

Andef 35 anos

Defensivos no plantio direto

Arquimedes Lavorenti¹Pedro Jacob Christoffoleti²José Otávio Machado Menten³

O SISTEMA de cultivo direto envolve, entre outros procedimentos, a substituição da aração/gradagem pelo manejo químico das plantas daninhas. Este sistema difere do convencional principalmente quanto à maior utilização de herbicidas e dessecantes. Em relação ao solo, tem-se o recobrimento da superfície pela palhada, maior umidade e menor temperatura, aumento de atividade microbiológica, menor erosão e compactação, percolação mais lenta de água entre outros fatores. Assim, os defensivos agrícolas mais afetados são os que entram em contato com o solo, em especial os herbicidas (embora sejam usados inseticidas, nematicidas e fungicidas de solo/sementes).

Imediatamente após serem liberados nos agroecossistemas, por qualquer meio de aplicação que seja utilizado, os ingredientes ativos dos defensivos agrícolas estão sujeitos a três processos principais antes que o destino final seja traçado: retenção, transporte e transformação, que determinam o comportamento dos defensivos agrícolas no ambiente. A intensidade de atuação de cada um desses processos é influenciada por fatores climáticos, propriedades físico-químicas da molécula de defensivo agrícola e pelas propriedades físico-químicas e biológicas do solo (Figura 1).

O processo de transporte é caracterizado por um mecanismo físico e influencia diretamente a dinâmica dos herbicidas em ambientes de produção que adotam sistemas de produção conservacionistas denominados de plantio direto. Nesses sistemas, a presença da palhada deixada na superfície do solo altera a dinâmica

dos defensivos agrícolas quando comparados aos sistemas convencionais.

A dinâmica de um defensivo agrícola, em termos gerais, pode ser subdividida em três tipos de movimentação quando está sendo considerada a possibilidade de ser transferida para áreas não alvo e de uma possível contaminação: (a) movimentação em direção à atmosfera (volatilização e deriva da aplicação); (b) movimentação em direção às águas de superfície (escoamento superficial ou *run off*; deriva de aplicação e erosão eólica ou fluvial) e (c) movimentação em direção às águas de subsuperfície (lixiviação).

Para que uma molécula de defensivo agrícola esteja sujeita à movimentação e possa manifestar certa dinâmica no ambiente, a principal condição é que ela esteja livre. Isto implica dizer que, quando o processo de retenção se manifesta antes

dela poder se movimentar, a molécula é retida ou ligada a algum componente do solo, e fica impedida de se movimentar ou, o máximo que pode ocorrer é que, se algum componente que retém a molécula em sua superfície sofrer alguma movimentação, então ela também se movimentará, como no caso dos processos de erosão.

Então, como pode ser observado, o processo de retenção limita a dinâmica de defensivos agrícolas, e tudo que possa influenciar na retenção estará indiretamente influenciando também a dinâmica do defensivo agrícola no ambiente.

O sistema de plantio direto altera algumas propriedades físico-químicas e biológicas do solo, as quais estarão influenciando tanto o processo de retenção como a dinâmica do defensivo agrícola. Isto implica conhecermos então o que se

Figura 1. Interação de uma molécula de defensivo agrícola com o ambiente (Lavorenti, 1996)





Registro de novos ingredientes ativos

É preocupante o reduzido número de produtos fitossanitários modernos, à base de ingredientes ativos (I.A.) novos, à disposição dos agricultores brasileiros. A tecnologia e a inovação estão cada vez mais presentes, exigidas em todas as áreas. É necessário, portanto, que tenhamos agilidade para não perder a competitividade global de nossa agricultura.

O agronegócio é hoje a base da sustentabilidade e das vantagens competitivas que o Brasil detém. Uma simples análise do aumento do rendimento das culturas nos últimos 15 anos comprova essa tese. Se o rendimento dos grãos não tivesse duplicado, seria necessário o dobro da área cultivada, hoje, para produzir a mesma quantidade. Significaria, portanto, pressão por novas áreas, expansão das fronteiras agrícolas, desmatamento e destruição de florestas. A agricultura brasileira está cumprindo sua responsabilidade socioambiental graças ao aumento de produtividade obtido com o advento de novas tecnologias, principalmente insumos como os defensivos agrícolas e melhores cultivares. Os produtos fitossanitários são responsáveis diretos pela redução dos danos causados pelas pragas.

Na cultura da soja, por exemplo, se não houvesse fungicidas para manejo de ferrugem a partir de 2002, a produção brasileira seria metade da atual, com consequências dramáticas. O problema foi enfrentado com competência e agilidade pelo setor de defensivos, que registrou 23 novos produtos em tempo recorde.

Fonte: Sindag

sico-química que interferem na dinâmica de transposição da palhada pelo herbicida destacam-se a solubilidade em água e o coeficiente de partição octanol-água (K_{ow}). Na prática, tem sido observado que herbicidas de menor K_{ow} e consequente maior solubilidade em água, têm maior capacidade de transposição da palhada, e, portanto adaptam-se melhor ao sistema de plantio direto quando aplicados na forma de herbicidas cujo alvo é o solo para o controle de plantas daninhas em condições de pré-emergência.

Outro aspecto bem conhecido sobre os agroecossistemas relacionados ao plantio direto é um aumento significativo no processo conhecido como microbioceno-se, ou seja, a intensificação dos processos mediados por microrganismos no solo. Sendo assim, é consequência do plantio direto uma possível intensificação da degradação microbiana dos defensivos agrícolas que atingem o solo, interferindo assim diretamente em sua dinâmica. Outro processo afetado pela palhada deixada sobre a superfície do solo é a mudança nas suas condições térmicas, principalmente durante o período de inverno, quando as variações de temperatura entre o dia e a noite tem menores amplitudes. A alteração deve com certeza interferir na dinâmica populacional dos microrganismos e nos processos químicos envolvidos na degradação de defensivos agrícolas. Sendo assim, pode-se inferir que o plantio direto afeta de forma significativa o comportamento de um defensivo agrícola no sistema se comparado ao sistema convencional de cultivo. No entanto, as informações sobre essa influência são ainda escassas e necessitam de maiores investigações científicas para a compreensão dos processos e consequente suporte nas decisões do uso racional de defensivos agrícolas no sistema de produção conservacionista. ■

altera quando é implantado o sistema de plantio direto comparado ao plantio convencional.

O sistema de plantio direto caracteriza-se por reduzir a movimentação superficial da água e o impacto das gotas de chuva por meio da cobertura vegetal morta dei-

xada na superfície do solo após processo de dessecação. A cobertura morta intercepta os herbicidas que tem como alvo o solo. Para que o destino do herbicida seja o solo há necessidade de transposição da palhada, o que é facilitado pelas chuvas ou irrigações. Dentre as características fi-

1. Professor do Departamento de Ciências Exatas, USP/Esalq (alavoren@esalq.usp.br).
2. Professor do Departamento de Produção Vegetal, USP/Esalq (pjchrit@esalq.usp.br).
3. Diretor Executivo da Andef (diretoria@andef.com.br).