

Evolução, situação atual, projeção e perspectiva de sucesso de um Programa de Racionalização do Uso de Agrotóxicos no Brasil

por Clayton Campanhola (1), Wagner Bettiol (1) e Geraldo Stachetti Rodrigues (2) *

INTRODUÇÃO

Os agrotóxicos fazem parte do conjunto de tecnologias associadas ao processo de modernização da agricultura, introduzidas a partir da década de 60. O objetivo principal era aumentar a produtividade da agricultura para atender aos desafios da crescente demanda mundial por alimentos. Com o uso generalizado dos agrotóxicos, nas mais diferentes condições ambientais, muitos problemas começaram a ser percebidos e diagnosticados, como a ocorrência de resíduos em alimentos, a contaminação de solos e água, o efeito em organismos não visados e a intoxicação de aplicadores, entre outros. Com a crescente conscientização sobre o risco do uso desses produtos, houve significativos avanços nas legislações de registro e uso desses químicos em muitos países. Com isso, tem havido uma tendência de se substituir os agrotóxicos mais problemáticos, tanto em termos ambientais quanto em relação à saúde humana, por químicos mais específicos e que representem menor risco ambiental.

Embora tenha havido essa tendência de se disponibilizar no mercado agrotóxicos mais seguros, há ainda muito o que fazer nesse assunto, diante de novos conhecimentos que estão sendo gerados e de problemas ainda reportados quanto ao uso do controle químico de pragas, doenças de plantas e plantas invasoras.

Este trabalho tem o objetivo de oferecer uma análise sobre o uso de agrotóxicos no Brasil, tendências quanto ao seu uso e proposta de um programa de racionalização do uso de agrotóxicos.

SITUAÇÃO DOS AGROTÓXICOS E PERSPECTIVAS DE USO

O consumo de agrotóxicos no Brasil atingiu 151,8 mil toneladas de produtos formulados em 1989, sendo que o mercado brasileiro é hoje o 5º maior do mundo. A evolução do consumo apresentou um aumento de 16,0 mil ton. em 1964 para 60,2 mil ton. em 1991, enquanto a área ocupada com lavouras agrícolas expandiu-se de 28,4 para 50,0 milhões de ha no mesmo período. Isso significa um aumento de 276,2 por cento no consumo de agrotóxicos para um aumento comparado de 76 por cento em área. Como nesse período foram lançados novos produtos em que a quantidade de ingrediente ativo recomendada por hectare é menor, conclui-se que mesmo com produtos mais efetivos ocorreu aumento expressivo de uso. Apesar desse aumento no emprego desses produtos, as perdas atribuídas a pragas e doenças não sofreram reduções drásticas, enquanto os ganhos de produtividade foram relativamente restritos. Por outro lado, problemas de contaminação de alimentos, do ambiente e casos de intoxicação de agricultores aumentaram significativamente.

É possível definir duas classes de culturas agrícolas em relação ao emprego de agrotóxicos, quais sejam: a) aquelas importantes pelo volume total utilizado devido à abrangência geográfica da cultura, na qual o uso, embora não muito intenso, resulta em grandes volumes totais (Quadro 1); e b) aquelas nas quais emprega-se um grande volume por unidade de área,

* Engenheiros Agrônomos (1), Ecólogo (2), PhD, Centro Nacional de Pesquisa de Monitoramento e Avaliação de Impacto Ambiental (CNPMA) / EMBRAPA, Jaguariúna, SP, Brasil; Tel. (55-19) 8675633; Fax (55-19) 867 5225.

resultando em cargas significativas localizadas, embora com volumes totais menores (Quadro 2).

Quadro 1. Consumo de agrotóxicos em algumas culturas agrícolas no Brasil, em quantidade de ingrediente-ativo, 1990.

Cultura agrícola	Quantidade em toneladas	Participação em %
Laranja	11.154	17,5
Soja	9.929	15,6
Cana-de-Açúcar	6.211	9,8
Milho	4.423	6,9
Batata	3.450	5,4
Algodão	3.405	5,3
Tomate	2.109	3,3
Consumo Total Anual	63.610	100,0

Fonte: Spadotto et al. (1996), in XIII Congresso Latino Americano de Ciência do Solo, 4 a 8 de agosto, Águas de Lindóia, SP. CD-ROM.

Quadro 2. Consumo de agrotóxicos por unidade de área em algumas culturas agrícolas no Brasil, em quantidade de ingrediente-ativo, 1990.

Cultura agrícola	Quantidade em kg/ha
Tomate	39,5
Batata	21,8
Laranja	12,2
Algodão	2,4
Cana-de-Açúcar	1,6
Soja	0,9
Milho	0,4

Fonte: Spadotto et al. (1996), in XIII Congresso Latino Americano de Ciência do Solo, 4 a 8 de agosto, Águas de Lindóia, SP. CD-ROM.

Nota-se que culturas como laranja, soja e cana-de-açúcar destacam-se como culturas de grande consumo total, enquanto tomate, batata e laranja são importantes em termos de intensidade de uso.

A consideração dessas diferenças permite duas perspectivas de ganho potencial para um programa de racionalização do uso de agrotóxicos no Brasil. Em primeiro lugar, reduções no uso de agrotóxicos naquelas culturas de ampla ocupação geográfica pode trazer ganhos reais em termos de economia financeira e de conservação do ambiente para o país, devido a seu impacto na quantidade total consumida. Já em relação às culturas com uso intensivo de agrotóxicos, um programa de redução do uso pode trazer importantes ganhos contingenciais, no sentido de permitir uma sensível melhora da qualidade dos produtos agrícolas, com redução nos níveis de resíduos presentes, bem como ganhos na qualidade do ambiente agrícola local, e conseqüente melhoria na segurança do trabalhador rural.

A tendência é que os inseticidas tenham uma diminuição na quantidade total utilizada, com a ampliação na adoção do manejo integrado de pragas e na utilização de produtos mais potentes, que tenham efeitos sobre as pragas em menor concentração. As variedades transgênicas de milho e algodão, portadoras do gene da endotoxina do *Bacillus thuringiensis*, também irão contribuir para a diminuição do uso de inseticidas químicos para o controle de lagartas-pragas dessas culturas. Por sua vez, os fungicidas tendem a se manter na situação atual, ou apresentar uma certa redução com a incorporação gradual de novas variedades de plantas resistentes a alguns patógenos e introdução de controle biológico. Os herbicidas tendem a ter o seu uso aumentado devido à crescente adoção da prática do plantio direto na produção de grãos e à escassez de mão-de-obra no campo, devido ao êxodo rural e à legislação trabalhista que muito exige do empregador. O lançamento de variedades de plantas resistentes a herbicidas também deverá contribuir para o aumento no uso desses produtos.

A quantidade de agrotóxicos utilizada varia de ano a ano, principalmente devido às taxas de juros do crédito, aos preços dos agrotóxicos, à perspectiva de preço de mercado dos produtos agrícolas e à incidência de pragas e doenças.

PROGRAMA DE RACIONALIZAÇÃO DO USO DE AGROTÓXICOS

O Protocolo Verde é um programa do governo brasileiro, lançado em novembro de 1995, que tem por objetivo a conservação do ambiente através da restrição de financiamento dos bancos oficiais a programas e projetos que não causem degradação ambiental.

Com base no Protocolo Verde, está em fase de elaboração um Programa de Racionalização do Uso de Agrotóxicos, cujos objetivos são: a) promover a redução do uso de agrotóxicos, de modo a minimizar os efeitos negativos decorrentes do uso desses produtos sobre o ambiente e a saúde pública; b) contribuir para o abatimento do passivo ambiental acumulado no Brasil como consequência do uso de agrotóxicos; c) atender aos requisitos do desenvolvimento sustentável; d) garantir, ou incrementar, os níveis de produção e produtividade agrícola em todas as fases de sua implementação, dentro do atendimento das demandas sociais dominantes; e) propiciar aos setores de produção e comercialização de agrotóxicos e fertilizantes, instrumentos econômicos e de mercado que garantam a sustentabilidade econômica desses atores.

Como uma das formas diretas de se diminuir o uso de agrotóxicos pelos produtores se dá através da oferta de tecnologias e de sistemas de manejo alternativos, apresentam-se a seguir as tecnologias em uso, em desenvolvimento e as necessidades de pesquisas e difusão de tecnologias que dariam suporte a um programa nacional de racionalização do uso de agrotóxicos.

TECNOLOGIAS JÁ EM USO QUE SUBSTITUEM OS AGROTÓXICOS NO CONTROLE DE PRAGAS

Controle biológico

Cana-de-açúcar - Controle de *Diatraea saccharalis* com *Cotesia flavipes*, em praticamente toda área de cultivo. Em adição, já estão em uso *Paratheresia claripalpis* e *Metagonistylum minense*.

Cítricos - Controle de: *Ceratitis capitata* com *Diachasminorpha longicaudata*; de *Orthesia*

praelonga com o fungo *Colletotrichum gloeosporioides*; e de *Anastrepha fraterculus* com *Diachasminorpha longicaudata* com o caracol rajado *Oxystilla pulchella*, com redução prevista no uso de aldicarb de 70 por cento em 3 anos.

Soja - Controle de *Anticarsia gemmatilis* com *Baculovirus anticarsia* em mais de 1 milhão de ha, representando uma economia de cerca de US\$ 50 Mi; e controle dos percevejos *Nezara viridula* e *Piezodorus guildinii* com a vespinha *Trissolcus basalidis*.

Pastagens - Controle da cigarrinha das pastagens com aplicação do fungo *Metarhizium anisopliae* em 25.000 ha por ano, recebendo uma única aplicação de 1 kg de uma formulação de esporos (Metabiol). O controle químico normalmente envolve cinco aplicações ao ano.

Seringueira - Controle da mosca da renda *Leptophenga heveae* com *Hirsuta verticillioidea* e de ácaros com *Sporothrix insectorum*, sendo que o programa envolve cerca de 50.000 ha ao ano.

Fruticultura tropical - Controle de *Anastrepha* com *Diachasminorpha longicaudata* e *Doriotobracon arelatus* em manga.

Coqueiro - Armadilhas com isca em combinação com feromônios para controle da broca-do-olho *Rhynchophorus palmarum*, causadora de infestações pelo nematóide *Bursaphelenchus cocophilus*.

Hortalças - *Bacillus thuringiensis* para controle de *Plutella xylostella* e *Ascia monuste orseis* em crucíferas, além de programas de MIP que permitem redução de 30 por cento no uso de agrotóxicos, levando a zero o emprego de produtos não recomendados. Controle da traça (*Tuta absoluta*) com *Trichogramma pretiosum* em tomateiro.

Arroz - Controle de *Diatraea saccharalis* com o parasita empregado em cana-de-açúcar *Cotesia flavipes*. Controle do vetor de vírus *Deois flavopicta* com *Metarhizium anisopliae*.

Algodão - Controle do curuquerê do algodoeiro, *Alabama argilacea*, com *Trichogramma* e *Bacillus thuringiensis*.

Alfafa - Controle de *Acyrtosiphon kondoi* e *A. pisum* com *Aphidius smithi*/*Ephedrus plagiator*.

Girassol - Controle de *Rachiplusia nu* e *Chlosyne lacinia saundersii* com *Bacillus thuringiensis*.

Mandioca - Controle da mosca branca com *Cladosporium cladosporioides*, e controle da cochonilha *Phenacoccus herrenni* com o mesmo agente, além de *Epidinocarpis diversiconis* e *Acerophagus coccois*. O mandarová *Erinnyis ello* vem sendo controlado com *Baculovirus erinnyis*.

Controle físico

Termoterapia de frutos - Resultados recentes indicam a possibilidade de se aumentarem as exportações de manga em 30 por cento, devido à preferência do mercado por frutos assim tratados.

Controle genético

Um exemplo é a cultura de caupi, na qual a introdução de numerosas variedades resistentes permitiu a eliminação de pulverizações, que chegaram a atingir entre 5 a 7 anuais em variedades sem resistência.

CONTROLE CULTURAL

Para *Rhynchophorus/Bursaphelenchus cocophilus* em coqueiro utiliza-se a erradicação das plantas infectadas com o nematóide, prevenção a cortes em tecidos vivos e desinfestação de ferramentas. Para a broca-da-ráquis foliar *Amerrihinus ynca* utiliza-se poda sanitária freqüente, e para a barata-do-coqueiro *Coralimela brunnea* o programa envolve preservação de inimigos naturais, catação de larvas e adultos, e pulverização localizada.

TECNOLOGIAS JÁ EM USO QUE SUBSTITUEM OS AGROTÓXICOS NO CONTROLE DE DOENÇAS DE PLANTAS

Controle biológico

Citros - Controle da tristeza dos citros através da técnica de premunização das plantas cítricas (atualmente mais de 100 milhões de plantas de laranja Pêra cultivada estão premunizadas com a estirpe fraca do vírus da tristeza).

Coqueiro - Controle da lixa do coqueiro com *Acremonium* - Uma aplicação de antagonista custa cinco vezes menos que uma de fungicida. A aplicação é feita no período do florescimento com produto comercializado pelo IPA-PE e por pequenos laboratórios.

Morango - Controle de *Botrytis cinerea* com *Gliocladium roseum* - Aplicações semanais no período do florescimento, em estufas no Rio Grande do Sul.

Seringueira - Controle do mal-das-folhas da seringueira (*Microcyclus ulei*) com *Dycima pulvinata*, associado ao cultivo com vegetação nativa e plantações policlonais - Área de aproximadamente 50000 ha. Esse fungo é aplicado em mistura com aqueles entomopatogênicos utilizados para o controle da mosca da renda e ácaro da seringueira.

Macieira - Associação de *Trichoderma* e formaldeído para o controle de *Phytophthora* da macieira - Prévia desinfestação das covas com formaldeído e posterior incorporação de *Trichoderma*. O custo é de US\$ 0,50/saco de 24 g (utiliza-se um saco/cova).

Fumo - Controle do damping-off de fumo com *Trichoderma* - Aplicação massal de *Trichoderma* multiplicado em grãos de trigo.

Manejo

Uso de matéria orgânica aplicada ao solo para controlar patógenos do solo (floricultura, horticultura e principalmente agricultura orgânica).

Uso da técnica de "floating" e "paper pot" para produção de mudas de fumo.

Manejo de matéria orgânica, rotação de culturas e cultivo mínimo no controle de *Sclerotinia sclerotiorum* e patógenos foliares em feijoeiro irrigado. Há redução de 40-50 por cento no uso de fungicidas e viabilização de funcionamento de pivôs centrais em áreas infestadas na região Centro-Oeste.

Controle físico

Solarização do solo e aplicação de vapor, usados principalmente para floricultura e horticultura.

Termoterapia de órgãos de propagação - Em cana-de-açúcar, todos os toletes destinados à formação de viveiro sofrem esse tratamento (52°C por 30 minutos). Também utilizada para a obtenção de material de propagação de videira livre de vírus.

Termoterapia de frutos, principalmente de manga e mamão - Visa tanto o controle da mosca dos frutos, como o de fungos que causam apodrecimento.

Refrigeração - Basicamente para pós-colheita de frutas e hortaliças.

Atmosfera controlada - Controle de doenças de pós-colheita de frutas, principalmente as de clima temperado.

Tratamento térmico de substratos - O núcleo de produção de mudas da CATI de São Bento do Sapucaí, SP substituiu totalmente o uso de brometo de metila, usado para desinfestação de substratos para produção de mudas, pela desinfestação em coletor solar, baseada na utilização da energia solar.

Controle genético

São numerosos os exemplos, pois praticamente todas as plantas cultivadas possuem variedades com resistência a algum patógeno. A resistência genética é utilizada principalmente para doenças de grandes culturas. Entretanto, mesmo para essas, os programas de melhoramento desenvolvidos, nos últimos anos, visam principalmente características estéticas e de produtividade exigidas pelo mercado.

Nas culturas da cana-de-açúcar, do algodão e do milho, por exemplo, não é realizada aplicação de fungicidas para o controle de doenças foliares devido aos programas de melhoramento contemplarem a resistência genética às principais doenças dessas culturas.

Controle cultural

Enxertos - Utilizados para controlar patógenos causadores de podridões de raízes e doenças vasculares.

Poda - Poda fitossanitária para eliminação das partes doentes. Exemplo: vassoura de bruxa do cacaueiro. Para o controle da vassoura-de-bruxa do

cacaueiro é realizada a poda e a remoção de todo o material infectado pela vassoura (ramos, lançamentos foliares e almofadas florais; frutos com formato do tipo morango e cenoura; frutos apresentando manchas mosqueadas; e ramos e frutos secos), sendo recomendada a remoção de três em três meses. Para diversas outras culturas, principalmente frutíferas, a poda fitossanitária é recomendada.

AÇÕES DE UM PROGRAMA DE RACIONALIZAÇÃO DO USO DE AGROTÓXICOS

No delineamento de um programa com o objetivo de racionalizar o uso de agrotóxicos deve-se considerar não apenas as tecnologias e manejos disponíveis para a substituição do controle químico, mas também medidas que promovam o uso generalizado de tecnologias com uso parcial ou em áreas geográficas ainda restritas. Devem ser estimuladas também, pelo setor público, a geração de tecnologias alternativas aos agrotóxicos e meios para a sua transferência aos produtores. A tendência é que essas tecnologias sejam utilizadas não exclusivamente, mas no contexto do manejo integrado de pragas e doenças. Ou mais que isso, que se busque tratar os processos produtivos com o enfoque de sistemas nas pesquisas, o que possibilitaria a adoção do manejo integrado dos cultivos, que busca utilizar os recursos naturais de forma racional, considerando a máxima eficiência produtiva no tempo e o mínimo de impactos ambientais negativos através das tecnologias utilizadas.

A seguir são apresentadas ações de curto, médio e longo prazos que poderiam compor um programa com os objetivos propostos.

Ações de curto prazo

- Realizar um diagnóstico detalhado sobre a situação atual do uso de agrotóxicos, contemplando cultura, área, agente, nível de infestação, quantidade e variedade de produtos, eficiência de controle e perdas na produção.
- Conduzir um levantamento detalhado dos métodos alternativos de controle disponíveis, nível de eficiência, possibilidade de substituição e demandas de desenvolvimento.

- Revisar e desburocratizar o receituário agrônomo.
- Definir uma política de pesquisa e desenvolvimento na qual todos os projetos/programas de melhoramento contemplem primordialmente a resistência a pragas e doenças.
- Capacitar agricultores e extensionistas em práticas de manejo integrado de pragas, doenças e plantas invasoras.
- Implantar um programa nacional de desenvolvimento rural, com apoio para a expansão da assistência técnica integral aos segmentos de produtores menos favorecidos.
- Incentivar a organização de associações e cooperativas de agricultura alternativa.
- Difundir amplamente o uso de técnicas de manejo integrado de pragas e doenças.
- Restringir o uso ou banir do comércio brasileiro os produtos não aprovados para uso no país de origem da empresa produtora.
- Estabelecer programas de monitoramento e controle de resíduos de agrotóxicos nos alimentos e no meio ambiente.
- Estabelecer normas e padrões de qualidade para equipamentos de aplicação de agrotóxicos e de proteção individual.
- Diagnosticar e reavaliar o registro dos agrotóxicos com maiores riscos ao ambiente e à saúde humana.
- Implantar medidas de caráter técnico, administrativo, financeiro e legal para induzir a substituição de agrotóxicos perigosos por produtos químicos mais seguros.

Ações de longo prazo

- Incentivar a construção e adaptação de laboratórios, especialmente junto à iniciativa privada, para a produção massal e comercialização de agentes de controle biológico.
- Desenvolver e aperfeiçoar a formulação de produtos à base de agentes microbianos de controle.
- Restringir o uso de agrotóxicos, principalmente os mais tóxicos e agressivos ao ambiente, em situações de comprovada eficiência das técnicas alternativas de controle.
- Incentivar a organização de associações e cooperativas de agricultura alternativa.
- Estimular a realização de estudos de conversão dos sistemas de produção com alto uso de insumos para sistemas com baixo uso.

Ações de médio prazo

- Priorizar, através das agências e instituições públicas de fomento à pesquisa, projetos sobre manejo de pragas, doenças e plantas invasoras.
- Desenvolver programas de previsão de ocorrência de pragas e doenças visando reduzir o número de pulverizações com agrotóxicos,
- Realizar um detalhamento do zoneamento agroecológico do Brasil, enfatizando aspectos de ocorrência regional de doenças e pragas agrícolas, bem como introduzir sistemas de previsão de ocorrência desses organismos.
- Incentivar o mercado para o uso de técnicas alternativas de controle fitossanitário, inclusive com instrumentos legais e creditícios para seu emprego.
- Adequar a legislação para o registro e a regulamentação do uso de técnicas alternativas de controle.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A implantação de um programa de racionalização do uso de agrotóxicos requer ações de natureza política, científica, técnica, legal, financeira e administrativa. A integração dos diferentes agentes, a análise da viabilidade das medidas propostas e a divisão de atribuições tornam-se muito importantes para o sucesso de um programa para os agrotóxicos.

Como pode-se observar, o programa estaria baseado no desenvolvimento de tecnologias alternativas aos agrotóxicos, na disponibilidade de informação, na capacitação de técnicos e produtores, em instrumentos que estimulem o uso restrito e

adequado do controle químico, e na conscientização dos produtores e consumidores.

Cabe ressaltar que no modelo de produção agrícola atualmente praticado, os insumos, incluindo os agrotóxicos, tornam-se imprescindíveis para a manutenção de altas produtividades. A racionalização do uso de agrotóxicos passa por revisão mais profunda dos sistemas de produção praticados no que se refere à conservação do ambiente. Como esse processo é lento e gradual, há que se tratar, em uma primeira etapa, de reduzir o uso de agrotóxicos e de diminuir os riscos de sua aplicação através da utilização de doses mínimas, da diminuição do número de aplicações, da melhoria dos equipamentos de aplicação, do uso de equipamentos de proteção pelos aplicadores, da restrição ao uso dos produtos mais tóxicos e da seleção de produtos mais adequados em função também da localização da área tratada, quanto

à proximidade de mananciais e de riscos de contaminação de aquíferos. Somente assim será possível introduzir medidas mais restritivas ao uso dos agrotóxicos de modo a se preservar a qualidade ambiental, contribuindo para a qualidade de vida da população rural.

AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem a colaboração e o fornecimento de informações a: IBAMA, Ministério da Agricultura e do Abastecimento - Secretaria Nacional de Política Agrícola, CNPA - Embrapa - CPAC - Embrapa, CNPAT - Embrapa, CPAMN - Embrapa, CPATC - Embrapa, CNPMF - Embrapa, CNPMA - Embrapa (Lab. de Quarentena "Costa Lima"), EMDAGRO - Sergipe, IPA - Pernambuco, EPACE - Ceará, EMPARN - Rio Grande do Norte.