

A "erosão" rouba a herança dos paulistas de amanhã

Agronomo PAULO CUBA

Do Instituto Agronomico do Estado.

De todos os problemas agricolas, o da retenção das aguas para evitar a erosão é o que nos garante a manutenção da fertilidade da terra que é uma das riquezas do Estado de São Paulo.

Todo o progresso cultural que não tomar em consideração a acção ás vezes impetuosa, ás vezes sorrateira das aguas das chuvas que arrastam a nata dos solos para as barrocas, para os rios e para o mar, não pode ser efficiente nem duradouro.

A erosão é, naturalmente, função de cinco factores principaes :

- 1) — quantidade e rapides das chuvas ;
- 2) — inclinação do terreno ;
- 3) — qualidade da terra ;
- 4) — typo de lavoura ;
- 5) — methodos actuaes e passados de cultura.

A enorme quantidade de chuva que cae de uma vez é muito importante e conhecida entre nós. As chuvas torrencias de Dezembro e Janeiro são tidas como as mais prejudiciaes porque, encontrando a terra já bastante saturada de agua, não são absorvidas e cahindo com muita intensidade levam quantidades enormes de terra justamente da camada mais fertil, em enxurradas, para lugares onde as plantas cultivadas não as podem utilizar por muitos seculos.

A inclinação do terreno é outro factor a considerar, porque quanto maior o declive, maior a velocidade da agua e maior a quantidade de terra levada pela enxurrada.

O typo de solo tambem inflúe na quantidade de terra erosada, visto as mais "soltas", as mais "gordas" serem de maior capacidade de absorpção e tambem as mais sujeitas á erosão. As terras mais pobres são menos gastas pela erosão. Emfim, seja qual for a terra está sempre sujeita a perdas formidaveis se não for protegida contra as avalanches de agua.

Nas culturas annuaes a terra é lavrada mais frequentemente e as chuvas encontram grandes areas de terra muito solta que em qualquer declive são arrastadas facilmente. Nas culturas permanentes as aguas são detidas com mais facilidade, e a terra não é revolvida todo o anno. Entre nós as aguas não tem sido retidas nas culturas permanentes, como pomares ou cafezaes, mas sim dirigidas para fora da cultura ou através das mesmas. Ha muitos vinhedos e algumas culturas annuaes cujas plantas se encontram alinhadas na mesma direcção do declive, favorecendo, portanto, a EROSÃO.

Os methodos culturaes dependem em parte da planta cultivada. Na plantação de milho, por exemplo, todas as capinas favorecerão a erosão se as fileiras das plantas forem paralelas á linha de maior declive.

No congresso Inter-Americano de Agricultura em 1930, realizado em Washington, nos EE. Unidos da America do Norte, foi discutido o problema da EROSÃO tendo sido feitas interessantes declarações que caracterizam a importancia do problema e o estado grave em que se encontram as terras de cultura sujeitas a rapida inutilidade pela EROSÃO.

Os EE. Unidos da America do Norte estão rapidamente chegando á conclusão de que, afinal, as suas terras não são inexgotaveis. Nas grandes áreas de terra pouco ou muito inclinadas não são propriamente as culturas que empobrecem o solo, mas sim a EROSÃO que, annualmente, rouba quantidades enormes de fertilidade prejudicando tambem as condições physicas do solo. Calculos recentes indicam que a SUBSTANCIA ALIMENTAR DAS PLANTAS ROUBADA PELA EROSÃO E' 21 (VINTE E UMA) VEZES MAIOR DO QUE A

QUANTIDADE RETIRADA PELAS PROPRIAS PLANTAS. A fertilidade extrahida da terra pelas colheitas pode ser restaurada pela applicação racional de adubos organicos e mineraes, mas a fertilidade roubada pela erosão não pode ser restaurada porque esse processo natural retira as substancias alimentares e tambem o proprio corpo do solo.

Cerca de trez milhões de alqueires de terras anteriormente cultivadas nos EE. Unidos têm sido destruidos pela ERO-SÃO, isto é, de tal modo lavados que os lavradores nem sequer tentam cultivar-os ou restaurar os. Essa area é sufficientemente extensa para supportar uma nação. De facto essa área excede á area total cultivavel do Japão. Em Texas verificou se que 68 cts. de chuva retiravam 240 toneladas de terra por alqueire em um terreno de 2/o de inclinação. Verificou-se tambem que 75 % das terras actualmente em cultura nos EE. Unidos têm 2 % ou mais de inclinação. Noutra Estação Experimental verificou-se em uma série de 12 annos que as substancias do solo estão sendo retiradas pelas chuvas em terrenos sem culturas, na razão de uma camada de 17 cts. em cada 25 annos. Baseados principalmente nesses dados pode-se dizer que naquella terra com a mesma inclinação e chuvas seriam precisos 330 (trezentos e trinta) annos para formar uma camada de solo de uma pollegada de espessura. Os resultados de experiencias tambem mostram que com o constante cultivo de milho DURANTE SETE ANNOS, SEM PROTEGER A TERRA CONTRA A ERO-SÃO, GASTAM-SE OS RECURSOS QUE A NATUREZA LEVOU 330 ANNOS PARA FORMAR.

Os resultados acima condensados não deixam duvidas quanto á importancia do problema que diz respeito ao rapido empobrecimento de nossas terras caso não cuidemos desde já da retenção das aguas pluvias nas terras de cultura, principalmente nas zonas novas onde o solo foi apenas desbravado e jazem ainda na superficie os troncos seculares testemunhas da fertilidade e exuberancia da terra que os creou.

Ha poucos processos para evitar ou para suster a erosão :

- 1) — Terraço ou "o conhecido e antigo systema de patamares usados ha seculos na Palestina onde as culturas contornam ingremes collinas".

- 2) — “Trenching” que são buracos rectangulares symetricamente distribuidos pela área cultivada (Geralmente em cultura permanente como a do café). Periodicamente esses buracos são cheios pela propria erosão e, ás vezes por entulhamento com materia organica trazida especialmente de fóra e novos buracos são abertos em pontos symetricos ainda vasios.
- 3) — Faixas de plantas semeadas bem juntas em sentido contrario ao declive e acompanhando a linha de nivel, tambem chamada pelos norte-americanos de “Strip cropping”.
- 4) — CURVAS DE NIVEL

E' este ultimo processo que adoptamos com resultados perfeitamente compensadores na Fazenda Santa Elisa e já ha dois annos no cafezal, e neste ultimo anno em terras de cultura de cereaes e citricultura. O processo é muito simples e facilmente realizavel. Não são precisos na demarcação das CURVAS DE NIVEL, aparelhos de precisão de nivelamento usados na engenharia. O aparelho nada mais é que um triangulo, rectangulo ou trapezio, com dois pés em cuja travessa inferior está fixado um nivel commum de pedreiro. (Fig. 1).

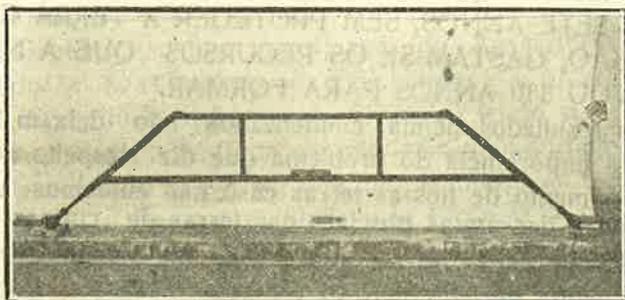


Fig. 1

O mais pratico por ser o mais leve e mais maneiro é o de formato de um trapezio, para a construcção do qual damos uma photographia, (fig. 1). Este nivelador com o espaço de 4 metros entre os pés é util no estaqueamento de curvas de ni-

vel em terras para cereaes. Para trabalhar dentro do cafezal, um nivelador com apenas 2 metros entre os pés offerece vantagem. Como na execução do serviço esse aparelho tem que gyrar sobre uma das pernas, estas são providas de uma bola de 13 cts. de diametro. Assim, ao gyrar, a perna do aparelho não penetra no solo, evitando o erro do deslocamento da estaca seguinte mais para baixo em cujo caso a linha resultante não estaria em nivel. Convem notar aqui que o serviço de Curvas de Nivel mal feito é peor do que não feito.

A Curva de Nivel é construida sómente para reprezar a agua da chuva que cahir na área de terra entre duas curvas de nivel. Geralmente é costume oppor-se ás aguas quando estas já vem em enxurrada, o que é economicamente impraticavel. A chuva distribúe a agua com toda a regularidade sobre a terra e as curvas de nivel evitam que essas aguas se reunam formando as enxurradas prejudiciaes.

Encontrando a terra arada e gradeada é, em primeiro lugar necessario marcar no terreno onde irão começar as curvas de nivel. Para isso torna-se necessario considerar dois factores: a) — distancia entre curvas ou area exposta entre curvas e b) — declividade do terreno. Quanto maior for o dêclive, a area de terra exposta entre curvas deve ser um pouco menor. Isso é verdade porque quanto maior for a inclinação com maior velocidade correrá a agua das chuvas carregando consigo maior quantidade de terra. Tambem é preciso considerar que quanto maior for a area exposta maior será a quantidade de agua collectada na curva de nivel. Assim é preciso ajustar esses dois factores (area exposta e diferença de nivel entre curvas) para regular a velocidade das aguas e a capacidades dos diques.

Para se marcar o começo das Curvas de Nivel tomemos por exemplo, um terreno de 8 % de declividade. Para não haver engano ou atrapalhação durante o serviço, começa-se o trabalho de cima para baixo. Marca-se na parte superior do terreno, junto á margem, com a estaca (1). Em seguida com o proprio nivelador e uma regua de 3 metros, conforme indica o desenho, (fig. 2) marca-se a estaca (2), que é um ponto justamente

um metro mais baixo do da estaca (1), porquanto o aparelho em nível tem um metro de altura. Depois transfere-se o aparelho nivelador para a estaca (2) e daí determina-se o ponto (3)

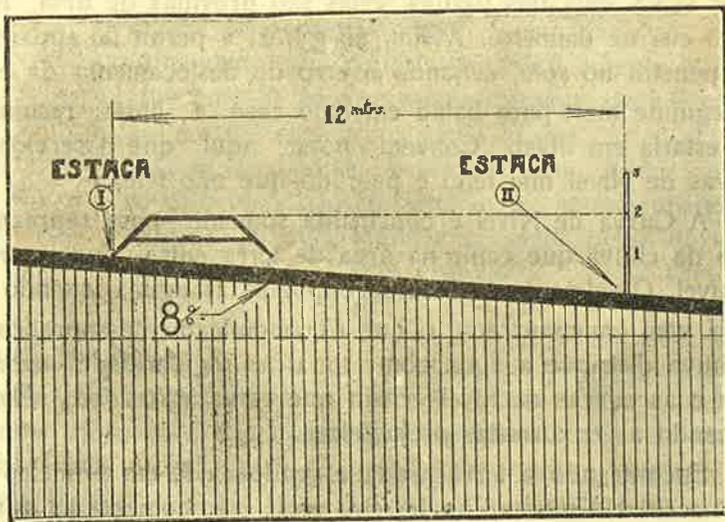


Fig. 2

justamente um metro mais baixo do que o da estaca (2) e assim por diante até a parte mais baixa do terreno. Assim a diferença de nível entre qualquer curva e a seguinte ou a precedente é de um metro.

Depois de todos os pontos iniciais das curvas estarem marcados de um lado do terreno, procede-se á marcação das curvas de nível no proprio terreno. Para isso são precisos dois empregados: - um que maneja o nivelador e outro que leva um braçado de estacas pequenas que deverão marcar os pontos de nível. Uma vez marcados os inícios das curvas, os serviços se desembaraçam com muita facilidade.

As extremidades das Curvas de Nível não devem ficar na linha de nível, mas sim procurando terminar num ponto mais alto e evitar que as aguas captadas escapem pelas extremidades. Estas extremidades devem atravessar o caminho que limita o terreno em questão, para a conservação do proprio caminho.

As photos a seguir (Fig. 3 e Fig. 4) dão idéa do desenvolvimento do trabalho na formação das curvas de nível para

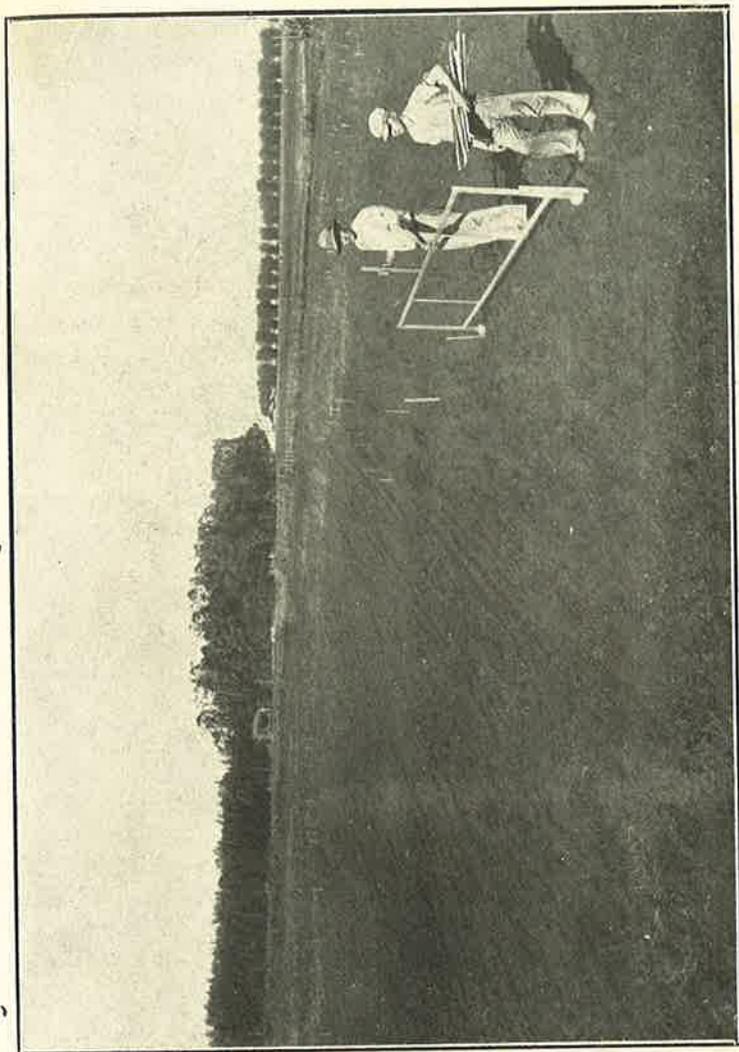


Fig. 3 — Os dois operários acabam de marcar uma curva de nível, achando-se cada estaca distante, 4 metros da precedente, e 4 da seguinte (distância entre pernas do nivelador).

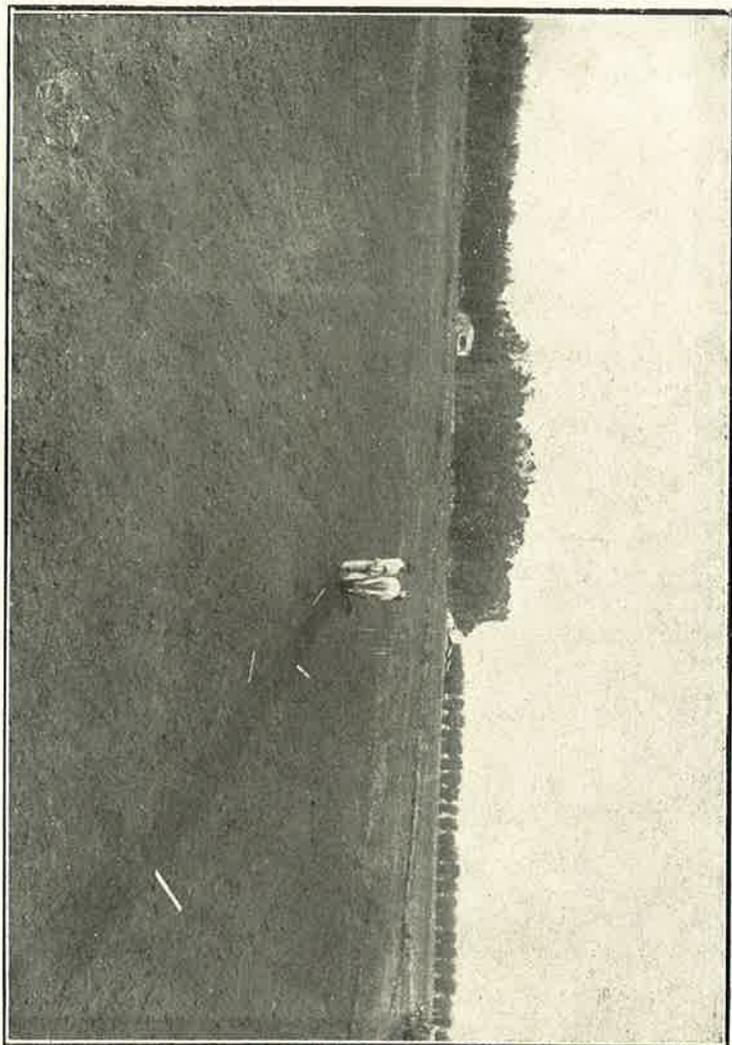


Fig. 4 — Um operario e um animal acostumados a riscar terra com um riscador (pequeno bico de pato) trabalhando justamente na linha formada pelas estacas de bambu. O risco é repassado uma vez para marcar mais profundamente as curvas de nível permanentes.

reter as aguas pluviaes e evitar a erosão na cultura de cereaes. O processo entretanto é o mesmo para qualquer outra cultura.

Na fig. 3, vê-se os dois operarios acabando de marcar uma curva de nivel. Cada estaca dista 4 metros da precedente e 4 da seguinte (distancia entre pernas do nivelador). Terminada esta operação um operario e um animal acostumados a riscar terra com um riscador (pequeno bico de pato) vão trabalhando justamente na linha formada pelas estacas de bambú. O risco deve ser repassado uma vez para marcar mais profundamente as curvas de nivel permanentes. (fig. 4)

Em seguida a essa operação é necessario puchar a terra da parte de cima para a parte de baixo. Esse trabalho é facilmente executado a enxada por uma pequena turma de trabalhadores. Essa terra é então encordoada na parte inferior do risco, e vale a pena ter um pouco de capricho e bater com a

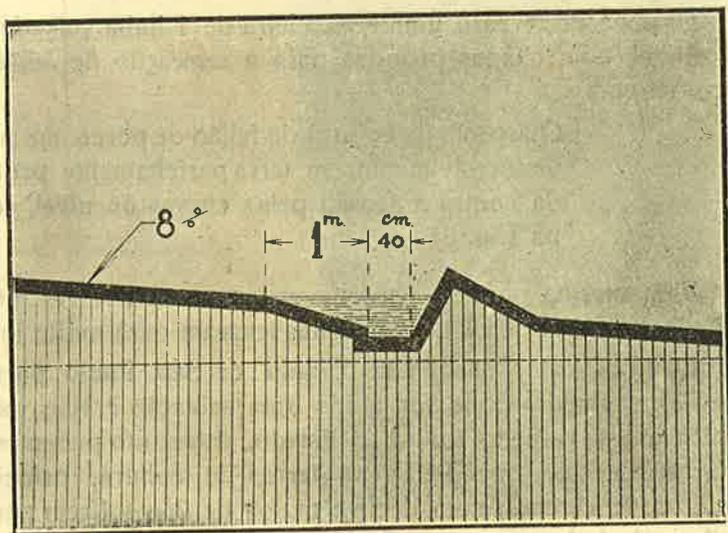


Fig. 5

enxada para firmar a terra encordoada. Si for necessario levantar mais o cordão, tira-se terra junto ao cordão e a curva de nivel ficará conforme indica a secção transversal acima. (fig. 5)

Uma vez terminadas as curvas de nível permanentes, entra em acção o riscador. (Fig. 4).

A riscação é executada de accordo com a cultura que se pretende intentar. Para o caso presente foi conservada a distancia de 60 cts. entre riscos. Deve se começar a riscação na parte superior das curvas de nível. O operador vae naturalmente acompanhando o contorno da curva até terminar o primeiro risco. Para os seguintes riscos é conveniente amarrar um sarrafo transversalmente ao riscador, (fig. 6) pelo qual o operador guia o instrumento conservando-o a 1,20 mtrs. do ultimo risco, voltando entre estes dois ultimos para deixar a distancia de 60 cts. entre riscos. A sementeação em riscos é muito conveniente no caso do algodão, milho, sorgho, arroz, batata e no caso do feijão de porco, quando este é semeado para a producção de sementes.

A terra está então prompta para receber a semente.

Usamos neste caso uma semeadeira de 1 linha puxada por um animal, com chapas proprias para a sementeação de feijão de porco. (fig. 7)

O aspecto da cultura de feijão de porco, em pleno desenvolvimento, em terra perfeitamente protegida contra a erosão pelas curvas de nível, se vê na (fig. 8).

Essa mesma parcella perdeu em annos anteriores muitas toneladas de terra fertil que as aguas levaram para muito longe.

Quantos casos não ha no Estado de São Paulo para os quaes este remedio pode ser ainda uma salvação? Não ha estatística a esse respeito em nosso Estado, entretanto podemos afirmar sem receio, que todas as terras de cultura, principalmente as de cereaes, com declive maior de 2/o, soffrem perdas inestimaveis todos os annos devido á EROSÃO.

Na (fig. 9) vê se a cultura de amendoim em curvas de nível. De espaço a espaço veem-se as curvas de nível permanentes, destinadas a

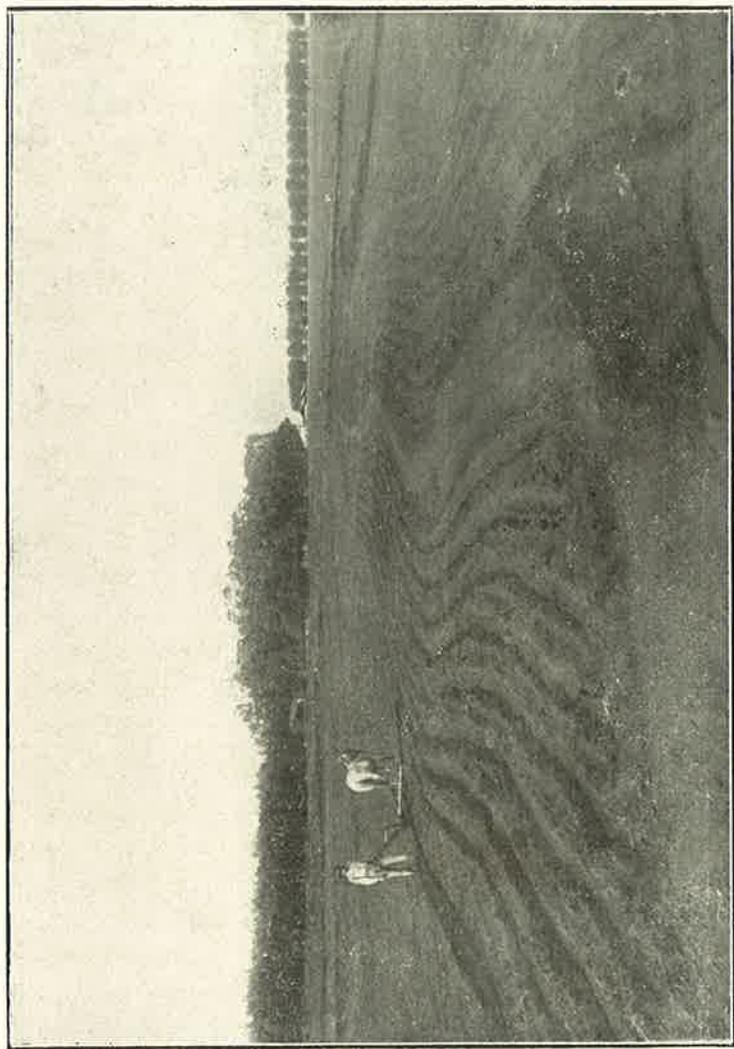


Fig. 6 — O riscador, com um sarrifo amarrado transversalmente, entra em acção, terminadas as curvas de nível permanentes.

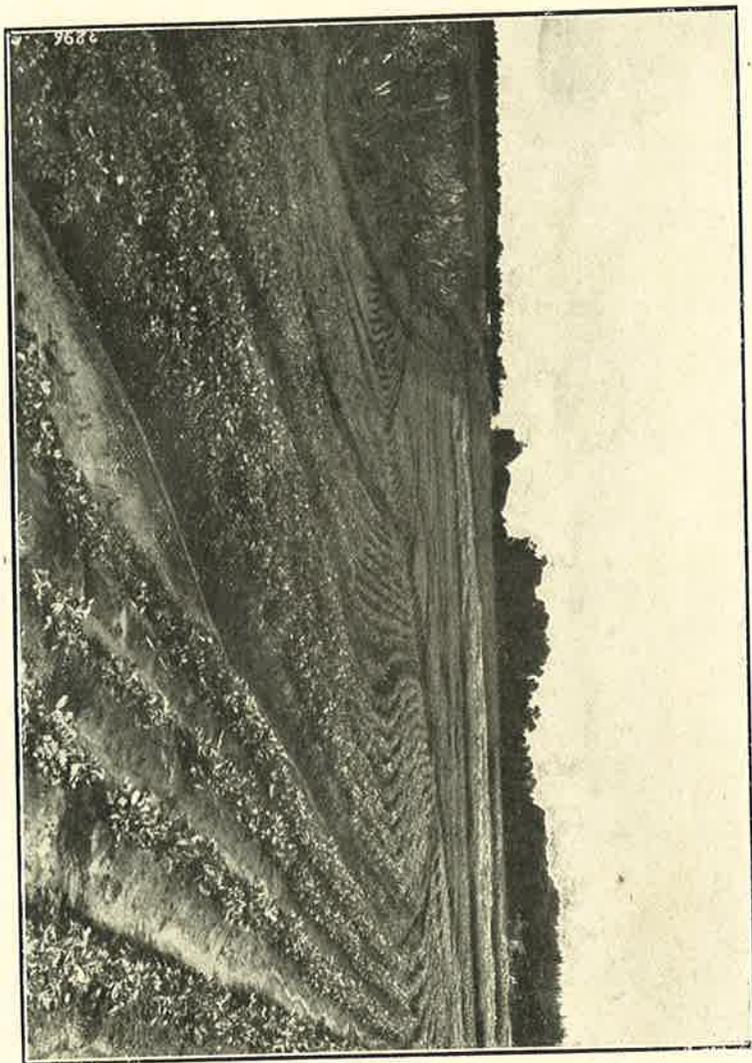


Fig. 9 — Cultura de amendoim em curvas de nível. De espaço a espaço veem-se as curvas de nível permanentes, destinadas a reter o excesso de águas pluviais não absorvidas pelo solo, e a terra truzida pelas mesmas.

reter o excesso de aguas pluviaes não absorvidas pelo solo, e a terra trazida pelas mesmas.

O trabalho da formação das curvas de nivel uma vez feito, não se repete todos os annos. Uma vez terminada a cultura, isto é, depois da colheita a terra é arada. O arado começará o trabalho seguindo o contorno das curvas de nivel que permanecerão para o proximo anno. A terra encordoada que forma o dique soffre durante o anno um pequeno desmoronamento, e as aguas trazem alguma terra para os diques, por isso é natural que depois da aração proceda-se a uma limpeza e concerto das curvas de nivel. A terra trazida pelas aguas para a curva de nivel é insignificante, porque a erosão entre duas curvas de nivel é de pouca importancia

Si a riqueza de um povo é a fertilidade do solo, tratemos de conservar o que nos resta, ou as gerações paulistas futuras terão que recorrer á fertilização artificial intensamente para obtenção de boas colheitas.

A marcha impetuosa do café rumo ás terras virgens paulistas deve ter como correctivo um systema de agricultura que procure conservar o restinho de fertilidade a nós legado pelo systema devastador que agora assola as ultimas terras boas do nosso Estado. Não devemos attribuir ás enormes safras de café o depauperamento das terras dos antigos cafezaes. O erro estava no systema cultural que descuidou da erosão. Afora de qualquer sentimento de conservação da riqueza nacional, creio que nenhum lavrador enfrentará por muitos annos com vantagem o maior inimigo da agricultura paulista, em terras inclinadas e desprotegidas

As culturas continuadas no mesmo solo, e não equilibradas em um systema racional de adubação, tendem a empobrecer a terra.

A erosão carrega com todo solo deixando esteril o sub-solo exposto,