

DIRETORES

Prof. Gladstone A. Drummond

Prof. Arlindo P. Gonçalves

Prof. Manuel da Costa Lana

Prof. Eryl Brandão

Prof. Paulo T. Alvim Carneiro

Setembro - Outubro - 1945

VOL. VI

N. 35

VIÇOSA — MINAS

Caixa postal, 4 — ESAV — E. F. Leopoldina

## Princípios básicos do sistema de cultura em faixas

J. QUINTILIANO A. MARQUES (\*)

Dentre os vários recursos de que podemos dispor para controlar a erosão e conservar nossos solos sempre produtivos, um dos mais interessantes, sem dúvida alguma, é o da cultura em faixas.

Por ser esse sistema ainda muito pouco conhecido dos lavradores é que vimos com esta nota divulgar alguns conhecimentos a respeito.

Ao fazê-lo, nenhuma dúvida ou incerteza acêrca de sua exequibilidade e praticabilidade em nossas condições nos constrange, uma vez que já tivemos oportunidade de comprová-las e verificá-las em algumas estações experimentais e fazendas particulares, representativas de uma área considerável do país, e, sob um conjunto bantante variado de nossas condições agrônômicas.

Falta ainda estabelecer e firmar alguns detalhes da sua execução, especiais para as nossas principais culturas e coerentes com as nossas várias condições de solo e topografia. Apesar disso, porém, com os conhecimentos e as experiências que até o presente pudemos reunir, já nos sentimos encorajados para divulgá-lo e recomendá-lo.

Pondo de lado, mesmo a racionalidade de seus princípios fundamentais, a simplicidade de sua execução e os seus já promissores resultados em nosso meio, e, à vista unicamente de seu custo praticamente nulo, poderíamos quase sem constrangimento sugerir ao lavrador que o experimen-

(\*) Chefe da Secção de Conservação do Solo do Instituto Agronômico de S. Paulo.

tasse em suas lavauras, pois, ainda que fosse considerado insuficiente ou de efeito nulo no contróle da erosão, não acarretaria prejuízo material sensível.

Recomendando-o à consideração dos lavradores, não queremos, entretanto, de maneira alguma, dar a entender que seja um sistema infalível para o contróle da erosão e conservação do solo. Fazemos questão, outrossim, de chamar a atenção para as suas possibilidades de falha ou insuficiência, quando usado isoladamente em condições de declive muito forte ou de terrenos já muito sulcados por erosão.

De qualquer maneira, temos certeza de que todos os lavradores que o experimentarem, dentro dos limites que a razão indica para a sua aplicabilidade, logo comprovarão os seus benefícios e jamais o abandonarão.

A seguir, procuraremos pôr em evidência os princípios em que se baseia o sistema, princípios êsses que, bem interpretados, poderão por si sós capacitar os lavradores inteligentes e senhores de algum bom senso a planejar e executar sistemas de culturas, em faixas, adaptadas às suas condições particulares.

Posteriormente, entretanto, esperamos voltar com maiores detalhes e indicações para a execução do sistema em suas várias modalidades.

Os princípios básicos do sistema de culturas em faixas podem ser assim resumidos: (1) diferenças em densidade da cobertura vegetal, (2) parcelamento dos grandes lançantes e (3) disposição em contórno.

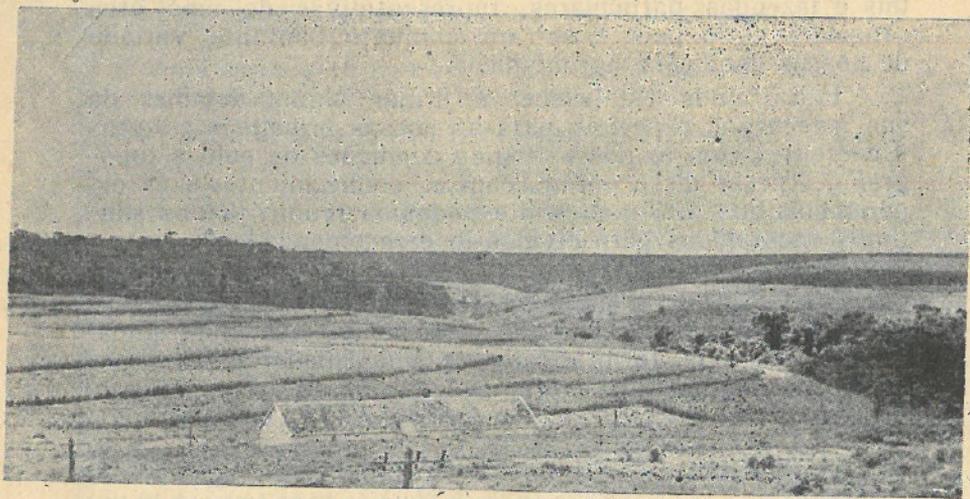


Fig. 1 — Vista panorâmica de um sistema de cultura em faixa em que figuram o algodão, o milho e uma leguminosa em rotação trienal (Est. Experimental de Pindorama—S. Paulo). Foto do autor.

## DIFERENÇAS EM DENSIDADE DA COBERTURA VEGETAL

De uma maneira geral, pode-se dizer que, de tódos as séries de medidas idealizadas pelo homem para controlar a erosão e conservar o solo, as melhores e mais duradouras são aquelas sugeridas pela própria natureza, numa confirmação magnífica da sábia frase de Francisco Bacon, segundo a qual a natureza, para ser comandada, precisa ser obedecida.

Aparentemente, os interesses que o homem defende e bem assim os processos de que lança mão, para explorar ou comandar a natureza, não são compatíveis com os interesses conservacionistas desta ou com os processos que ela dirige para preservar seu patrimônio.

Uma análise mais profunda, entretanto, mostra que o interesse do homem não é apenas aquele estritamente imediatista que éle às vêzes aparenta individualmente, mas é também aquele de longo alcance, que defende como membro da sociedade. E êste interesse de longo alcance consubstancia-se e confunde-se perfeitamente com o próprio interesse conservacionista da natureza, que representa também o interesse dos grupos sociais.

Identicamente, quando analisamos profundamente os processos que o homem usa para defender seus interesses, em confronto com os processos que a natureza segue em sua evolução, verificamos que êles se confundem em seus princípios fundamentais. Em outras palavras, o homem comandando a natureza, imita-a e lhe obedece.

E êsse é, justamente, o nosso caso. A natureza ensina que o princípio fundamental de tóda proteção que oferece para preservação da integridade do solo reside na densidade da cobertura vegetal; o homem, embora não aplicando êsse ensinamento em seu grau máximo, o que corresponderia a cobrir tóda a terra novamente de florestas e prados, já está ciente, entretanto, de seu princípio fundamental e dêle está procurando lançar mão para conservar o solo, que explora em bases seguras e duradouras. Infelizmente, poucasíssimas de nossas culturas básicas oferecem boa proteção ao solo.

O sistema de cultura em faixas, de que tratamos, é um dos principais meios com que o homem conseguiu conciliar seus interesses econômicos imediatistas, de exploração do solo, com os interesses conservacionistas reclamados para sua segurança. Graças à aplicação do princípio de uma

densa cobertura vegetal, sugerido pela natureza, por meios de faixas alternadas de culturas de vegetação mais densa com culturas de vegetação menos densa, o homem vem conseguindo em grau menos intenso, é claro, o mesmo desiderato conservacionista da natureza.

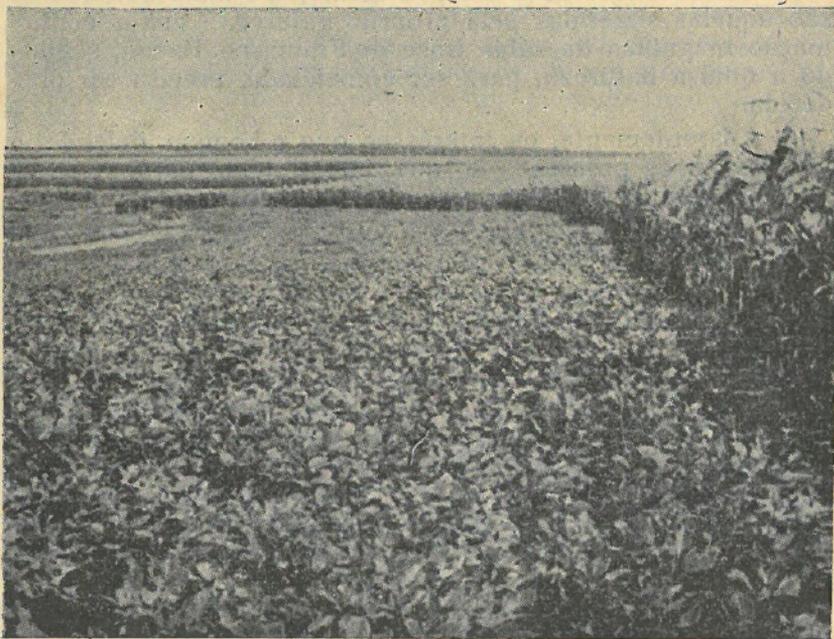


Fig. 2—Milho, algodão e feijão de porco em rotação num sistema de cultura em faixas. Est. Exp. de Pindorama—S. Paulo—Foto do autor.

A importância, para conservação do solo, da densidade da cobertura vegetal, compreendendo esta não sómente as plantas como também os resíduos vegetais, se manifesta nos seguintes pontos principais: (1) interceptação das gotas de chuva e brotação do solo contra o seu impacto direto; (2) absorção e evaporação da água de chuvas, antes de atingir o solo, diminuindo o volume das enxurradas; (3) interpretação do solo, diminuindo sua velocidade e, conseqüentemente, seu volume através de uma mais longa oportunidade de infiltração; (4) travamento e estruturação do solo superficial contra o arrastamento pelas enxurradas, por ação das raízes e dos detritos vegetais; e (5) aceleração e intensificação da infil-

tração da água no solo, através dos canais e poros abertos pelas raízes e pela matéria orgânica incorporada.



Fig. 3—Milho e algodão em rotação num sistema de faixas paralelas, separadas por um cordão de «Tephrosia candida». — Est. Exp. de Santa Eliza—Campinas—S. Paulo—Foto do autor.

Se percorremos tôda a série de nossas culturas mais importantes, iremos verificar que apresentam sensíveis diferenças na densidade e na exuberância de vegetação, e, conseqüentemente diferente graus de proteção do solo contra o fenômeno da erosão. 4 e 5.

Essas diferenças em densidade de cobertura são resultado não sòmente das características de crescimento e desenvolvimento inerentes aos ciclos vegetativos das plantas que constituem a cultura propriamente dita, como também das características de invasão e alastramento das ervas daninhas que a elas se associam.

Conseqüentemente, apresentam-se como função não só da espécie da cultura, mas também do desencontro das suas épocas de plantio e de cultivos.

Com efeito, cada cultura, durante o seu ciclo de exploração, passa gradualmente do mínimo ao máximo de sua densidade de vegetação, com oscilações temporárias sincronizadas aos cultivos e aos tratos culturais.

Todo lavrador sabe, perfeitamente, que uma cultura de algodão, por exemplo, estraga muito mais a terra, ou, em outras palavras, cobre e protege muito menos o terreno do que uma cultura de milho, de feijão, de rami, de arroz, especialmente, do que uma cultura de cana ou uma capineira. Sabe outrossim, que as culturas plantadas mais cedo e



Fig. 4—Detalhe mostrando a eficiência do sistema de cultura em faixas niveladas. O milho retendo a terra perdida pelo algodão. — Est. Exp. de Pindorama—S. Paulo.—Foto do autor.



Fig. 5—No primeiro plano um sistema de culturas em faixa com milho e arroz em rotação; e, ao fundo, outro plano em que faixas de milho são intercaladas com cordões de cana de açúcar para forragem em curva de nível.—Est. Exp. de Pindorama—São Paulo—Foto do autor.

as mais sujas de mato, protegem muito mais a terra do que as mais atrasadas e mais limpas de mato. De passagem, lembramos que os mais sérios estragos por erosão coincidem, quase sempre, como o início de época chuvosa, quando os terrenos recém-preparados ainda não se acham protegidos pela cultura ou pelas ervas espontâneas.

De tudo isso se conclui que a simples exploração racional dessas pequenas, mas significantes diferenças em densidade de vegetação, que se verificam entre as várias culturas de uma fazenda, assegurará ao lavrador maneira econômica e eficiente de atenuar os maléficos efeitos da erosão.

E, o sistema de cultura em faixas tem, justamente, como um de seus fundamentos, essa exploração racional das pequenas diferenças em densidade de vegetação das várias culturas. Efetivamente, alternando culturas abertas e desprotegidas com culturas cerradas e protegidas e culturas plantadas e cultivadas em épocas diferentes, transversalmente nos grandes lançantes do terreno sujeitos à erosão, o referido sistema faz com que as culturas cerradas, ou, então os capins plantados ou espontâneos, não só reduzam o ímpeto de escoamento das enxurradas nas culturas cobertas e limpas, como também filtrem delas grande parte da terra trazida em suspensão, além de reduzir seu volume, em consequência de maior tempo proporcionado para absorção e infiltração da água.

Complementarmente, ainda podemos acrescentar que esse arranjo de diferentes culturas, inclusive, muitas vezes, leguminosas, em faixas alternadas, sugere e facilita sobremaneira planos de rotação de culturas de indiscutível valor para a conservação da fertilidade do solo.

## PARCELAMENTO DOS GRANDES LANÇANTES

O poder erosivo das enxurradas, é sabido, aumenta proporcionalmente ao seu volume e à sua velocidade de escoamento. Em outras palavras, quanto maior a quantidade de enxurrada escorrida e quanto maior o seu ímpeto de escoamento sobre a superfície do terreno, tanto maior é a quantidade de terra arrastada.

Ora, aumentando o volume da enxurrada proporcionalmente à área de terreno a montante, ou, em outros termos, com o comprimento do lançante por onde escorreu, uma vez que as sobras das partes superiores se vão somando às sobras das

partes inferiores, e, acelerando-se sua velocidades proporcionalmente à extensão do cominho percorrido morro abaixo, conclui-se que o poder erosivo das enxurradas aumenta proporcionalmente ao comprimento do lançante por onde ocorreu livemente.

Todo lavador já teve ocasião de observar que numa cultura aberta e desprotegida, como a do algodão, por exemplo, quanto mais longa e sem interrupção é uma rampa ou um lançante do terreno cultivado, tanto mais numerosos e mais profundos são os sulcos provocados pelas enxurradas. Já observou, outrossim, que os sulcos de erosão inexistentes ou apenas perceptíveis nas primeiras dezenas de metros de cabeceira de um lançante comprido se acentuam e se aprofundam gradualmente à medida que se distanciam da cabeceira, indo construir verdadeiras grotas no sopé do morro.

A redução de comprimento e a interrupção dos grandes lançantes de terreno desprotegido, representam, consequentemente, valioso artifício para contrôlle da erosão.

E o sistema de cultura em faixas lança mão desse artifício, através de uma limitação racional da largura de cada faixa. As larguras das faixas de cultura aberta e das faixas de cultura cerrada são limitadas de tal sorte que, sem haver prejuízo nos lucros normalmente auferidos da terra, a proteção oferecida pelas culturas cerradas compense as perdas sofridas pelas culturas abertas.

De acôrdo com esse critério, para as faixas de culturas abertas o limite máximo de largura deverá ser determinado pelo comprimento máximo do lançante que puder ser explorado seguramente com a cultura em questão, levando-se em consideração, naturalmente, o tipo do solo e o grau do declive. O limite mínimo de largura deverá ser determinado exclusivamente pelo interesse econômico, uma vez que essas culturas abertas constituem em geral, as culturas básicas da economia da fazenda.

Para as faixas de culturas cerradas que, infelizmente, em geral não associam ao seu valor, como culturas protetoras do solo, proporcional valor como fonte de renda para a fazenda, ao contrário, o limite máximo de largura deverá ser determinado pelo interesse econômico exclusivamente, e, o limite mínimo de largura deverá ser determinado pelo comprimento mínimo do lançamento que, coberto com a cultura ou capineira em questão, for capaz de reduzir a velocidade e o volume das enxurradas a proporções não perigosas.

## DISPOSIÇÃO EM CONTÔRNO

A velocidade de escoamento das enxurradas, como é sabido é diretamente proporcional ao declive do sulco ou da superfície por onde escorre. Quanto menor, portanto for esse declive tanto menor também será o seu ímpeto erosivo e tanto maiores as possibilidades de absorção e de infiltração da água.

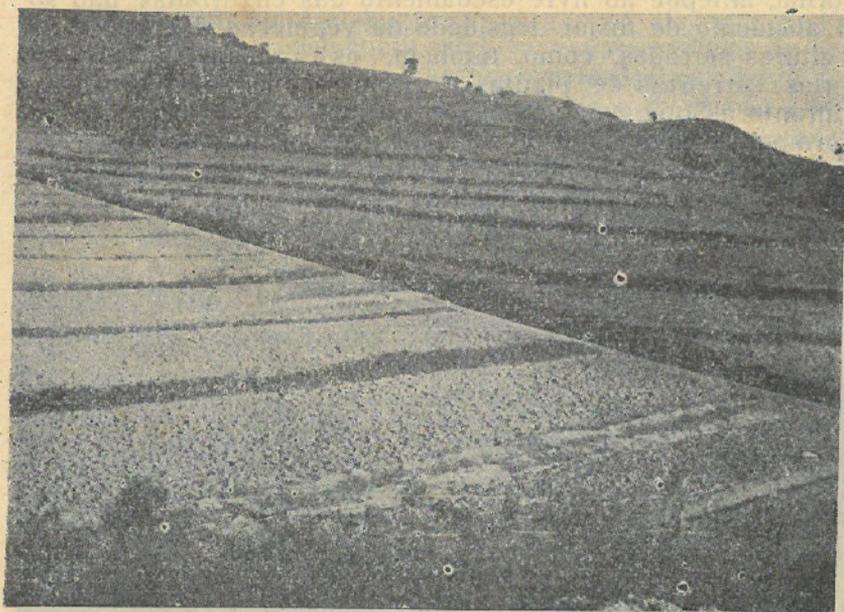


Fig. 6—Ao lado esquerdo da estrada foi cultivado milho em faixas intercaladas com os cordões permanentes de capins diversos; e, ao lado direito está sendo cultivado mandioca entre cordões de capim gordura.—Escola Superior de Agricultura—Viçosa—Minas Gerais.—Foto do autor

Dessa forma, um terceiro artifício para controlar a erosão seria o de coletar e estagnar completamente as águas superficiais por meio de sulcos dispostos horizontalmente, ou, de retardar o seu escoamento por meio de sulcos de declive muito suave.

Esse artifício, aliás, pode em sua essência ser identificado com o do parcelamento dos grandes lançantes que acabamos de ver.

As curvas de nível ou linhas em contôrno, que nada mais são do que interseções de planos horizontais imaginários com a superfície do terreno, constituem portanto, a melhor orientação para fileiras de plantas ou para qualquer outra obstrução que se puder antepor ao livre escoamento das enxurradas.

O sistema de cultura em faixas lança mão de mais êsse artifício de contrôle da erosão, dispondo em nível exato ou aproximado não sômente as faixas de culturas como também as próprias carreiras de plantas dentro de cada faixa. Dêssa forma, antepõe ao livre escoamento das enxurradas não só o obstáculo de maior densidade de vegetação das faixas de culturas serradas, como também, os formados pelas próprias carreiras de plantas e pelos pequenos sulcos que, durante as operações de plantio e cultivo naturalmente se formam ao seu longo ou no seu intervalo. Em alguns casos, o obstáculo constituído pela maior densidade das culturas costuma ser reforçado com ligeiros sulcos e camalhões de terra ao longo de sua linha divisória superior.

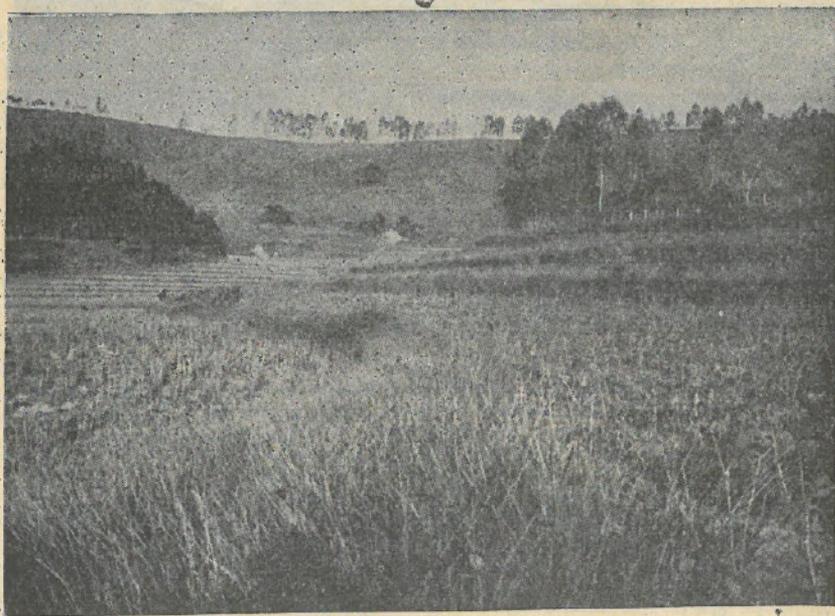


Fig. 7—Aspecto dos cordões de capim gordura em curva de nível, intercalados numa cultura de mandioca. — Escola Superior de Agricultura — Viçosa—Minas Gerais.—Foto do autor.

Em vez de curvas em nível exato, em alguns casos de chuvas torrenciais perigosas, de terrenos muito impermeáveis ou de terrenos muito inclinados, são preferíveis curvas com um suave declive, a título de segurança contra os possíveis transbordamentos e rompimentos dos pequenos sulcos e camalhões de terra que se formam ao longo e entre as fileiras de plantas. Esses sulcos, permitirão, dessa forma, uma suave drenagem do terreno, conduzindo as enxurradas para escoadouros naturais previamente protegidos.

A disposição em contórno, dada às faixas e às carreiras de plantas dentro das faixas, é não só eficiente medida de controle de erosão como também valiosa medida de economia de força de tração nas operações de trabalho da terra. Ainda, a par dessa economia em força de tração verifica-se que os trabalhos são mais fácil e convenientemente executados. A economia em força de tração decorrente da execução dos trabalhos mecânicos segundo as curvas de nível, em alguns casos chega a representar uma redução de 25 a 30% da força usualmente consumida nos sistemas que trabalham a terra morro abaixo e morro acima. Essa economia representa, assim, a redução de 3 para 2 burros.

Essas grandes vantagens verificadas no uso das curvas de nível já vêm acarretando, até a mudança de alguns antigos conceitos de beleza e de perfeição. Antigamente, por exemplo, a aradura mais gabada e tida como mais perfeita era aquela cujas leivas fossem mais retas e mais bem alinhadas. Hoje, entretanto, na era conservacionista em que estamos ingressando, o arador mais exímio, assim como o agricultor mais adiantado, é aquele que mais de perto acompanha as curvas de nível do terreno.

Essas curvas de nível deverão constituir, mesmo, a espinha dorsal da estruturação de qualquer fazenda. A beleza e a utilização de suas sinuosidades dever-se-ão estampar indelevelmente nos caminhos, nas cercas e nas divisas e arruamentos das culturas de todas as nossas propriedades rurais, apagando de uma vez para sempre os desastrosos vestígios das primorosas mas inúteis retas.

Da associação racional dos três princípios fundamentais de controle da erosão que vimos de expor, foi que nasceu o sistema de cultura em faixas, o qual pode, portanto, ser definido como a disposição alternada de diferentes culturas, plantadas e cultivadas em épocas diferentes, em faixas de largura limitada, orientadas segundo as linhas de contórno nos lançantes do terreno.