





# MANEJO SUSTENTÁVEL DO CULTIVO ALGODOEIRO

## **Como limitar o impacto do cultivo algodoeiro sobre o meio ambiente**

Em Mato Grosso, o algodoeiro é cultivado em clima tropical úmido, o que favorece a incidência de doenças e pragas. O sistema de produção usado é muito intensivo e utilizador de insumos químicos acima do praticado em outros países algodoeiros. Preocupados com a imagem da fibra de Mato Grosso no mercado internacional, a Ampa e o IAS têm tomado iniciativas importantes para limitar o impacto do cultivo sobre o meio ambiente, apoiando os produtores para a aplicação das normas oficiais em sua fazenda. Cada produtor encontrará aqui recomendações complementares para reduzir ainda mais o impacto de certas práticas culturais sobre o meio ambiente.



## Como limitar o impacto do cultivo do algodão sobre o meio ambiente



**Eliana Freire Gaspar de Carvalho Dorés**  
UFMT  
Cuiabá- MT  
eliana@ufmt.br



**Antonio Brandt Vecchiato**  
UFMT,  
Cuiabá- MT

**Os impactos do cultivo** do algodão são decorrentes de mudanças no meio físico e da utilização de insumos químicos que podem ter como consequência a contaminação ambiental em particular da água e o assoreamento de cursos d'água superficiais, podendo levar à sua redução ou até eliminação.

As mudanças no meio físico decorrem da retirada da vegetação natural e manuseio do solo que podem causar erosão, perda de fertilidade do solo e mudanças do movimento da água no solo, tendo como efeito a redução na disponibilidade da água superficial e subsuperficial. Assim, o manejo adequado do solo é fundamental para redução destes tipos de impacto.

A contaminação do ambiente aquático por agroquímicos usados na agricultura depende dos seguintes processos:

- Transporte das substâncias pelo escoamento superficial, tanto associados aos sedimentos quanto solubilizados na água do escoamento;
- Movimentação vertical das moléculas ao longo do perfil do solo até atingir as águas subsuperficiais;
- Deposição de substâncias presentes

na atmosfera pela água de chuva e precipitação seca de material particulado carregado pelo vento;

- Deriva durante a pulverização dos agrotóxicos.

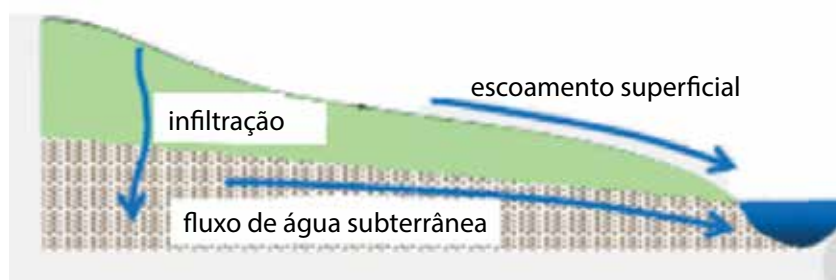
A magnitude desses processos depende dos seguintes fatores:

- Características do ambiente (meio físico e clima) onde o produto é aplicado;
- Sistema de cultivo empregado;
- Frequência, dosagem, escolha de moléculas, tecnologia da aplicação dos agroquímicos e condições meteorológicas no momento da aplicação.

Dessa forma, as recomendações para reduzir o potencial de contaminação estão organizadas separadamente, de maneira a minimizar a ocorrência das vias de contaminação dos corpos hídricos interferindo nos fatores acima.

### 1. Redução do risco de contaminação de águas superficiais

Para diminuir o transporte de substâncias pelas águas das enxurradas (escoamento superficial) (*figura 1*) é necessária



**Figura 1.** Movimentação da água no solo

a adoção de práticas adequadas de conservação de solo voltadas à prevenção de processos erosivos, tais como:

- Implantar sistemas de terraceamento, a semeadura em nível e manutenção de faixa de cultura de contenção e de mata ciliar;
- Não cultivar em áreas de ocorrência de solos muito erodíveis e/ou mal drenados, especialmente quando estes ocorrerem nas porções mais inferiores das vertentes. Dentre os solos muito erodíveis que ocorrem com frequência nas áreas de cultivo de algodão em Mato Grosso, destacam-se os solos arenosos, como o neossolo quartzarênico.

Com relação aos solos mal drenados, os plintossolos que também ocorrem frequentemente em Mato Grosso nas porções inferiores das vertentes, apresentam em subsuperfície camada pouco permeável que impede a infiltração das águas de chuva favorecendo o escoamento concentrado e, conseqüentemente, aumentam a capacidade erosiva dele, além de promover, durante o período chuvoso, a formação de lençol freático suspenso que se dirige aos fundos de vales (*figura 2*), onde ocorrem nascentes e cursos d'água.

Os solos mal drenados ocorrem também em áreas de campos úmidos, onde se tem observado a prática de drenagem do solo para o cultivo do algodão. Nessas áreas, mesmo drenadas, o lençol freático ocorre à pequena profundidade e o próprio sistema de drenagem favorece o transporte das moléculas aplicadas ao solo para os cursos d'água e áreas de nascente.

Com o desencadeamento de processos erosivos e ausência de cobertura vegetal na faixa marginal dos cursos d'água, fatalmente os sedimentos acumulam-se nos fundos de vale e calha dos cursos d'água promovendo o assoreamento.

#### **Recomendação:**

- Ter especial atenção com relação à preservação da vegetação em áreas de cabeceira de drenagem, uma vez que se trata de local com concentração de fluxos d'água tanto superficial como subterrânea e lençol freático aflorante a subflorante. São, portanto, locais extremamente susceptíveis à erosão e contaminação. A *figura 3* ilustra uma situação de extremo risco de contaminação;



**Figura 2.** Exemplo de processo erosivo intensificado em final de vertente



**Figura 3.** Área de nascente degradada

- Adotar um sistema de manejo que permita rotacionar as culturas, pois, a partir desta, aumenta-se o estoque de matéria orgânica no ambiente de modo a reter mais, com maior eficiência, as moléculas dos agroquímicos;
- Adotar práticas que reduzam a compactação do solo, pois este reduz a infiltração da água aumentando o escoamento superficial;
- Dar preferência a sistemas de cultivo que revolvam menos o solo (semeadura direta, cultivo mínimo, etc.), nos quais o carreamento superficial é reduzido e favorece o acúmulo de matéria orgânica no solo;
- Obedecer às leis ambientais vigentes com rela-

ção às áreas de preservação permanente ao longo dos cursos d'água levando em consideração que quanto mais larga for a vegetação ciliar maior a proteção do manancial hídrico no que diz respeito à contaminação e ao assoreamento e ainda à sua preservação em termos de quantidade de água. Assim, recomenda-se que os produtores avaliem a possibilidade de utilizar faixas mais largas do que as previstas na legislação em áreas de nascente e no entorno de cursos d'água que se mostrem mais vulneráveis considerando os tipos de solo e a declividade da vertente.

## 2. Redução da contaminação de águas subterrâneas

A principal via de contaminação de águas subterrâneas é a lixiviação, ou seja, a movimentação vertical dos agroquímicos no perfil do solo com a água percolada (figura 4). Sendo assim, regiões de ocorrência de solos permeáveis e com baixa capacidade de retenção de água apresentam potencial elevado de contaminação de águas subterrâneas.

Por outro lado, o horizonte superficial do solo, que apresenta maior teor de matéria orgânica, é responsável pela retenção das moléculas dos contaminantes onde estas podem ser degradadas por processos químicos, fotoquímicos e biológicos. Nos horizontes mais profundos do solo, estes processos são menos intensos e a persistência dessas substâncias é mais elevada.

Em vista disso, as seguintes recomendações podem reduzir o risco de contaminação de águas subterrâneas:

- Adotar um sistema de manejo que permita rotacionar as culturas, como já mencionado, uma vez que o aumento do estoque de matéria orgânica no solo retém, com maior eficiência, as moléculas dos agroquímicos, reduzindo a lixiviação;
- Usar nos sistemas de rotação e sucessão de culturas espécies vegetais que promovam o acúmulo de matéria orgânica no solo;
- Dar preferência ao uso de plantio direto, que aumenta o aporte de matéria orgânica no solo;
- Não cultivar em áreas de neossolo quartzarênico, que tem alta permeabilidade e baixa capacidade de retenção de água e de adsorção, permitindo uma rápida lixiviação das substâncias usadas no solo.

## 3. Contaminação atmosférica

A ocorrência de resíduos de agroquímicos na atmosfera deve-se a dois processos: deriva do produto durante a aplicação indo depositar em locais além da área alvo e volatilização dos produtos a partir da camada superficial do solo ou da superfície das plantas que podem precipitar com a água da chuva em locais distantes da aplicação.

A volatilização é um processo que é intensificado em temperaturas elevadas e com ausência de chuva e seu controle é difícil ou quase impossível. Produtos aplicados incorporados ao solo são menos suscetíveis à volatilização, enquanto aqueles aplicados por pulverização aé-

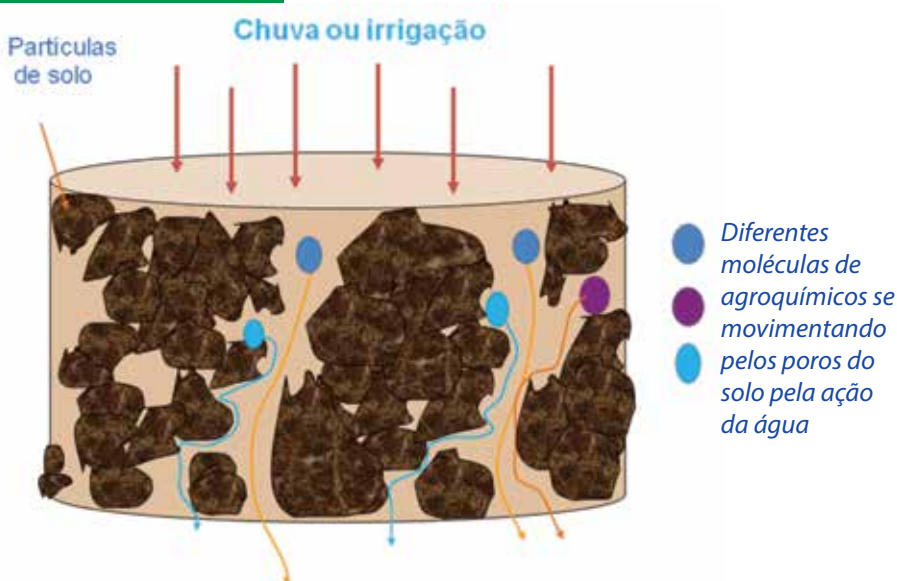


Figura 4. Esquema do processo de lixiviação



rea ou por trator, principalmente na superfície da planta, têm maior potencial de serem volatilizados.

As tecnologias de aplicação de agroquímicos têm evoluído rapidamente, tornando-a mais eficiente e segura. Na cultura do algodão são realizadas aplicações de agroquímicos em diferentes estádios da planta. Os seguintes cuidados devem ser tomados durante a aplicação para reduzir a deriva:

- Observar a boa calibração dos equipamentos de pulverização, seguindo-se as especificações adequadas a cada ponta de pulverização utilizada durante o trabalho;
- Observar as condições climáticas no momento da aplicação, não a realizando em temperaturas acima de 30°C, umidade relativa abaixo de 55% e ventos (> 10 a 15 km/h), condições estas que aumentam a possibilidade de deriva da calda aplicada, principalmente se esta for formada por gotas finas;
- Considerar, na escolha da ponta de pulverização, a necessidade de cobertura e penetração do produto na cultura, observando-se a ação do produto aplicado e o posicionamento do alvo. Torna-se importante entender que o produto que efetivamente controla a praga é aquele que atinge o alvo. Portanto, quanto maior a quantidade de produto aplicado que chegar ao alvo, mais eficaz e econômico será o tratamento fitossanitário e menor o risco de impacto ambiental causado pela quantidade do produto que efetivamente não atingiu seu objetivo.

#### **4. Escolha dos agroquímicos visando à redução da contaminação ambiental**

Obviamente, quanto mais frequentes e em maiores dosagens forem as aplicações dos agroquímicos, maior o risco de contaminação ambiental. Deste modo, visando à redução deste risco, sugere-se:

- Adotar o manejo integrado de pragas e doenças;
- Plantar cultivares de algodão mais resistentes a pragas e doenças, portanto, menos exigentes em agroquímicos; neste contexto se inserem as variedades transgênicas (Bt), resistentes a insetos. A substituição gradual de cultivares, desde que mantenha os níveis de produtividade e de

qualidade de fibra, deveria ser estimulada, no sentido de garantir a qualidade ambiental e a sustentabilidade das atividades agrícolas algodoeiras.

Com relação à escolha das moléculas a serem usadas nos controles de pragas, doenças e plantas daninhas, já existem no mercado agroquímicos mais seguros ao ambiente e à saúde humana.

Visto que em áreas cultivadas com a cultura do algodoeiro é possível a detecção com maior frequência e/ou em maiores níveis em um ou mais compartimentos ambientais, como o ambiente aquático, sugere-se que sejam evitados a utilização das seguintes moléculas para o controle de pragas, doenças e/ou plantas daninhas: aldicarb, carbofuran, clorpirifós, diuron, endosulfan, metolaclor, monocrotofós, metil paration e teflubenzuron. Neste contexto, alguns pontos são enfatizados a seguir:

- Substituir o endosulfan por outras moléculas, atendendo resolução da ANVISA que determina sua proibição total a partir de julho de 2013;
- Evitar o uso dos ingredientes ativos acima relacionados, principalmente nas situações de solo e de manejo que sejam potencialmente mais vulneráveis à contaminação de águas superficiais e subterrâneas.

Não se deve deixar de destacar a importância do programa de recolhimento de embalagens usadas vazias para a redução da contaminação ambiental por agroquímicos. Mato Grosso tem se destacado como um dos estados onde tem sido recolhida maior porcentagem das embalagens usadas. A adesão a esse programa é essencial para evitar acidentes e contaminação por vazamentos de restos de produtos, além de retirar da propriedade embalagens não degradáveis. Os produtores de qualquer porte não devem reutilizar embalagens de insumos químicos em outras atividades, devendo procurar locais que façam o recolhimento desses recipientes para o descarte seguro.

É com a implementação dessas recomendações que o produtor de algodão de Mato Grosso poderá produzir uma fibra de algodão cada vez mais sustentável ambientalmente.