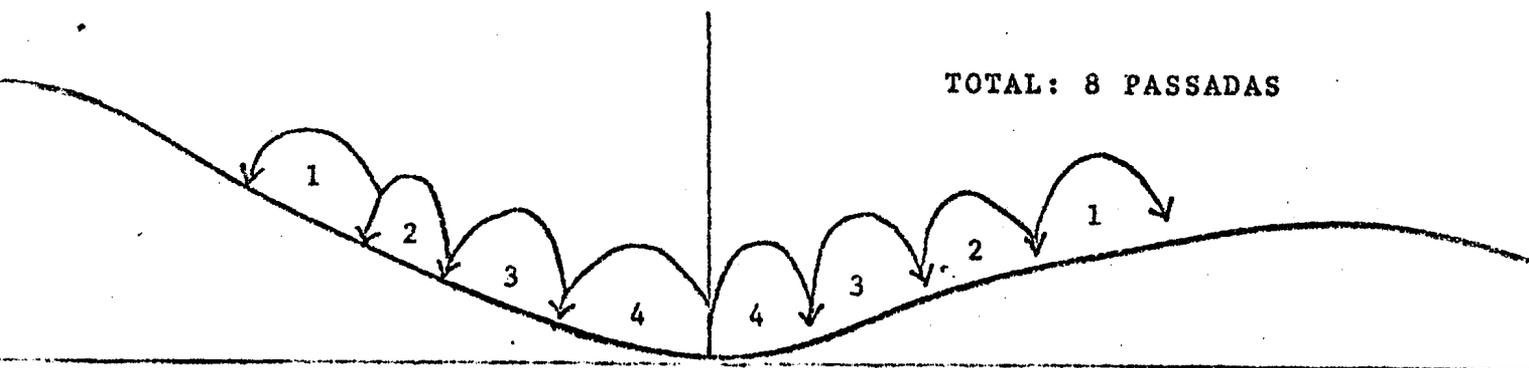
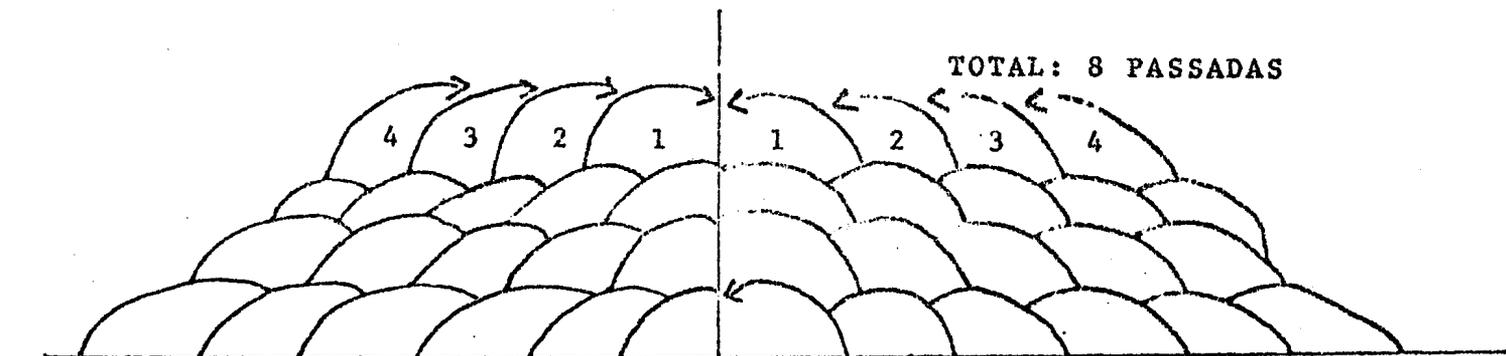
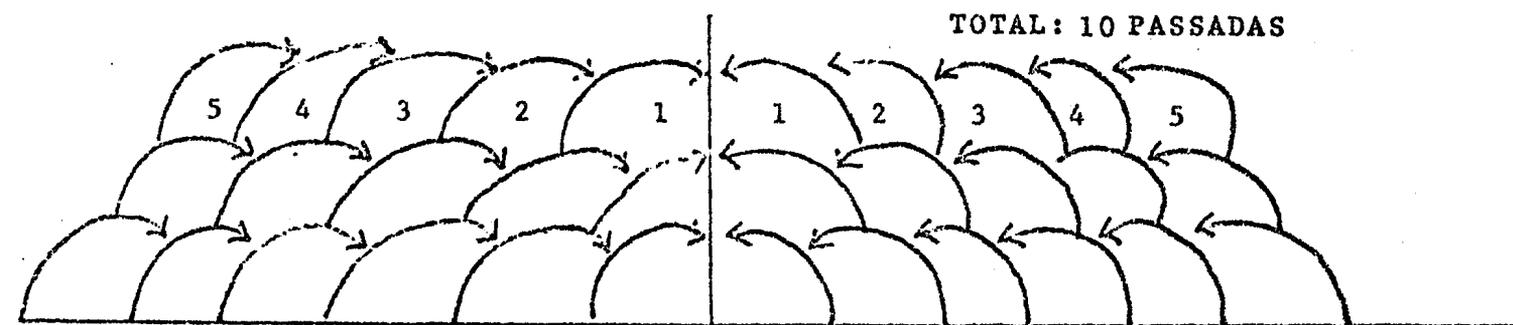
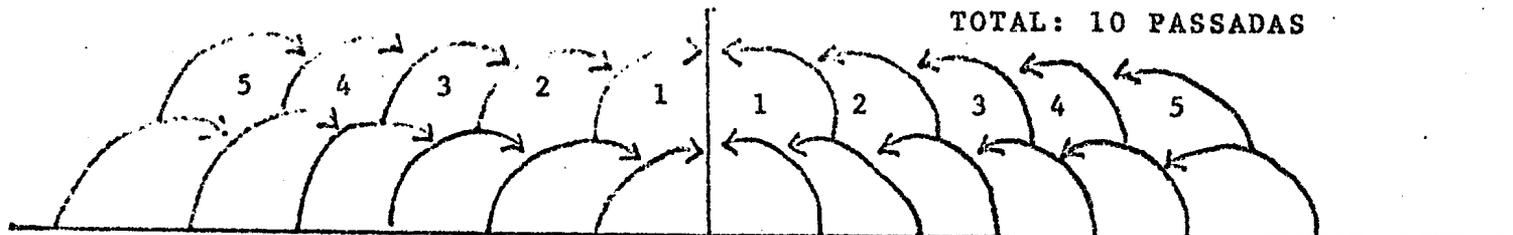
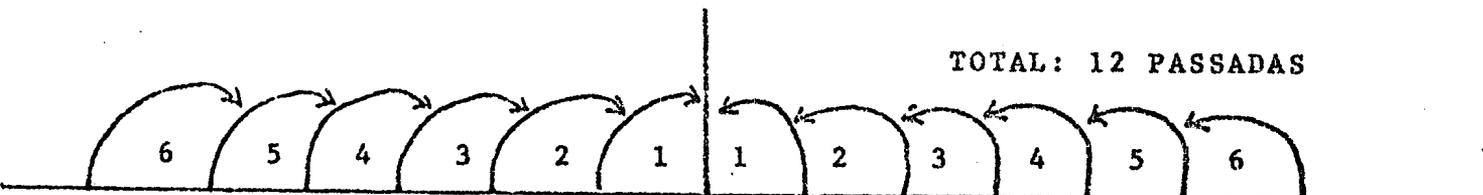


Como calcular a Secção do Canal do Terraço - Secção Mínima para Solos do Planalto - 0,70 m²



$$s = \frac{b \times h}{2} = m^2$$

SEQÜENCIA DE SERVIÇOS NA CONSTRUÇÃO DE TERRAÇOS DE BASE LARGA



MANUTENÇÃO DOS TERRAÇOS

Quando temos uma lavoura terraceada e desejarmos dar início aos trabalhos de preparo do solo, o primeiro passo a ser dado será a MANUTENÇÃO DOS TERRAÇOS.

Esta manutenção consiste na elevação ou no aumento do camalhão e na abertura do canal do terraço.

Podemos fazê-la por meio de dois métodos, a serem alternados anualmente:

MÉTODO Nº 1 - A lavração deve ser iniciada na crista do dique, de maneira a refazê-lo (aumentando a altura ou alargando o tampo, dependendo do estado em que se encontrar o terraço), de um lado e do outro do camalhão, e continuando até chegar ao fundo do canal do terraço.

A seguir, começa-se a lavrar há uma distância de 4 a 6 metros acima do canal, formando como que um segundo camalhão, em paralelo ao do terraço. Esta lavração continuará até alcançar o fundo do canal do terraço ou seja, a lavração anterior. Para maior compreensão, ver croqui no final.

MÉTODO Nº 2 - O primeiro passo a tomar, é a medida que vai do fundo do canal à crista do dique do terraço e transportar esta medida a partir do fundo do canal para cima, em sentido oposto ao camalhão, formando assim uma linha de lavração paralela ao terraço. No primeiro terraço pode-se marcar esta linha com estacas, mas depois de uma pequena experiência, pode seguir a linha com um simples golpe de vista.

A lavração deve ser iniciada na crista do camalhão - talude anterior (ida), de maneira a refazer o camalhão e, na linha demarcada - próxima ao canal - (volta), pelo processo de leivar divergentes. Continua-se a lavração até o fundo do canal, de ambos os lados de maneira a refazê-lo nova

LAVRAÇÃO ENTRE OS TERRAÇOS

Após feita a manutenção dos terraços, continua-se a lavrar a área entre os mesmos, separadamente, até que a faixa não lavrada atinja a uma largura de aproximadamente 6 metros na parte mais estreita. A seguir, lavram-se as partes mais largas da faixa restante, até que seja obtida uma faixa REGULAR de mais ou menos 6 metros ou seja, a largura suficiente para manobrar o trator, sem passar por sobre a terra já lavrada.

Por fim, lava-se a área uniforme restante, fazendo as manobras fora da área já lavrada. Ver croqui:

SEMEADURA ENTRE OS TERRAÇOS

A semeadura e plantio de uma área terraceadora por meio de equipamento mecanizado, poderá ser feita de três maneiras:

a) Paralelamente ao terraço superior e inferior, ficando o sulco morto localizado aproximadamente no centro da área que fica entre os terraços.

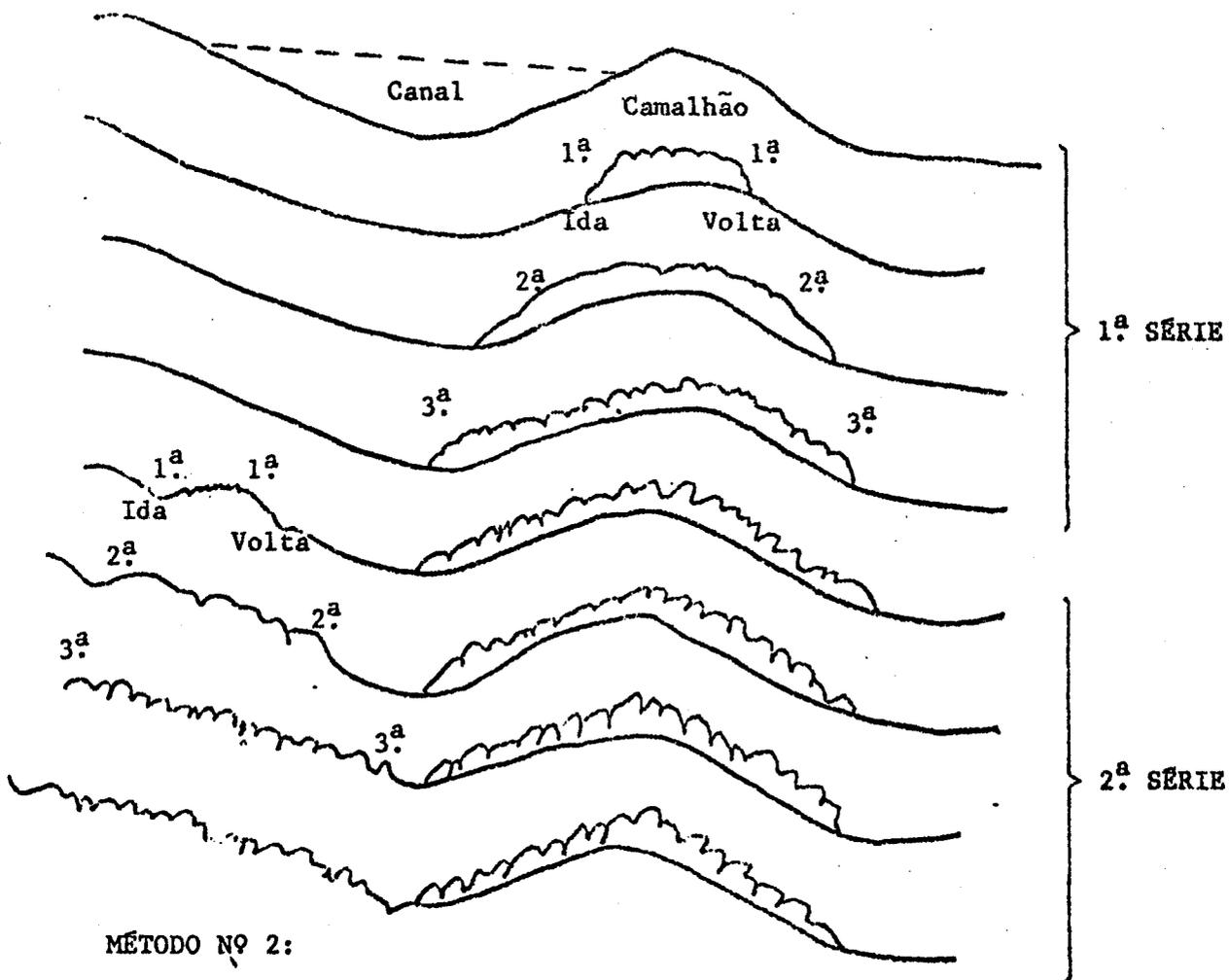
b) Paralelamente ao terraço superior, ficando os sulcos mortos no terraço inferior.

c) Paralelamente ao terraço inferior, ficando os sulcos mortos no terraço superior.

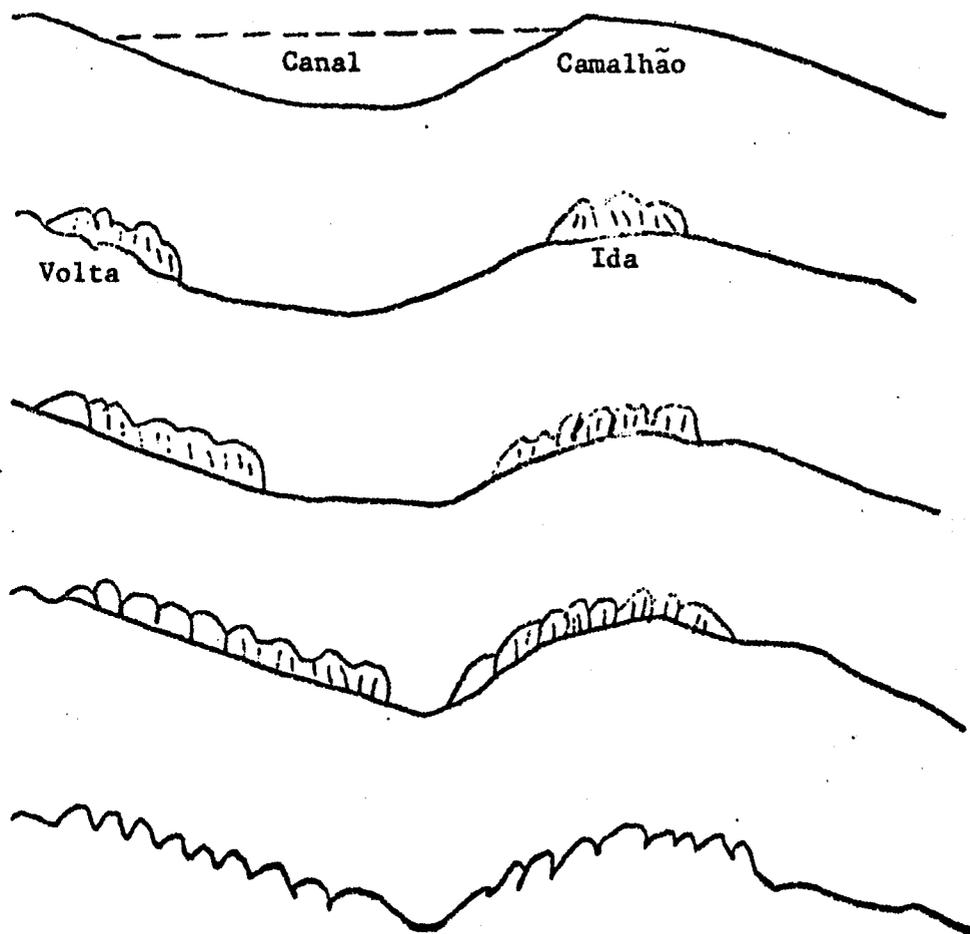
Para as nossas condições, o segundo processo é o mais indicado por possibilitar uma melhor drenagem do terreno. Ver croqui:

MANUTENÇÃO DOS TERRAÇOS

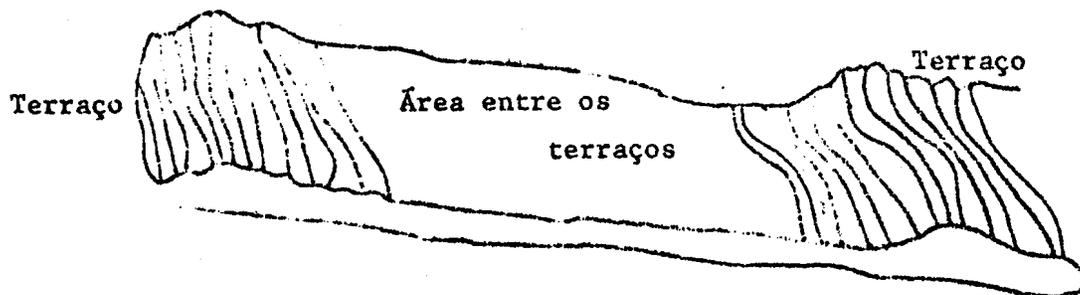
MÉTODO Nº 1:



MÉTODO Nº 2:



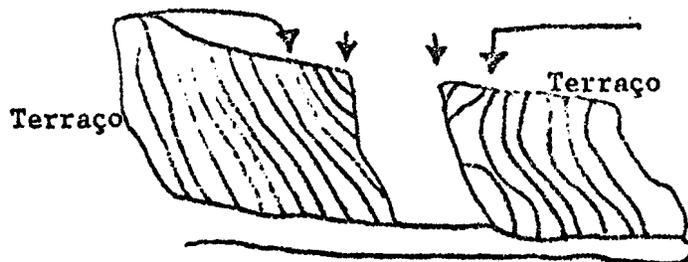
LAVRAÇÃO ENTRE OS TERRAÇOS



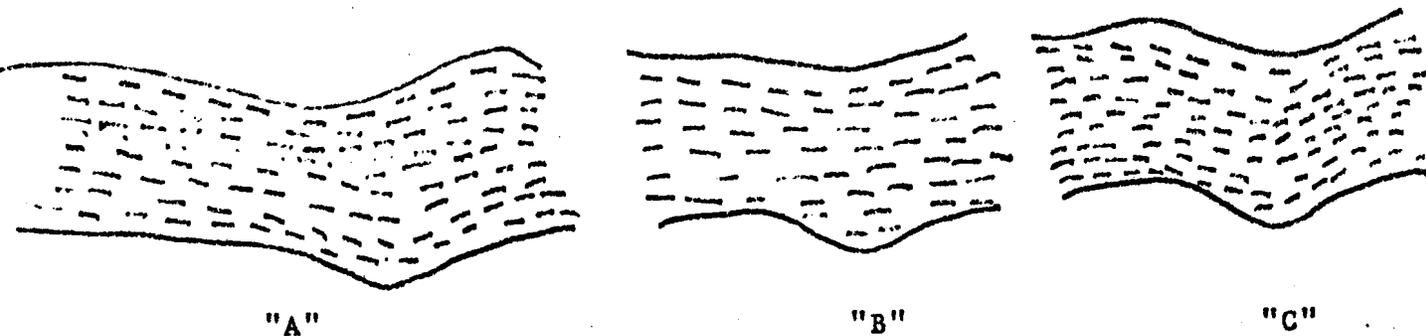
Lavre entre os espaços até 6m na parte mais estreita



Lavre as partes irregulares até formar uma caixa da mesma largura.



SEMEADURA ENTRE OS TERRAÇOS



CANAIS ESCOADOUROS

Quando pretendemos efetuar o estabelecimento de um sistema de terraços em uma área determinada, necessitamos de locais apropriados para a descarga da água proveniente do sistema. Para tanto, podemos, utilizar pastagens, matas, canais naturais e artificiais. Devemos dar preferência aos três primeiros em virtude da facilidade e economia que representam. Quanto ao último tipo, somente o usaremos quando não for possível empregar nenhum dos outros tipos acima citados. Em nossa região, comumente, nos utilizamos de canais escoadouros naturais, os quais são encontrados em grande quantidade entrecortando nossas coxilhas.

Também, com muita frequência, descarregamos o excesso das águas em pastagens. Muitas vezes, encontramos depressões naturais que foram usadas em plantações anteriores. Neste caso, demarcamos a área que servirá de escoadouros, deixando-a em repouso a fim de que recupere sua vegetação natural ou introduzimos gramíneas que julgam indicadas para a proteção do solo em deságues, ao mesmo tempo que proporcionam pastagem ou fenação.

O emprego de canais artificiais requer dispêndio de tempo, gastos em sua construção e manutenção.

AGROPECUARIA-EMBRA

ESTRADAS E CAMINHOS

As estradas que levam à lavoura e as que unem uma coxilha com outra dentro da própria lavoura, devem ser sempre localizadas nos espigões ou quando não possível, em terrenos de pequena inclinação, mas nunca por dentro dos canais escoadouros.

Em uma mesma coxilha, as estradas ou caminhos devem ser localizados pela parte de baixo do camalhão dos terraços.

CONTROLE DE RAVINAS (BARROCAS)

As ravinas (barrocas) com até um metro de profundidade podem ser, entupidas com arado de discos.

Para esta operação, começa-se lavrando de ambos os lados da ravina em faixa variável de acordo com a dimensão da mesma.

Feita esta lavração, recomeça-se outra nas áreas já lavradas, procurando rechejar terra para dentro da ravina e assim sucessivamente, até eliminá-la deixando em seu lugar, apenas uma depressão.

As ravinas e vossorocas com mais de um metro de profundidade devem ser isoladas, procurando não jogar água dentro das mesmas.