

## **PRÁTICAS CONSERVACIONISTAS NA AGROPECUÁRIA**

**Amarílis Rós Golla**

PqC do Pólo Regional Alta Sorocabana/APTA

[amarilis@aptaregional.sp.gov.br](mailto:amarilis@aptaregional.sp.gov.br)

Apesar da importância do solo e da água para a vida humana e de todos os outros seres vivos e das legislações existentes, nas zonas rurais esses recursos naturais vem sendo muitas vezes utilizados de maneira inadequada, frente à intenção de máximo retorno econômico.

O uso fora da aptidão agrícola do solo, essa variando em função da declividade, fertilidade, presença de água, suscetibilidade a erosão e possibilidade de mecanização agrícola, faz com que a erosão passe da forma laminar para a de sulcos rasos e até de voçorocas em muitas áreas. A erosão também é favorecida pela utilização excessiva de aração e gradagem por desestruturarem as partículas do solo que são facilmente arrastadas pela água da chuva e compactarem o solo logo abaixo da camada arável, diminuindo a velocidade de infiltração de água, e pela cobertura vegetal insuficiente à diminuição do impacto da água da chuva sobre o solo.

A fertilidade desse recurso vem diminuindo assustadoramente em áreas de monocultura e onde há pouco ou nenhum investimento na conservação desse bem, causando o risco de extrair tanto do solo a ponto de tornar inviável economicamente a recuperação de sua fertilidade.

As florestas consideradas entraves por ocuparem áreas que poderiam ser utilizadas para a expansão da fronteira agrícola, construção de rodovias e urbanização foram reduzidas a pequenas porções do território nacional. Contudo, revelam a cada dia a falta que fazem em muitas áreas de aptidão exclusiva à vida silvestre e às margens dos cursos d'água.

Em áreas desprovidas de vegetação, uma única chuva pode remover milhares de toneladas de solo, valor variando em função da declividade e classe de solo. A vegetação, quando

existe, desempenha ação moderadora sobre o impacto da água com o solo, diminuindo sua velocidade e facilitando sua infiltração com o aumento de porosidade favorecida pelas suas folhas decompostas, além de protegê-lo dos impactos dos raios solares que o ressecam. Dessa forma, o lençol freático é muito mais abastecido, o que permite aos cursos d'água fornecerem mais água e de maneira uniforme durante o ano todo.

Há a necessidade de aumentar a produção de alimentos e para isso tem-se por opções explorar novas áreas ou aumentar a produtividade e sustentabilidade de áreas atualmente exploradas. A primeira alternativa não é interessante, já que se for utilizada tal prática haverá um momento em que a produção necessária não será possível devido à limitação espacial da área produtiva. A segunda alternativa, entretanto, é perfeitamente possível e necessária e para isso torna-se cada vez mais importante o uso adequado dos recursos naturais. E para tanto, é necessário planejamento e fiscalização, pois a falta desses é responsável pela degradação ambiental encontrada hoje.

Em razão disso, para a utilização racional dos solos, visando sua conservação e também a conservação da água, é indispensável a adoção de algumas tecnologias que controlem o escoamento superficial do solo, favoreçam a cobertura vegetal e facilitem a infiltração de água no solo.

### **Tecnologias para controlar o escoamento superficial do solo**

Existem diversas tecnologias disponíveis para controlar o escoamento superficial do solo e o entendimento dessas é fundamental para a conservação do solo e da água. As principais tecnologias são: distribuição racional de estradas e carreadores, plantio em nível, faixa de vegetação permanente, terraceamento agrícola, canais escoadouros vegetados, estruturas mecânicas para controle de erosão e estabilização, canais divergentes e embaciamento (5). Além dessas práticas é necessário o reflorestamento.

A distribuição racional de estradas e carreadores é indispensável para evitar problemas graves de erosão, visto que estradas e carreadores mal localizados fazem com que a água da enxurrada se acumule e provoque sérios danos em determinados pontos que recebem esse grande volume de água.

A distribuição adequada dos carreadores compreende colocá-los o mais próximo do nível possível. Os carreadores pendentes - aqueles que ligam os carreadores em nível a outros

pontos da propriedade - devem ser em menor número possível e locados em locais de menor declividade e onde existam canais escoadouros naturais ou onde é mais fácil construí-los visando drenar a sua água (5).

Já o plantio em nível consiste na disposição das fileiras de plantas no sentido transversal ao declive e na execução das operações de cultivo no mesmo sentido. Essa prática faz com que as plantas e a terra movimentada no preparo e cultivo do solo tornem-se obstáculos ao percurso livre da enxurrada, diminuindo assim a sua velocidade e a perda de solo (5). A diminuição da velocidade da enxurrada favorece o aumento da infiltração da água, elemento fundamental ao desenvolvimento vegetal. A prática do plantio em nível é indispensável, porém não deve ser utilizada isoladamente (3).

O plantio de plantas perenes e de crescimento denso em fileiras em nível e dispostas com determinado espaçamento horizontal tem por intenção a formação de faixas de vegetação. As faixas ou cordões de vegetação permanente têm por finalidade diminuir a velocidade de escoamento da enxurrada e provocar a deposição de sedimentos transportados.

Assim, a presença das faixas de vegetação permanente facilita a infiltração da água do terreno diminuindo a erosão do solo. Essa prática pode ser utilizada tanto em áreas destinadas a culturas anuais como a culturas permanentes, sendo que para cada situação são recomendadas espécies apropriadas.

Deve-se saber que a distância entre as faixas de vegetação permanente varia em função da declividade do terreno e das características do solo, sendo recomendado o mesmo espaçamento caso fossem construídos terraços.

O terraceamento agrícola é uma prática mecânica com estruturas artificiais construídas por meio de disposição adequada de porções de terra em relação ao declive do terreno. A construção de terraços visa secionar o comprimento de rampa, o que diminui a velocidade da enxurrada e divide seu volume. Essa prática favorece a infiltração de água no solo ou disciplina seu escoamento até um canal escoadouro (5).

Quanto à função existem dois tipos de terraços: em nível ou de infiltração e em desnível ou de drenagem. O terraço em nível é indicado para áreas que possuem solos com boa permeabilidade, ou seja, onde a água tem rápida infiltração até as camadas mais profundas do perfil do solo.

Já o terraço em desnível é recomendado para áreas cujos solos possuem permeabilidade moderada ou lenta, onde a infiltração até as camadas mais profundas do perfil ocorre com lentidão. Dessa forma, o terraço em desnível apresenta gradiente visando escoar de maneira disciplinada o excesso de água superficial até um canal escoadouro que conduz de maneira adequada o excedente da água da chuva.

Os terraços em desnível devem estar associados a canais escoadouros para que a enxurrada seja conduzida adequadamente até as porções mais baixas da área onde não haja riscos de erosão. Em geral, o mais recomendado é utilizar as depressões naturais como canais escoadouros e mantê-las sempre vegetadas.

E para diminuir o gradiente do canal escoadouro vegetado podem ser utilizadas estruturas mecânicas para controle de erosão e estabilização. Essas têm a função de segurar, regular ou controlar o movimento da enxurrada.

Tais estruturas também podem ser utilizadas visando a proteção permanente de voçorocas, onde são construídas pequenas barragens de terra, de pedras, de concreto, ou de tijolos. Também são usados para a construção de barragens tela de arame, madeiras e tocos, que devem estar dispostos de maneira a formar uma linha perpendicular ao sentido da voçoroca onde os galhos e tocos posicionam-se horizontalmente com a finalidade de reter a água que escorre (3).

Além da construção de pequenas barragens para controlar o avanço de voçorocas, deve-se isolar toda área afetada com cerca, para impossibilitar o trânsito de animais e de máquinas; realizar a drenagem da água subterrânea quando a voçoroca atingir o lençol freático; controlar a erosão em toda a bacia de captação de água da voçoroca através da adoção das práticas já mencionadas, evitando, dessa maneira, que a voçoroca seja um canal escoadouro para a água de enxurrada; e suavizar os taludes laterais da voçoroca, de modo a facilitar o desenvolvimento da vegetação implantada. Vegetação essa que deve ser rústica, proporcionar boa cobertura do solo e possuir um sistema radicular abundante (2).

Outra maneira de controlar o escoamento superficial do solo é o uso de canais divergentes. Esses são estruturas compostas de um canal e de um camalhão de terra na parte inferior construído no sentido transversal ao pendente. Devem possuir um pequeno declive para escoar a água da enxurrada com baixa velocidade até um determinado ponto. Os canais são utilizados para desviar as enxurradas das cabeceiras das voçorocas e das fontes

naturais de água, proteger as terras planas das enxurradas vindas das porções mais altas do terreno, entre outras finalidades.

Há ainda a prática de embaciamento que é utilizada em culturas perenes, onde é construído um pequeno terraço em cada entrelinha da cultura que tem por função reter a água desses espaços (1), evitando que adquiram velocidade e volume.

Quanto ao reflorestamento ciliar, esse deve ser realizado em função da importância da mata ciliar. Além de proteger a fauna, essa mata atua como reguladora do regime hídrico em função da retenção da água da chuva e infiltração no lençol freático, o que implica que a sua destruição pode diminuir a vazão na estação seca devido à diminuição da capacidade de armazenamento da microbacia ao longo da zona ripária, faixa da mata ciliar sob influência direta da presença de água em algum período do ano (4).

Com relação ao benefício à qualidade da água, as florestas ciliares retêm, devido à filtragem superficial, grande quantidade de sedimentos, nutrientes e agrotóxicos. Além disso, há maior estabilidade das áreas marginais, pela contenção de escorregamento e de assoreamento, devido às raízes que dão sustentação aos barrancos.

Já o reflorestamento com espécies econômicas também é importante para a conservação dos recursos naturais visto que, se implantado e manejado corretamente, conserva o solo, favorece a infiltração de água nesse e, conseqüentemente, protege o recurso água, fornece abrigo à flora e é uma alternativa econômica para áreas não aptas aos cultivos anual e perene e às pastagens.

### **Tecnologias para aumentar a cobertura vegetal e a infiltração de água no solo**

Além do uso de tecnologias disponíveis para o controle do escoamento superficial do solo como maneira de conservar os recursos solo e água, também é indispensável a adoção de práticas que permitam o aumento da cobertura vegetal e a infiltração de água no solo.

Melhoria na produção de biomassa vegetal, uso adequado de corretivos e fertilizantes, adubação orgânica, adubação verde, rotação de culturas, cultivo em faixas, alternância de capinas, ceifa do mato, cobertura morta, preparo e cultivo adequado do solo para culturas anuais, formação, divisão e manejo de pastagens são práticas que favorecem o aumento da cobertura vegetal e da infiltração de água no solo (6).

Sabe-se que quanto mais rápida e completa se der a cobertura do solo com vegetais, menores serão as perdas do recurso por erosão. Dessa forma, deve-se conhecer os fatores que contribuem para um rápido crescimento e desenvolvimento das plantas. O preparo adequado do solo, o uso correto de corretivos e fertilizantes, a manutenção da matéria orgânica no solo, a utilização de sementes e mudas de qualidade, a densidade recomendada de plantas, o controle adequado de plantas daninhas, de pragas e doenças são algumas recomendações.

Quanto à aplicação de calcário e adubos químicos, essa deve ser feita com grande critério técnico. Isso porque o calcário traz diversos benefícios ao solo: corrige a acidez, melhora as condições físicas, favorece a atividade microbiana, disponibiliza elementos minerais e contribui para a fixação simbiótica de nitrogênio pelas leguminosas (7). Já os adubos químicos fornecem elementos minerais quase sempre prontamente disponíveis para as plantas e quando esses elementos são fornecidos em quantidades adequadas as plantas crescem e desenvolvem-se, tornando-se mais resistentes a pragas e doenças e a períodos de seca, além de sofrerem menos com a competição com as plantas daninhas.

Apesar da rápida disponibilidade de elementos minerais através do uso de adubos químicos, a adubação orgânica é de extrema importância. A adubação orgânica é a prática da aplicação de adubos orgânicos (resíduos animais, vegetais, urbanos e industriais) no solo (6).

Essa prática é vantajosa para o solo por aumentar sua capacidade de troca catiônica, melhorar sua estrutura, aumentar a capacidade de retenção de água, contribuir para a estabilidade de sua temperatura, disponibilizar nutrientes além de diminuir a fixação de fósforo.

Sendo uma forma de adubação orgânica, a adubação verde favorece a manutenção da matéria orgânica do solo. Isso porque adubação verde consiste no plantio de uma espécie vegetal que quando atinge seu pleno desenvolvimento vegetativo é cortada e acamada sendo deixada sobre a superfície ou incorporada ao solo (9).

A grande vantagem da adubação verde como forma de adubação orgânica é que pode ser estabelecida em qualquer cultura sendo produzida no próprio solo em que será incorporada (1).

As principais contribuições da adubação verde ao solo são: protegê-lo durante as chuvas de alta intensidade, favorecer a infiltração de água, aumentar sua capacidade de retenção de água, mobilizar e reciclar seus nutrientes, fornecer nitrogênio através da fixação biológica com o uso de leguminosas, diminuir a população de plantas invasoras e criar condições ambientais favoráveis à vida.

Outra prática indispensável ao manejo e conservação do solo e da água é a rotação de culturas. O conceito de rotação de culturas é: a alternância, em um mesmo local, de diferentes culturas em uma seqüência regular e lógica (9). Os principais objetivos dessa prática são a exploração radicular em profundidades diferentes, a absorção de elementos minerais de maneira diferenciada, a contribuição para a manutenção da estrutura do solo e o controle das plantas daninhas, pragas e doenças (8).

Deve-se acrescentar ainda a importância da rotação de culturas para a manutenção da matéria orgânica e do nitrogênio do solo, redução de perdas de água e solo por erosão por melhorar as condições de arejamento e de retenção de água e por exigir melhor organização da distribuição das culturas na propriedade rural. A prática restabelece o equilíbrio biológico, recupera e mantém as características físicas, químicas e biológicas do solo (9).

Já o cultivo em faixas corresponde a implantação de culturas diferentes em disposição alternada ao longo da área de cultivo. Essa prática exige que sejam intercaladas culturas com densidades diferentes, o que possibilita que as perdas de solo decorrentes das áreas da cultura menos densa encontrem obstáculo na cultura mais densa.

A prática de manejo vegetativo alternância de capinas consiste em alternar as épocas de capinas em ruas adjacentes durante o período de chuvas. Realiza-se a capina sempre pulando uma ou duas ruas e somente após algum tempo deve-se capiná-las, permitindo assim que sempre uma ou duas ruas imediatamente abaixo de ruas recentemente capinadas permaneçam com o mato. Isso faz com que a terra transportada pelas ruas capinadas seja retida pelas ruas com mato (1).

A ceifa do mato nas culturas perenes é uma prática muito interessante no controle da erosão. Essa operação consiste em cortar as plantas daninhas a uma pequena altura da superfície do solo, mantendo intacto o sistema radicular dessas plantas e das plantas cultivadas. A porção das plantas daninhas que não é cortada se torna uma vegetação

protetora de cobertura. O inconveniente da ceifa em relação a capina é que por não destruir completamente as plantas daninhas necessita ser realizada com maior frequência (1).

Dentre as inúmeras práticas utilizadas para aumentar a cobertura vegetal e a infiltração de água no solo, destaca-se a presença de cobertura morta sobre o solo. Isso porque a presença de restos culturais sobre o solo não permite o impacto direto das gotas sobre esse recurso, constitui barreira física para a enxurrada, diminuindo seu escoamento e fornece matéria orgânica ao solo, melhorando a sua estrutura na camada superficial. A presença da cobertura morta favorece a infiltração de água no solo, diminui a temperatura do solo e com isso reduz as perdas por evaporação.

Com relação ao sistema de plantio adotado sua importância é inquestionável, por isso torna-se indispensável entender a diferença entre as técnicas de plantio. No sistema convencional, que é o preparo do solo para a sementeira, há o uso, basicamente, de arados e grades, o que causa intenso revolvimento do solo e enterrio de restos vegetais. Tem por função afrouxar e preparar o solo para a semente, além de controlar as plantas daninhas, pois o revolvimento do solo causado pelo arado elimina as plantas que cobrem uma área e, assim, possibilita a sementeira e o crescimento da planta cultivada (8).

O solo arado fica livre de plantas daninhas, mas, ao mesmo tempo, ele fica pulverizado e livre de qualquer cobertura vegetal e de palhada. Na estação chuvosa essa situação favorece a ocorrência de erosão, pois o impacto da gota da chuva num solo descoberto resulta em encrostamento de sua superfície. Essa crosta delgada dificulta a infiltração de água e com isso a água da chuva se acumula e forma a enxurrada que carrega solo, semente e adubo para corpos d'água. Deve-se ressaltar que os implementos utilizados no plantio convencional geralmente causam compactação na subsuperfície, dificultando a infiltração da água das chuvas e o desenvolvimento das raízes.

O sistema de cultivo mínimo reduz o preparo do solo. O solo é preparado com arado escarificador e grade leve. O arado escarificador afrouxa o solo, quebrando a sua estrutura, mas não o revolve muito, não destruindo seus agregados. O implemento rompe camadas compactadas favorecendo uma boa infiltração de água e desenvolvimento radicular. O cultivo mínimo também deixa resíduos de palha na superfície, incorporando apenas uma pequena porcentagem ao solo (6).

Sabendo-se que manter áreas vegetadas ou com restos vegetais é um excelente recurso para diminuir as perdas por erosão, por minimizar os efeitos do impacto da gota de chuva na

superfície do solo e o carregamento de suas partículas pela enxurrada, o sistema de plantio direto na palha vem ganhando amplo espaço.

No sistema de plantio direto na palha dispensa-se o preparo do solo. Tal fato se deve à palhada da cultura anterior dificultar a germinação de plantas daninhas e caso elas surjam é aplicado um herbicida e dias depois é feita a semeadura. A semeadura é realizada abrindo-se a palhada que cobre o terreno apenas no sulco de plantio, depositando-se as sementes e o adubo no pequeno sulco. O restante da área fica coberto de palha (cobertura morta) e protegido da erosão. Uma grande vantagem desse sistema é que devido à existência de palha cobrindo o solo, há melhor retenção de umidade permitindo um maior intervalo para a semeadura.

Assim, em escala decrescente de conservação do solo, envolvendo densidade e porosidade, estabilidade de agregados e infiltração, disponibilidade de água, temperatura, matéria orgânica e manejo da fertilidade, temos: plantio direto na palha, cultivo mínimo e preparo convencional.

O último tópico a ser mencionado é a pastagem. Em função da expressiva área ocupada por ela em nosso país é indispensável comentar sobre a sua importância na conservação e manejo dos recursos solo e água. As pastagens geralmente são formadas por gramíneas, plantas com grande densidade de hastes e sistema radicular abundante e que se bem manejadas são excelentes no controle da erosão, pois diminuem a intensidade da enxurrada e retêm as partículas de solo (1).

Porém, quando mal manejadas perdem seu vigor e deixam áreas de solo descobertas. Para que isso não ocorra, é necessário que durante a implantação da pastagem o solo esteja corrigido e adubado e as sementes tenham boas características. Após a pastagem estar estabelecida é interessante a divisão da área em piquetes, cujo número, tempo de ocupação e período de descanso variam em função da espécie utilizada.

Logo, sabendo-se que os recursos solo e água são indispensáveis a vida deve-se tomar o cuidado de utilizá-los de maneira racional e consciente, visto que a degradação do solo e da água não é apenas um problema econômico, mas também social. A adoção de práticas de conservação e manejo desses recursos é extremamente necessária e urgente. Isso para que o produtor rural tenha maior produtividade com melhor renda, mantendo a potencialidade do solo e da água para que os futuros usuários possam explorar esses recursos e ter uma vida com qualidade.

### Bibliografia consultada

- (1) BERTONI, J.; LOMBARDI NETO, F. *Conservação do solo*. 4.ed. São Paulo: Ícone, 1999. 355p.
- (2) BERTOLINI, D.; LOMBARDI NETO, F. Controle de voçorocas. In: LOMBARDI NETO, F.; DRUGOWICH, M.I. (Coord.) *Manual técnico de manejo e conservação de solo e água: tecnologias disponíveis para a implementação de técnicas complementares no solo*. Campinas: CATI, 1994. 65p.
- (3) CORRÊA, A. *Controle das voçorocas*, Rio de Janeiro, 12 set. 2001. Disponível em: <<http://www.cnps.embrapa.br/search/planets/coluna20/coluna20.html>>.
- (4) LIMA, W.de P.; ZAKIA, M. B. Hidrologia de matas ciliares. In: RODRIGUES, P.R.; LEITÃO FILHO, H.de F. (Ed.) *Matas ciliares: conservação e recuperação*. São Paulo: Edusp, 2000. p.33-71.
- (5) LOMBARDI NETO, F.; DRUGOWICH, M.I. (Coord.) *Manual técnico de manejo e conservação de solo e água: tecnologias disponíveis para controlar o escoamento superficial do solo*. Campinas: CATI, 1993a. 65p.
- (6) \_\_\_\_\_ (Coord.) *Manual técnico de manejo e conservação de solo e água: tecnologias para aumentar a cobertura vegetal e a infiltração de água no solo*. Campinas: CATI, 1993b. 102p.
- (7) LOPES, A.S. Reação do solo e calagem. In: \_\_\_\_\_. *Manual de fertilidade do solo*. São Paulo: ANDA/POTAFOS, 1989. p.37-48.
- (8) PRIMAVESI, A. *Manejo ecológico do solo: a agricultura em regiões tropicais*. 9.ed. São Paulo: Nobel, 1979. 549p.
- (9) SOUZA, C.M.de; PIRES, F.R. *Adubação verde e rotação de culturas*. Viçosa/ UFV, 2002. 72p.