

Nota técnica 4

Orientações para recuperação do solo gaúcho após enchente

Amparo técnico-científico nas diretrizes de recuperação de solo objetivando subsidiar técnicos, produtores e entidades ligadas à produção agropecuária para o restabelecimento do solo agrícola e das bases dos sistemas produtivos.

DEPARTAMENTO DE
SOLOS
UFRGS



EMATER/RS  **ASCAR**



GOVERNO
DO ESTADO

**RIO
GRANDE
DO SUL**

SECRETARIA DA AGRICULTURA, PECUÁRIA,
PRODUÇÃO SUSTENTÁVEL E IRRIGAÇÃO

Uso de plantas para a recuperação de solos atingidos pelas enchentes no Rio Grande do Sul

As enchentes que atingiram o Rio Grande do Sul impactaram diretamente a biodiversidade, a estrutura e a fertilidade dos solos. Décadas de uso de práticas de manejo do solo visando a melhoria da qualidade do solo foram perdidas, e agora é necessário retomar esse esforço o qual, em vistas às mudanças climáticas, deve ser intensificado. A diversidade de situações é enorme: áreas que tiveram remoção de solo e áreas que tiveram deposição de sedimentos, alguns arenosos e outros argilosos. As combinações ocorrem em graus de intensidade variáveis e vão demandar uma diferente combinação de intervenção, desde a necessidade ou não de ajuste do terreno superficial e preenchimento de sulcos de erosão ou voçorocas. Entretanto, uma característica é comum às áreas impactadas pelas enchentes, tanto as que tiveram remoção como as que tiveram deposição: em todas as áreas o solo se encontra ou com uma estrutura frágil, situação comum em solos que sofreram remoção da camada superficial, ou totalmente sem estrutura, que é a condição de áreas de deposição superficial de sedimentos, a qual determinará más condições físicas para o desenvolvimento das raízes das plantas, para a infiltração e para a retenção de água, entre outros impactos.

Em todas essas áreas há a necessidade de construir ou recuperar a estrutura do solo, cujo processo é basicamente de natureza biológica e que somente pode ser obtido pelo cultivo intensivo de plantas de cobertura do solo. Apesar de ser essencial a sua combinação com práticas mecânicas e com uso de insumos, o cultivo de plantas de cobertura do solo ou de espécies forrageiras, em rotação com culturas comerciais, é a única estratégia realmente capaz de recuperar as propriedades biológicas, físicas e químicas dos solos degradados.

Como as plantas recuperam os solos atingidos pelas enchentes?

As plantas atuam em diversas frentes na recuperação do solo. Em primeiro lugar, as plantas servem como fonte de recursos para diversos organismos que habitam o solo. A biomassa vegetal, ao se decompor, dá origem à matéria orgânica, que é crucial para a formação de um solo com qualidade. A matéria orgânica do solo resulta da decomposição de resíduos vegetais e animais e contribui para a estruturação do solo, a infiltração e a retenção de água e a ciclagem e disponibilidade de nutrientes. Este processo é vital para o restabelecimento da biota do solo, que atua na construção da estrutura física e promove um ambiente favorável para a atividade microbiana que, por sua vez, participa dos ciclos biogeoquímicos de nutrientes, como o nitrogênio, realizando o processo de disponibilização de nutrientes para as plantas que são essenciais para o seu crescimento e não são obtidos via fotossíntese.

As raízes das plantas desempenham um papel crítico na recuperação física do solo. Elas agem como bioestruturadores, penetrando no solo e criando poros que melhoram a infiltração de água e a aeração, além de contribuírem para a estabilização da estrutura do solo. A ação das raízes é complementada pela atividade dos organismos do solo, como minhocas e outros invertebrados, e ainda fungos e bactérias, pois a região do solo em torno das raízes, a rizosfera, por ação dos exudatos radiculares e rizodeposição de substâncias orgânicas é rica em diversidade e atividade microbiana. Assim, o conjunto da biota do solo contribui na construção de agregados estáveis. Esses agregados são essenciais para a formação de uma estrutura de solo porosa e resistente à erosão, especialmente em solos que sofreram compactação ou perda de estrutura, devido ao impacto das enchentes. A estrutura física do solo, biologicamente construída, é também crucial para a manutenção da atividade biológica que disponibiliza nutrientes para as plantas. A presença de uma rede de poros contínuos e agregados estáveis permite o fluxo de água e ar, essenciais para a respiração das raízes e a atividade microbiana. Sem essa estrutura, o solo permanece compactado e pobre em oxigênio, o que limita o crescimento dos organismos (minhocas, fungos, bactérias, etc.) e das plantas e, portanto, a eficiência dos processos biológicos que ocorrem no solo são fundamentais para o seu pleno funcionamento. É importante ressaltar que o papel das plantas vai além de simplesmente cobrir o solo: elas atuam como verdadeiros engenheiros ecológicos, reconstituindo as condições necessárias para o funcionamento do ecossistema.



Tanto a palhada como o sistema radicular das plantas são essenciais no processo de recuperação dos solos impactados pelas enchentes. Fotos: Amanda Posselt Martins

A importância da diversidade de plantas na recuperação dos solos atingidos

A prática de cultivar simultaneamente diferentes espécies de plantas com diferente qualidade de resíduo vegetal e ou diferente sistema radicular tem demonstrado grande eficácia na recuperação de solos. O consórcio que envolve o cultivo de duas espécies vegetais é a técnica mais tradicional e, atualmente, são disponíveis os mix de plantas de cobertura, os quais são misturas de três ou mais espécies vegetais em diferentes proporções. Esse cultivo simultâneo de diferentes espécies promove a diversidade funcional no solo, aumentando a resiliência do ecossistema e acelerando a recuperação das suas propriedades biológicas, físicas e químicas.

O uso combinado de diferentes espécies com características diferenciadas de biomassa e sistema radicular traz benefícios para o aumento dos teores de carbono, nitrogênio e demais nutrientes no solo. As gramíneas, como a aveia, o azevém, o milho e o sorgo, com seus sistemas radiculares densos e profundos, são altamente eficazes na captura de carbono atmosférico e sua incorporação no solo na forma de matéria orgânica, gerando uma palhada que persiste mais na superfície do solo e o protege do potencial erosivo das chuvas. As leguminosas, como a ervilhaca, a ervilha forrageira, o cornichão, o tremoço e os trevos, quando em simbiose com os rizóbios, têm a capacidade de fixar nitrogênio atmosférico, convertendo-o em formas que podem ser utilizadas pelas plantas. As brássicas, como o rabanete forrageiro e o nabo forrageiro, possuem grande capacidade de reciclar o nitrogênio e o potássio de camadas profundas do solo. Portanto, a diversidade de espécies vegetais, sobretudo de diferentes famílias botânicas, é essencial para garantir o sinergismo de processos ecológicos necessários para a plena recuperação do solo.



A diversidade de plantas acelera os processos de recuperação dos solos impactados pelas enchentes. Foto: Amanda Posselt Martins

Além do aumento do estoque e da disponibilidade de nutrientes, o cultivo simultâneo de diferentes espécies vegetais também melhora a continuidade dos poros no solo. A presença de diferentes tipos de raízes, com variados tamanhos e formas, cria uma rede mais complexa e interconectada de poros, que facilita o fluxo de água e gases pelo solo. Isso não apenas melhora a infiltração e a retenção de água, mas também contribui para uma melhor aeração do solo, condições essenciais para o desenvolvimento das raízes e a atividade microbiana. A diversidade de plantas no consórcio também promove a ciclagem de nutrientes em diferentes camadas do solo, criando um ambiente mais funcional e produtivo.

A interação entre plantas e microrganismos que tem a capacidade de promover o crescimento das plantas, resultando em maior produção de biomassa vegetal e melhor aproveitamento de nutrientes do solo também deve ser levada em consideração.

Propriedades do solo construídas pela diversidade de plantas aumentam a produtividade das culturas agrícolas

As propriedades do solo que são recuperadas e construídas pelo cultivo diversificado de plantas não apenas recuperam a qualidade do solo, mas também têm um impacto direto na produtividade agrícola. Um solo com uma boa estrutura física, elevados teores de matéria orgânica e uma biota ativa proporciona um ambiente muito mais adequado para o crescimento das culturas agrícolas, resultando em maiores rendimentos.

A estrutura física do solo, reforçada pela ação das raízes e dos organismos, promove uma boa drenagem e aeração, evitando problemas como encharcamento ou compactação, que são comuns em solos pós-enchentes. A presença de agregados estáveis e de porosidade adequada também favorece a retenção de água, essencial para o crescimento das plantas em períodos de seca, que podem ocorrer após as enchentes.

A matéria orgânica do solo, que é aumentada pelo aporte de resíduos vegetais, melhora a capacidade do solo de reter nutrientes e disponibilizá-los para as plantas, além de atenuar o efeito de alguns elementos fitotóxicos, como é o caso do alumínio. Solos com altos teores de matéria orgânica são mais férteis e menos suscetíveis à erosão e outros processos de degradação do solo.

Por fim, a atividade biológica intensificada pela presença de uma cobertura vegetal diversificada e permanente garante uma ciclagem eficiente de nutrientes. Isso se traduz em uma maior disponibilidade de nitrogênio, fósforo, potássio e outros elementos essenciais requeridos em altas quantidades pelas culturas agrícolas, resultando em plantas mais vigorosas e produtivas. A diversidade de plantas no solo também pode contribuir para o controle de pragas e doenças, reduzindo a necessidade de intervenções químicas e promovendo um sistema agrícola mais autorregulador e com menor custo de produção.

A recuperação de solos atingidos pelas enchentes no Rio Grande do Sul por meio do uso de plantas, especialmente em sistemas consorciados e orientados pelos princípios da agricultura conservacionista, é uma abordagem eficaz e sustentável. Ela não só recupera as propriedades biológicas, físicas e químicas do solo, mas também aumenta a resiliência do ecossistema e a produtividade agrícola, garantindo a viabilidade a longo prazo das atividades agrícolas na região.



GOVERNO
DO ESTADO

**RIO
GRANDE
DO SUL**

SECRETARIA DA AGRICULTURA, PECUÁRIA,
PRODUÇÃO SUSTENTÁVEL E IRRIGAÇÃO