

CONSERVAÇÃO DO SOLO

Eng.º Agr.º Helio Viégas de C. Bittencourt

Da Cia. Construtora Baerlein e da Agrotécnica

DISTRIBUIÇÃO E PROTEÇÃO DE CAMINHOS E CANAIS DE DES- CARGA NOS LOTES DE CULTURA

Iniciámos, em maio de 1.938, nossos trabalhos de controle à erosão, por terraços de larga base, em lotes de cultura já anteriormente cultivados, os quais seguiam os mais diversos contornos. Apresentavam-se ao contrário, com contornos, os mais irregulares e extravagantes, denunciando o completo desconhecimento por parte do lavrador, da influencia da forma sobre, o controle ao efeito danoso das enxurradas. Caminhos retos, em declividades acentuadas, cortavam as glebas em tôdas as direções e em muitos trechos, já eram cavas de um metro ou mais de profundidade, creando sério embaraço a um serviço de proteção do solo.

Ao procedermos a proteção das cabeceiras dos lotes a distribuição dos canais de descarga, tivemos que lançar mão dos mais variados recursos. A locação definitivamente adotada foi, muitas vezes, um "remendo" aos erros acumulados.

Por muitas razões, uma nova distribuição de caminhos nos lotes terraceados no primeiro ano, foi muito limitada. Restringiram-se àqueles que não haviam, até então, sido cavados pelas enxurradas. Tivemos que utilizar, para canais de descarga, muitos carregadores fundos, já existentes. A sua declividade, muitas vezes acentuada, imprimia grande velocidade à água, com perigo de erosão dentro do canal. Afim de evitar o carregamento de terra dentro deles, procurámos fixar o fundo e os bordos dos canais revestindo-os com uma vegetação adequada. Esta, deveria possuir as seguintes características:

- 1 — formação rápida;
- 2 — fixação intensa em tôda a superfície do canal;
- 3 — boa cobertura e porte baixo;
- 4 — resistência ao calor, à sêca, e à pobreza em matéria orgânica do sub-solo exposto.

Estas condições pareceram-nos de grande importância, porquanto os trabalhos nesse primeiro ano de terraceamento, foram todos, executados em Catanduva, onde o clima quente e sêco e o solo — Baurú superior — muito arenoso, já bastante prejudicado pelas enxurradas, exigiam grande rusticidade da cobertura verde.

Resolvemos utilizar as gramas “Macahé”, “Batatais” e “Pernambucana”, afim de colhermos observações comparativas. A dificuldade na obtenção de mudas das duas últimas, pois delas só conseguimos muito pequena quantidade, impossibilitou-nos de executar, naquele ano, o nosso plano. Dispunhamos de grande área plantada com a grama “Macahé”, cujo valor já conhecíamos pelos serviços que vinha nos prestando na conservação de carregadores nos cafezais. Ela foi por nós usada em larga escala. Apenas um caminho, já muito fundo, foi plantado com capim “Fino” ou “Angola”, num canal de descarga cuja declividade média era de 8%.

A grama e o capim apresentaram bom revestimento, sendo que o segundo teve uma vegetação mais rápida e alastrou-se mais prontamente. O seu porte alto e a sua tendência de invadir o terreno de cultura são as desvantagens que apresenta para ser largamente utilizado nos canais de descarga. A proteção que ofereceu foi ótima e até, melhor do que a da grama "Macahé", no primeiro ano.

Nos lugares em que a plantação de grama nos canais foi tardia e seguida, de perto, por grandes chuvas, estas provocaram o carregamento de grande parte das mudas pelas enxurradas. Mesmo assim, a grama fixou-se bem nos bordos dos canais e, nos anos seguintes, foi estendendo-se e cobrindo o fundo.

Plantámos, nesse ano, muito pequena área com as grammas "Batatais" e "Pernambucana", e, por isso, apenas pudemos ter uma ideia do seu grau de adaptação. A grama "Batatais" teve ótimo desenvolvimento. A segunda, mesmo plantada em lugar úmido, desenvolveu-se bem na estação chuvosa, vindo a sentir bastante na estação sêca. Havíamos observado, anteriormente, a frequência desta grama nas regiões mais frescas e úmidas e sua ausência nas zonas mais quentes e sêcas do Estado.

Em 1.939, continuando os nossos trabalhos de controle à erosão, traçamos o plano de terraceamento para uma gleba de *terra roxa legítima*, de 150 alqueires paulistas, na Fazenda São Martinho, em Martinho Prado. Tôda a área recortada há muito, em talhões de cafeeiros, por carregadores bastante fundos. Com exceção de um carregador já muito fundo que destinámos a caminho e canal de descarga, todos os canais foram localizados com pequena declividade, sempre inferior a 4%. Os caminhos foram dispostos no alinhamento dos terraços e dos canais de descarga. Não houve velocidade excessiva da água nos canais que por isso nada sofreram, mesmo onde houve atraso no desenvolvimento da vegetação de cobertura. Resolvemos, assim, com êxito completo, a questão da distribuição dos caminhos e canais de descarga e sua conservação.

Usámos, em Martinho Prado, o “vetivér” e a “herva cidreira” para fixação dos diques dos canais de descarga; e a grama “Batatais” e o *Calopogonium mucanoides* para cobertura dos mesmos canais. Êsae último vae desenvolvendo-se muito lentamente e somente mais tarde poderemos julgá-lo melhor. Os três primeiros desenvolveram-se muito bem e têm correspondido às nossas espetativas.

Aqui, tabém, tivemos mudas arrancadas, embora em menor quantidade, por chuvas pesadas que tiveram lugar, logo após a plantação da grama. Prevenidos pelos danos observados na ano anterior, havíamos tentado a plantação da grama nos canais de descarga, no fim da estação chuvosa. Nessa época, as chuvas mais raras e brandas não provocam o carregamento das mudas. Tivemos bom resultado com esta prática. As mudas não alcançaram grande desenvolvimento antes da estação sêca; porém, as chuvas vieram encontrá-las bem fixadas ao terreno. Com as primeiras chuvas desenvolveram-se rapidamente e não puderam ser arrastadas pelas enxurradas.

CONCLUSÕES

I — Há grande vantagem em locar caminhos e canais de descarga com pequeno declive, afim de evitar a erosão no canal e facilitar o desenvolvimento da vegetação de cobertura.

II — Dadas as suas qualidades de rusticidade e rápido crescimento, as gramas “Batatais” e Macahé” são as mais recomendadas para revestimento dos canais e caminhos.

III — Julgamos que o fim da estação chuvosa — fins de fevereiro — é a melhor época para a plantação da vegetação de revestimento nos canais.

II

OBSERVAÇÕES SOBRE O CONTROLE À EROSÃO NO ESTADO DE SÃO PAULO

Por muitos anos a nossa agricultura viveu em completa inconsciência dos perigos da erosão. Somente depois de sen-

tir que o depauperamento dos solos aparecia, fatalmente, em todos eles, é que se começou a cogitar da sua conservação.

A primeira tentativa de controle à erosão apareceu com a disposição das fileiras de plantas cultivadas em retas, aproximadamente transversais ao declive. Presenciámos, depois, as plantações em linhas de contorno e mais tarde, a proteção do terreno com valetas em nível. Todos estes recursos, embora tenham se mostrado mais ou menos satisfatórios sob certas condições, falharam na maioria dos casos.

A proteção das valetas em nível poderia lograr maior êxito, desde que se procurasse determinar os seus espaçamentos convenientes para cada condição de solo e inclinação de terreno. Em muitos casos, entretanto, a intensidade das chuvas poriam, sempre, em perigo as valetas em nível.

Desde 1.938, para cá, quando iniciámos a execução de terraços de base larga, esta forma de proteção do solo vem procurando firmar-se em nosso meio. Todos aqueles que têm executado terraceamento agrícola em nosso Estado, têm encontrado uma falta completa de dados capazes de orientar medidas de caráter prático. O estudo dos nossos solos sob o ponto de vista agro-geológico foi iniciado, há poucos anos, pela Secção de Solos do Instituto Agrônômico de Campinas. Sómente agora, começam a aparecer os primeiros trabalhos considerando certos fatores relacionados com a erosão. Falta-nos porém, qualquer coisa de preciso sôbre as nossas chuvas críticas.

O elemento mais seguro para a execução e aperfeiçoamento dos nossos trabalhos de controle à erosão vem sendo, ainda, a experiência adquirida em trabalhos anteriores, auxiliada pelo exame da maneira acertada pela qual os EE. UU. vêm estudando e combatendo a erosão em suas terras. De maio de 1.938 até hoje já executámos terraços em uma área superior a 800 alqueires paulistas, ou sejam, aproximadamente 1.950 hectares.

Ao desenvolver nossos trabalhos, temos dedicado muita atenção ao traçado dos planos e terraceamento, em consideração à variação dos fatores da erosão. A diversidade do solo, a

variabilidade do declive, as diferenças das chuvas máximas por unidade de tempo, têm exigido especial atenção na execução de cada trabalho. A diversidade das condições encaradas em cada caso tem nos feito tomar, para cada um, diferentes medidas, que nos parecem mais adequadas ao meio estadado. Assim é que o limite máximo do comprimento dos terraços, o espaçamento entre os mesmos e a declividade do canal do terraço têm variado, afim de atender às necessidades de cada caso.

No nosso primeiro trabalho, em Catanduva, em 1.938, adotámos espaçamentos entre os terraços, muito semelhantes às medidas recomendadas por Ramser (1) para as terras bastante arenosas, conforme tivemos ocasião de declarar em nossa palestra, no Club dos Agrônômos, em Campinas, a 20 de setembro de 1.938 (2). Estes espaçamentos foram empregados somente no primeiro ano e não eram mais utilizados por nós, quando foram publicados, em entrevista, à "Folha da Manhã", pelo Eng.º Agr.º Oscar Thompson Filho.

Em 1.939, após a observação do efeito dos primeiros terraços, julgámos de vantagem adotar modificações, que mais tarde, se revelaram acertadas, dados às melhoras observadas.

Vimos executando, de então para cá, trabalhos de terraceamento em zonas diversas e tivemos, sempre, que atender cada qual diferente traçado, pela diversidade das condições trabalhadas. Damos, a seguir, uma relação dos trabalhos até hoje por nós executados, anotando o local, o interessado, a área, e o tipo de solo: —

Localidade	Interessado	Fazenda	Tipo de Solo	ÁREA alqs.
Catanduva	Ricardo Lunardelli	Sta Olga	Baurú superior	—
"	" "	São José	" "	—
"	" "	São Francisco	" "	—
"	" "	Sta Ernestina	" "	300
Mart. Prado	A. A. M. Barros Neto	São Martinho	Roxa legítima	150
Cérq. Cezar	F. de Almeida Prado	Esmeralda	Roxa mist. (aren.)	100

Localidade	Interessado	Fazenda	Tipo de Sóló	ÁREA alqs.
Leme	Dr. J. Souza Queiroz Fo.	Cresclumal	Roxa mist. arg.	125
Araras	Dr. Vital P. Homem	Bela Vista	Roxa mist. arg.	50
Campinas	Fernão P. Camargo	Sete Quedas	Massapé e aren.	30
•	Caio P. Guimarães	Sta. Candida	Roxa mist. arg.	20
•	M. Carlos Aranha	R. da Prata	Massapé	20

Parte dos trabalhos acima referidos contam com um ou mais anos de provas, entre eles: —

300 alqueires em Catanduva, fazendas de R. Lunardelli;

50 alqueires em Martinho Prado, Faz. S. Martinho;

10 alqueires em Leme, Faz. Cresciumal;

20 alqueires em Campinas, Faz. Sete Quedas;

20 alqueires em Campinas, Faz. Sta. Candida;

20 alqueires em Campinas, Faz. Rio da Prata.

É mister que se diga, entretanto, que deve haver muita cautela ao emprendermos a execução de terraços. Além das variações das condições citadas, exigindo diversidade das medidas de controle, muitas particularidades são, em determinadas ocasiões, fatores decisivos na eficiência e na vantagem econômica do trabalho.

Temos executado terraços em muitos lotes, recortados por fundos sulcos. Nos pontos em que corta um sulco, o terraço precisa ser aterrado até que o fundo do canal e o dique fiquem nivelados com seu prolongamento, afim de evitar um possível transbordamento de água e rutura. Em Catanduva, procedemos a êste serviço com um trator Caterpillar D7, equipado de "road builder". O trabalho, realizado com tal aparelhamento, é satisfatório e rápido. Temos, também, feito êste serviço com pás-de-cavalo puxadas por um ou dois animais. Embora mais

moroso, o trabalho conseguido com êste equipamento tem sido muito bom. Em um lote de terraceamento de 150 alqs. na Faz. S. Martinho, todos os terraços cortaram, em um ou mais lugares, carregadores já muito antigos. Todos estes pontos de interseção foram aterrados com pás-de-cavalo tiradas a animais.

Em outras glebas, grandes “manchas” de pedras vêm exigir medidas que variam com as condições do terreno e a situação das “manchas”.

Muitos lotes apresentam-se tão danificados pelas enxurradas — alguns cortados por fossos fundos e muito numerosos, outros completamente desprovidos da camada útil de solo — que, neles, o terraceamento seria anti-econômico. A despeza de enchimento das valetas nos primeiros, iria encarecer muito o serviço, como, não se poderia esperar, do terreno muito lavado dos ultimos, produções capazes de cobrir o custo do trabalho, antes de uma restauração da camada funcional do solo. Por estas razões, sempre que deparámos com casos semelhantes, aconselhámos uma vegetação de cobertura por dois anos mais ou mais, afim de melhorar o teor em matéria orgânica do solo e protegê-lo cóntra as enxurradas, contribuindo, assim, para o reparo dos sulcos. Quando o terreno ainda se mostra capaz de vegetação expontânea, temos recomendado a cobertura com o feijão mucuna que é a leguminosa mais rústica que conhecemos. Terraceámos êste ano, na Faz. Bela Vista, em Araras, uma área de 7 alq. que por dois anos, havia sido mantida com mucuna, afim de reparar os estragos produzidos pela erosão. Se o terreno foi lavado a ponto de não produzir mais “mato”, como tivemos ocasião de ver na Faz. Esmeralda, em Cerqueira Cezar, aconselhamos a plantação de uma gramínea rústica, como o “colonião” e o “Angola”. A despeito das dificuldades que possa apresentar a sua erradicação, são os que mais convém pela rusticidade e massa de matéria orgânica que produzem. No caso de ter havido lavagem completa, somente depois de quatro ou cinco anos seria arado o terreno. Tôda a massa verde deveria ser revirada com o solo, com o fim de melhorar a sua riqueza orgânica e as suas propriedades físicas, mantendo-o, assim, capaz de uma exploração econômica.

III

O controle à erosão é um problema complexo e vastíssimo que vem sendo encarado há muito pouco tempo em nosso meio, para que se possam tomar como dogmas, os resultados das nossas tentativas. Estamos certos de que para o futuro, muito mais variadas poderão ser as medidas eficientes de controle.

Atendendo às variações de solo, topografia e regime de chuvas, poderemos ter uma idéia bastante aproximada do rigor das medidas necessárias em cada zona.

A Secção de Solos do Instituto Agrônômico de Campinas, elaborou uma carta de solos do Estado de São Paulo (3), em que figuram 22 tipos diversos e vem, atualmente, detalhando êste mapa, com o estudo minucioso de cada região. O trabalho realizado até o momento, acompanhado das constantes físicas determinadas (4), já nos serve de orientação para julgar da eficiência das diferentes medidas a serem tomadas em cada região.

—o—

O exame da constante *RE* (*resistência à erosão*), mostra-nos os solos das formações glacial e Corumbataí e a Terra Roxa Legítima como os que maior resistência oferecem à erosão, dentre os 22 tipos de solo determinados em nosso Estado. Neste grupo a variação da constante *RE* compreende sempre valores relativamente elevados, contrastando com os valores apresentados pelos outros tipos. Seguem-se os solos do complexo Cristalino e a Terra Roxa Misturada, nos quais encontram-se, ainda, variações de grande resistência à erosão. Os solos das formações terciária e Baurú em um grupo, e Piramboia e Botuca-tú em último, vêm imediatamente, em escala decrescente.

Os solos do primeiro grupo são, em geral, de grande resistência à erosão. Os do segundo grupo, em grande parte são, também, solos bastante resistentes, contando, porém, alguns mais sujeitos à erosão. O terceiro e quarto grupos citados com-

preendem solos de pequena e, muitos de baixíssima resistência à erosão.

—o—

Quanto à *topografia*, os grupos citados apresentam grande variação, requerendo uma divisão especial. A Terra Roxa Legítima próxima da divisa com Minas, de Jaboticabal e de Botucatu é bastante declinosa e acidentada, enquanto fora daí, existem grandes extensões de boa conformação. Pode-se dizer que a topografia é acidentada onde se encontra exposto o lençol de diabase. A formação Glacial, embora tenha grande parte em boa conformação topográfica, é bastante acidentada junto à Itú, Campinas e Mococa. O mesmo se dá com os solos Corumbataí que se apresentam acidentados perto de Piracicaba. Estes, porém, apresentam-se com melhor conformação do que os dois anteriores. O Complexo Cristalino é, em geral, bastante acidentado. A Terra Roxa Misturada, na maioria dos casos, tem conformação muito boa. Os solos das formações Terciária, Botucatu e Piramboia, são os de topografia mais suave, embora o primeiro apresente partes acidentadas junto à Franca e dos lados do rio Paraíba. Nos solos da formação Baurú não se encontram os mais acentuados declives, embora na zona de Marília, Pompéia e Presidente Prudente existam grandes extensões de muito má conformação. Nunca se apresentam em grandes áreas uniformes ou em declividade muito suave.

Vemos assim, que de uma maneira geral, as melhores conformações topográficas encontram-se nas formações e tipos de solo seguintes: Corumbataí, Terra Roxa, Botucatu, Piramboia. A seguir, encontramos as formações Glacial e Terciária. Depois, Baurú e a Terra Roxa Legítima. Em ultimo lugar estão os solos do Complexo Cristalino.

—o—

O exame das nossos *chuvas críticas* torna-se bem mais difícil, dada a exiguidade de material estatístico e a falta de pre-

cisão dos dados existentes. Entendemos por chuvas críticas, as chuvas de intensidade máxima por unidade de tempo. A observação das precipitações atmosféricas registradas pelo Departamento Geográfico e Geológico em todo o Estado de São Paulo (5) mostra-nos a frequência muito maior de dias chuvosos na zona que margêa o oceano, seguindo a Serra do Mar. À medida que se avança para o interior, diminue o número dos dias de chuva, aumentando, porém, as alturas pluviométricas dos dias chuvosos. Faltam, entretanto, quaisquer dados oficiais relativos à intensidade e tempo de duração de cada chuva em particular devido à ausência completa de pluviógrafos assentados em diferentes pontos do Estado. Dados pluviométricos de vários anos, tomados no Instituto Agrônômico de Campinas e no Hospital do Juquerí (5), acusam alturas de 30 a 35 m/m como as precipitações máxima diárias (em 24 horas). Em Catanduba e Ribeirão Preto, não são raros os anos com precipitações diárias superiores a 100 mm. A gentileza de agricultores amigos, de vários pontos do Estado, que têm tido o cuidado de registrar a intensidade e o tempo de duração das grandes chuvas, tem nos dado a conhecer o valor aproximado das chuvas críticas em zonas diversas. Baseados nestas observações, somos levados a crer que a parte do Estado situada à noroeste de uma linha passando, aproximadamente, por Mococa, Descalvado e Lenções está sujeita às chuvas críticas mais intensas. Temos obtido informações de precipitações de 100 e 107 mm com duração de uma hora e de 54 mm em 25 minutos. Próximo à Araras, a maior chuva por unidade de tempo de que tivemos notícia foi de 70 mm, com duração de 1 hora. A ausência de precipitações diárias superiores a 35 mm perto de Campinas, leva-nos a crer que nesta zona, as chuvas críticas tenham menor intensidade do que junto à Araras.

Nada podemos dizer sobre a frequência das chuvas críticas. Sómente a colheita de dados seguros, por muitos anos, poderia revelar essa particularidade de grande interesse no estudo do controle à erosão. Em conclusão às observações acima citadas, admitimos que, de um modo grosseiro, os solos do Com-

plexo Cristalino são os que estão em regimes de chuvas críticas de menor intensidade. Em ordem crescente, temos a considerar, a seguir, os de formação Glacial e Corumbataí. O terceiro grupo compreende a Terra Roxa Misturada e os solos das formações Botucatú, Piramboia, e Terciária. Colocam-se em último lugar a Terra Roxa Legítima e a formação Baurú.

IV

A influência conjunta dos três fatores aqui considerados — resistência à erosão, conformação topográfica e precipitação atmosférica máxima por unidade de tempo — é o que determina, em primeiro lugar, a intensidade dos efeitos da erosão.

As observações anteriores para as nossas formações geológicas e tipos de solo nos permitem prevêr, aproximadamente, a variação da gravidade que o problema da erosão assume em cada zona do nosso Estado, reclamando para o seu controle, medidas mais moderadas ou mais enérgicas. As considerações que se seguem focalizam a questão de um modo geral, estando sujeitas a muita variação para cada caso particular em que se queira aplicá-las. Desejamos, apenas, dar os primeiros traços do esboço de um trabalho que está longe de poder ser resolvido de vez, pela escassez de determinações de seus fatores e de estudos especializados aplicados ao nosso meio.

Estabelecemos três grupos de solos, distintos entre si pela intensidade das medidas de controle a que devem ser submetidos. O primeiro grupo consta de solos de formações geológicas em que a resistência à erosão e a conformação topográfica são boas e as chuvas críticas são pequenas. O segundo grupo compreende solos e formações em que os dois primeiros fatores são um pouco inferiores e as chuvas críticas, relativamente intensas. O terceiro grupo compõe-se de uma só formação geológica, de baixa resistência à erosão, conformação topográfica relativamente má e chuvas críticas intensas. Damos, a seguir, a distribuição dos grupos mencionados: —

<u>1º. grupo</u>	<u>2º. grupo</u>	<u>3º. grupo</u>
Corumbataí	Terra Roxa Legítima	Baurú
Glacial	Terciário	—
Terra Roxa Misturada	Piramboia	—
Complexo Cristalino	Botucatú	—

Procurando estudar a eficiência das diversas medidas de controle à erosão em cada um destes grupos, frisamos que elas deverão variar, mesmo dentro de cada formação ou tipo de solo, e também, de acordo com a qualidade e sistema de cultura.

Somos levados a crer que no terceiro grupo, ou melhor na formação Baurú, o solo utilizado com culturas anuais — mamoná, mandioca, milho, sorgo, arroz, feijão, batatinha, amendoim — só estará eficientemente protegido de erosão, por terraços de base larga, com escoamento. A pouca coesão das partículas do solo e a intensidade das chuvas fazem perigar qualquer proteção de outra natureza. O mesmo pensamos de outros solos de maior coesão e sujeitos a chuvas intensas e de grande duração, como acontece na zona de Ribeirão Preto e Jaboticabal. Quando plantados com uma cultura que exerça proteção contra as enxurradas, como a cana, seria suficiente a plantação em linhas de contorno. Os pomares e culturas permanentes de grande espaçamento seriam plantados em nível e mantidos com uma vegetação de cobertura, ou então, protegidos por terraços. Temos patente experiência de que mesmo os cafezais devem ser tratados mecanicamente, afim de manterem-se com viço e alta produção por largo tempo, e sabemos que todo o solo arenoso da formação Baurú — Araraquarense, Noroeste, Nova Paulista, Alta Sorocabana — cultivado mecanicamente sem uma boa proteção estará dentro de pouco, seriamente prejudicado pela erosão.

A gravidade da questão é menos acentuada para os solos do segundo grupo, embora, em outros pontos assumam propor-

ções, também assustadoras. A Terra Roxa Legítima, quando de suave declividade — inferior a 4% — e situada em zona de chuvas moderadas, poderia, sem perigo, ser cultivada por culturas anuais sem a proteção por terraços, usando-se, apenas, cultura em contôrno, ou valetas ou cordões em nível. Haveria, contudo, a necessidade de proteger os lotes com canais de descarga convenientemente traçados (6), subdividindo-os em parcelas, afim de evitar grande acúmulo de água proveniente de alguma chuva de intensidade invulgar. Para as formações Terciária, Piramboia e Botucatú, dada a sua pequena resistência à erosão, a plantação em terraços e com a proteção única de linhas em contôrno, valetas ou cordões em nível só seria aconselhada, quando, além de uma declividade muito suave, o local não estivesse sujeito a chuvas críticas intensas. Seria indispensável, aqui, a subdivisão dos lotes por canais de descarga traçados após um estudo detalhado da conformação topográfica e da natureza do solo. Nos solos dêste segundo grupo as culturas fechadas, como a cana, poderiam, também, ser feitas apenas em contôrno. As culturas permanentes, em covas espaçadas, exigiriam precauções semelhantes às do grupo anterior, com alterações que seriam recomendadas pelas diferenças de condições.

O primeiro grupo compreende muito menor porção de solos que requeiram o terraceamento como medida de proteção eficiente e indispensável. Contudo, a variabilidade dos fatores ligados à resistência à erosão e a conformação topográfica exigirá, muitas vezes, uma maior proteção. A Terra Roxa Misturada encontrar-se-á, em certos casos, localizada em zonas de chuvas intensas. A proteção por terraços seria, para o primeiro grupo, mais dispensável. E então, adotar-se-ia para as culturas anuais, como para as permanentes, medidas semelhantes às indicadas para o segundo e terceiro grupos, quando desnecessário o terraceamento. Os canais de proteção para subdivisão do terreno seriam espaçados de acôrdo com as condições encontradas, o que importaria sempre, no estudo e conhecimento prático dêstes fatores.

C O N C L U S Õ E S

Com o desenvolvimento dos trabalhos de controle à erosão em nosso meio e o aumento do interesse pelo assunto, veremos delinearem-se as particularidades que não podemos julgar ainda. Procurámos fazer, apenas, considerações ligeiras do que julgamos ser o problema da erosão em nosso Estado e citar as medidas mais prováveis de lograrem um resultado eficiente.

Fizemos referências ao terraceamento, à cultura em contôrnio, à proteção por valetas e cordões em nível, à sub-divisão do terreno por canais de proteção e à vegetação de cobertura, que nos parecem ser os recursos mais viáveis para as nossas condições.

Deixamos de mencionar as culturas em faixa, pelas dificuldades que vemos na sua realização em nosso Estado. O sistema de proteção do solo por culturas em faixas exige a plantação de duas ou mais culturas em linhas de contôrnio, formando faixas alteradas, cuja colocação é anualmente alterada, executando, dêste modo a rotação de culturas. Ao menos uma das culturas utilizadas nas faixas deve ser de espaçamento fechado, em linhas contínuas, capaz de oferecer resistência à erosão. Serão assim formadas as faixas de retenção. Nos EE. UU., onde êste método vem sendo disseminado com êxito, as culturas empregadas para êsse fim são feitas à lanço ou em linhas contínuas, a pequeno espaçamento. Usa-se para as faixas de retenção o trigo, o centeio, a aveia, a cevada, os trevos destinados à forragem, a alfafa e muitas vezes, faixas de kudzú ou outra leguminosa própria para adubação verde. Sómente o kudzú, dentre tôdas estas, poderia ser utilizado na época das nossas culturas anuais comuns. O arroz e o feijão são as únicas culturas anuais nossas que podem ser consideradas culturas de retenção. A cultura do arroz não é recomendável para se praticar em larga escala em terras enxutas. A ausência de chuvas no periodo do florescimento — fato comum — pode causar fracasso completo. Só é praticável em larga escala, em nosso meio, nas varzeas e terras irrigáveis. O feijão é uma cultura, cuja área plantada é, muito reduzida, em comparação com as culturas de al-

godão, milho, mandioca e mamona. Restaria-nos estudar a praticabilidade econômica da execução de faixas de retenção com uma leguminosa que seria revirada para abubação verde, ou faixas de vegetação espontânea, conforme alguém já recomendou há algum tempo atrás. Nos dois casos, as faixas de retenção teriam que abranger, comumente, ao menos a metade da área das culturas de produção. A situação econômica do nosso lavrador e o mercado dos nossos produtos agrícolas não permitem a execução deste plano. O agricultor teria que desprezar a produção de parte considerável de suas terras, quando tudo exige que cada palmo renda proporcionalmente ao seu valor, para que possa ficar tranquilo a respeito do seu balanço anual.

É de se notar, ainda, que a plantação de uma leguminosa em tão grande área, importaria em despeza considerável e que a faixa de retenção formada por vegetação espontânea seria um canteiro de multiplicação de ervas más e pragas, ameaçando as culturas vizinhas.

Antes de procurarmos aconselhar as culturas em faixas para o controle à erosão, devemos procurar obter novas culturas econômicas de espaçamento fechado, com a propriedade de retenção do solo.

A cultura de milho e algodão em faixas alternadas, pode ser considerada prática recomendável quando se deseja proceder à rotação de culturas. Não se deve, entretanto, esperar desta distribuição, a solução do problema de controle à erosão.

Procuremos sustar a marcha da erosão, observando os seus efeitos e estudando as suas causas e concluiremos que não existe o *fantasma* de que falam alguns, embora a questão do seu controle seja muito mais complexa do que a maioria julga.

—o—

REFERÊNCIAS

- 1) GUSTAFSON, A, F., Ph. D. — Conservation of the soil: Pgs. 1-312, Figs. 1-195- Mc Grw-Hill Book

- Co. Inc.- 1.937, pgs. 173. Tab. 28: (*Ramser, C. E.*- Farm Terracing, U. S. Department of Agriculture, Farmers' Bulletin 1.669, Pgs. 1-8).
- 2) *BITTENCOURT, H. V. de C.* — Jornal de Agronomia, Conferência proferida no Departamento Técnico e Científico do Sindicato Agrônomo do Estado de São Paulo — Pgs. 7: 457-464; Tab. 1; Figs. 1-2; Vol. 5, Novembro e dezembro; 1.938.
- 3) *SETZER, José* — Os solos do Estado de São Paulo, III — Generalidades sôbre a riqueza química. — Bol. Tec. do Instituto Agrônomo do Estado, n.º 70, pgs. 1-37, maps 1-3; tabs. 1-7; figs. 1-3, 1.940.
- 4) *SETZER, José* — Propriedades físicas dos solos do Estado de São Paulo em face ao controle contra a Erosão. — Revista de Agricultura; pgs. 15: 99-114; tabs. 1-10; N.º. 3-4; vol. XV, Março e abril 1.940.
- 5) *ANÔNIMO* — Boletim Meteorológico do Instituto Geográfico e Geológico. Vol. 2; janeiro-junho de 1.939; n.º. 1-6, 1.939 e vol. 1; julho e dezembro de 1.938; n.º. 7-12, 1.939.
- 6) *BITTENCOURT, Helio V. de C.* — Conservação do Solo — I — Distribuição e proteção de caminhos e canais de descarga nos lotes de cultura. Revista da Agricultura, Vol. XVI, n.º. 1-2, 1941.