

Erosão

Vetiver, o capim campeão contra a erosão.

Com raízes densas e profundas e sementes que não germinam, ele garante ótima barreira contra enxurradas.



Detalhe das mudas
de capim Vetiver
plantadas em
terraço em área a
montante de encosta
degradada que
sofreu deslizamento
devido as fortes
tempestades de
janeiro de 2011 no
município de Nova
Friburgo, RJ.

Aluísio Granato de Andrade ¹
Tiago de Andrade Chavez ²

As chuvas torrenciais, comuns na maior parte do território nacional, ao atingirem terras onde não são aplicadas práticas de conservação do solo e da água, acarretam a formação de enxurradas e a perda de até mais de 100 toneladas de solo/ha/ano dependendo da cultura, do sistema de manejo, do solo e do clima da região. Em mui-

tas situações, apenas mudando algumas técnicas de cultivo pode-se reduzir estas perdas para menos de 1 t, se aproximando do que ocorre normalmente em solos sob vegetação preservada. Apesar de ser um processo natural a erosão pode aumentar de intensidade devido ao uso de áreas de alta suscetibilidade à erosão e/ou de práticas agrícolas inadequadas.

Para reverter esta situação é necessário aplicar práticas de manejo que possibilitem a manutenção e/

ou melhorias na estrutura do solo e na sua capacidade de infiltração de água. Dessa forma, deve-se evitar revolver o solo, mantendo-o sempre coberto, seja com cobertura morta ou viva. Isso reduz o impacto das gotas de chuva e impede que as partículas que compõem os agregados se separem e acabem entupindo os poros naturais do solo ou sendo transportadas para as partes baixas do terreno ou ainda para dentro de rios, lagos e reservatórios.

Além de buscar formas de cultivo que mobilizem o mínimo possível o solo, como o sistema de plantio direto, é importante também implantar barreiras ao escoamento superficial, visando evitar a formação de corredeiras d'água e aumentar a infiltração e o armazenamento de água no solo. Mesmo em áreas onde o sistema de plantio direto é adotado, a partir de determinado comprimento de declive, a capacidade da cobertura do solo em dissipar a energia erosiva da enxurrada pode ser superada, facilitando o arraste de plantas, restos culturais e de partículas do solo. A formação de barreiras vivas com o capim Vetiver tem se mostrado uma alternativa de baixo custo e de fácil adoção pelo agricultor para conter a ação nociva das enxurradas sobre o solo.

Erosão: um dos maiores inimigos da agricultura tropical

A erosão compreende o processo de desagregação, transporte e deposição de partículas do solo podendo ser diferenciada entre erosão geológica ou natural e erosão antrópica ou acelerada. A erosão geológica ocorre em condições naturais, no decorrer de longos períodos de tempo (milhões de anos) modificando a geomorfologia da superfície terrestre. Já a erosão antrópica ou acelerada é provocada por atividades humanas que causam aumento na velocidade dos processos erosivos, causando a degradação do solo e dos recursos hídricos em curtos períodos de tempo (meses ou anos).

O processo erosivo pode se tornar mais intenso quando o solo fica desprotegido de cobertura vegetal (após desmatamento) e/ou quase sem nenhum resíduo (após queimada) e ainda recebe aração e gradagem morro abaixo ou já se encontra compactado, devido ao superpastoreio ou ao excesso de tráfego de máquinas. As gotas de chuva, ao atingirem solos com estas práticas inadequadas, acarretam a desagregação das partículas do solo

e o entupimento dos poros, formando um encrostamento na superfície. Estas alterações na estrutura e na porosidade do solo promovem redução na taxa de infiltração de água e, conseqüentemente, um aumento do escoamento superficial, causando a formação de enxurradas e o assoreamento dos recursos hídricos e enchentes em áreas rurais e urbanas.

Dependendo da forma de atuação dos processos de transporte de partículas do solo a erosão pode ser denominada de laminar, em sulcos, ravinas e até mesmo voçorocas. A erosão laminar acarreta perdas mais superficiais, de forma mais homogênea. Já a erosão em sulcos ocorre em locais de concentração da enxurrada, escavando o solo em canais. Esses canais ou sulcos podem aumentar de tamanho devido à continuidade do processo, podendo formar ravinas e voçorocas, as quais são consideradas a expressão mais grave da erosão.

Dentre as principais causas da formação de enxurradas e consequentes danos causados pela erosão, pode-se destacar:

- falta de planejamento de uso agropecuário das terras, onde áreas inaptas para a agricultura, de alta suscetibilidade à erosão, são utilizadas indiscriminadamente;

- desmatamento seguido de queimada, deixando o solo exposto à chuva, ao sol e ao vento;

- preparo do solo e plantio feitos morro abaixo, o que facilita o direcionamento das águas do escoamento superficial aumentando a quantidade e o volume das enxurradas sobre o terreno;

- superpastoreio, ou o excesso de tráfego de máquinas, que acabam acarretando a compactação do solo, redução da infiltração de água e aumento das enxurradas.

Barreiras vivas contra as enxurradas

Para se garantir maior eficiência na proteção do solo e reduzir a ação da enxurrada é necessário compartimentalizar o comprimento do declive em áreas menores, seja através de barreiras físicas, como terraços e valetas, ou com barreiras vivas, como o plantio em faixas e os cordões vegetados.

As barreiras vivas são estruturas vegetais dispostas no sentido transversal ao fluxo descendente das águas pluviais superficiais que se formam sobre o solo em períodos de chuvas intensas. Sua função principal é reduzir a velocidade e o volume do escoamento superficial, impedindo a formação de en-



Touceira de capim
Vetiver com 20
meses após plantio.

Barreira com capim Vetiver e paliçada de bambu
30 meses após plantio em encosta degradada que sofreu deslizamento devido as fortes tempestades de janeiro de 2011 no município de Nova Friburgo, RJ.



xurradas e/ou reduzindo sua ação em solos já degradados. Estas barreiras formam um terraço natural, contribuindo também para reter sedimentos, restos culturais, defensivos e fertilizantes e aumentar a infiltração de água no solo, evitando a contaminação e o assoreamento dos recursos hídricos.

Podem também estar associadas a outros dispositivos que auxiliam na dissipação da energia erosiva e no ordenamento das águas pluviais superficiais, como terraços, valetas, muros de pedra e paliçadas. A combinação dessas

medidas físicas com as barreiras vivas, como os cordões com capim Vetiver são mais eficientes do que quando utilizadas isoladamente, principalmente em áreas com limitações para construção de terraços, com impedimentos à mecanização, como as de declividade acentuada, com solos rasos ou com alta pedregosidade.

Além de exercer função importante para o controle da erosão, as barreiras vegetais também atuam como quebra vento, reduzindo o ressecamento do solo e o tombamento de plantas; como cercas

vivas, auxiliam na demarcação de divisas e também como abrigo de inimigos naturais de pragas das outras culturas.

O capim Vetiver

O capim Vetiver apresenta papel de destaque em relação a outras plantas usadas para a formação de barreiras em função principalmente de sua alta rusticidade e adaptabilidade a diferentes condições de solo e clima, crescimento rápido e enraizamento profundo.

Originário da Índia, o capim Vetiver foi classificado inicialmente como *Vetiveria zizanioides* pertencente a família das Gramíneas, posteriormente foi reclassificado como *Chrysopogon zizanioides*, da família das Poaceas.

É uma planta perene e pode alcançar entre 1,5 a 2,0 metros de altura, com colmos finos, eretos e resistentes, que funcionam como retentores de sedimentos e resíduos e dispersores de enxurrada.

Possui grande densidade de raízes, em formato de cabeleira, podendo chegar a 5 metros de profundidade, com resistência a trações equivalentes a 1/6 da resistência do aço doce. Essa característica auxilia na fixação do solo e na formação de uma barreira ao fluxo descendente subsuperficial, garantindo maior infiltração de água e também incremento de matéria orgânica ao solo através da degradação das raízes mortas. A parte da coroa de seu sistema radicular fica abaixo da superfície do solo, possibilitando maior resistência a queimadas, a geadas ou ao pisoteio de animais.

Apesar de produzir floração e sementes, estas não germinam, são estéreis, o que mantém o capim Vetiver somente na linha de plantio onde se deseja formar a barreira viva, eliminando possibilidades de se tornar uma planta invasora. É considerado bastante tolerante a condições adversas, na qual a maioria das plantas apresentaria dificuldades para se estabelecer e

Detalhe da coroa do sistema radicular do capim Vetiver
parcialmente exposto após escavação superficial em solo arenoso.



A erosão pode se tornar mais intensa quando o solo fica desprotegido de cobertura vegetal ou sem nenhum resíduo.

se desenvolver, como longos períodos de seca e inundações, em solos bastante ácidos (pH 3,5) até muito alcalinos (pH 12,5), temperaturas muito baixas (-15° C) até bem elevadas (55° C) e ampla faixa de altitude, desde 0 até 2800 metros.

Além de sua função no controle da erosão o capim Vetiver também apresenta potencial para exploração comercial. O óleo extraído de suas raízes é bastante utilizado pela indústria de perfumes, apresentando também propriedades medicinais, com bom valor de mercado. Suas folhas são utilizadas para fabricação de artesanato e cobertura de casas.

Manejo de barreiras com Vetiver

Para a formação das barreiras deve ser realizado o plantio do capim Vetiver preferencialmente no início da estação chuvosa por meio de mudas sadias produzidas em sacolas espaçadas de 15 a 20 cm em linha. Caso se tenha dificuldades para produzir ou obter mudas em sacolas, o plantio também poderá ser feito através de mudas retiradas de touceiras com pelo menos dois perfilhos e parte da coroa e plantadas diretamente em covas ou sulcos, sendo recomendado reduzir o espaçamento entre mudas para 10 cm.

O plantio deve ser realizado em sulcos, ou em covas, adubados de acordo com as necessidades identificadas na análise do solo. Em geral se recomenda adubar com 40-60 kg/ha de P₂O₅ e 30-40 kg/ha de K₂O, e 30 kg/ha de N, em cobertura três meses após o plantio. Para solos mais degradados incluir de 0,5 a 1 litro de esterco bovino ou composto por cova. As barreiras com o capim Vetiver devem ser instaladas seguindo as curvas de nível do terreno, dependendo da situação, como áreas com voçorocas onde se deseja desviar o escoamento superficial



Barreira com capim
Vetiver instalada junto a fruteiras na região serrana fluminense.

a montante; estas barreiras podem ser implantadas com um pequeno desnível (3% a 5%), direcionando as águas do escoamento superficial para bacias de captação e/ou para locais de drenagem natural.

Para se definir a distância entre os cordões vegetados deve-se analisar um conjunto de informações, como a inclinação do terreno, a taxa de infiltração de água no solo, os índices pluviométricos, o estado de degradação do solo, seu uso atual e futuro. Quanto mais inclinada ou mais degradada for a área mais cordões com capim Vetiver deverão ser instalados. Em geral pode se seguir as mesmas recomendações para os terraços de base estreita, variando de 5 a 10 m.

Para áreas destinadas a recuperação ambiental e/ou manejo agroflorestal a função principal dos cordões vegetados com capim Vetiver é propiciar condições para o estabelecimento inicial das mudas de espécies arbóreas e/ou arbustivas. Posteriormente, com o crescimento das árvores e/ou arbustos o capim Vetiver reduz seu desenvolvimento e pode até morrer depen-

dendo do grau de sombreamento sobre as touceiras.

Em locais onde se deseja que as barreiras fiquem de forma permanente é necessário o controle de plantas de espécies trepadoras e das espécies de porte alto, que podem sombrear as barreiras e prejudicar seu desenvolvimento. Uma vez ao ano podem ser submetidas a poda, devendo ser realizada adubação em cobertura de acordo com interpretações de análise do solo. O material extraído da roçada ou poda pode ser utilizado para artesanato, produção de composto ou para formação de cobertura morta sobre o solo.

Em geral, após 6 meses do plantio as mudas já se transformaram em touceiras que vão fechando os vazios entre elas e formando uma barreira contra a erosão, sendo observado resultados mais eficazes após 1 ano.

Por todas as razões apresentadas, o Vetiver é o capim campeão contra a erosão. A

* os autores são engenheiros agrônomos, sendo (1) pesquisador da Embrapa Solos (Rio de Janeiro), e (2) consultor do Programa Rio Rural-Pesagro-Rio.