

# CONSERVAÇÃO DO SOLO, EROSÃO E SEU COMBATE

ANTÔNIO RESENDE

( Do Depto. de Agronomia )

«Nada, em minha opinião, poderia contribuir melhor para o bem estar dos Estados do que um modo de tratamento adequado das terras». *George Washington*

Há muito que os técnicos vem chamando a atenção dos fazendeiros no sentido de que manejem a terra como um patrimônio nacional; mas o fato de certos agricultores desconhecerem alguns de seus próprios interesses e não saberem conduzir suas lavouras tem contribuido para a agricultura inadequada de algumas zonas do Brasil. Também nosso relativo atraso em agricultura condiciona seu praticante a defender apenas os interesses imediatos, não cogitando dos remotos, que podem influir sobremodo no seu futuro e dos seus descendentes,

Ouvimos sempre que a Natureza para ser comandada tem que ser obedecida. Isso constatamos a cada passo. Caso frisante é o da erosão dos solos: quando o homem explora a terra sem obedecer à Natureza, aparecem os graves danos provocados pela enxurrada, carregando e lavando a flor da terra, provocando esterilidade do solo, por falta de matéria orgânica e de elementos quimicos, além de outros males que advêm do uso abusivo na exploração do solo. Já se parodiou Saint Hilaire, dizendo-se que «Ou o Brasil combate a erosão ou a erosão acaba com o Brasil». Em geral se fala sobre combate direto à erosão, esquecendo-se de práticas erradas no manejo do solo, que também contribuem para o seu esgotamento. Na conservação do solo, temos que cuidar sobremaneira do combate direto à erosão, ao mesmo tempo que praticamos a rotação de culturas, a adubação orgânica, evitamos a queima dos restos culturais, preparamos o solo em época própria e de maneira racional, protegemos florestas ou reflorestamos e distribuimos as culturas nos lugares apropriados. Quanto maior o número de fatores observados maior será a probabilidade de êxito na conservação da fertilidade do solo. Há 100 ou mesmo 50 anos o sério

problema da conservação do solo não preocupava tanto os agricultores e os governos das nações mais sujeitas à erosão das terras. Isso porque havia mais matas, a aradura do solo se fazia em pequena escala e a intensidade de exploração era mínima em relação à lavoura moderna.

A perda de fertilidade do solo é muito mais acentuada na erosão do que na lixiviação (perda de sais por infiltração no solo) e pela volatilização do azoto. As culturas limpas contínuas, sem estercamento do solo, esgotam a terra, porque, além de serem retirados os elementos químicos nos produtos da colheita, o solo vai-se tornando pobre em terra vegetal, porquanto, no clima quente, a matéria orgânica se decompõe rapidamente e, não se incorporando de vez em quando no solo, este vai perdendo a vitalidade. Está provado que a matéria orgânica é o elemento vivificador do solo, por excelência.

E' dever do agricultor transmitir o solo aos descendentes tão bom ou melhor do que encontrou, porque só o solo é de interesse individual e nacional também. Entretanto, o sistema de arrendamento por alguns anos, sem nenhuma obrigação do arrendatário quanto à conservação do solo, tem sido motivo do emprego da terra visando o interesse privado. O arrendatário não se importa com o futuro do solo, uma vez que este não lhe pertence. Retira o máximo que pode, sem sacrifício da renda atual, pois está sacando sobre o futuro do proprietário das terras e do país. O problema da conservação do solo merece atenção tanto de particulares como dos governos e a nação precisa dispendir muito nesse propósito, enquanto os particulares não estejam bem habilitados para combater a erosão dos solos.

Quando os preços dos produtos da fazenda estão elevados, o agricultor explora o solo ao máximo, esquecendo-se frequentemente de sua conservação. Quando estão baixos, encontra dificuldade financeira no combate à erosão e nas adubações. Por estas e outras razões será benéfica a ajuda dos poderes públicos, pelo menos instruindo os fazendeiros. O Estado de S. Paulo está auxiliando os fazendeiros nesse sentido, fazendo terraços gratuitos nas fazendas, demonstrando a eficiência dos mesmos, de maneira que outros agricultores venham, com custeio próprio, praticar o mesmo sistema. Temos solos esgotados de tal maneira que a restauração de sua fertilidade é demorada e dispendiosa devido à exploração gananciosa de agricultores que não se interessavam pela conservação do solo ou que ignoravam a possibilidade desse esgotamento. Antes de qualquer medida

tendente a conservar o solo, é preciso obedecer ao princípio de pôr cada coisa em seu lugar. Assim, nas propriedades que tem terras planas e amorradas, as matas ficarão nos altos dos morros, as pastagens nas encostas e as culturas nos planos. Assim distribuindo as culturas e seguindo as práticas da agronomia racional o fazendeiro poderá produzir o BBB (bastante, bom e barato), tendo em vista seus interesses imediatos e remotos.

### Erosão e seus fatores

São bem conhecidos os desgastes que provocam as enxurradas na superfície da terra, carregando a terra vegetal, lavando o solo não removido, formando valas nas lavouras, entupindo e arrombando cursos d'água, canais, etc. É deplorável o grande mal atual e futuro que acarreta esse fenômeno, nas regiões a ele sujeitas. No Triângulo Mineiro, vários anos a fio, o mesmo mal vem solapando as lavouras rizícolas. Os fazendeiros não conhecem os métodos eficientes de combate à erosão e os técnicos não tem tido oportunidade de ensinar o agricultor em todas as zonas do Brasil. As enxurradas, além de carregarem a terra fértil, «gorga», capaz de dar rendimento mais econômico, formam valas que dificultam as operações de preparo do solo. Quando as plantas estão pequenas, são arrancadas nas terras mais altas e as que se acham nas baixadas são cobertas pela terra arrastada pela enxurrada. Além da remoção e da cobertura de plantas a terra tende para a esterilidade nos altos, pois a terra boa é removida. Para dar melhor idéia do estrago provocado no solo, tomamos dados americanos, que, apesar de divergirem um pouco dos que podemos colher, devido a condições diferentes de solo e clima, servem para suprir nossa falta de experiências.

Na região do milho, nos Estados Unidos, calcularam que uma camada de solo de 18 cm dura 24.600 anos, quando coberta com capim, 169 anos, quando se faz rotação de culturas e 48 anos, quando se cultiva milho continuamente. Calculou-se que a quantidade de elementos perdidos na erosão é 21 vezes maior do que a dos retirados dos solos nas colheitas. Verificaram também que uma chuva média é capaz de arrastar 111 toneladas de terra por hectare e que 7 anos de culturas erodidas destroem o que a natureza gasta 330 anos para construir. Até 1935, aquele país tinha . . . 4.840.968 hectares de terra estragada pela erosão. Para melhor compreensão das maneiras de combater esse fenômeno,

passemos em revista os fatores principais que influem mais ou menos na erosão:

### 1. *Precipitação.*

As chuvas muito intensas e frequentes não dão tempo de suas águas se infiltrarem no solo e formam logo a enxurrada, que carrega em geral cerca de 80% da água das chuvas, quando o solo está muito úmido. Ao contrário, as chuvas bem distribuídas e lentas, dão tempo de água se infiltrar e encontrando o solo mais enchuto são absorvidas em maior quantidade.

### 2. *Topografia.*

Quanto mais inclinado é o terreno onde cai a chuva maior é o volume de água na enxurrada, devido à tendência maior de escorrer a água e à maior velocidade que toma aquela. Quanto maior o volume e a velocidade da enxurrada maior é sua capacidade para erodar a terra. Quanto maior o comprimento do terreno inclinado maior será a água a formar o caudal de enxurro. O tamanho da área que centraliza suas águas para os pontos mais baixos também influe no grau da erosão.

### 3. *Natureza do solo.*

Os solos mais soltos e profundos são menos sujeitos à erosão, porque a água das chuvas se infiltra prontamente. Todavia se a camada desses solos é rasa, são mais sujeitos à erosão do que um solo compacto, onde a água demora a se infiltrar e forma maior volume na enxurrada, mas sua firmeza oferece maior resistência ao desgaste.

### 4. *Práticas culturais.*

Quando mal orientadas facilitam a erosão. Devemos fazer aradura, plantio e cultivos em contorno natural dos terrenos inclinados, como também praticar a rotação de culturas, evitar a queima e fazer adubação orgânica. A matéria orgânica no solo leve torna-o mais firme, menos sujeito à erosão, enquanto aumenta a capacidade do solo compacto para absorver água; desse modo, a matéria orgânica corrige os solos leves e os compactos.

### 5. *Vegetação cobertora.*

As devastações das matas têm contribuído para maiores estragos pela enxurrada. É evidente que uma área, situada acima de uma lavoura, quando descoberta ou em pasto excessivamente rapado, emitirá água para a parte mais baixa, enquanto estando em mata não deixará a menor quantidade de água se escoar. Certas culturas, como a cana, de-

vido ao sistema de plantio em sulcos, que se enchem de terra pelos cultivos depois que a planta está bem desenvolvida, e à natureza da vegetação, protegem o terreno contra o desgaste da superfície pelas enxurradas. As culturas bastante espaçadas e de trato no limpo permitem maior erosão no solo do que as culturas fechadas, que cobrem o solo e cujas raízes nele se emaranham, dando-lhe maior firmeza. Em Missouri, nos Estados Unidos, numa observação durante 14 anos, verificaram que a perda de solo em uma área plantada com milho, trigo e trevo era 9 vezes maior que no terreno coberto com capim azul.

## Combate à erosão

Antes de estudarmos os diversos meios de controlar a erosão devemos saber que nos solos muito erosáveis o emprego conjugado de alguns processos dão resultados mais satisfatórios. Conseguir 100% de eficiência é difícil, porquanto a água trabalha sorrateiramente, e, quando mal orientada, provoca maiores danos do que se estivesse agindo sem intervenção do homem.

No combate à erosão, lançamos mão do melhoramento físico do solo e de obstáculos ao livre escoamento da água das chuvas.

### *Melhoramento físico do solo*

Por meio de rotação de culturas, evitando a queima dos restos culturais, fazendo adubação orgânica com esterco ou adubo verde e arando o solo em época e número apropriados, conforme sua natureza e o clima. A rotação de culturas permite aumentar o teor de matéria orgânica no solo, seja pelo fato de diminuir a erosão, pela troca de cultura pouco protetora com uma boa cobertura ou pela rotação com uma leguminosa, cuja massa se incorpora ao solo, pela aradura, ou, ainda, pela troca de uma cultura que deixa pouca matéria orgânica por outra que a produz abundantemente. A rotação pode ser uma trégua da exposição do solo ao fenômeno da erosão.

### *Obstáculos ao livre escoamento das águas*

Visamos impedir a formação de enxurradas, diminuir a velocidade das suas águas ou captar essa água e retê-la na lavoura ou conduzi-la para fora da área em cultura. Para isso lançamos mãos dos seguintes meios:

- 1 Cultura em contorno natural,
- 2 Cultura em faixas,
- 3 Cordões de capim em curva de nível,
- 4 Sulcos em curva de nível,
- 5 Terraços em pantamar,
- 6 Terraços de Mangum,
- 7 Terraços de Nichols,
- 8 Canais coletores e prados escoadouros,
- 9 Conservação das pastagens,
- 10 Conservação das matas,
- 11 Vegetação marginal.

### 1. *Cultura em contorno natural*

Consiste em aradura, plantio e cultivos em curva de nível. Assim as águas das chuvas encontram obstáculo ao escoamento. Observa-se que ligeira inclinação num sulco, deixado pela enxadinha de cultivador, é bastante para aí se formar uma enxurrada, a qual, à medida que se afasta do ponto inicial, vai aumentando seu poder erosivo. Este método é bastante nos solos de declividade mínima. Deve praticar-se mesmo quando se lança mão de outros processos.

### 2 *Cultura em faixas*

Estabelecem-se faixas da cultura principal alternadas com faixas de proteção, formadas de capim ou de leguminosa. Eficiente até declive de 7%, nos solos menos erosáveis; até 5% de declive para os mais erosáveis. Essas faixas serão arroteadas de vez em quando, isto é, onde estava a cultura ficará a faixa de proteção e vice-versa. Para o Brasil Sul-Central o capim gordura é bom para essa faixa de segurança. É importante que a planta constituinte da proteção cubra bem o solo e suas raízes se entrelacem bastante. Para terrenos de mais de 15% de declive, convém essas faixas para auxiliarem a eficiência do terraceamento, que veremos adiante. Na fig. 1, à esquerda, vemos a disposição de culturas em faixas: faixas de cultura em fileiras e faixas de proteção. A linha base, em nível, é determinada por pontos do mesmo nível, que são determinados como veremos adiante. À direita, em cima, vemos faixas e terraços, as faixas da cultura em fileiras localizadas entre dois terraços. No início da formação de faixas de proteção, convém fazer um sulco em nível, no lado superior, ou aí dispor um cordão de capim, para que a enxurrada não venha a estragar o terreno, antes da planta estar arraigada no solo.

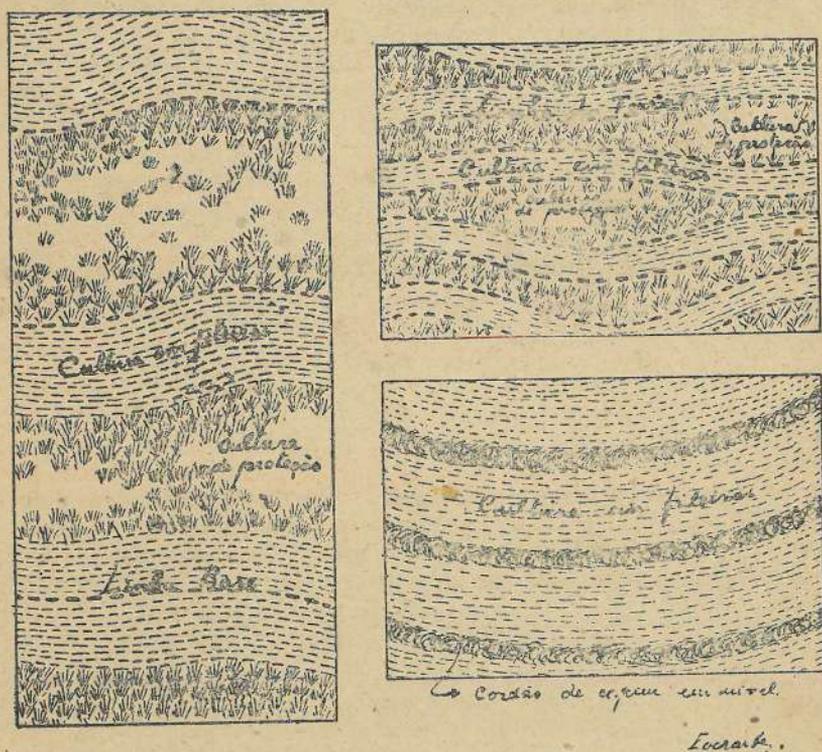


Fig. 1 — Cultura em faixas, terraços combinados com faixas e cordões de capim em nível

### Largura das faixas

Para o declive de 0 a 3%	(Faixa de proteção 7,5 a 15,0m Faixa de cultura 30,0 a 40,0m)
De 3 a 5 %	(Faixa de proteção 12,0 a 15,0m Faixa de cultura 23,0 a 38,0m)
De 5 a 7 %	(Proteção 15m Cultura 30m)

Podem variar esses dados conforme as condições do terreno.

### Eficiência do sistema

Quanto maior capacidade para reter e filtrar a água das enxurradas e quanto maior for o número das faixas na

unidade de superfície tanto maior será a proteção, mas não podemos deixar muito terreno sem a cultura principal. A desvantagem para algumas fazendas reside no não aproveitamento de toda a área para a cultura mais rendosa. Nem sempre interessa ao lavrador a obtenção de forragem nas faixas de proteção. Para aproveitar o capim será necessário cortá-lo e retirá-lo ou soltar o gado na «palhada», porque não é praticável cercar cada faixa separadamente. Experiências em Temple, Texas, Estados Unidos, iniciadas em 30-6-33 e terminadas em 1-1-36, deram o resultado abaixo, vantajoso sobre as testemunhas, para esse sistema:

### *Sistema de cultura*

	Perda do solo em toneladas /Ha.
Culturas em faixas de algodão e aveia	31,294
Linhas de algodão na direção do declive	342,342
Linhas de algodão em contorno natural	311,133

Convém ponderar o agricultor a vantagem de cultivar área menor, fértil e cuja fertilidade se conserva, em vez de grandes áreas esgotadas, onde se gasta mais semente, e serão maiores os trabalhos e o rendimento igual ou inferior ao da primeira.

### *3 Cordões de capim em curva de nível*

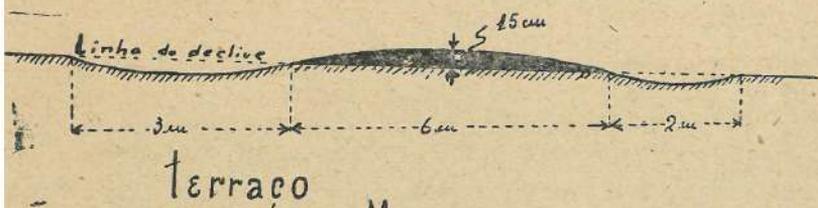
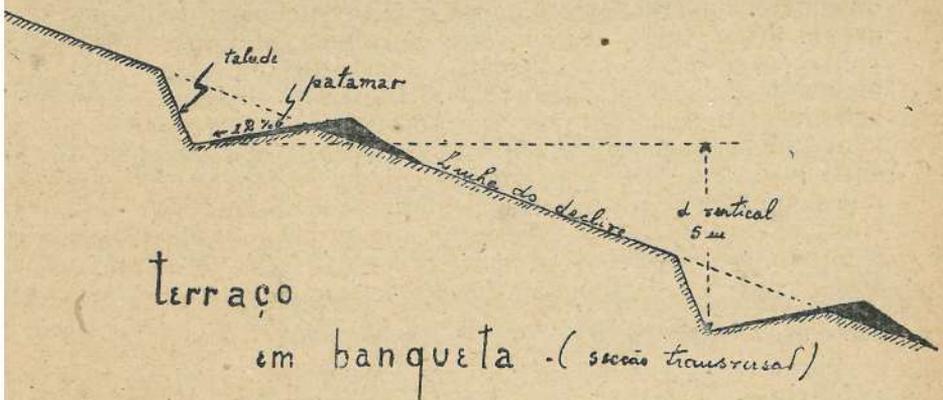
É bastante eficiente este sistema para declives até 7%. No cliê 1, à direita, em baixo, esquematizamos esse processo. O cordão deve ser espesso para resistir à enxurrada, pelo menos um metro. Seu emprego origina a formação de patamar no lado de cima, isto é, a terra da enxurrada fica retida, constituindo para os anos vindouros um obstáculo à passagem da enxurrada.

### *4 Sulcos em curva de nível*

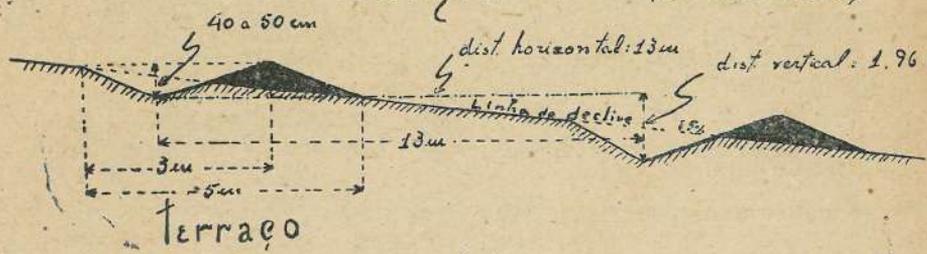
Para solos de suave declive e pouco sujeitos à erosão, dão resultado satisfatório, mas são perigosos, em contrário, porque, uma vez rompida a parede, o caudal da água estragará muito o terreno. São abertos com arado passando-se esse duas a três a vezes no mesmo lugar, em nível ou preferivelmente com declive de 3:1000, jogando a terra para o lado de baixo.

### *5 Terraços em patamar*

Este sistema de terraço é usado para pomares. Sua instalação é dispendiosa, bastando dizer que o corte e a re-



Mangum (secção transversal)



de Nichols (secção transversal)

L. Carrão

Fig. 2 - Terraços

moção de um metro-cúbico de terra fica a mais de 50 centavos, porque grande parte do serviço é feito à enxada e enxadão. Para sua locação empregamos um nível de luneta

ou um nivelador representado no clichê 3, com nível de pedreiro, e no clichê 4, nivelador com fio de prumo. Inicialmente, determina-se a diferença de nível de 4,5 a 5,0m, representada por  $h$ , no clichê 3, em baixo;  $h$  é a soma de  $h_1$ ,  $h_2$  e  $h_3$ . Em cada um dos dois pontos com diferença de 4,5 a 5,0 m inicia-se um terraço. Estes pontos iniciais devem estar na zona de maior declividade para evitar que os terraços venham a se encontrar. Conclue-se que quanto mais

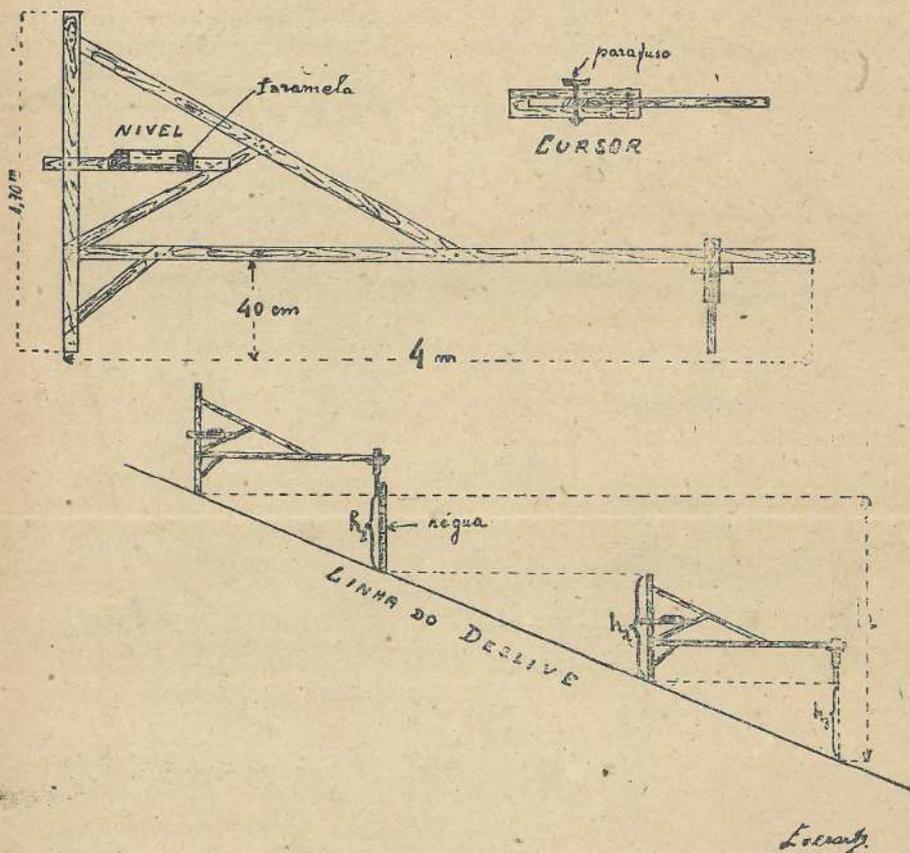


Fig. 3 — 1 Nivelador com nível de pedreiro; 2 Determinação da diferença de nível entre dois pontos.

inclinado for o terreno tanto menor será a distância entre os terraços. Empregando-se o nivelador do clichê 3, de 4 em 4 metros, marçanmos pontos, com estacas, que estejam no mesmo

nível do ponto inicial, para terraços em nível. Caso se empregue o nivelador da 1ª fig. do clichê 4, essa distância será de 2,5m. Será conveniente fazer o nivelador com 4 m entre os pés. para mais rápida marcação. Determinados os pontos em nível, procedemos ao corte do terreno, para fazermos o terraço representado em secção transversal na primeira figura do clichê 2. O patamar (veja-se fig.) deve ter inclinação de 12%. Para determinar essa inclinação usamos o clinante, fig. 2 do chichê 4, colocando-se no local do patamar, com o lado do fio de prumo mais baixo, de modo que o fio de prumo passe pelo traço de referência, cuja determinação

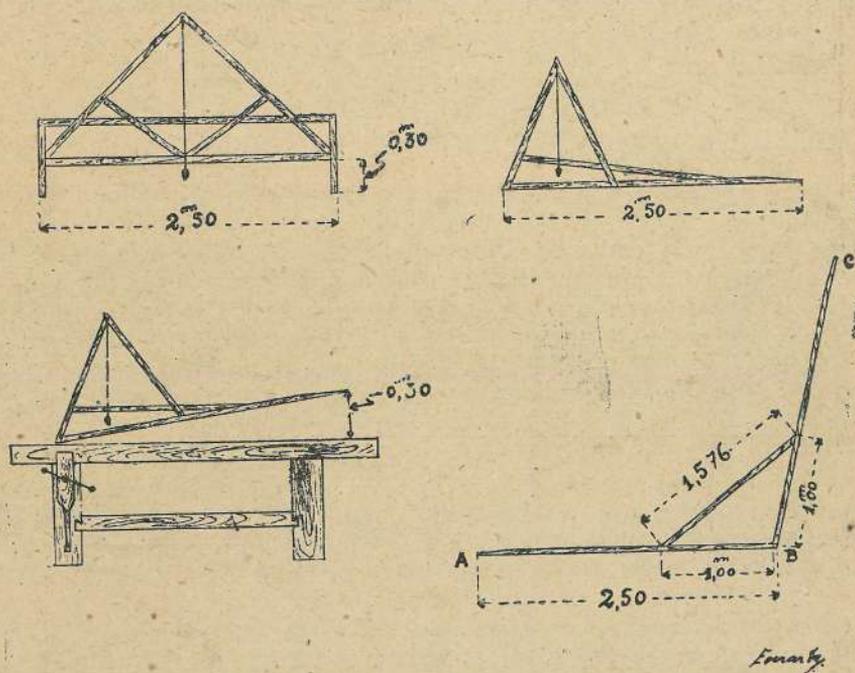


Fig. 4 — 1 Nivelador com fio de prumo; 2 Clinante; 3 Determinação do traço de referência no clinante; 4 Gabarito.

se faz conforme a figura 3 do clichê 4. Determinada a declividade do patamar, resta determinar a inclinação do talude (veja-se a fig.), aplicando-se o gabarito, fig. 4 do clichê 4. Esse tipo de terraço é eficiente mesmo para declives muito fortes. Podem ser em nível ou com declividade de

3:1000, no sentido do comprimento. Para as regiões de poucas chuvas prefere-se o terraço em nível, para que retenha maior quantidade de água. Nas zonas de grande precipitação pluviométrica, convém dar declive para evitar rompimento do patamar. Os terraços com declive devem despejar suas águas em canais coletores, gramados com antecedência à construção dos mesmos. Uma boa largura do patamar é 2,50 m.

### 6 *Terraço de Mangum*

Este tipo de terraço é usado para terras de declive inferior a 3%. É chamado terraço de absorção, porque retém a água das chuvas. Não tem declive no sentido do comprimento; sendo mais próprio para os mais leves, onde a infiltração da água das chuvas se dá rapidamente. No clichê 2 vemos suas dimensões em corte. O intervalo entre as duas depressões é cultivado e oferece uma largura de 6 metros. Sua construção nos solos leves fica módica, empregado-se plaina apropriada ou ainda mais econômica a draga em V. A plaina de 2,50 a 3,00 m de lâmina gasta de 20 a 30 H. P. o conjunto de trator e plaina custa caro, donde preferir-se o emprego da draga em V, também chamada triângulo. Esses terraços são espaçados de cerca de 40 metros. O ponto capital nesse tipo de terraço é a elevação de terra entre as duas depressões, enquanto no tipo de Nichols o sulco é mais importante.

### 7 *Terraço de Nichols*

Fig. 3 do clichê 2. É o tipo mais empregado. Presta-se para terrenos de até 17% de declive. Dai até 21% deve ser auxiliado com faixas de proteção. São terraços destinados a interceptar a enxurrada da área cujas águas recebem e conduzi-la para fora da lavoura. Dêsse modo, cada terraço, caso geral, recebe as águas que caem na área entre ele e terraço imediato em nível superior. A largura do canal é de 3 a mais metros, ocupando todo o terraço, sulco e parte elevada de terra, 5 a 7 metros. Toda a área é lavrada e plantada, pois as paredes tem pequena inclinação. Também não há estagnação de água no sulco.

A área da secção do canal não deve ser inferior a meio metro quadrado, sendo a altura de 40 a 50 cm.

#### *Declividade do canal*

A declividade crescente, à medida que se afasta do

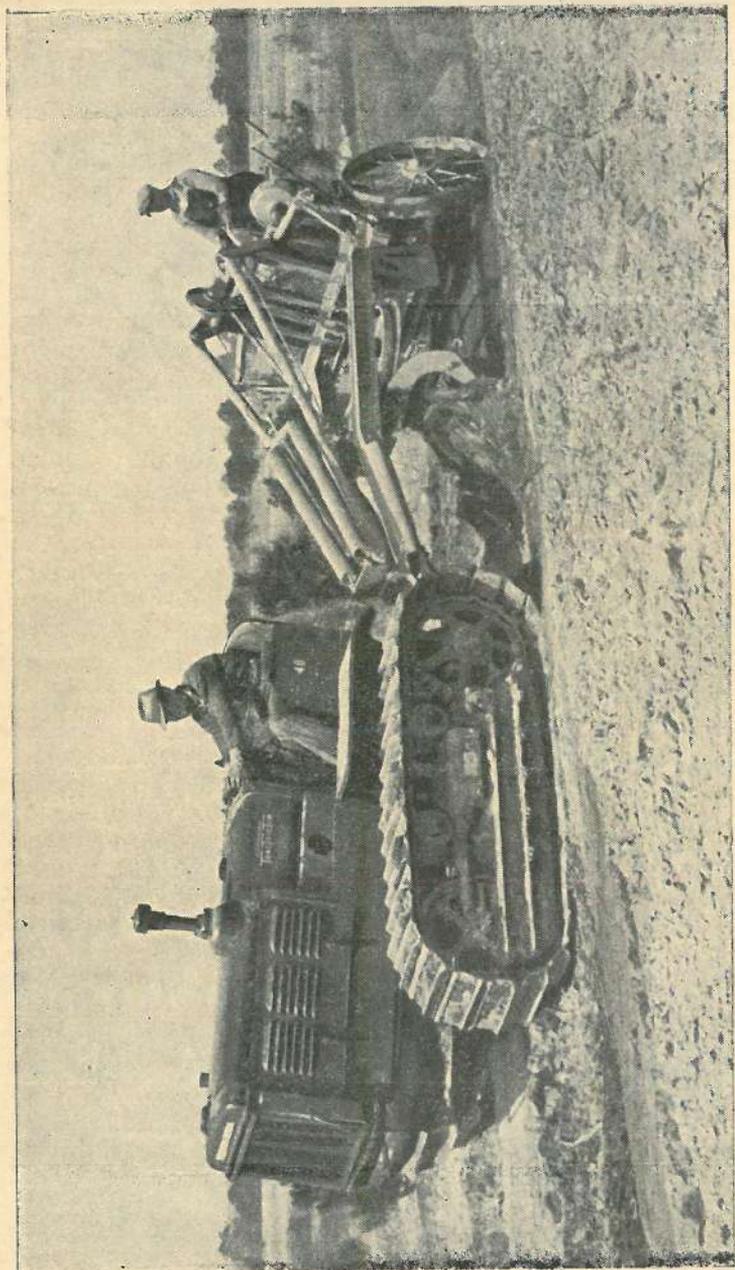


Fig. 5 — Plaina tracionada por trator, na construção de terraço de Nichols

ponto inicial, dá melhor resultado. Os dados abaixo dão bom resultado:

Comprimento do terraço em metros	Declividade em centímetros
0 a 100	0
100 a 200	10
200 a 300	20
300 a 400	30
400 a 500	40

Não convém terraços muito compridos. 500 a 600 metros é o máximo mais recomendado.

*Diferença de nível entre terraços e distância horizontal*

Dependem da declividade do terreno. Os dados abaixo são de C. E. Ramser com ligeiras modificações:

DECLIVIDADE	Diferença de nível em centímetros	Distância horizontal em metros	DECLIVIDADE	Diferença de nível em centímetros	Distância horizontal em metros
3	100	33,3	10	156	15,6
4	108	27,0	11	164	14,9
5	116	23,2	12	172	14,3
6	124	27,6	13	180	13,8
7	132	18,8	14	188	13,4
8	140	17,5	15	196	13,0
9	148	16,4			

Obtém-se a diferença de nível pela aplicação da seguinte fórmula:  $D. N. = (Declividade - 3) 8 \text{ cm} \times 100 \text{ cm}$ .

Exemplo: para declive de 8%, temos  $D. N. = (8 - 3) 8 \text{ cm} \times 100 \text{ cm} = 140 \text{ cm}$ .

A distância horizontal obtém-se, dividindo a D. N. pela Declividade  $D. H. = \frac{D. N.}{Declividade}$

Para o caso acima,  $D. H. = \frac{140}{8} = 17,5 \text{ cm}$ .

Na fig. 3 do clichê 4, representamos um declive de 15%, onde a distância horizontal deve ser de 13 m e a diferença de nível entre os dois terraços é de 1,96 m.  $D. N. = (15 - 3) 8 \text{ cm} \times 100 \text{ cm} = 196 \text{ cm}$ .  $D. H. = \frac{196}{15} = 13,06$ .

### Locação dos terraços

Antes de iniciarmos a construção do terraço de Mangum ou Nichols, devemos arar e gradear bem o solo, de

modo que sua superfície fique regular. Nos terrenos de declividade irregular, devemos tomar o declive onde a inclinação é mais pronunciada. Sabendo a declividade do terreno, marcamos os pontos iniciais de cada terraço, conforme a tabela vista. A partir do ponto inicial de cada terraço, marcamos pontos com o declive conveniente, por estacas bem visíveis, determinando esses pontos por meio do nivelador de luneta ou do esquematizado nesse trabalho. Quando se emprega um nivelador com nível de pedreiro, acrescentamos uma régua num dos pé do aparelho, com comprimento correspondente à diferença de nível que deve haver entre os dois pés. Quando empregamos o nível de luneta e uma mira falante, fincamos estacas de 20 em 20 metros e construímos os terraços seguindo o rumo por elas determinado.

### *Eficiência do terraceamento*

Experiências na Estação Experimental de Blackland-Temple-Texas, Estados Unidos, deram as seguintes perdas de terra, para mesmo declive, por ano:

Cultura em contorno natural	125,490 T/Ha.
Cultura em faixas.	16,376 T/Ha.
Cultura terraceada	10,299 T/Ha.

Por aí vemos o valor do terraço comparado com faixas de proteção e a cultura em contorno.

### *Construção do terraço de Nichols*

Podemos empregar plaina com lâmina de 2,80 a 3,00 m de comprimento, tracionada por trator de 20 a 30 H.P. (Fig. 5).

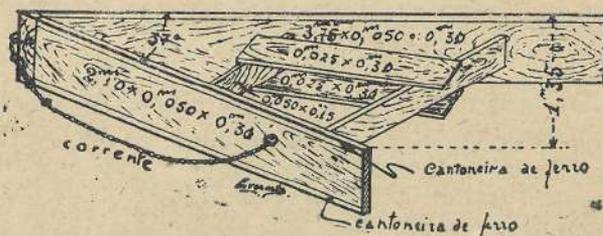


Fig. 6 — Draga em V. Conforme o engate da tração na corrente a draga remove maior ou menor faixa de terreno.

As lâminas maiores e pesadas fazem o terraço mais depressa, porque exigem menor número de passadas. São necessárias 8 passadas, para ficar o terraço em boas condições, isto é, 4 idas e 4 voltas. Emprega-se com vantagem econômica a draga em V, (Fig. 6), com abertura e comprimento tal que possa remover terra de 1,35 a 1,80 m de uma vez. Um dos braços da draga caminha certo na direção do movimento. A corrente de engate fica do lado do braço que marcha inclinado sobre a mesma direção. Quanto mais perto do vértice do triângulo ficar o engate tanto menor será a faixa de ação da draga. A draga é protegida com cantoneiras de ferro e sua construção não fica cara. (Serve ainda na construção e na conservação de estradas e drenos).

### *Preço de construção*

Um quilômetro de terraço fica em cerca de 150 cruzeiros quando feito a plaina e mais econômico quando se emprega a draga em V. Para nossas fazendas não se aconselha a plaina, devido ao grande empate de capital. O custo de terraceamento de um hectare depende da declividade do terreno e da uniformidade do declive e da estrutura. Nos solos mais leves o terraceamento fica mais barato.

### *Conservação dos terraços*

Para conservar o terraço basta aradura bem feita. É necessário cuidado para não se destruir a elevação de terra nem entupir o canal. Ara-se a faixa de terra elevada jogando terra do lado de baixo para a linha mais alta da leira e do lado do canal para essa mesma linha. No talude, a aradura começa na parte superior, jogando a terra para o lado de cima. Ara-se todos os anos todo o terraço e aí se cultiva a mesma planta da área compreendida pelos terraços.

### *8 Canais coletores e prados escoadouros*

Os terraços de Nichols devem desaguar em canais coletores, gramados com um ano de antecedência, tendo 3 a 6 m de largura e 20 cm. de profundidade. São aconselhados de preferência os prados escoadouros de cerca de 20 metros de largura e que fornecem pasto no tempo seco ou mesmo no chuvoso. A água da enxurrada não estraga o prado, enquanto que, se for conduzida para a área nua, provoca valas no terreno. Caso a enxurrada esteja provocando erosão no canal escoadouro podemos fazer nele de espaço em espaço uma estacada, que quebre a velocidade da água.

### 9 *Conservação das pastagens.*

É importante manter número razoável de animais nas pastagens, pois que um excesso de cabeças, deixando o solo mal coberto, motiva a formação de corrente de água que, além de roubar a fertilidade das terras, pode entrar em lavoura situada abaixo e aí provocar danos. Os pastos sujeitos à erosão devem ser sulcados em nível, de espaço a espaço. Assim, além de evitar o estrago do solo, aumenta seu teor em umidade, porque reterá maior quantidade de água.

### 10 *Conservação das matas*

As matas são importantes na precipitação pluviométrica, quando em áreas extensas. A água das chuvas caídas nas florestas infiltra-se toda aí. Assim, é preferível uma mata a uma pastagem rala, nas áreas em nível superior a uma lavoura que recebe águas da mesma bacia. As árvores funcionam como verdadeiras bombas no solo, absorvem água pelas raízes e a evaporam na transpiração, carregando o ar de umidade, que irá formar chuva. Como a água desempenha papel importante na conservação da fertilidade do solo, conservar as matas é uma das maneiras de preservar a riqueza do solo.

### 11 *Vegetação marginal*

O terreno marginal a uma floresta, devido ao sombreamento e à concorrência das raízes das árvores não dá boas plantas cultivadas e fica mal coberto por vegetação, constituindo faixa de formação de enxurrada. Considerando que essa faixa é também lugar de viradas de animais e máquinas, convém deixá-la coberta com uma gramínea, um capim que forneça forragem ou uma leguminosa boa cobertora do solo.

O clichê 7 elucida os diversos procesos aconselhados no combate à erosão, conforme a declividade do solo, variando a eficiência com o grau de erodibilidade do solo. Mesmo os solos muito erosáveis são bem protegidos com terraceamento combinado com culturas em faixas, até 21% de declividade. Ora, um solo com mais de 21% de declive deve ser destinado a pastagem ou a floresta, a não ser que se não disponha de outro terreno para culturas.

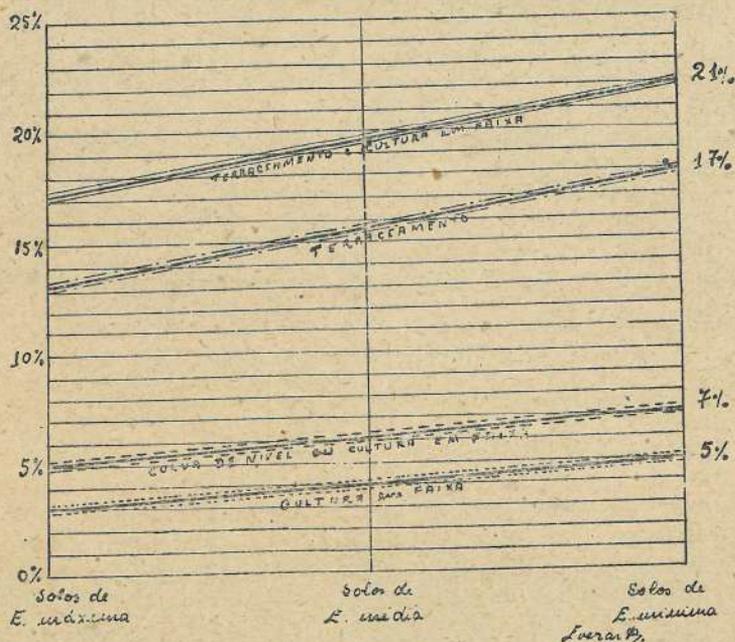


Fig. 7 — Métodos de controle da erosão, limitados pela declividade.

## A Estação Experimental de Conservação de Solo instalada na ESAV

Para estudos práticos das maneiras de conservar o solo, a ESAV instalou uma Estação Experimental de Conservação do Solo, cuja finalidade principal é demonstrar aos agricultores as perdas ocasionadas pela erosão em nossas terras, sob diversas condições de solo e de seu manejo, ao mesmo tempo que estuda os processos de combater a erosão, de modo a poder recomendar com segurança os melhores sistemas, conforme a condição do agricultor. Instalada em 1942 pelo Dr. J. Q. de Avelar Marques Ferreira, ficou sob os nossos cuidados com a transferência daquele técnico para o I. A. de Campinas. Estão instalados talhões com os respectivos tanques de concentração de enxurrada, para se verificar a influência do comprimento da área na direção do declive, como também a importância da direção de fileiras e da vegetação cobradora. No corrente ano, instalaremos ta-

lhões onde observaremos a importância do esterco e do adubo verde no controle à erosão. A E. E. C. S. estudará a melhor declividade de terraços, o maior espaçamento entre eles e a melhor largura para faixas de proteção constituídas de diversas plantas. Enfim, nossa E. E. C. S. visa aconselhar as melhores maneiras de combater a erosão, baseada em experiências nossas, realizadas nas mesmas condições do agricultor, a quem a ESAV sempre deseja auxiliar.

### Conclusões

1. É obrigação do agricultor cuidar da conservação do solo e um dos cuidados mais importantes é combater a erosão das terras.
2. Para combater a erosão há duas maneiras básicas: melhorar o solo fisicamente e estabelecer obstáculos ao livre escoamento das águas das chuvas.
3. Há vários processos de combater esse fenômeno, variando sua aplicabilidade com a declividade e grau de erodibilidade do solo. Para terrenos de declive superior a 17%, mesmo para os solos mais resistentes à erosão, é conveniente a combinação de culturas em faixas com terraços de Nichols. Os terrenos de mais de 21% de inclinação devem ser empregados em pastagens ou florestas.
4. A construção do terraço de Nichols ou de Mangum fica mais barata quando se emprega a draga em V, porque o conjunto de trator e plaina é muito caro e não temos combustível barato.
5. As culturas em faixas, que aparentemente vem diminuir a renda do fazendeiro, além de conservarem o solo, tornando-o mais produtivo, fornecem forragem para o tempo seco. Sua formação é fácil e barata.
6. O terraço de Nichols apresenta a grande vantagem de poder plantar-se todo o terreno, mesmo no fundo do canal.
7. Quem cultiva cana e outra planta distribuirá faixas de cana e faixas de outra cultura, controlando a erosão.
8. Deve o agricultor evitar pastoreio excessivo e conservar os altos de morro em floresta.

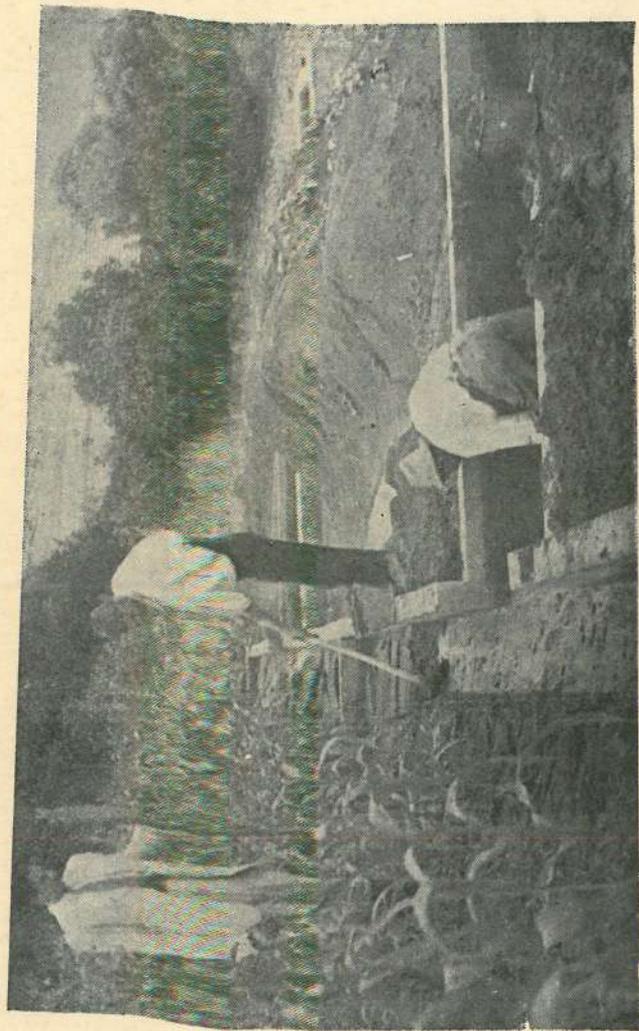


Fig. 8 — Cliché medindo, de manhã, a terra carregada pela enxurrada, num dos tanques de concentração. A E. E. C. S. não tinha estufa ou gás para secar amostra da enxurrada

9. A conservação do solo bem orientada, além de mais eficiente é mais barata.

### Obras consultadas

1. Soil Conservation — Hugh Hammond Bennett — McGraw-Hill Book Company — New York and London (1939).
2. Terracing for Soil Conservation — Boletim para fazendeiros nº. 1789 do Departamento de Agricultura dos EE. UU.
3. Strip Cropping for Soil Conservation — Boletim para Fazendeiros nº. 1776 — D. A. EE. UU.
4. A Erosão do Solos — S. L. Cunha Freire — Secretaria da Agricultura do E. de S. Paulo.
5. Conservação do Solo — H. R. Tolley — Trad. de A. J. A. de Souza — Ministério da Agricultura.
6. Viagem de Estudos de Erosão aos Estados Unidos — Paulo Cuba -- Sociedade Rural Brasileira.

# **A. FONSECA**

FABRICANTE DE MÁQUINAS AGRÍCOLAS

Aparelhos de grande capacidade para preparo do milho. Quatro operações em uma só máquina

**DESCASCA - DEBULHA - VENTILA E ENSACA**

Dezenas de aparelhos em funcionamento nesta zona.

**PONTE NOVA - MINAS**  
**E. F. L.**