

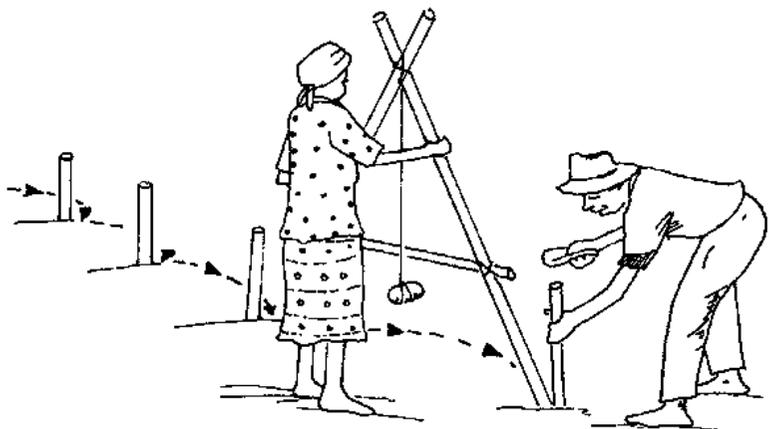
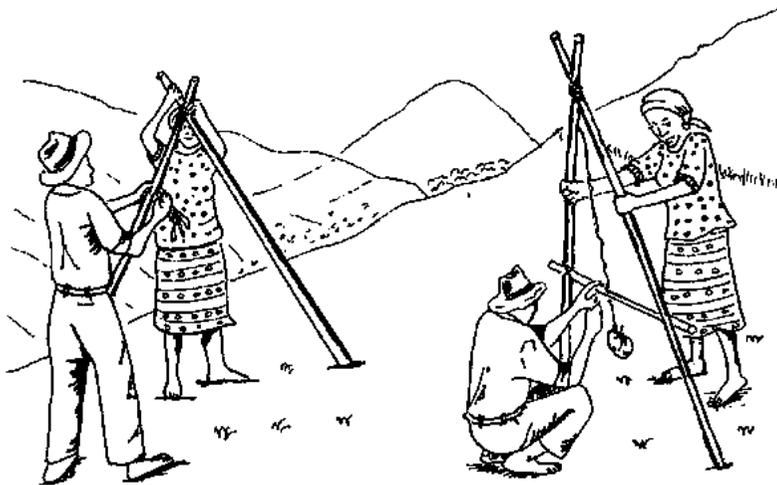
# APOSTILA

## UD – UNIDADES DEMONSTRATIVAS PARA QUE ELAS FORAM CRIADAS?

### BARRAGENS

### O QUE SÃO E PARA QUE SERVEM?

### INSTRUMENTOS TOPOGRÁFICOS CAVALETE E MANGUEIRA DE NÍVEL NA CONSTRUÇÃO DOS TERRAÇOS



## SUMÁRIO

---

1	APRESENTAÇÃO .....	4
2	BARRAGENS: O QUE SÃO E PARA SERVEM? .....	5
3	INSTRUMENTOS TOPOGRÁFICOS: CAVALETE E MANGUEIRA DE NÍVEL NA CONSTRUÇÃO DOS TERRAÇOS EM CURVAS DE NÍVEL .....	17

## Lista de Figuras

Figura 1 – Plantio sobre solo acumulado entre duas barraginhas de pedra arrumada .....	6
Figura 2 – Utilização de régua para marcar a altura do material acumulado .....	7
Figura 3 – Barragens de retenção em de pedra arrumada em arco romano combinadas a cordões de pedra.....	8
Figura 4 – Resultado da utilização da barragem de contenção em arco romano .....	9
Figura 5 – Construção de barragem subterrânea em mutirão.....	10
Figura 6 – Barragem subterrânea em pleno funcionamento .....	11
Figura 7 – Etapas da construção da barragem subterrânea.....	12
Figura 8 – Visão geral dos componentes da barragem subterrânea: vala, lona, cristalino e.....	13
Figura 9 - Localização do poço amazonas em relação ao canal da barragem subterrânea .....	14
Figura 10 - Construção do vertedouro da barragem subterrânea .....	15
Figura 11 – Demonstração da construção do poço amazonas com anéis (manilhas).....	16
Figura 12 – Partes que constituem um cavalete “pé de galinha” .....	18
Figura 13 – Construindo o “pé de galinha”: medidas.....	19
Figura 14 – Construindo o “pé de galinha”: colocação do prumo e do nível de pedreiro .....	20
Figura 15 – Utilização do cavalete “pé de galinha” em campo .....	21
Figura 16 – Mangueira de nível .....	22
Figura 17 – Mangueira de nível: destaque para a utilização de rolhas nas pontas para evitar a perda de água .....	23

Figura 18 – Demonstração da utilização da mangueira de nível..... 24

Figura 19 – Aplicação da técnica de terraços em curvas de nível em área com grande declividade..... 25

Figura 20 – Cultivos diversos nos terraços em nível..... 26

# 1 APRESENTAÇÃO

---

Esta apostila foi produzida para que os participantes das capacitações tenham material complementar, contendo boa parte das informações fornecidas durante as atividades de sala de aula e de campo.

Sua composição é bastante simples, com linguagem acessível, baseada em imagens demonstrativas e autoexplicativas e texto que se aproxima da comunicação verbal comum.

Tendo como premissa o máximo aproveitamento desse material para tirar dúvidas e auxiliar no estudo após as capacitações, utilizaram-se as mesmas imagens que compuseram os banners e a apresentação (*slides*).

Desta forma, acredita-se que o que fora apreendido durante as atividades de capacitação será mais facilmente “acessado” no momento em que a apostila for consultada.

Para o grupo de participantes formado por quem possui pouca escolaridade, será melhor aproveitado o material visual, ou seja, as imagens. Para suprir a deficiência na “leitura” recomenda-se que àqueles com maior escolaridade, principalmente os mais jovens, aproveitem o momento de estudo e/ou consulta em companhia dos que possuem pouca escolaridade, aproveitando a oportunidade como uma forma de desenvolver sua aptidão de multiplicador e também, para se integrarem mais ao projeto de sustentabilidade da vila que fazem parte.

Boa leitura !!!

Bons estudos !!!

## 2 BARRAGENS: O QUE SÃO E PARA SERVEM?

Barragens são estruturas construídas para segurar o solo e criar reservas de água.

As reservas de água podem ser feitas sobre o solo (como os açudes e os barreiros) ou embaixo dele.

As barragens vão ser construídas nas **UD – Unidades Demonstrativas** das VPR – Vilas Produtivas Rurais.

De acordo com os estudos realizados em cada UD, foram definidos os tipos de barragens a serem construídas. Em alguns lugares também poderão ser construídos terraços em curvas de nível combinados com as barragens.

TIPO DE BARRAGEM	NEGREIROS	QUIXERAMOBIM	SALÃO
DE PEDRA ARRUMADA	12	9	8
SUCESSIVA DE PEDRA ARRUMADA EM ARCO ROMANO	1	21	10
SUBTERRÂNEA	9	4	8

### O QUE SÃO UNIDADES DEMONSTRATIVAS?

AS UD SÃO PEQUENAS ÁREAS CRIADAS NAS VILAS COM O OBJETIVO DE TESTAR ALGUMAS ALTERNATIVAS

SUSTENTÁVEIS, QUE AUXILIEM NO DESENVOLVIMENTO DAS ATIVIDADES PRODUTIVAS NAS VILAS.

AS UD SERÃO INSTALADAS NAS ÁREAS DE SEQUEIRO DAS VILAS DE NEGREIROS, QUIXERAMOBIM E SALÃO.

A ESCOLHA DAS UD SE BASEOU EM VÁRIOS LEVANTAMENTOS DE CAMPO, PESQUISAS E ESTUDOS QUE LEVARAM EM CONSIDERAÇÃO – PRINCIPALMENTE - O TIPO DE SOLO, O TIPO DE VEGETAÇÃO, A QUANTIDADE E A DISTRIBUIÇÃO DAS CHUVAS, COMO O SOLO TEM SIDO USADO, QUE ATIVIDADE ECONÔMICA PODERÁ SER DESENVOLVIDA NO LOCAL.

## BARRAGINHAS SUCESSIVAS DE PEDRA ARRUMADA



**Figura 1 – Plantio sobre solo acumulado entre duas barraginhas de pedra arrumada**

Fonte: Adaptado de Cartilhas Temáticas – Volume 5: Barragens sucessivas de contenção de sedimentos e seus impactos hidroambientais na microbacia do rio Cangati, Canindé-CE.

Estas barragens têm como principal função carregar e descarregar os miniaçudes que se formam quando chove.

Isso acontece de forma muito simples: a água da chuva se acumula no primeiro miniaçude e o excesso passa para o segundo, que passa para o terceiro e segue desse jeito até chegar na parte mais baixa do terreno.

A água passa de uma barragem para a outra por aberturas no centro ou nas laterais. Se passar por cima é porque teve problema na ora de calcular o tamanho da área ou das aberturas!

Quando a enxurrada passa leva muito material, formado por solo, matéria orgânica e pedaços menores de rocha (pedras). Esse material vai ficando nos miniaçudes e formando lugar bom para o plantio.



**A RÉGUA AJUDA A MEDIR A QUANTIDADE DE MATERIAL QUE SE ACUMULA (SOLO, MATÉRIA ORGÂNICA, PEDAÇOS MENORES DE ROCHAS).**

**Figura 2 – Utilização de régua para marcar a altura do material acumulado**

Fonte: Adaptado de < [http://3.bp.blogspot.com/-kx8fYDOP6UE/TtocTsHBqel/AAAAAAAAAns/lmhjwXs6OqA/s1600/FLORESTA-](http://3.bp.blogspot.com/-kx8fYDOP6UE/TtocTsHBqel/AAAAAAAAAns/lmhjwXs6OqA/s1600/FLORESTA-PE_COMUNIDADE+JARDIM+I_CONSTRUCAO+BARRAGEM+SUBTERRANEA+%252870%2529.jpg)

[PE\\_COMUNIDADE+JARDIM+I\\_CONSTRUCAO+BARRAGEM+SUBTERRANEA+%252870%2529.jpg](http://3.bp.blogspot.com/-kx8fYDOP6UE/TtocTsHBqel/AAAAAAAAAns/lmhjwXs6OqA/s1600/FLORESTA-PE_COMUNIDADE+JARDIM+I_CONSTRUCAO+BARRAGEM+SUBTERRANEA+%252870%2529.jpg)>

## **O QUE É E PARA QUE SERVE A MATÉRIA ORGÂNICA?**

**A MATÉRIA ORGÂNICA É FORMADA POR PLANTAS, ANIMAIS E INSETOS MORTOS QUE AJUDAM A NUTRIR O SOLO DEIXANDO-O RICO PARA ALIMENTAR A PLANTAÇÃO.**

**QUANDO PLANTAS, INSETOS E ANIMAIS MORREM, ELAS APODRECEM E SE “DESMANCHAM” DEVOLVENDO PARA O SOLO TODAS AS SUBSTÂNCIAS QUE FAZIAM PARTE DE SUA CONSTITUIÇÃO.**

**AS SUBSTÂNCIAS SÃO ABSORVIDAS JUNTO COM A ÁGUA, PELAS RAÍZES DAS PLANTAS, ENTÃO ELAS CRESCEM, SE DESENVOLVEM E OFERECEM ALIMENTOS SAUDÁVEIS.**

**FALANDO EM ALIMENTOS SAUDÁVEIS, É BOM LEMBRAR QUE SE DEVE EVITAR O USO DE DEFENSIVOS E ADUBOS QUÍMICOS NAS PLANTAÇÕES.**

**O MELHOR A FAZER É UTILIZAR OS ADUBOS ORGÂNICOS E A DIVERSIDADE DE CULTURAS NAS PLANTAÇÕES, COMO VOCÊ APRENDEU NAS CAPACITAÇÕES.**

## BARRAGEM DE DETENÇÃO DE PEDRA ARRUMADA EM ARCO ROMANO



**Figura 3 – Barragens de retenção em de pedra arrumada em arco romano combinadas a cordões de pedra**

Fonte: Adaptado de “Cartilhas Temáticas – Volume 1: Barragens sucessivas de contenção de sedimentos.”  
Secretaria dos Recursos Hídricos, Fortaleza – CE, 2010.

Esta barragem é construída onde já se têm barraginhas ou cordões de pedra arrumada, para completar o trabalho de contenção do solo e infiltração da água (acúmulo no subsolo).

O formato em arco dá mais resistência e faz com que a barragem dure mais tempo.

Para fazer a barragem, primeiro se faz o arco e depois se enche a parte de trás com mais pedras, é assim que ela se sustenta para aguentar a força das águas e não se romper. Basta às pedras ficarem bem arrumadas, nem precisa de argamassa, porque o solo que vier trazido pela água, a cada chuva, vai entrando nas brechas fazendo o papel do cimento.

Se for necessário podem ser colocadas várias barragens, uma depois da outra (“morro abaixo”), desse jeito a gente tem barragens sucessivas, como tá na imagem ao lado!



**Figura 4 – Resultado da utilização da barragem de contenção em arco romano**

Fonte: Adaptado de <http://horizontegeografico.com.br/exibirMateria/2148/dia-mundial-de-combate-a-desertificacao-municipio-brasileiro-pioneiro-na-adaptacao#sthash.C9t7BAyy.LiqVE9JA.dpuf>

#### **PARA QUE SEGURAR O SOLO?**

**NO SOLO É ONDE SE PODE PLANTAR, ENTÃO, QUANDO SE PERDE SOLO SE PERDE A POSSIBILIDADE DE DESENVOLVER AGRICULTURA E PASTO PARA OS ANIMAIS.**

**PARA SE FORMAR SOLO BOM PARA AGRICULTURA SÃO NECESSÁRIOS CENTENAS DE MILHARES DE ANOS, POR ISSO, CADA QUILO, CADA METRO QUADRADO DEVE SER MANTIDO, PRESERVADO.**

**A SITUAÇÃO DEVE SER TRATADA AINDA COM MAIS CUIDADO QUANDO NÃO SE TEM MUITO SOLO, COMO É O CASO DO SEMIÁRIDO, ONDE SE TEM MUITA ROCHA, SOLOS RASOS E QUASE NADA DE MATÉRIA ORGÂNICA PARA FORTALECER E ADUBAR O SOLO.**

**NO SEMIÁRIDO SE OUVI MUITO A EXPRESSÃO “AS PEDRAS ESTÃO CRESCENDO”, NÃO É BEM VERDADE, O QUE TEM ACONTECIDO É QUE O SOLO ESTÁ INDO EMBORA, ESTÁ SENDO PERDIDO E AS ROCHAS ESTÃO FICANDO CADA VEZ MAIS À MOSTRA.**

## BARRAGEM SUBTERRÂNEA



**Figura 5 – Construção de barragem subterrânea em mutirão**

Fonte: [http://3.bp.blogspot.com/-kx8fYDOP6UE/TtocTshBqel/AAAAAAAAAns/lmhjwXs6OqA/s1600/FLORESTA-PE\\_COMUNIDADE+JARDIM+I\\_CONSTRUCAO+BARRAGEM+SUBTERRANEA+%252870%2529.jpg](http://3.bp.blogspot.com/-kx8fYDOP6UE/TtocTshBqel/AAAAAAAAAns/lmhjwXs6OqA/s1600/FLORESTA-PE_COMUNIDADE+JARDIM+I_CONSTRUCAO+BARRAGEM+SUBTERRANEA+%252870%2529.jpg)

Esse tipo de barragem serve principalmente para guardar água embaixo da terra (no subsolo), para não se perder com a evaporação.

A barragem subterrânea pode ser escavada com um trator ou por um grupo de trabalhadores e trabalhadoras. Escavar com um trator facilita o trabalho e o torna mais rápido, porém, a escavação feita pelos trabalhadores e trabalhadoras em forma de mutirão une mais as pessoas e faz com que todos tenham mais cuidado ao usar, e se preocupem com a manutenção.

A água que fica armazenada no subsolo deixa o solo úmido o ano todo permitindo o plantio de pequenas e variadas culturas. Para utilizar a água do subsolo basta perfurar um poço amazonas, que deve ser usada sem desperdício, principalmente no período de estiagem.



**Figura 6 – Barragem subterrânea em pleno funcionamento**

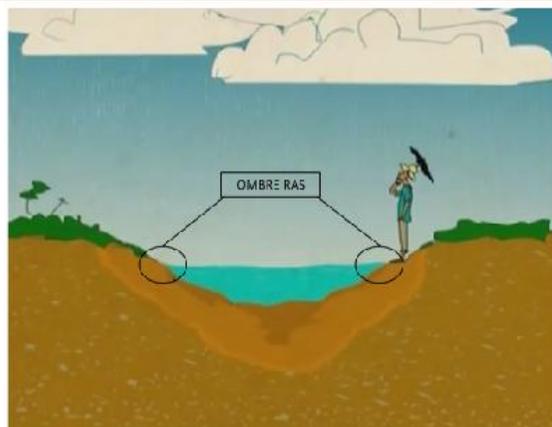
Fonte: Adaptado de <[http://caabahia.org.br/uploadfotos/barragem\\_3.jpg](http://caabahia.org.br/uploadfotos/barragem_3.jpg)>

Construir essa barragem é mais difícil do que as de outros tipos, porque envolve:

- Conhecimentos técnicos avançados.
- Identificação e escolha do melhor local para instalação.
- Maior número de trabalhadores e trabalhadoras.
- Mais equipamentos e material de construção.

De todos estes fatores, possivelmente o que mais complica é a identificação do local adequado, que deve ser onde, no período de chuva, corre um riacho ou córrego. E além disso, embaixo da terra (no subsolo) tem que ter um paredão de rocha (cristalino), que vai servir como barreira pra água não passar.

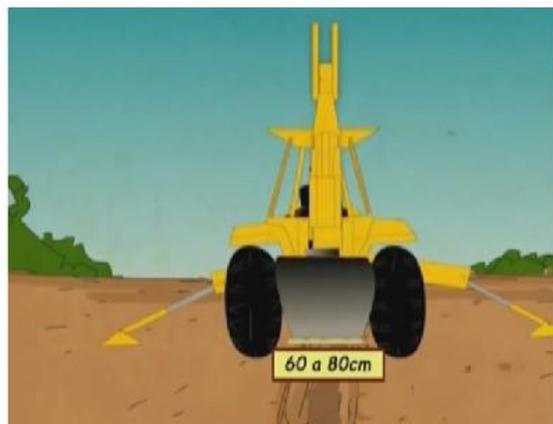
No final, o que a gente tem é uma caixa d'água bem grande embaixo da terra.



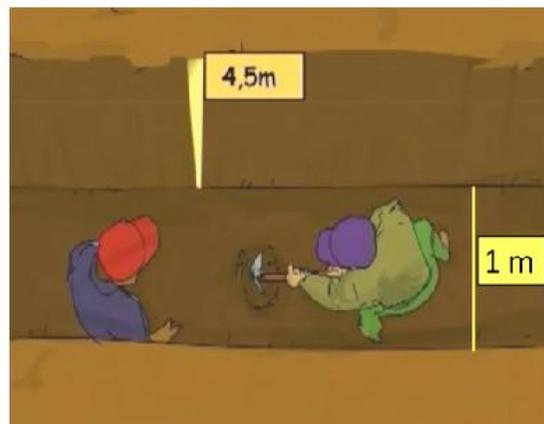
1º - Observar onde a água se acumula após as chuvas, de preferência onde já tem um riacho ou córrego que só aparece no período chuvoso.



2º - Deve-se cavar 3 buracos e jogar água dentro, para tentar encontrar o cristalino. Onde a água acumular significa que é o lugar certo.



4º - Na escavação com máquina, o canal terá a largura da pá, que varia de 60 a 80 centímetros.



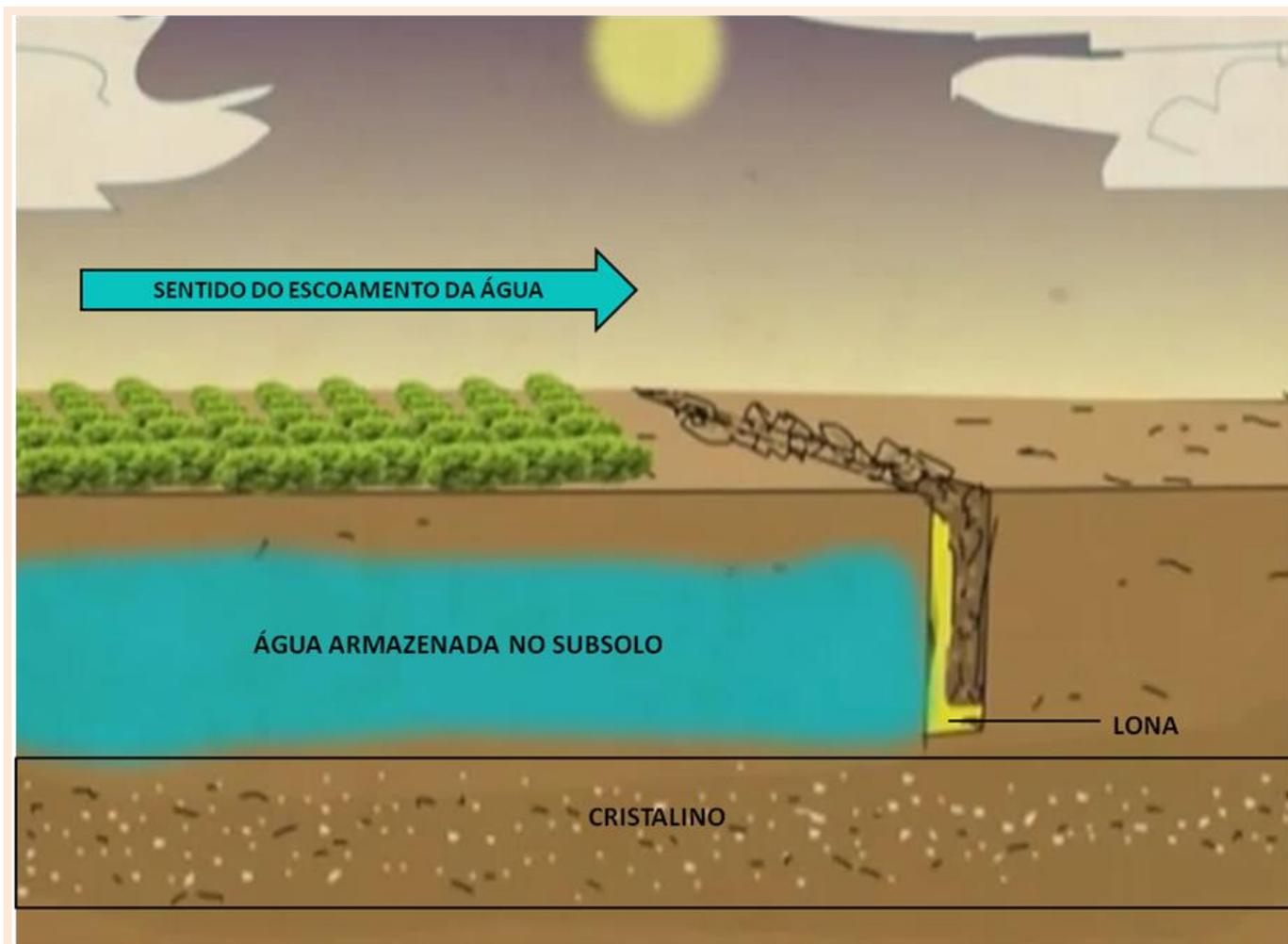
3º - Para fazer a escavação com trabalhador, o canal deve ter 1 m de largura. A profundidade mínima é de 1,5 m e a máxima é de 4,5 m.



5º - O canal deve ter um comprimento mínimo de 30 m e máximo de 100 m.

**Figura 7 – Etapas da construção da barragem subterrânea**

Fonte: Adaptado de <<https://www.youtube.com/watch?v=PiZx5XwYH6M>>



**Figura 8 – Visão geral dos componentes da barragem subterrânea: vala, lona, cristalino e água armazenada no subsolo**

Fonte: Adaptado de <<https://www.youtube.com/watch?v=PiZx5XwYH6M>>

Quando a barragem estiver pronta vai funcionar como mostra a imagem ao lado:

- A água vai ficar armazenada e represada no subsolo. Por baixo ela não passa por causa do cristalino. O que vai garantir que ela não passe para o outro lado é uma cortina de lona, chumbada no fundo com argamassa.

- Cuidado na instalação da lona! O lado que ela é colocada: sempre no sentido de chegada da água (montante), antes da vala. O solo escavado fica do outro lado (jusante), reservado para encher a vala e cobrir toda a lona, criando barreiras (morrotes).

- Na área acima da água armazenada, o solo fica molhado por muito mais tempo, assim, é possível fazer vários plantios ao longo do ano.

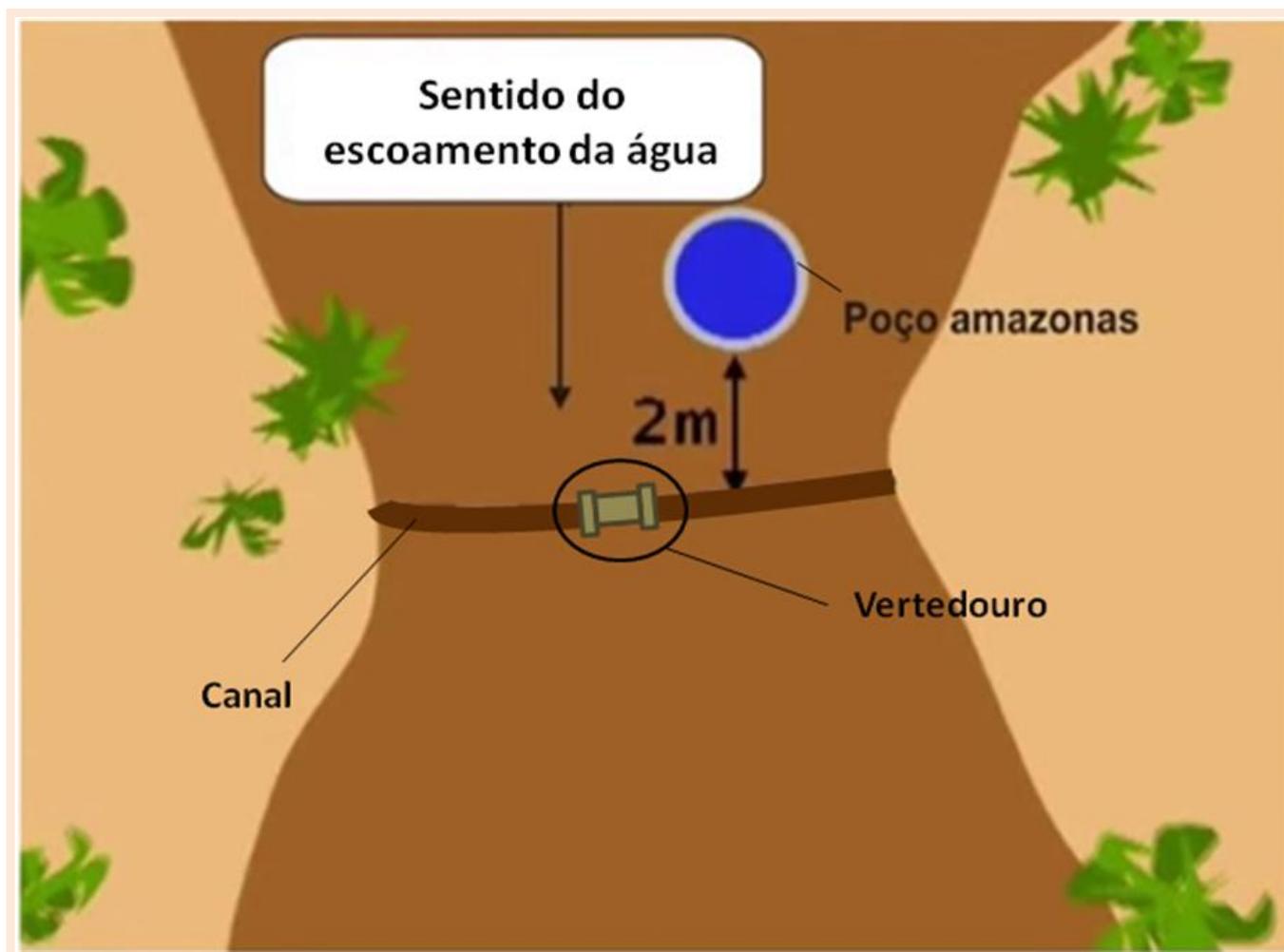


Figura 9 - Localização do poço amazonas em relação ao canal da barragem subterrânea

Fonte: Adaptado de <<https://www.youtube.com/watch?v=5LshSOOLdkg>>

Outra vantagem da barragem subterrânea é que a água armazenada no subsolo pode ser usada para outras finalidades.

Para utilizar essa água basta construir um poço amazonas que deve se localizar a uma distância mínima de 2 m do canal da barragem.

A distância deve ser medida a partir do morrote do canal. Além da distância a escolha do lado é muito importante e é fácil entender: o poço deve ficar no sentido da chegada da água ao canal, à montante, lembram?

O poço pode ter as paredes protegidas com tijolinhos ou com manilhas (anéis).

A construção com os anéis é bem mais simples, inclusive os anéis podem ser construídos pelos trabalhadores e trabalhadoras no local onde a barragem for construída (Figura 11).



**Figura 10 - Construção do vertedouro da barragem subterrânea**

Fonte: <<https://www.youtube.com/watch?v=PiZx5XwYH6M>>

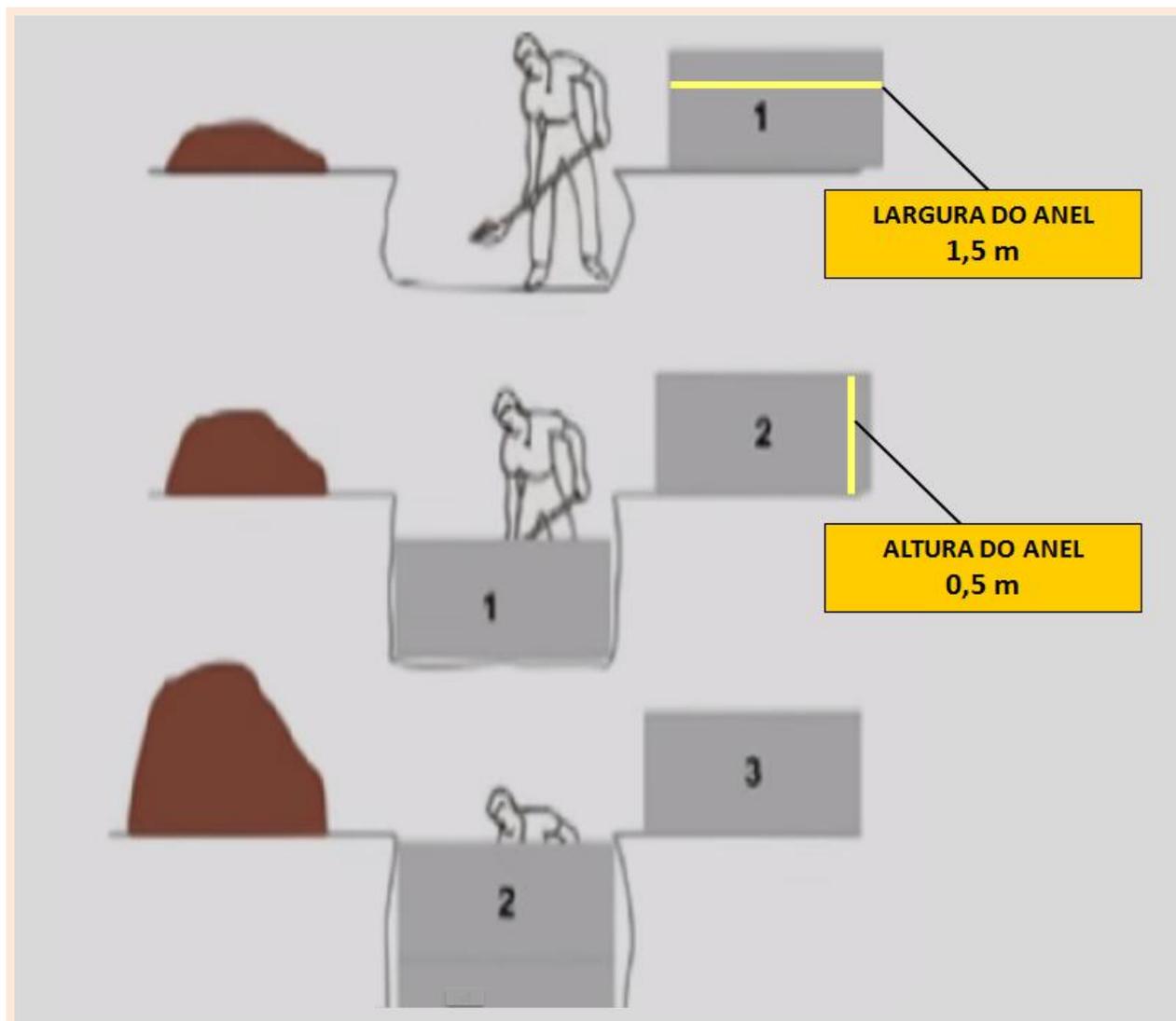


Figura 11 – Demonstração da construção do poço amazonas com anéis (manilhas)

Fonte: Adaptado de <<https://www.youtube.com/watch?v=5LshSO0Ldkg>>

## POR QUE GUARDAR ÁGUA EMBAIXO DO SOLO?

UM DOS MAIORES PROBLEMAS NA REGIÃO SEMIÁRIDA É QUE O SOL FAZ COM QUE A ÁGUA EVAPORE MUITO RÁPIDO E EM QUANTIDADES MUITO GRANDES.

ENTÃO, O POUCO DE ÁGUA QUE VEM DAS CHUVAS DURA POUCO TEMPO QUANDO É ACUMULADA EM AÇUDES PEQUENOS OU EM BARREIROS, ENCONTRADOS NAS PEQUENAS PROPRIEDADES RURAIS.

PARA DIMINUIR OU IMPEDIR A PERDA DE ÁGUA PELA EVAPORAÇÃO É QUE SE CONSTRUEM BARRAGENS QUE AJUDAM A ÁGUA INFILTRAR, OU SEJA, IR PARA DEBAIXO DA TERRA (SUBSOLO), FORMANDO RESERVAS SUBTERRÂNEAS.

DESTA FORMA, ESTA ÁGUA FICA DISPONÍVEL POR MAIS TEMPO, ATÉ MESMO O ANO TODO.

### 3 INSTRUMENTOS TOPOGRÁFICOS: CAVALETE E MANGUEIRA DE NÍVEL NA CONSTRUÇÃO DOS TERRAÇOS EM CURVAS DE NÍVEL

---

Os terraços em curva de nível são técnicas milenares, muito antigas mesmo, que servem para evitar a erosão, principalmente em áreas onde já se têm plantações, ou onde se pretende plantar. São utilizados também para ajudar na infiltração da água no solo. É muito comum ver terraços junto com barraginhas de pedra arrumada, miniaçudes e barreiros.

Podem ser usados em terrenos planos, mas esta técnica é mais utilizada em terrenos com declividade acentuada, porque, nestes casos, a força das enxurradas carrega muito mais solo e material morro abaixo, levando tudo para açudes, córregos, riachos e rios. Quando isso acontece se perde solo bom para plantio; a rocha começa a aparecer; açudes, córregos, riachos e rios ficam “entupidos”, vão ficando rasos e morrem.

Para implantar os terraços são necessários instrumentos específicos, que ajudam a fazer as marcações corretas no solo, como cavaletes e mangueira de nível. As marcações vão determinar onde e quantas curvas de nível vão ser instaladas. Mais adiante a gente vai explicando como tudo isso funciona!

#### O QUE É EROSIÃO?

**A EROSIÃO É UM PROCESSO NATURAL QUE FAZ PARTE DA EVOLUÇÃO DO RELEVO NO PLANETA.**

**A ÁGUA É A PRINCIPAL CAUSADORA DA EROSIÃO DOS SOLOS, E ESSA ÁGUA VEM NA FORMA DE CHUVA.**

**A ÁGUA QUE NÃO INFILTRA, COMEÇA A SE CONCENTRAR NA SUPERFÍCIE DO TERRENO FORMANDO POÇAS QUE PODEM CRESCER E SE UNIR. DESTA MODO, INICIAM-SE OS ESCORRIMENTOS SUPERFICIAIS (POR CIMA DO SOLO), E É NESSA HORA QUE O SOLO É CARREGADO MORRO ABAIXO.**

**QUANDO A GENTE SOMA SOLO SEM VEGETAÇÃO, DECLIVIDADE ALTA E BAIXA INFILTRAÇÃO ACABA ENCONTRANDO A CONDIÇÃO IDEAL PARA COMEÇAR E AGRAVAR UMA EROSIÃO.**

**MAS NÓS TEMOS FORMAS DE EVITAR E TAMBÉM DE RESOLVER AS EROSIÕES E OS PROBLEMAS QUE ELAS CAUSAM NAS PLANTAÇÕES, E UMA DELAS É A CONSTRUÇÃO DE TERRAÇOS EM CURVAS DE NÍVEL.**

## CAVALETE “PÉ DE GALINHA”

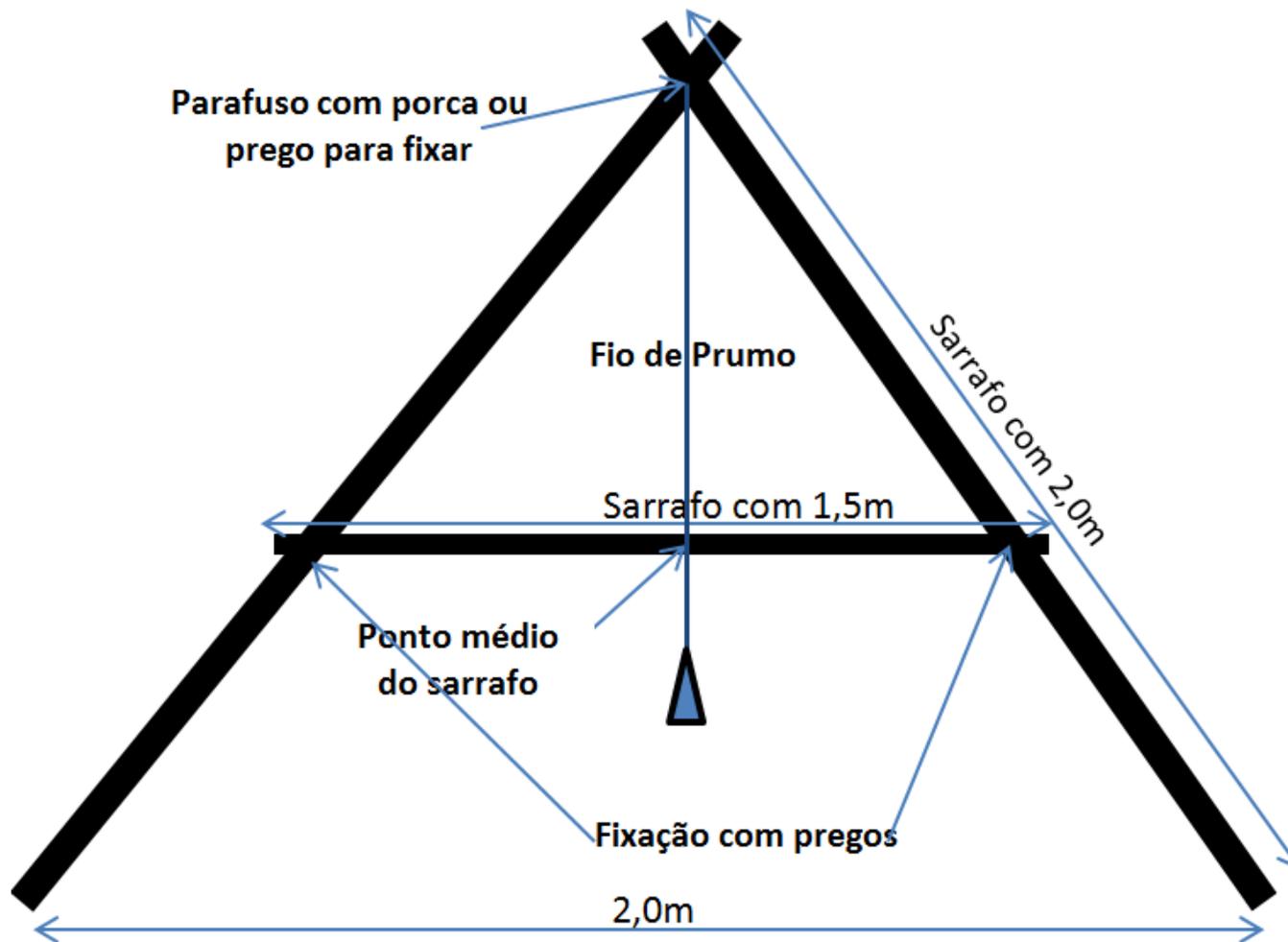


Figura 12 – Partes que constituem um cavalete “pé de galinha”

Fonte: Bessa & Mongin, 2014

O cavalete tipo “pé de galinha” é um dos instrumentos mais simples utilizados na marcação das curvas de nível.

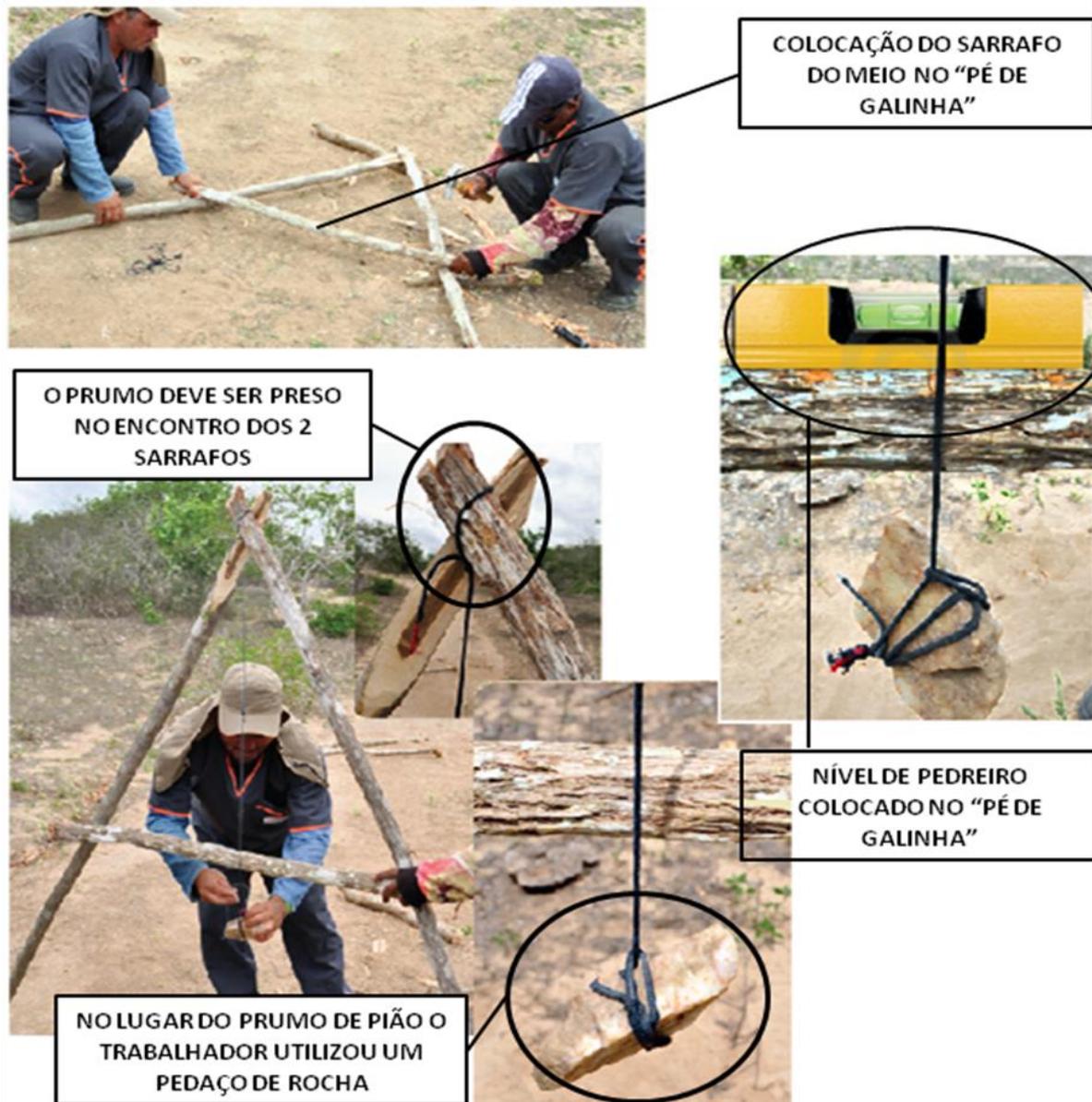
Para construir um igual a este da imagem ao lado são necessários materiais que podem ser comprados ou, então, utilizar materiais recicláveis:

- Dois Sarrafos de madeira aparelhada com 2,0 m de comprimento, com 2,0cm de espessura, 5,0 cm de largura;
- Um sarrafo de madeira de 1,5m de comprimento, com as mesmas dimensões do anterior;
- Um parafuso de 1/4” com porca; ou pregos para fixação;
- Fio de primo com pião, ou garrafinha plástica de 100 ml cheia de areia;
- Rolo de barbante para fixação de Pião do fio de prumo;
- Nível de pedreiro para fazer a calibragem dos suportes;
- Dois piquetes de madeira para fazer a calibragem do equipamento.



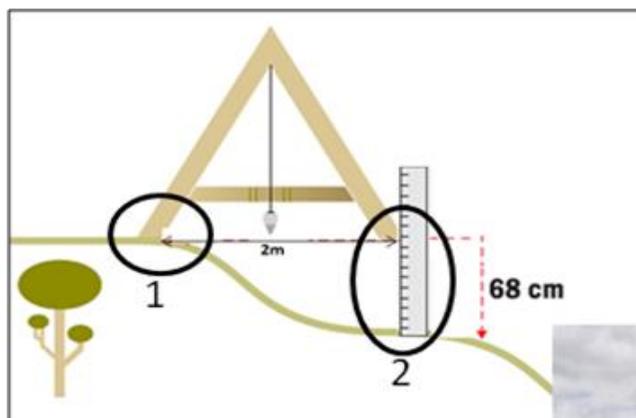
**Figura 13 – Construindo o “pé de galinha”: medidas**

Fonte: Adaptado de “A construção do pé de galinha ou aparato “A”” – Coleções/Cesta Metodológica/INSA



**Figura 14 – Construindo o “pé de galinha”: colocação do prumo e do nível de pedreiro**

Fonte: Adaptado de “A construção do pé de galinha ou aparato “A” – Coleções/Cesta Metodológica/INSA



(1) FIXAR UM PÉ NO CHÃO, ENA OUTRA PONTA MEDIR A ALTURA QUE FALTA PARA O OUTRO PÉ ALCANÇAR CHÃO (2).



PARTINDO DO ALTO DO MORRO ATÉ CHEGAR NA PARTE MAIS BAIXA VÃO SER TIRADAS VÁRIAS MEDIDAS. AS MEDIDAS VÃO AJUDAR A DETERMINAR A QUANTIDADE DE CURVAS DE NÍVEL E A DISTÂNCIA DE UMA PRA OUTRA.

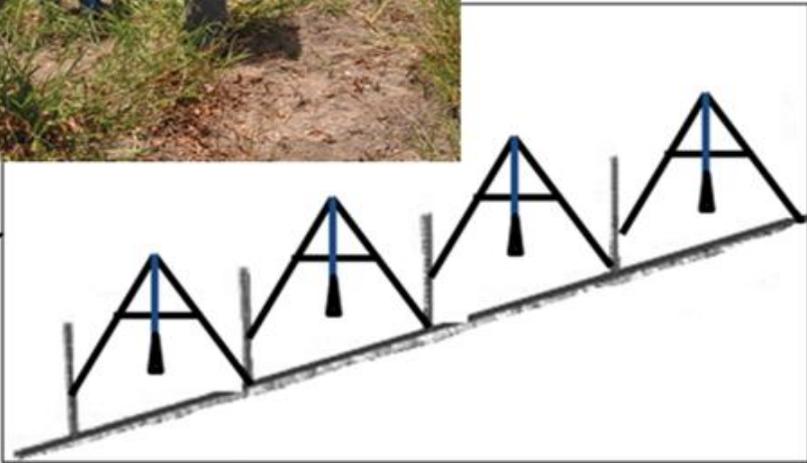


Figura 15 – Utilização do cavalete “pé de galinha” em campo

Fonte: Adaptado de “Projeto de Desenvolvimento Hidroambiental do Estado do Ceará – PRODHAM,2010”; e <[http://www.insa.gov.br/wp-content/themes/insa\\_theme/acervo/tracando-uma-curvadenivel.pdf](http://www.insa.gov.br/wp-content/themes/insa_theme/acervo/tracando-uma-curvadenivel.pdf)>

## MANGUEIRA DE NÍVEL



**Figura 16 – Mangueira de nível**

Fonte: Comissão Nacional Florestal do México – CONAFOR, 2007

### MATERIAIS PARA CONSTRUÇÃO DA MANGUEIRA DE NÍVEL

- Dois sarrafos de madeira aparelhada de 2,0 m de comprimento, com 2,0cm de espessura e 8,0 cm de largura;
- 15m de mangueira de borracha transparente, com diâmetro de 1,0cm. A mesma usada em filtros de água potável;
- Uma fita métrica de costureira de 1,5 m;
- 10m de corda para servir de gabarito, medir a distância no terreno entre os dois sarrafos;
- Duas rolinhas de cortiça afinada com estilete;
- Uma garrafa PET vazia de 2L;
- Funil plástico para enchimento da mangueira com água;
- Caneca plástica para enchimento da mangueira;
- Pacote de Ki-Suco sabor morango, para colorir a água da mangueira de vermelho;
- Uma bisnaga de Cola instantânea Super Bonder, para fixação da trena e mangueira nos suportes, podendo usar também como reforço, braçadeiras de arame.



**Figura 17 – Mangueira de nível: destaque para a utilização de rolhas nas pontas para evitar a perda de água**  
 Fonte: Bessa & Mongin, 2014

### COMO MONTAR A MANGUEIRA DE NÍVEL:

- Colar a trena de 1,5m, em um dos sarrafos de madeira. O zero da trena deve ficar na parte de acima;
- Amarrar uma corda de 10 m entre os dois sarrafos para servir de gabarito de distância horizontal;
- Recomenda-se usar duas rolhinhas de cortiça, em cada extremidade da mangueira para evitar perda do líquido no transporte do instrumento;
- Diluir um envelope de Ki-Suco vermelho (sabor morango) em uma garrafa PET vazia de 2L;
- Encher a mangueira com a mistura vermelha, com a ajuda de um funil plástico. A cor vermelha na prática ajuda a visualização das leituras;
- Marcar o zero da outra régua no suporte não graduado, emparelhando os dois suportes e deixando estabilizar o nível da água com o zero do outro suporte.

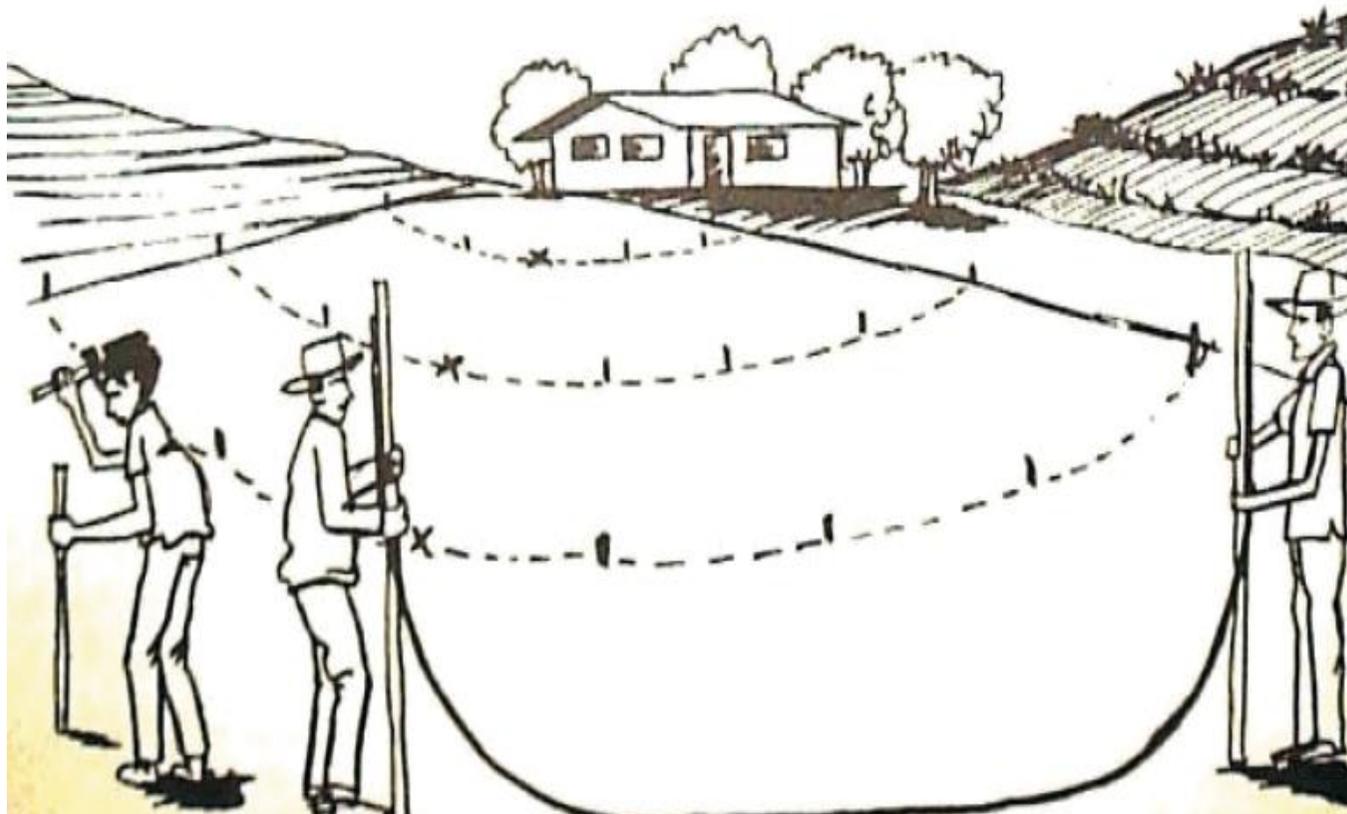


Figura 18 – Demonstração da utilização da mangueira de nível

Fonte: EMATER – Paraná, 1982



**Figura 19 – Aplicação da técnica de terraços em curvas de nível em área com grande declividade**

Fonte: PRODHAM – Volume 4: Práticas de manejo e conservação do solo e da água no semiárido do Ceará-Fortaleza, 2010

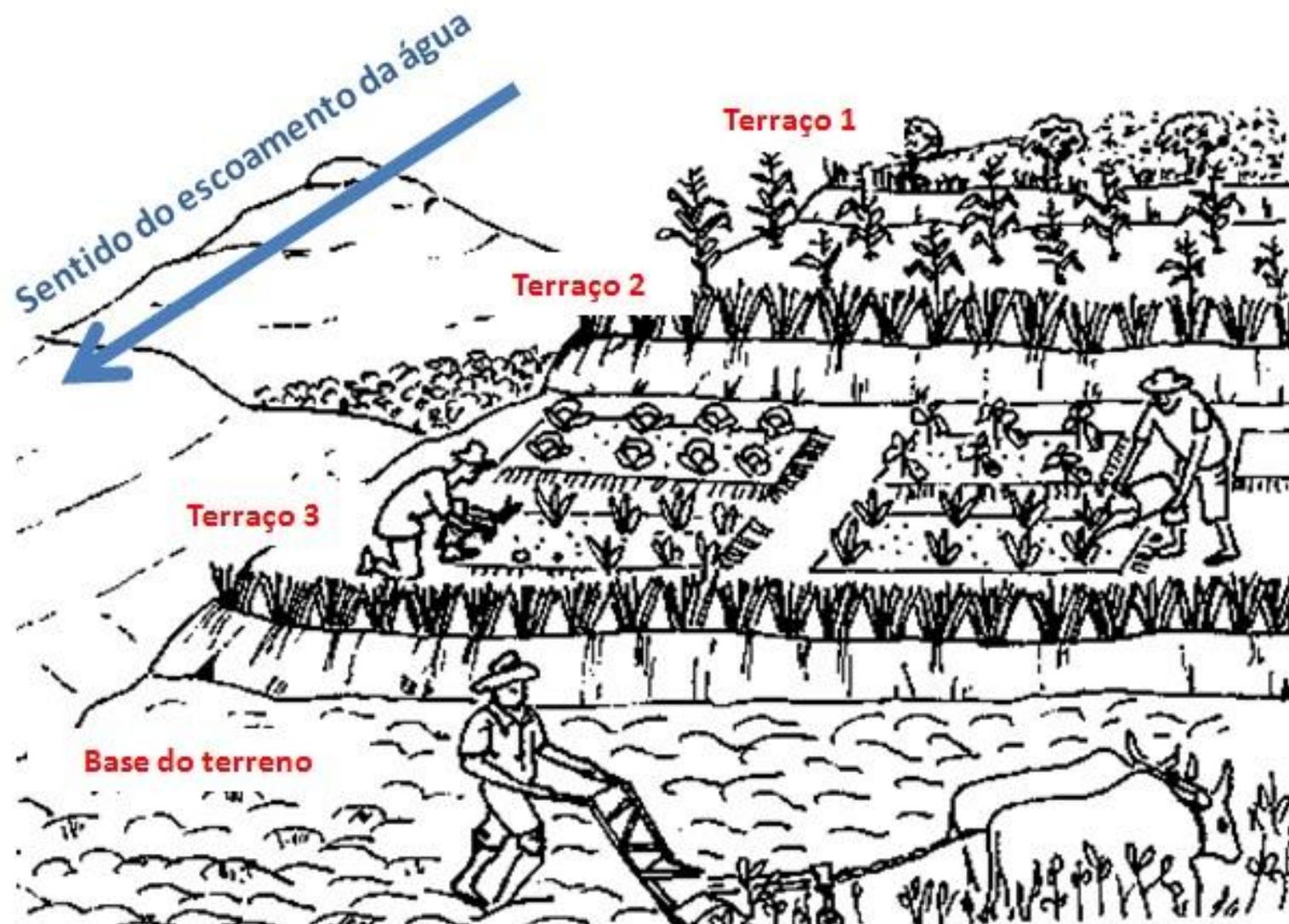


Figura 20 – Cultivos diversos nos terraços em nível

Fonte: Adaptado de “Rubrica tecnológica de horticultura 7: a luta contra a erosão, e conservação dos solos.

< <http://www.fao.org/docrep/007/x3996p/x3996p0w.htm#TopOfPage>>