

**FITORREMEDIAÇÃO COMO FERRAMENTA PARA A AGRICULTURA MAIS SUSTENTÁVEL
QUANTO AO USO DE HERBICIDAS**

Dr. José Barbosa dos Santos

Bolsista em Produtividade do CNPq

Docente Permanente dos Programas de Pós-Graduação
em Ciência Florestal e Produção Vegetal da UFVJM

A partir dos anos de 1960, a recomendação com normas e procedimentos padronizados para a agricultura, intitulada “*pacote tecnológico*”, foi a base do evento que envolveu vários países latino-americanos com a finalidade de construir a chamada “*Revolução Verde*”. Esse momento foi marcado no Brasil pela considerada produção de conhecimentos promovendo intensos processos de inovações científicas e tecnológicas na agricultura, impulsionado pela abertura comercial na importação de produtos e tecnologias. Nesse cenário, a meta de aumento da produção e da produtividade das culturas e de outras atividades agropecuárias tiveram como necessidade o uso intensivo de insumos de base industrializada. Desses insumos, seguimento de importância econômica e ambiental seriam os defensivos específicos para o controle de pragas, doenças e, principalmente de plantas daninhas.

Explorando-se a literatura técnico-científica sobre o assunto não há dúvidas de que essa revolução na base produtiva da agricultura resultou em grandes índices de produtividade e produção, principalmente no que se refere a grãos, sementes, fibras, energia e carnes para exportação. Todavia, esse novo padrão de desenvolvimento trouxe também alguns índices negativos como impactos ambientais nos compartimentos água, solo e ar. Nesse sentido, a necessidade de agricultura sustentável com uso eficiente dos recursos naturais, principalmente água e solo, é tida como prioridade nas pesquisas atuais ligadas ao setor de produção de alimentos, fibras e bioenergia. Ao mesmo tempo em que o Brasil vem se tornando líder no seguimento agropecuário, assume também uma polêmica liderança no consumo de agrotóxicos.

Não há dúvidas de que a maior argumentação para o uso de agrotóxicos em campos agrícolas seja a demanda crescente de produtividade, elevada falta de mão-de-obra e facilidade de emprego do método de controle químico. A forma insustentável de uso tornou o termo agrotóxico, de maior familiarização para a sociedade. O Brasil cresceu mais de 195% entre 2006 e 2012, em comercialização nesse segmento: de pouco mais de 480 mil para mais de 940 mil toneladas. Dentre esses produtos, os herbicidas alcançaram 403,6 mil toneladas em 2011 - um incremento de 44% em relação as 279,2 mil toneladas registradas em 2006. Os valores atuais estão próximos de 500 toneladas dessa importante categoria de moléculas destinadas ao controle de plantas daninhas, dessecação de áreas para plantio e de sementes em pré-colheita, além de diversas outras opções de usos como hormônios e maturadores vegetais. Sites oficiais dos Ministérios da Agricultura, Pecuária e Abastecimento, Meio Ambiente e outros canais de comunicação sobre Defesa Vegetal, divulgam anualmente as estatísticas de comercialização.

Em qualquer cenário, é indiscutível que o atual modelo agropecuário tem alcançado bons resultados em função do uso de herbicidas para a proteção de plantas. Além disso, geograficamente o Brasil, país tropical, apresenta condições edafoclimáticas relativamente favoráveis ao surgimento de plantas daninhas.

Essas mesmas condições tropicais promovem maior velocidade na degradação de resíduos dos herbicidas, tornando menor a meia vida e persistência desses compostos. O debate sobre a sustentabilidade do sistema produtivo agrícola é amplo e as medidas para implementação de programas de uso do solo e da água estão sendo tomadas.

Há, no entanto, permanente discussão sobre o futuro do uso de herbicidas quanto às relações de custo e benefício para o ambiente e ao mesmo tempo ao ser humano. Se por um lado, é fato que a falta de treinamento no uso dos produtos, o emprego de doses não recomendadas e o comércio ilegal de algumas marcas comprometem e fragilizam a continuidade dessa tecnologia de controle químico, por outro lado, o impacto da retirada imediata desses do sistema produtivo mundial de alimentos, acarretaria perdas efetivas de produção, drástica elevação dos custos e ocorrência de fome, principalmente para as pessoas de baixa renda. Pesquisas apontam para a relação positiva entre o uso indiscriminado de herbicidas e aumento dos casos de contaminação ambiental. Nessa lógica, a palavra “indiscriminado” conduz as propostas de solução para dois caminhos:

1) Uso racional dos herbicidas baseando-se nos modelos de manejo integrado em que o método químico é somente complementar aos demais métodos de controle, com uso racional de doses e produtos seletivos e;

2) Práticas conservacionistas e de recuperação de ambientes com resíduos de herbicidas, incorporando sistemas de integração agrossilvipastoris e uso sistemático das áreas para melhor aproveitamento dos recursos naturais, com menor perda de energia e menor desequilíbrio nas relações entre agroecossistemas.

Assim, apresentam-se as técnicas de remediação como uma rede de pesquisas para contornar os potenciais efeitos negativos do uso de agrotóxicos, em especial, dos herbicidas e propor solução para atuar, indiretamente na primeira opção e diretamente na segunda linha apontada, focando diferentes espécies vegetais tolerantes a esses contaminantes.

Os estudos da descontaminação de ambientes, por espécies vegetais – fitorremediação, são amplos e relatados com maior ênfase para os países que se destacaram no emprego da técnica para retirada de metais pesados e, mais recentemente, herbicidas. Em determinados países, a maciça utilização de práticas de uso insustentável do solo, por vários anos, levou os órgãos públicos fiscalizadores a proibirem a comercialização de alguns ingredientes ativos como o atrazine em países na Europa. Admitindo-se o destaque do Brasil na comercialização de herbicidas, é prudente e necessário que medidas sejam adotadas para que essa interessante ferramenta tecnológica – controle químico de plantas daninhas -, seja corretamente empregada, com o mínimo de impacto negativo e com a máxima sustentabilidade dos agroecossistemas. Mais diretamente, pesquisar e aplicar a fitorremediação para ambientes com resíduos de herbicidas contribui para que o Brasil se torne referência na tecnologia do controle químico.

Herbicidas como trifloxysufurom, picloram, sulfentrazone, atrazine e 2,4-D já foram estudadas e possuem elenco de espécies vegetais aptas a remediarem as áreas. Nos casos onde se constatam níveis de resíduos prejudiciais aos cultivos em sucessão, um elenco de espécies vegetais herbáceas anuais é recomendado. Nessas situações, o emprego de herbicidas de menor poder de lixiviação, normalmente recomendados para aplicação em

pré-plantio, e com maior poder residual, é observado. Apesar das vantagens da diminuição no número de aplicações pelo efeito de controle por mais tempo, essa categoria de herbicidas limita as opções de cultivos em sucessão. Nessa situação, encontra-se na literatura um elenco de leguminosas e gramíneas anuais recomendadas como opção de rotação. Além de incorporarem benefícios ao sistema, como aumento de matéria orgânica, usos como cobertura morta e residual nitrogenado na área, soma-se o fato de atuarem como verdadeiras descontaminadoras, ampliando as opções de plantio em sequência.

Em se tratando de grupos de herbicidas com características químicas associadas a condições edafoclimáticas adequadas ao maior deslocamento no solo – lixiviação ou por escoamento superficial, muda-se o foco da técnica da fitorremediação. As opções passam por faixas de vegetação herbácea à jusante dos campos agrícolas, ou mesmo espécies perenes como as arbóreas associadas. Nesses casos, o papel fitorremediador vai de encontro à diminuição dos resíduos que chegariam aos cursos hídricos, mediado por determinadas espécies das matas ciliares (espécies florestais) para rizofiltração da zona ripária quando se tratar de resíduos de herbicidas lixiviáveis. Por fim, um grupo de plantas macrófitas seria empregado como rizofiltradoras, diretamente nos cursos ou reservatórios hídricos com níveis elevados de resíduos de herbicidas.

Mais recentemente, despertou-se também o interesse de uso das plantas para áreas de transição para agricultura de base agroecológica e para emprego bioenergético

As limitações incluem a pouca difusão dessas informações à sociedade além da incipiente vontade política para implementação de medidas de adoção. Observa-se insistência por parte dos pesquisadores na divulgação contínua de novas fitorremediadoras. A pesquisa é atrativa nas academias para diversos cursos de graduação e pós-graduação, notadamente nas Ciências Agrárias, Biológicas e Ambientais. Os mecanismos de remediação pelos quais se dá a quebra ou indisponibilização das moléculas dos herbicidas pelos vegetais também é objeto de estudo nos campos da Agroquímica, Microbiologia do Solo e Biotecnologia.

A tendência é que a técnica de fitorremediação para áreas com resíduos de herbicidas seja consolidada, englobando avanços que passam por transgenia de espécies para tolerarem os resíduos no ambiente. A partir da ampla divulgação das espécies aptas aos diversos mecanismos de ação de herbicidas disponíveis e com maior comercialização, acredita-se que os sistemas agrícolas adotem práticas de rotação de culturas que incluam as espécies remediadoras. Da mesma forma, práticas já sabidamente sustentáveis como ligadas à recuperação de áreas degradadas, recomposição e manutenção de áreas de preservação, notadamente, aquelas à jusante dos campos agrícolas, terão a fitorremediação como valor agregado. Ainda, admitindo-se o crescente investimento nas pesquisas do setor energético, a produção de bioenergia pode ser a recomendação de uso das espécies forrageiras que, excelentes remediadoras, não promovam a degradação dos compostos herbicídicos, mas apenas os armazenam em seus tecidos – fitoextratoras.

Justifica-se assim a atenção que deve ser destinada à tecnologia da fitorremediação de áreas com resíduos de herbicidas. Essa prática pode tornar o Brasil modelo de uso desses compostos. Isso não significaria estimular a prática de uso, apenas evitar que seus resíduos indesejados comprometam os recursos ambientais.

