

Especial Andef 35 anos

CIÊNCIA QUE PROTEGE A AGRICULTURA

A contribuição ao desenvolvimento do agronegócio brasileiro, por meio da pesquisa e tecnologia no campo



www.andef.com.br

Índice

■ PESQUISA E DESENVOLVIMENTO

Caminho-chave para o futuro sustentável ... 22

■ HISTÓRIA

As raízes da agricultura sustentável 24

■ MERCADO

Brasil: demanda e perspectivas..... 27

Levantamento e análise de preços 32

Perfil da indústria brasileira de defensivos ... 34

■ TECNOLOGIA

Manejo integrado e glifosato no controle de plantas daninhas 37

Controle químico de pragas e agricultura sustentável..... 39

Evolução dos inseticidas e acaricidas..... 41

■ SAÚDE

Perspectivas da toxicologia clínica 44

■ SUSTENTABILIDADE

Do pioneirismo à liderança mundial 45

■ TREINAMENTO

Boas práticas para uma agricultura sustentável..... 46

Apresentação

Papel estratégico no agronegócio brasileiro

Pesquisadores, lideranças rurais, empresários, economistas, professores, agrônomos e cientistas contribuíram para a produção deste caderno especial, que marca os 35 anos da Associação Nacional de Defesa Vegetal, Andef. Todos eles servem como avalistas da importância da entidade para a construção de uma agricultura sustentável no Brasil. Este é o tema central deste caderno especial de *Agroanalysis*, que traz o balanço dos 35 anos da Andef.

O setor de defensivos agrícolas no País é liderado pelas 16 empresas associadas à Andef; seus laboratórios, nas últimas décadas, têm desenvolvido os produtos fitossanitários que, há 35 anos, agregam marca expressiva na competitividade exibida pelo agronegócio. São elas: Arysta LifeScience, Basf, Bayer CropScience, Chemtura, Dow Agrosiences, DuPont, FMC do Brasil, Iharabras, Isagro Brasil, Ishihara Brasil, Monsanto, Nisso Brasileira, Rohm and Haas, Sipcam Isagro Brasil, Sumitomo Chemical e Syngenta .

Cerca de 10 mil funcionários – sendo em torno de 800 cientistas e técnicos – estão envolvidos em pesquisas, desenvolvimento, produção e comercialização de defensivos agrícolas. “Os elevados investimentos em novos ingredientes ativos se materializam em tecnologias fundamentais para a defesa das lavouras e, assim, desempenham papel estratégico para o desenvolvimento brasileiro”, afirma Peter Ahlgrimm, presidente do Conselho Diretor da Andef.



■ PESQUISA E DESENVOLVIMENTO

Caminho-chave para o futuro sustentável

A inovação científica, materializada em vários anos de pesquisa e desenvolvimento, garantiu, no período de apenas três décadas, o salto competitivo do agronegócio brasileiro

Meses atrás, o Banco Mundial apresentou uma nova previsão do número de pessoas em estado de pobreza absoluta. De acordo com o órgão, em 2009, passará de 1 bilhão, equivalente a 15% da população mundial. O quadro se agrava mesmo diante da queda de preços das *commodities* agrícolas; ainda de acordo com a instituição, podem morrer de desnutrição, neste ano, mais de 400 mil crianças. A dimensão do desafio tecnológico pode ser melhor avaliada por meio de um estudo do Banco Mundial: em 1960, a produção de apenas 1 hectare de terra cultivável era suficiente para alimentar duas pessoas; em 2025, sem áreas disponíveis mas com a população mundial crescente, o mesmo hectare precisará garantir alimentos para cinco pessoas. Portanto, o cenário futuro exige intensificar o uso de tecnologias que resultem maior produtividade e, ao mesmo tempo, reduzam o impacto sobre os recursos naturais do planeta. Sob

essa perspectiva, tem papel estratégico o conhecimento científico dos institutos e das indústrias que pesquisam e desenvolvem tecnologias inovadoras para o campo. Entre elas, se destacam os novos ingredientes ativos de defensivos agrícolas.

Nas últimas décadas, o agronegócio brasileiro tem exibido uma competitividade notável. De fato, basta comparar os resultados de hoje aos de 1974, ano que marca a criação da Associação Nacional de Defesa Vegetal, Andef, entidade representante das indústrias que pesquisam e desenvolvem defensivos agrícolas. Pois bem, na safra de grãos daquele ano, em praticamente mesma área cultivada, o Brasil, com 143 milhões de toneladas, colhe o triplo desses alimentos e fibras. “As empresas associadas da Andef contribuem de maneira expressiva com tal desempenho” afirma Peter Ahlgrimm, presidente do Conselho Diretor da Andef.

A agricultura de clima tropical e subtropical, como no Brasil, enfrenta uma série de adversidades que não ocorrem nos países de climas temperados, como na Europa e os Estados Unidos, cujas características favorecem menor incidência de pragas e doenças, e com muito menor severidade. Cite-se, como exemplo, a ferrugem asiática nos Estados Unidos, onde o uso de fungicidas para a doença é esporádico; já no Brasil, seu controle eficiente exige, normalmente, três aplicações de fungicidas por ciclo. Semelhante é o caso da lagarta-do-cartucho na cultura do milho, em que a importância da utilização de inseticidas é muito maior no Brasil que em regiões de clima mais ameno. A



JOÃO LAMMELE, diretor da DuPont e vice-presidente da Andef



PETER AHLGRIMM, presidente do Conselho Diretor da Andef



praga representa um potencial de perda de 37% na planta atacada, e de até 60% de perda na produção de grãos da lavoura. “Ou seja, a pesquisa e o desenvolvimento garantiram um salto tecnológico decisivo para a agropecuária do País ter alcançado mundialmente o *status* de um dos principais fornecedores de alimentos, fibras e energia”, analisa Peter Ahlgrimm.

A visão é compartilhada por Láercio Giampani, vice-presidente da Andef e presidente do Sindicato Nacional de Produtos para a Defesa Agrícola, Sindag. “A Andef tem sido decisiva para o avanço do agronegócio brasileiro e para a sustentabilidade da indústria de defensivos.” De acordo com Giampani, as iniciativas de caráter socioambiental da entidade também merecem destaque, pelos expressivos resultados que transferem aos agricultores e aos empresários rurais brasileiros.

O mundo inteiro conta com moderno agronegócio brasileiro para que, dentro de poucos anos, seja o grande responsável pelo suprimento de alimentos, fibras e energia renovável do planeta, conforme avalia Roberto Rodrigues, ex-ministro da Agricultura, Pecuária e Abastecimento, é coordenador do Centro de Agronegócio da FGV, presidente do Conselho Superior de Agronegócio da Fiesp e professor de economia rural da Unesp/Jaboticabal. “Nesta perspectiva, tem papel estratégico o conhecimento científico dos institutos e das indústrias que pesquisam e desenvolvem tecnologias inovadoras para o campo. Entre elas, destacam-se os novos ingredientes ativos de defensivos agrícolas”, afirma Rodrigues.

Pragas e doenças grassam com maior virulência em lavouras tropicais. Essas culturas necessitam ser protegidas das inú-

meras pragas insetos, ácaros, fungos, bactérias, vírus, plantas daninhas e diversos outros patógenos e animais que competem com as plantações. “Sem o controle eficiente de pragas e doenças a agricultura não seria um dos esteios da economia do País, muito menos ocuparia a posição destacada que detém no cenário mundial”, afirma José Otávio Menten, diretor executivo da Andef.

Ao estimular investimentos em pesquisa de suas associadas, a Andef acelera a descoberta de tecnologias mais eficientes e acessíveis para o setor produtivo, reconhece Cesário Ramalho, presidente da Sociedade Rural Brasileira, SRB. “São inovações também seguras para o alimento e à saúde do consumidor, do trabalhador da lavoura e do produtor rural.” Ou seja, é notório o trabalho da entidade para fortalecer o conceito de segurança alimentar, completa Cesário Ramalho.

“Nós, da Andef, sentimo-nos orgulhosos por contribuir de forma significativa para os resultados obtidos pela agropecuária brasileira”, afirma João Lammel, vice-presidente da entidade. “Os laboratórios das nossas indústrias pesquisam e desenvolvem os novos ingredientes ativos que vêm resultando em defensivos agrícolas inovadores, mais eficientes, com mínimo impacto ambiental e incorporados ao manejo integrado de pragas, doenças e ervas daninhas, impulsionando a produtividade das lavouras. São numerosos esforços com agentes multiplicadores, agricultores e trabalhadores rurais e suas famílias para disseminar ações de educação e treinamento sobre o uso correto dos defensivos agrícolas, a devolução de embalagens vazias e a adoção de boas práticas agrícolas.”

■ HISTÓRIA

As raízes da agricultura sustentável

A trajetória das tecnologias que inseriram o agronegócio brasileiro no cenário internacional

O Brasil é hoje líder na agricultura tropical e, graças aos frutos do agronegócio, tem conseguido superar crises como a que ora o mundo enfrenta, destaca José Roberto Postali Parra, professor titular do Departamento de Entomologia e Acarologia da Esalq/USP. “A Andef, nesses 35 anos de existência, teve papel relevante no processo, seja por meio do incentivo às novas tecnologias de aplicação de agroquímicos, principalmente o MIP, Manejo Integrado de Pragas, seja pelo treinamento de agricultores no âmbito nacional.”

“A agricultura brasileira nos últimos 35 anos experimentou mudanças fabulosas”, observa Antonio Roque Dechen, engenheiro agrônomo e diretor da Esalq/USP. Em 1974, lembra Dechen, o Brasil iniciava, segundo Norman Borlaug – Prêmio Nobel da Paz em 1970 –, a segunda grande revolução da agricultura, que foi a do uso de tecnologia nas condições do Cerrado. Segundo o diretor da Esalq, o sucesso foi tão grande que inseriu o agronegócio brasileiro no cenário internacional. “Este sucesso é fruto do trabalho dos profissionais de ciências agrárias, das universidades, de associações e de entidades, destacando-se entre elas a Andef, que, ao lado de suas empresas, desenvolve um intenso programa de pesquisa com entidades de ensino e de ciência, proporcionando a introdução da alta tecnologia no mercado nacional.”

Láercio Giampani, vice-presidente da Andef e presidente do Sindag atribui os méritos à atual direção, mas também a todos

os dirigentes e colaboradores que a conduziram em quase quatro décadas. “Esse grupo de pessoas deu excepcionais contribuições ao gigantismo conquistado pelo agronegócio brasileiro, sobretudo por seu empenho em promover a defesa vegetal e a segurança no campo”, elogia o dirigente.

“As indústrias conseguiram feitos notáveis nesses 35 anos”, lembra Cristiano Walter Simon, que trabalhou na entidade por 22 anos, 18 deles como presidente. Atualmente, ele é vice-presidente da Associação Brasileira de Agribusiness (Abag) e presidente da Câmara Setorial de Insumos do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA). “Logo que ingressei na Andef, deparei com uma legislação de 1934. As exigências dessa lei eram muito modestas. Os produtos eram extremamente persistentes e tóxicos, como o BHC e o DDT”, diz Simon. Os herbicidas estavam surgindo, só havia produtos antigos no mercado. Não havia exigências ambientais, nem de saúde, o registro era feito apenas pelo Ministério da Agricultura. Pouco se conhecia sobre as preocupações ambientais. “Elas começaram a surgir na década de 1960 com a publicação do livro da Raquel Carson, *Primavera Silenciosa*, em que ela faz um grande alerta ao mundo sobre os riscos dos pesticidas. A indústria começou a se preocupar em nível mundial. Aqui, nós começamos a pensar seriamente na mudança da legislação.”

De acordo Cristiano Walter Simon, na época o sentimento ambientalista na sociedade começava a surgir e era necessário fazer algo condizente não só com as preocupações agrônômicas, mas também atender às exigências ambientais e de saúde. “Foi aí que conseguimos desenvolver uma legislação, depois de várias audiências públicas. Em 1989, foi promulgada a Lei 7.802, que é Lei dos Agrotóxicos.”

O problema não era apenas o uso com pouco critério dos defensivos pelo agricultor, mas também o fato de a fiscalização



CRISTIANO WALTER SIMON, presidente da Câmara setorial de insumos do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA).



LAÉRCIO V. GIAMPANI, diretor-geral Brasil da Syngenta, vice-presidente da Andef e presidente do Sindag (Sindicato Nacional de Produtos para a Defesa Agrícola)



ser muito menos eficiente do que é hoje. Por isso, na verdade, foi a indústria que se antecipou às exigências e aprimorou o uso dos produtos. Na parte, por exemplo, do monitoramento de resíduos, a Andef fez vários trabalhos para verificar se o que era publicado na imprensa era real. “Em alguns casos, sim. Em outros, o problema era inexistente. Se há problema de resíduo, é porque o produto está sendo mal aplicado. Também havia casos de intoxicação, mas a toxicidade dos produtos diminuiu muito nos últimos anos. Ou seja, enfrentamos a fase em que tudo estava por ser feito.”

Hoje se fala muito em sustentabilidade, mas vinte anos atrás o tema era assunto de pouquíssimos círculos de especialistas em todo o mundo. Mas, em 1990, a Andef e suas entidades parceiras criavam o Curso Simpas, Sistema Integrado de Manejo da Produção Sustentável. “Na época, na área de defesa vegetal, as coisas não eram tão claras, mas os técnicos foram se especializando, os toxicologistas estudando o tema, médicos escreveram livros sobre tratamentos a pessoas intoxicadas”, diz o ex-presidente da Andef. “Os Equipamentos de Proteção Individual (EPIs) não eram utilizados na prática, e a lei obrigou a sua utilização. Vale lembrar que os primeiros EPIs não eram muito práticos para um ambiente tropical. Os equipamentos feitos de lona e borracha não permitiam a transpiração, as máscaras embaçavam. As indústrias desenvolveram EPIs de tecidos mais leves, que transpassam o ar, mas não o líquido.”

O receituário agrônomo foi outro grande marco, pois disciplinou as vendas e distribuiu as responsabilidades. A Andef criou um departamento de treinamento para os engenheiros agrônomos, liderado por Marçal Zuppi, e começou os cursos com agrônomos no Brasil inteiro. Outro fato marcante foi a realização, juntamente com a Embrapa, do 12º Congresso Internacional de Proteção de Plantas, no Rio de Janeiro. “O tema foi o manejo integrado. Foi um momento marcante, uma grande aliança entre a Andef e os grandes cientistas e pesquisadores do Brasil”, conta Simon.

O registro hoje é um dos grandes gargalos que a indústria encontra para poder acelerar sua evolução tecnológica, segundo o ex-presidente da Andef. “A legislação vigente determina que os órgãos oficiais têm 120 dias para deferir ou indeferir um processo, e a verdade é que não se consegue um registro com menos de dois a quatro anos – quando se consegue.”

Nesses 35 anos, outro legado da pesquisa e desenvolvimento das empresas associadas da Andef foi gerar produtos modernos, usados em quantidades muito menores por hectare. “Em gramas, quando antigamente eram quilos por hectare. Em 1965, falava-se em 20 a 30 quilos por hectare de pó seco, depois de 2 a 4 litros por hectare, e hoje se aplicam 15 a 50 gramas por hectare”, compara Cristiano Simon. Ele acrescenta que o manejo integrado da produção é uma prática largamente utilizada nas principais lavouras. Não há como fazer uma agricultura segura e saudável sem o MIP.



■ MERCADO

Brasil: demanda e perspectivas

Evaristo Marzabal Neves¹

José Otavio M. Menten²

Marcella M. Menten³

Natalia de Campos Trombeta⁴

O aprimoramento do manejo fitossanitário, incluindo a utilização correta de defensivos agrícolas, é fundamental para o avanço do agronegócio brasileiro e a consolidação do país como o principal produtor agrícola do mundo.

Em lavouras nos países de clima tropical, como o Brasil, a quantidade e população de pragas são maiores do que em regiões com predominância de clima temperado. Essas regiões, como os Estados Unidos e países europeus, apresentam, entre outras características, um período do ano muito frio, praticamente sem plantas hospedeiras vegetando no campo, criando interrupção natural no ciclo das pragas.

Para ilustrar, o “vazio fitossanitário”, recomendado e exigido por legislação em diversos estados do Brasil como eficiente medida de manejo da ferrugem asiática da soja, cumpre o mesmo efeito biológico que o exercido pelo frio, com a ausência de plantas hospedeiras por um período de três a quatro meses. Além disso, em geral, quanto mais baixa a temperatura, maior é o ciclo de vida das pragas. Assim, em países tropicais, uma praga pode se reproduzir a cada 15 dias, enquanto em regiões temperadas este ciclo se repete a cada 25 dias. Isto, juntamente com o número de indivíduos produzidos em cada geração, faz com que o aumento populacional da praga seja muito mais lento. Para que as pragas causem dano na produção agrícola, há a necessidade de que atinjam o chamado “nível de dano

econômico”. E isto ocorre, com muito mais frequência, em regiões tropicais.

Dessa forma, pragas que são importantes para a agricultura brasileira, como a ferrugem asiática da soja, a lagarta do cartucho do milho, o bicudo do algodão e a mosca-das-frutas, entre outros, causam muito mais danos no Brasil do que em regiões agrícolas de clima mais ameno. Essas pragas exigem manejo mais intenso no País, onerando os custos de controle, com o uso mais frequente de defensivos agrícolas. Tais fatores, portanto, explicam o fato de que, em 2008, o Brasil ter se tornado o país com o maior uso mundial da tecnologia de defensivos agrícolas (Agrow, nº 560, 30/1/2009, pág.17).

Por sua vez, a aplicação de defensivos agrícolas em regiões tropicais gera, normalmente, ganhos em rendimento (produtividade) mais significativos quando comparados a lavouras sem uso do procedimento. Essa tecnologia é uma das principais responsáveis pelos expressivos aumentos em produtividade das lavouras no Brasil (cerca de 3,5% ao ano, nos últimos 20 anos), contribuindo para que o crescimento da produção não tenha exigido aumento expressivo na área cultivada – apenas 0,8% ao ano, nos últimos 20 anos. Eis uma importante contribuição da inovação e do emprego de técnicas modernas para a sustentabilidade socioambiental. Não há necessidade de derrubar florestas para produzir mais, basta investir em tecnologia, no aumento de produtividade e num manejo adequado e sustentável. E o Brasil pode aumentar muito mais a produtividade.

Panorama mundial

Culturas estratégicas para a segurança alimentar – como milho, feijão, arroz e trigo, entre outras – têm potencial de, pelo menos, dobrar o rendimento. As pragas são responsáveis por cerca de 40% da redução de produtividade no Brasil. O aprimoramento do manejo, incluindo a utilização correta e segura de defensivos, é fundamental para o avanço, essencial para a consolidação do País como o principal produtor agrícola do mundo, de acordo com

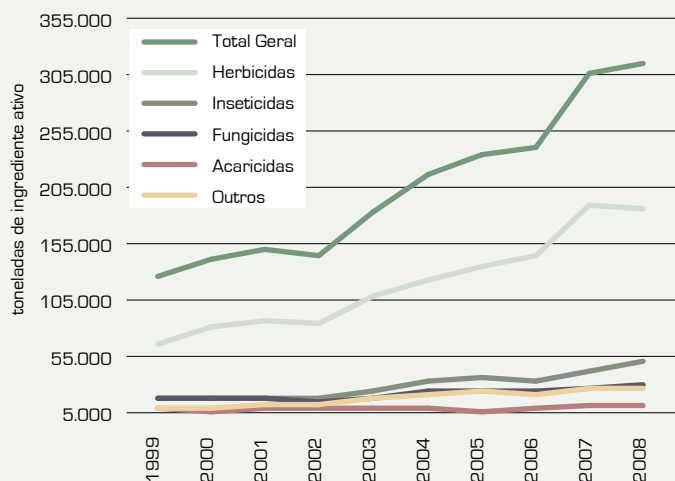
MUNDO: CONSUMO DOS DEFENSIVOS AGRÍCOLAS – 2007

País	Área plantada total	Produção	Defensivos	Produtividade	Def/Área	Def/Produção
unidade	milhões ha	milhões t	milhões US\$	t/ha	US\$/ha	US\$/t
Argentina	30,64	126,10	1.350	4,12	44,06	10,71
Brasil	61,48	733,98	5.400	11,94	87,83	7,36
China	165,96	1.378,85	1.656	8,31	9,98	1,20
França	13,51	120,12	2.659	8,89	196,79	22,14
Japão	3,19	37,22	2.712	11,68	851,04	72,87
Rússia	56,88	175,22	371	3,08	6,52	2,12
EUA	104,46	646,03	6.077	6,18	58,18	9,41

dados da FAO e da consultoria Amis Global. Observou-se, em 2007, que o consumo de defensivos por unidade de área cultivada no Brasil é cerca de dez vezes inferior à do Japão e metade à da França. Denota-se, ainda, que o consumo de defensivos por unidade de produção, é inferior ao de países como os Estados Unidos e a Argentina. A França utiliza cerca de três vezes mais e o Japão dez vezes mais que o Brasil, por tonelada produzida.

Embora com um consumo menor por unidade de produção e por área, a demanda por defensivos agrícolas no Brasil, em toneladas de ingrediente ativo, vem se elevando no para as principais culturas. Um dos motivos é o econômico: preços compensadores para os agricultores induzem a busca de maior produtividade e maiores produções, elevando o uso, por área, de tecnologias em insumos agrícolas, a chamada demanda derivada. Tal crescimento na demanda por defensivos agrícolas (mensurada pelo consumo em tonelada de ingrediente ativo) pode ser observado no gráfico.

BRASIL: EVOLUÇÃO NA DEMANDA POR DEFENSIVOS AGRÍCOLAS



Fonte: Sindag (Sindicato Nacional da Indústria de Produtos para Defesa Agrícola) – Estatísticas Anuais de 1999 a 2008.

Numericamente pode se observar o aumento quando se determina a taxa média anual de crescimento, ajustada por regressão linear. Para o horizonte temporal de dez anos (1999, início da desvalorização do real, até 2008) obteve-se uma taxa média anual de crescimento (considerando-se todas as classes de defensivos) de 11,06%. As taxas de crescimento mais expressivas foram para o conjunto “Outros” (antibrotante, reguladores de crescimento, espalhante adesivo, óleo mineral) com 12,83% de crescimento ao ano, acompanhada, com boa aproximação, pela de inseticidas (12,38% a.a.), herbicidas (12,17% a.a.) e com menos intensidade relativa de crescimento pelos fungicidas (6,29% a.a.) e acaricidas, com crescimento anual médio de 4,29%.

BRASIL: CRESCIMENTO NA DEMANDA DE DEFENSIVOS AGRÍCOLAS (T DE INGREDIENTE ATIVO), 1999-2008

Classes	Taxa anual média de crescimento (%)
Total	11,06
Herbicidas	12,17
Inseticidas	12,38
Fungicidas	6,29
Acaricidas	4,29
Outros*	12,83

Fonte: Sindag, Estatísticas Anuais, 1999 a 2008. *Outros: antibrotante, reguladores de crescimento, espalhante adesivo e óleo mineral.

Como o crescimento na demanda se distribui entre as principais culturas? Atualmente, as três principais culturas em termos de área plantada são: soja (21,5 milhões de hectares), milho (safra e safrinha, 14,5 milhões de hectares) e cana-de-açúcar (9,5 milhões de hectares em 2008), que, em termos absolutos, abocanharam a maior fatia relativa do total demandado por defensivos agrícolas, medido em termos físicos (tonelada de ingrediente ativo).

BRASIL: DEMANDA POR DEFENSIVOS AGRÍCOLAS (T DE INGREDIENTE ATIVO) POR CULTURA EM 2008

Cultura	Defensivos	%
Soja	140.489	45
Milho	45.410	14
Cana	27.213	9
Citros	25.098	8
Algodão	18.806	6
Café	8.338	3
Arroz	5.667	2
Trigo	5.584	2
Feijão	5.461	2
Reflorestamento	5.085	2
Outras	20.401	7
Total	307.552	100

Fonte: Sindag, Estatísticas Anuais, 1999 a 2008.

Demanda por culturas

As culturas que apresentaram taxas médias de crescimento mais sensíveis, para área plantada, no horizonte temporal de 1999-2008, foram: cana-de-açúcar (7,44% a.a.), em função do aquecimento na demanda interna com os incentivos para a produção de etanol e possibilidades crescentes de exportações; a soja (5,54% a.a.), puxada pela maior demanda internacional e crescimento da produção de carnes (farelo de soja); o trigo (4,80%)

devido a forte dependência externa dos preços internacionais e demanda insatisfeita pela reduzida oferta doméstica; o algodão (3,02% a.a.) e o milho (1,58% a.a.), pela atratividade recente dos preços internacionais e redução da oferta nos EUA em função do deslocamento da área de produção de etanol, e aumento na área cultivada com milho safrinha no Brasil.

Por sua vez, apresentaram taxas decrescentes o arroz (-1,98% a.a.) e o feijão (-1,03% a.a.). O decréscimo observado na taxa média de crescimento para área com arroz, em parte se deve a competitividade internacional das culturas da soja e, mais recentemente, do milho em regiões em que as culturas competem por área de plantio.

O crescimento na área plantada com cana-de-açúcar, soja, trigo, algodão e milho, bem como o emprego de tecnologia “capital intensivo” e a maior incidência de pragas e moléstias levaram a um aumento no uso de defensivos agrícolas visando o manejo e controle dos mesmos. De modo geral, taxas positivas de crescimento obtidas para a área, evidenciando aumentos gradativos temporalmente, são acompanhadas, em termos absolutos, pelo crescimento no consumo de defensivos agrícolas *vis-à-vis* a evolução na área cultivada.

Para a cultura da soja, evidencia-se o crescimento com fungicidas que, no período, apresentou taxa anual média de crescimento de 26,59% devido, principalmente, à maior incidência da ferrugem da soja a partir de 2003. Observa-se também intensa evolução média no consumo para a classe dos acaricidas, amplamente utilizados para o controle de ácaros (vermelho, rajado e branco) que atingem diversas culturas.

Na cana-de-açúcar observa-se o crescimento anual médio de 20,76% para a classe de inseticidas, evidenciado, principalmente, pela expansão de 7,44% a.a. na área cultivada e o intenso controle das cigarrinhas e lagartas.

O cultivo de milho registrou o crescimento de 49,22% a.a. em fungicidas, devido à grande incidência das doenças, principalmente as ferrugens e manchas foliares. Outro fator foi o aumento do cultivo de milho safrinha, no período de inverno. Nesse período exige-se incremento hídrico, propiciado por práticas de irrigação. Com isso cria-se um microclima favorável à



esporulação e ao ataque de fungos. Além disso, a intensificação no cultivo favorece a manutenção e expansão de populações causadoras de doenças, bem como as pragas que atacam a cultura e reduzem, consideravelmente, a população de inimigos naturais, fazendo com que posteriores ataques sejam mais severos.

A cotonicultura, intensamente atacada por pragas e doenças, teve a classe de “Outros”, compreendida pelas categorias dos antibrotantes, espalhantes adesivos, óleo mineral e reguladores de

BRASIL: TAXAS ANUAIS MÉDIAS DE CRESCIMENTO PARA AS PRINCIPAIS CULTURAS CONSUMIDORAS, 1999-2008

Taxas de crescimento (%)							
	Soja	Cana de Açúcar	Milho	Algodão	Arroz	Feijão	Trigo
Área Plantada	5,54	7,44	1,58	3,02	-1,98	-1,03	4,80
Total	15,47	13,27	10,83	13,26	2,55	6,88	13,73
Herbicidas	15,28	12,84	10,44	11,27	0,83	14,53	13,04
Fungicidas	26,59	6,00	49,22	20,80	3,98	4,14	6,05
Inseticidas	17,70	20,76	14,23	12,57	12,11	-4,69	26,37
Acaricidas	29,45	-	-	5,89	-	16,98	-
Outros*	9,85	12,41	9,99	24,60	11,63	8,61	22,23

Fonte: Sindag, Estatísticas Anuais, 1999 a 2008. *Outros: antibrotante, regulador de crescimento, óleo mineral e espalhante adesivo.

crescimento, com o maior crescimento médio, registrando uma taxa anual de 24,60%. Esses produtos são aplicados conjuntamente a inseticidas, fungicidas, acaricidas com a finalidade de otimizar a eficiência do ingrediente ativo. Em segundo lugar, a classe dos fungicidas apresentou crescimento médio de 20,80%, enfatizado pela necessidade de controle de problemas como as doenças foliares.

Para as culturas de arroz e trigo, a classe dos inseticidas apresentou o maior crescimento médio anual, com 12,11% e 26,37% respectivamente. No caso do arroz, o crescimento deveu-se, principalmente, à elevada incidência de pragas. Em relação à triticultura, a expansão média de 4,80% ao ano na área foi puxada por inseticidas, responsáveis pelo controle das pragas.

Perspectivas

Para o futuro, o Brasil está sendo considerado como o grande supridor mundial de grãos, cereais, fibras e biocombustível. Para a Embrapa (*Liderança na Agricultura Tropical, Agroanalysis*, vol. 28, nº 9, setembro 2008, pág. 22), “a liderança do Brasil na chamada agricultura tropical, atribuída e reconhecida mundialmente pela capacidade de inovação tecnológica demonstrada pelo País, não é de fato, obra do acaso. Ainda que o Brasil seja privilegiado por suas condições naturais favoráveis, essa liderança foi construída especialmente nos últimos quarenta anos, com profundas transformações na sua agricultura: incremento acelerado da produtividade, produtos agrícolas com preços reduzidos e de melhor qualidade, e, agregação de valor à produção. Esses benefícios econômicos e sociais, embora restritos a determinadas regiões tropicais, baseiam-se em iniciativas voltadas ao manejo dos recursos naturais em sistemas de produção sustentáveis; a pesquisas multidisciplinares conduzidas em diferentes instituições, à disseminação de novas tecnologias e à promoção de desenvolvimento rural”.

Por sua vez, a agricultura tropical está sendo caracterizada como a grande fronteira do bio-combustível competitivo e sustentável ambientalmente. E, num mundo em mudança que requer sustentabilidade socioeconômica e ambiental, e a geração de produtos da agricultura em conformidade com as melhores práticas consideradas limpas, a hegemonia brasileira como o grande supridor do agronegócio mundial exigirá novas tecnologias ambientalmente sustentáveis. Nesse cenário, a expectativa dos setores fornecedores de insumos para a agricultura, entre eles, o de defensivos, descortina crescimentos na demanda futura por seus produtos certificados. Diante desse quadro, espera-se, para anos à frente, evolução positiva nas taxas de crescimento das diferentes classes de defensivos agrícolas (químicos e biológicos).

MERCADO

Levantamento e análise de preços

Célia Regina R. P. Tavares Ferreira¹
Maria de Lourdes Barros Camargo²

Em abril de 2003 eram necessárias 91,5 sacas de soja para adquirir uma cesta de defensivos agrícolas, tendo aumentado para 121,6 sacas em abril de 2006, decrescendo para 49,3 sacas em abril de 2009.

Os defensivos agrícolas representam parcela significativa do custo de produção das principais culturas da agricultura paulista. Diante da necessidade de estabelecer um levantamento sistemático de preços, organizado de forma a possibilitar o seu melhor conhecimento, surgiu o Projeto de Levantamento de Preços de Defensivo Agrícolas no Estado de São Paulo. O trabalho, que engloba os principais produtos sob patente, bem como os genéricos, se constitui em uma ferramenta crível para analistas do mercado e importante subsídio para agricultores, órgãos de pesquisa, empresas e outros.

A pesquisa teve início em 2000, em todas as firmas que comercializam defensivos nos principais polos de produção agrícola. Inicialmente, foram selecionados 18 municípios; em 2007, foi realizado amplo estudo sobre novos polos que vinham ganhando importância na produção agrícola e, então, 16 novos municípios foram incorporados e a amostra passou a ser composta de 34 municípios. Com o objetivo de orientar os agentes de mercado, passou-se, também, a estudar relações de troca entre defensivos agrícolas e as principais culturas.

São efetuados quatro levantamentos por ano: janeiro, abril, agosto e outubro. Colaboram 130 estabelecimentos, entre revendas e cooperativas, que disponibilizam os preços cobrados no balcão para 136 defensivos agrícolas, sendo 44 inseticidas, 30 fungicidas, 48 herbicidas, nove acaricidas e cinco reguladores de crescimento. O projeto envolve profissionais do Instituto de Economia Agrícola, IEA, com amplo conhecimento do mercado de defensivos e produtos agrícolas e estatísticas de preços.

As culturas analisadas nesse estudo são algodão, café, cana-de-açúcar, feijão, laranja, milho e soja – conjunto que respondeu, em 2008, por 85,0% do valor das vendas de defensivos no Brasil. Para cada uma dessas culturas é calculado o preço de uma cesta de defensivos mais frequentemente usados pelos agricultores paulistas, com base nas quantidades médias (dose e número de aplicações) utilizadas de cada produto por hectare, em uma safra. Também é calculada a relação de troca, que indica o poder de compra do produtor para aquisição da cesta de produtos.

1. Engenheiro agrônomo e professor titular da USP/Esalq;

2. Engenheiro agrônomo, Diretor executivo da Andef e professor licenciado da USP/Esalq;

3 e 4. Estudantes e estagiárias da USP/Esalq.

SÃO PAULO: MUNICÍPIOS PESQUISADOS NO PROJETO DE LEVANTAMENTO DE PREÇOS DE DEFENSIVOS AGRÍCOLAS

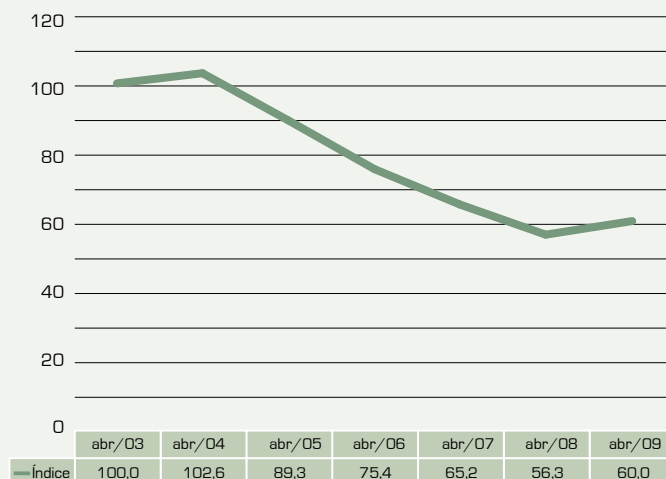


Fonte: Projeto IEAFundepag

Trajetória

No período de abril de 2003 a abril de 2009, o estudo do comportamento dos índices de preços de defensivos agrícolas no estado mostra um leve crescimento em abril de 2004, quando alcança o pico do período. Em seguida, verifica-se a queda contínua e acentuada de abril de 2005 a abril de 2008, quando atinge o menor patamar do período. Em abril de 2009, a média dos índices de preços apresenta um pequeno acréscimo (6,6%) em relação ao mesmo mês do ano precedente. Contudo, se comparado com o início do período (abril de 2003), os preços ficaram, em média, 40,0% menores.

SÃO PAULO: MÉDIAS DE ÍNDICES DE PREÇOS CORRIGIDOS DE 79 DEFENSIVOS AGRÍCOLAS



* Índice simples, base=abril de 2003. Corrigidos pelo IGP-DI da Fundação Getúlio Vargas (FGV) Fonte: elaborada a partir de dados do Projeto IEA/Fundepag.

A variação da taxa cambial tem grande influência na formação dos preços dos defensivos agrícolas, tendo em vista a forte dependência do setor de importação de ingredientes ativos. Em abril de 2003, início do estudo, a taxa média mensal de câmbio (real/dólar) era de 3,119. A partir dessa data, apresenta flutuações, atingindo em junho de 2004, o pico (3,129) do período analisado (abril de 2003 – 2009). Em seguida mostra novamente flutuações, porém com tendência decrescente, atingindo em julho de 2008, o menor valor do período (1,591). Em agosto de 2008, ocorre uma inversão, apresentando uma tendência crescente até março de 2009, quando chega a 2,314. Porém, em abril de 2009 ocorre uma queda, indo para 2,206.

No período de abril de 2008 a abril de 2009, a taxa cambial mensal cresceu 30,6% – de 1,689 para 2,206. Assim, quando se comparam os preços dos defensivos agrícolas no estado de São Paulo, observa-se que dos 130 produtos pesquisados, em valores correntes, 110 produtos (84,6%) registraram acréscimo nos preços e 20 tiveram decréscimo. Por sua vez, em valores corrigidos pelo IGP-DI, observou-se que 92 produtos variaram positivamente, entre 0,4% e 49,4% (sendo que 66 produtos não ultrapassaram a marca de 15,0%), enquanto 38 produtos apresentaram queda entre o mínimo de 0,2% e o máximo de 21,3%.

BRASIL: EVOLUÇÃO DA TAXA CAMBIAL MENSAL (REAL/DÓLAR) DE ABRIL DE 2003 A ABRIL DE 2009



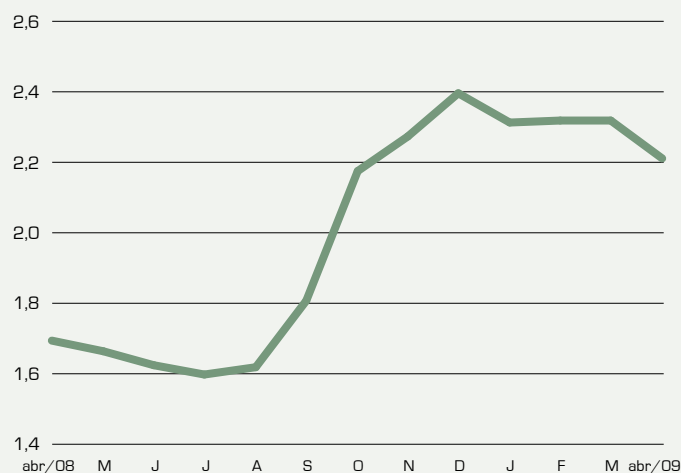
Fonte: elaborada a partir da Suma Econômica (jun/2009)

Soja

A soja é a principal cultura consumidora de defensivos agrícolas no Brasil. Em 2008, foi responsável por 45,3% das vendas nacionais em valor, incluindo tratamento de sementes, perfazendo o total de US 3,227 bilhões. No estudo do comportamento das relações de troca entre os preços recebidos pelos produtores e a cestas de defensivos, no período de abril de 2003 a 2007, a relação de troca foi bem mais favorável para os agricultores. Em

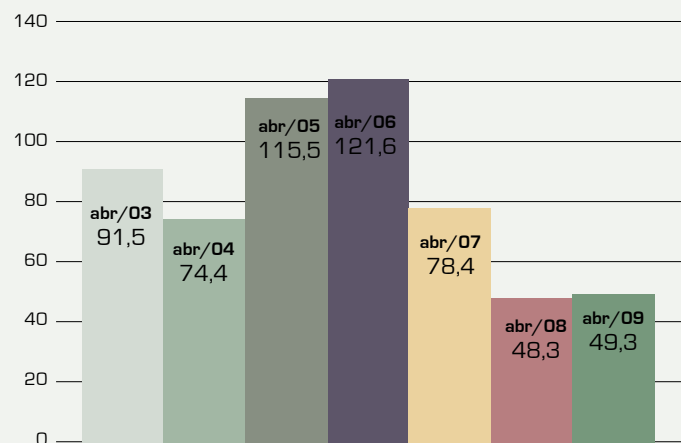
abril de 2003, eram necessárias 91,5 sacas de 60 kg do produto para adquirir uma cesta de defensivos agrícolas, tendo aumentado para 121,6 sacas em abril de 2006, porém decrescendo para 49,3 sacas em abril de 2009, mostrando um grande ganho do poder de compra para os sojicultores.

BRASIL: EVOLUÇÃO DA TAXA CAMBIAL MENSAL (REAL/DÓLAR) DE ABRIL DE 2008 A ABRIL DE 2009



Fonte: elaborado a partir de dados da Suma Econômica (mai/2009)

SÃO PAULO: RELAÇÕES DE TROCA ENTRE PREÇOS RECEBIDOS DE SOJA E CESTAS DE DEFENSIVOS SELECIONADOS DE ABRIL DE 2003 A ABRIL DE 2009



* indica a quantidade de produto necessária para adquirir uma cesta de defensivos.
Fonte: elaborada pelo IEA, a partir de dados do Projeto IEA/Fundepag.

1. Engenheira agrônoma, pesquisadora do IEA e Coordenadora dos Projetos;
2. Engenheira agrônoma e pesquisadora do Instituto de Economia Agrícola, IEA.

Leia mais: www.iea.sp.gov.br/out/banco/menu.php

MERCADO

Perfil da indústria brasileira de defensivos

Décio Zylbersztajn¹
Guilherme Fowler de Ávila Monteiro²
Maria Sylvia Macchione Saes³
Sílvia Morales de Queiroz Calemán⁴

O presente artigo discute a estrutura da indústria de defensivos no Brasil com o objetivo de entender a dinâmica concorrencial do setor; com base nos resultados, infere-se que existe rivalidade entre as empresas na determinação de preços de mercado.

A indústria brasileira de defensivos agrícolas apresentou um faturamento de US\$ 7,12 bilhões em 2008, o que torna o Brasil o maior mercado mundial, superando pela primeira vez os Estados Unidos (Andef, 2009). O crescimento desse mercado tem sido creditado ao repasse da alta do preço do petróleo, principal componente de custos do setor. Em termos de contribuição para o setor agrícola brasileiro, vê-se que a adoção de tecnologias de base genética (sementes e mudas) e química (fertilizantes e defensivos) está associada ao crescimento da produção de grãos que, nos últimos 20 anos, aumentou em mais de 100%, resultante do incremento tanto da produtividade (mais de 60%) quanto da área cultivada.

Em face desse quadro e considerando-se a importância estratégica do setor de defensivos para o Brasil, um dos principais questionamentos atuais é se o crescimento do faturamento das empresas de defensivos decorre da evolução da demanda do mercado agrícola nos últimos anos, refletida no aumento dos preços da matéria-prima, ou do comportamento coordenado de preços?

O presente artigo discute a estrutura da indústria de defensivos no Brasil com o objetivo de entender a dinâmica concorrencial e de determinação dos preços do setor. O artigo apresenta também um conjunto de propostas de políticas públicas que visam a aumentar a concorrência do mercado.

Padrão de concorrência

A comercialização de defensivos agrícolas está sujeita a numerosos requerimentos de regulamentação e legislação, que incluem demonstrações e comprovações de eficiência e segurança. A comercialização é condicionada ao registro no Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA), no Ministério do Meio Ambiente (MMA) e no Ministério da Saúde (MS). Em termos gerais, cumpre destacar que a regulamentação caracteriza-se por dois efeitos: de um lado, afeta negativamente o número

de novos registros de defensivos, e de outro encoraja as firmas a desenvolverem produtos menos tóxicos.

Grande parte da produção de defensivos consiste na manufatura de ingredientes ativos. Em relação a esta atividade, constata-se que a integração vertical e a proteção de patentes induzem à concentração da produção. Estimativas apontam que dez das maiores empresas produzem 90% dos ingredientes ativos consumidos no mundo. De forma complementar, as empresas atuam também, em geral, nos setores farmacêuticos, de cuidados animais, de nutrição, de saúde humana e de química industrial, o que evidencia a existência de economias de escopo na indústria de defensivos. Embora a manufatura de ingredientes ativos seja concentrada, não se observa, todavia, a dominância de uma única empresa. Assim, o mercado de defensivos apresenta características de um *oligopólio*.

Destaque-se, entretanto, que firmas de menor porte podem ingressar na indústria mediante a produção de defensivos cujas patentes já se expiraram (defensivos genéricos), o que implica a eliminação de custos com o desenvolvimento de ingredientes ativos. Novas firmas devem incorrer em gastos com distribuição, atividades de promoção/venda e, sobretudo, procedimentos legais e de registro de produtos genéricos. Este aspecto em particular pode representar uma barreira à entrada. O mercado de produtos genéricos é estimado entre 60% e 70% do mercado mundial.

De maneira geral, portanto, o mercado de defensivos pode ser dividido em dois grupos. De um lado, há empresas que comercializam produtos patenteados (gerados a partir de esforços em P&D) em combinação com produtos genéricos (não necessariamente resultado de pesquisas da própria firma). De outro, há empresas que produzem exclusivamente defensivos genéricos, isto é, produtos cuja patente já se expirou. Considerando-se que a manufatura de ingredientes ativos é concentrada, a indústria de defensivos apresenta características de um *oligopólio com franja competitiva*¹¹, em que o núcleo engloba as empresas que comercializam produtos patenteados e a franja representa as empresas que comercializam apenas produtos genéricos ou adotam estratégias mistas de marca e de linhas de produtos genéricos.

A concorrência no mercado de agroquímicos engloba, desta forma, três níveis: i. A concorrência entre firmas do núcleo (Syngenta, Bayer, Basf, Monsanto); ii. A concorrência entre firmas da franja; e iii. A concorrência das firmas do núcleo com as da franja, uma vez que as empresas do núcleo também comercializam defensivos genéricos.

A competição entre as empresas do núcleo ocorre a partir do lançamento de novos produtos. Assim, empresas que almejam rendas econômicas no segmento desenvolvem atividades de pesquisa focadas na geração de novas moléculas. Estrategicamente, as firmas buscam um conjunto específico de produtos cujas características químicas possam ser patenteadas. Em combinação com elevados gastos em pesquisa, empresas adotam estratégias de diferenciação de produto por utilização e/ou finalidade específica (desenvolvimento de defensivos para o combate de uma dada praga em um determinado tipo de cultura).

No Brasil, o regime de patentes tem duração de 20 anos ao longo dos quais nenhum outro produtor pode ofertar o bem, exceto mediante concessão. Durante esse período, preços tendem a permanecer estáveis, de tal maneira que elevadas margens de lucro possibilitem o retorno sobre o investimento em P&D. Quando o prazo da patente esgota-se, produtos caem em domínio público. No instante em que diferentes fabricantes, dotados de capacidade tecnológica e produtiva, passam a ofertar produtos em domínio público, estes são considerados produtos genéricos.

Ressalte-se, entretanto, que grande parte do volume comercializado de defensivos genéricos tende a ser produzido pelo fabricante original, isto é, aquele que desenvolveu de forma pioneira o ingrediente ativo (ou seja, as marcas são importantes mesmo após o vencimento da patente). O espaço de atuação desses produtores é tão maior quanto mais longo o ciclo de vida do produto. Observa-se que, em termos de valor, os genéricos representam 54% do mercado brasileiro enquanto em termos de volume comercializado esse segmento é responsável por mais de 80% do total do setor.

Observa-se também que uma vez expirado o prazo da patente, empresas anteriormente produtoras exclusivas do defensivo podem adotar estratégias específicas de posicionamento no mercado, entre as quais se destacam: i. Diferenciação de produtos mediante a adoção de novas formulações (desenvolvimento de defensivos de absorção mais rápida, por exemplo) ou de novas misturas de ingredientes ativos; ii. Produção de defensivos com isômeros específicos. iii. Estratégias de fabricação. A redução de preço mediante a introdução de produtos genéricos pode ser minimizada com o desenvolvimento de processos de fabricação mais eficientes.

Indícios empíricos

Considerando-se que dentre as diferentes classes de defensivos agrícolas, herbicidas são responsáveis pelo maior valor comercializado (mais de 40% do total comercializado), a análise a seguir será dedicada aos preços vigentes nesse segmento.

O mercado nacional de herbicidas pode ser dividido em três segmentos: (i) produtos em domínio público e com oferta diversificada (existência de no mínimo três ofertantes); (ii) produtos comercializados por duas empresas; e (iii) produtos ofertados por apenas uma firma (proteção de patentes). Em termos teóricos, espera-se que:

(a) O preço de um herbicida que se caracteriza pela existência de um grande grupo de ofertantes seja *menor* do que o preço de herbicidas fabricados por uma única empresa. A existência de muitos ofertantes cria uma pressão competitiva que incentiva o estabelecimento de preços comparativamente menores.

(b) No caso de empresas protegidas por patentes, a pressão competitiva é mitigada o que possibilita o estabelecimento de preços mais elevados e, com isso, a obtenção de uma margem sobre o custo marginal. Esta margem, *a priori*, representa o retorno da firma sobre os investimentos em inovação tecnológica.

(c) Em relação a herbicidas com apenas dois ofertantes, a relação de preços é ambígua: empresas podem tanto estabelecer

um acordo explícito ou tácito de cooperação (o que resulta em preços maiores), quanto se engajar em uma concorrência à Bertrand¹⁴, o que gera um equilíbrio competitivo de preços.

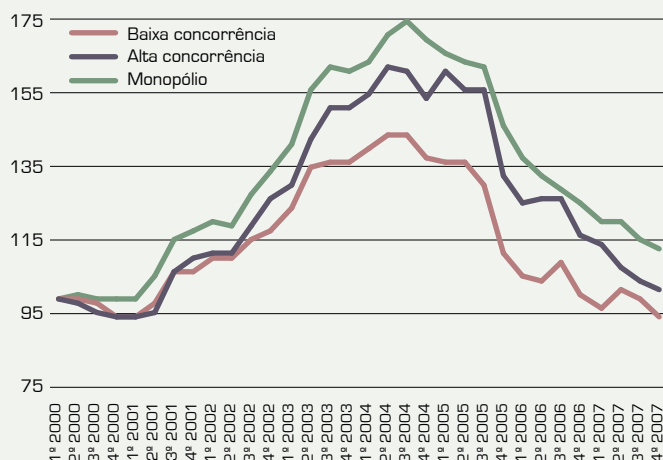
A análise empírica baseia-se em duas fontes distintas: os dados de preços coletados no estado de São Paulo pelo Instituto de Economia Agrícola (IEA) e a classificação proposta pela Associação Brasileira de Defensivos Genéricos (Aenda) para herbicidas com concorrência alta, baixa ou ausente. Considerando-se dados de preços agrupados conforme o nível de concorrência, *índices nominais* são calculados. Esses indicadores capturam a variação de preços com base em uma data específica. Os resultados são apresentados abaixo, sendo os dados organizados trimestralmente.

A série “baixa” corresponde ao preço médio referente ao grupo de herbicidas que se caracterizam por baixa concorrência (existência de dois competidores); “alta” corresponde ao preço médio referente ao grupo de herbicidas com três ou mais competidores; e “monopólio” representa o preço médio de monopólio na produção de herbicidas com determinado princípio ativo.

Conforme esperado, o preço de monopólio é sempre maior em relação aos demais preços em cada instante. De forma complementar, herbicidas com alta concorrência apresentam preços menores em relação a herbicidas com baixa concorrência.

Embora os dados indiquem que herbicidas protegidos por patentes (monopólio) sejam mais caros, esse fato não configura, em si, uma violação à concorrência. O objetivo de uma patente é garantir ao seu detentor a recuperação dos investimentos, via preços temporariamente mais elevados.

SÃO PAULO: ÍNDICE DA EVOLUÇÃO DOS PREÇOS DOS HERBICIDAS



Fonte: IEA (www.iea.sp.gov.br) e Aenda (www.aenda.org.br) – elaborado pelos autores.

A análise acima, de outro lado, não possibilita dissertar sobre o nível de preços para cada produto (ou conjunto de produtos) em separado. De fato, não há indícios de que preços de herbicidas com

alta concorrência sejam equivalentes aos custos marginais das empresas (ou seja, não há evidências de que esse conjunto de produtos em particular opera em concorrência perfeita). Sob esse prisma, o preço de monopólio pode ser caracterizado por uma margem de lucro sobre o custo marginal que supera a margem que seria estabelecida caso o mercado de herbicidas fosse competitivo.

Em combinação com a análise precedente, podem-se avaliar também a participação dos defensivos no custo operacional da produção de milho e soja. O item defensivo tem uma participação de 25% para a cultura milho e de 16% para a de soja em média no Brasil. Na década de 2000, a relação de troca entre esse insumo e o grão se tornou mais favorável para a soja, permanecendo em média inalterada para o milho.

BRASIL: PARTICIPAÇÃO DOS DEFENSIVOS NO CUSTO OPERACIONAL DA PRODUÇÃO DE MILHO E SOJA



Fonte: Conab (2008).

Considerações finais

Por meio da análise da estrutura e conduta do mercado, observa-se que: i. o setor apresenta um grau mediano de concentração; ii. as importações não são significativas, em função de problemas institucionais, mas são possíveis; iii. barreiras à entrada tendem a ser altas com altos investimentos em P&D e em marca; iv. no caso de produtos genéricos, a entrada de novas empresas é provável. Com base nesses resultados, pode-se inferir que existe rivalidade entre as empresas na determinação de preços de mercado.

Como visto, há indícios de que a entrada dos genéricos no mercado tende a promover um aumento efetivo da concorrência com melhora nas relações de troca para os produtores de uma forma geral. De fato, a entrada de produtos genéricos é um fator fundamental para a concorrência no setor, implicando queda de preços nos produtos com quebra de patente. De outro lado, as novas moléculas resultam em produtos com preços elevados, pois incorporam novas tecnologias.

ANÁLISE DA ESTRUTURA E CONDUTA DO MERCADO DE DEFENSIVOS

	Defensivos	
Produto	Marcas	Genéricos
Mercado Relevante	Nacional	Nacional
Grau de concentração	Média CR4 = 53,5%; HHI = 946 * (não se considera a segmentação do mercado).	
Importação	Sim	Sim
Barreiras à entrada	Alta Reputação da marca e patente	Alta
Entrada de novas empresas	Improvável	Provável
Efetiva Rivalidade entre as empresas	Sim	Sim

* Tanto o Índice CR4, quanto o Herfindahl-Hirshman (HHI) são índices de concentração de mercado. Para uma descrição detalhada ver: *SEAE/MF Documento de Trabalho n°13*. O CR₄ médio é de 53% (isto é, as quatro maiores empresas do setor representam 53% do mercado) e o HHI médio é de 946. A tradição norte-americana considera altamente concentrado um mercado com HHI superior a 1800. Os resultados, portanto, não são conclusivos: o CR₄ indica uma concentração do mercado, enquanto o HHI não.

Fonte: elaborado pelos autores

Com base no exposto, entende-se que o gargalo no setor está relacionado às questões institucionais. A principal recomendação de política para o setor é a promoção de mudanças institucionais para agilizar o processo de registro de novos produtos e de genéricos. Sugere-se a criação de uma entidade que realize auditorias independentes que analisem a conformidade dos processos cuja abertura e tramitação estão a cargo dos órgãos públicos: Ibama, Anvisa e MAPA. Disso decorreriam transparência e agilidade dos processos. Ressalte-se que a recomendação acima pressupõe esforços no sentido de normatização das peças técnicas dos decretos que regulamentam o setor, bem como negociações entre os órgãos competentes. Uma recomendação complementar é o estudo do impacto da carga tributária sobre importação de produtos/princípios ativos para desonerar as empresas visando a oferta de produtos a preços inferiores.

Como agenda futura de pesquisa, sugere-se verificar o padrão dos ajustes dos preços, considerando os períodos de alta e de baixa, o que permitiria revelar indícios da existência ou não de exercício de poder de mercado. Outro ponto de interesse para uma análise complementar é o impacto da comercialização de pacotes de produtos e serviços pelas grandes empresas o que dificulta a comparação dos preços praticados.

TECNOLOGIA

Manejo integrado e glifosato no controle de plantas daninhas

Antonio L. Cerdeira¹
Décio Karam²
Dionísio L. P. Gazziero³
Elemar Voll⁴
Fernando S. Adegas⁵
Leandro Vargas⁶
Marcos Matalo⁷

O lançamento de novas moléculas de herbicidas a partir dos anos 80 representou um grande avanço para solucionar o problema de muitos agricultores, cujas lavouras estavam tomadas pelas plantas daninhas.

Existem várias explicações sobre o que é uma planta daninha mas, sem dúvida, a definição de que se trata de uma planta que cresce em local não desejado, ou uma planta que interfere nos objetivos do homem, traduz bem o sentimento de qualquer agricultor. Plantas daninhas vivem em comunidades, normalmente são compostas por diferentes espécies, cada qual com características próprias. Obedecem à lei evolucionista de Charles Darwin, adaptam-se às condições mais diversas possíveis e somente sobrevivem os biótipos mais eficientes. Cabe ao homem aprender a conviver com elas, manejando-as adequadamente. A interferência dessas espécies nas culturas exploradas comercialmente ocorre de forma direta, competindo por elementos essenciais à sobrevivência dos vegetais, ou de forma indireta, dificultando a colheita e o beneficiamento da produção.

No controle das plantas daninhas, também chamadas de plantas infestantes, são utilizados vários métodos e a integração deles é sempre indicada. Mas, é o controle químico o método mais uti-



1. Professor titular da USP e presidente do Conselho do Centro de Conhecimento em Agronegócios (Pensa).
2. Doutorando em Administração (Economia Organizacional) pela USP e pesquisador do Centro de Conhecimento em Agronegócios (Pensa).
3. Livre docente da USP e pesquisadora do Centro de Conhecimento em Agronegócios (Pensa).
4. Agrônoma pela Esalq/USP e pesquisadora do Centro de Conhecimento em Agronegócio (Pensa).

lizado, especialmente por ser prático e rápido. Não é sem razão que o Brasil gasta a cada ano milhões de reais em herbicidas. Estes produtos devem ser vistos como uma das opções de controle, e não a única. É preciso manejar. Manejar plantas daninhas é uma filosofia de trabalho que tem por base a sustentabilidade, a proteção do homem e do ambiente. Significa, ainda, vantagens econômicas e conforto de trabalho ao longo do tempo.

Novas moléculas

Os conceitos sobre manejo de plantas daninhas existem há muito tempo, mas nem sempre são levados em consideração. Se olharmos a história do problema das plantas daninhas da soja no Brasil, vamos observar que evoluímos em tecnologia. O lançamento de novas moléculas de herbicidas a partir dos anos 1980, representou um grande avanço para solucionar o problema de muitos agricultores, cujas lavouras estavam tomadas pelas plantas daninhas. No entanto, muitos não avançaram no “uso da tecnologia” pelo simples fato de não observarem as recomendações e especificações indicadas, e regrediram com o tempo. Suas áreas acabaram intensamente infestadas novamente.

CULTURAS RESISTENTES AO GLIFOSATE, APROVADAS PARA USO NO MERCADO NORTE-AMERICANO

Cultura	Ano de introdução
Soja	1996
Canola	1996
Algodão	1997
Milho	1998
Beterraba	1990
Alfalfa	2005

Fonte: Andef.

A soja geneticamente modificada para a resistência ao herbicida glifosato é um marco na história. Passou a ser uma nova opção para se somar às quase 40 combinações de produtos sugeridas até então. Foi rapidamente adotada, não só pela facilidade de uso, mas também por resolver os problemas em que os produtos convencionais já não funcionavam. Além da importância atual, a tendência internacional é de aumentar substancialmente a quantidade de culturas nas quais foi incorporada a resistência ao glifosato.

É inegável a contribuição do glifosato como herbicida e das cultivares de soja a ele resistentes, tecnologia que não dispensa o uso adequado do produto, o que inclui um programa de manejo. Glifosato foi e continua sendo fundamental para o sistema de semeadura direta e é o herbicida mais estudado em todo o mundo. Os resultados mostram que essa molécula apresenta eficiência, baixo potencial de contaminação do ambiente e características de reduzida toxicidade.

Tem ação sistêmica, não seletiva, com espectro de ação sobre cerca de 154 espécies no Brasil, sendo utilizado em doses que variam conforme o objetivo de uso, estando disponível no mercado

há cerca de 35 anos. É muito aplicado em pós-emergência das plantas daninhas, antes da emergência das culturas no sistema de semeadura direta, em áreas não cultivadas, pomares e reflorestamentos, assim como em pós-emergência da soja geneticamente modificada. Não tem efeito residual, pois é fortemente adsorvido pelo solo, onde é degradado principalmente pela atividade microbiana. O glifosato pode ser considerado um herbicida padrão.

Resistência

Em eventos realizados no Brasil e exterior para discutir o futuro do manejo de plantas daninhas chegou-se ao consenso de que é imperativo o uso correto do glifosato pois, sob a ótica do controle das espécies infestantes, não será fácil encontrar, no curto ou médio prazo, um produto tão importante para a agricultura quanto esse. Não só pela probabilidade de se descobrir novas moléculas, mas também pelo alto investimento necessário, assim como pelas dificuldades na regulamentação de um produto.

Agricultores em todo o mundo preocupam-se pouco com a resistência das plantas daninhas, um fenômeno que ocorre naturalmente. Herbicidas não provocam a resistência, mas sim o uso continuado de um produto ou de produtos com o mesmo mecanismo de ação e ou doses abaixo da indicada. Nesse momento, vivemos o problema da buva (*Conyza spp.*), planta de entressafra, com biótipos resistentes ao glifosato. Manejada inadequadamente, passou a infestar grandes áreas nos estados do Sul do país.

Outros biótipos resistentes ao glifosato já foram registrados, como o capim amargoso (*Digitaria insularis*), o azevém (*Lolium multiflorum*), e o amendoim-bravo (*Euphorbia heterophylla*). Fica o alerta para os agricultores do Brasil Central sobre a experiência negativa dos agricultores do Sul com as espécies resistentes ao glifosato.

Problema para o glifosato é problema para o agricultor e pode significar maior custo de produção e dificuldades técnicas de toda ordem. Podemos aumentar o número de espécies resistentes a essa molécula ou parar por aqui, onde não deveríamos nem ter chegado. Tanto maior será a vida útil desse herbicida quanto maior nosso cuidado com a observação das indicações técnicas.

É preciso ter consciência da gravidade da manifestação de biótipos tolerantes e resistentes e que cabe a todos não permitir que isso aconteça. Preocupar-se com o uso correto do glifosato é preocupar-se com o próprio plantio direto, com os custos de produção e com a agricultura nacional. Para isso, basta entender que os conceitos de manejo de plantas daninhas não poderão ser desconsiderados mesmo com um herbicida como glifosato à disposição do mercado.

1. Pesquisador da Embrapa Meio Ambiente;
2. Pesquisador da Embrapa Milho e Sorgo;
3. Pesquisador da Embrapa Soja;
4. Pesquisador da Embrapa Soja;
5. Pesquisador da Embrapa Soja;
6. Pesquisador da Embrapa Trigo;
7. Pesquisador do Instituto Biológico Campinas.

■ TECNOLOGIA

Controle químico de pragas e agricultura sustentável

Laércio Zambolim*

É vital elevar os padrões de qualidade da agricultura brasileira ao patamar de excelência requerido pelos consumidores em todo o mundo.

Antes de chegar à mesa do consumidor, um alimento passa pela exploração agrícola, pelo processo de transformação e pela distribuição. Como conciliar, em todas essas etapas, a demanda da sociedade por produtos mais saudáveis com a viabilidade econômica para os produtores rurais e os cuidados com o meio ambiente? Um dos modelos preconizados e apoiados pelo Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento é o Sistema de Produção Integrada. Trata-se de um sistema moderno de produção agrícola e pecuária, baseado nas boas práticas agropecuárias, que valoriza o desenvolvimento humano, garante a proteção ao meio ambiente, melhora a qualidade de vida de comunidades locais, garante a segurança do trabalhador e o seu bem-estar, e a sanidade dos animais. Tais preocupações ganharam prioridade nas relações comerciais em todo o mundo; com isso, a necessidade da certificação e da rastreabilidade dos produtos agrícolas tornaram o Sistema Integrado a senha para os agropecuaristas colocarem seus produtos nos mercados internacionais.

O sistema tem como pilar de sustentação o Manejo Integrado de Doenças e Pragas. Este foi criado na Organização In-

ternacional para Luta Biológica – OILB, em 1976, na Suíça, e mais tarde deu origem ao Manejo Integrado de Pragas (MIP), que apresenta uma filosofia muito abrangente e está inserida no contexto da Produção Integrada. O termo manejo implica a utilização de todas as técnicas disponíveis em um programa unificado, de tal modo a manter a população de organismos nocivos abaixo do Limiar Econômico de Dano (LED) e a minimizar os efeitos colaterais ao meio ambiente.

Alicerces

O Manejo Integrado tem como alicerces a diagnose do agente causal do distúrbio fisiológico, o histórico da área de plantio, a amostragem de insetos –pragas e benéficos –, e de doenças, o monitoramento do clima visando à adoção de sistema de previsão e a determinação do LED. Como medidas integradas de controle destacam-se: o legislativo, o biológico, a resistência genética, a cultural e o manejo químico. Portanto, o controle químico pela aplicação de fungicida, inseticida e acaricida é uma das medidas que fazem parte do Manejo Integrado. Em alguns casos, se torna a única medida disponível para o controle de uma determinada praga.

A humanidade sempre dependeu – e sempre dependerá – dos produtos fitossanitários. O consumidor, por sua vez, sempre irá demandar produtos agrícolas com qualidade, isento de problemas causados por doenças e pragas e, ao mesmo tempo, isentos de resíduos de produtos fitossanitários. O controle químico tem papel muito importante no controle de incontáveis pragas e ácaros de grande importância econômica para o País. Se hoje ainda temos certas hortaliças em nossa mesa, como o tomate e a batata, isto se deve às moléculas modernas de fungicidas para o controle da requeima, doença destrutiva presente em todo o mundo, desde a infestação ocorrida na Irlanda no século 19.



Avanços

As indústrias químicas têm feito a sua parte, seja quando solicitadas pela comunidade científica ou por meio de ações próprias. O lançamento de produtos com perfil ecotoxicológico mais seguro para o aplicador e o meio ambiente é um exemplo do esforço em pesquisa e desenvolvimento de produtos fitossanitários seguros e eficientes. Houve grande evolução nas formulações dos produtos fitossanitários, tais como embalagens hidrossolúveis, grânulos dispersíveis em água e suspensão concentrada e, também na redução da quantidade de ingrediente ativo das moléculas modernas por unidade de área.

Hoje, cerca de 70% das formulações dos produtos fitossanitários registrados no Brasil pertencem às classes toxicológicas III e IV. A translocação dos fungicidas sistêmicos, que antes era restrita ao apoplasto das plantas, com as novas moléculas chegam ao simplasto; moléculas modernas (sistêmicas) são translocadas via xilema, das raízes para a parte aérea, e algumas moléculas dão proteção às plântulas até 20-25 dias após o semeio, quando as sementes são tratadas. Há maior disponibilidade de produtos formulados constituídos da mistura de fungicidas sistêmicos + protetor e de fungicidas sistêmicos + estrobilurinas (mesostêmicos), reduzindo o risco de resistência. A meia-vida dos fungicidas e inseticidas hoje é menor do que 30 anos atrás; os produtos têm menor persistência no meio ambiente. Houve também evolução nos critérios de recomendação, passando do calendário de aplicação, na década de 50, para critérios baseados na idade da planta e do histórico da área de plantio, a partir da década de 80; fenologia da cultura e amostragem para determinar incidência e severidade entre a década de 1980, e o critério baseado no clima predominante na área de cultivo e o sistema de previsão da doença após a década de 90.

A despeito do grande avanço tecnológico dos produtos fitossanitários, a sua aplicação só deve ser feita se for baseada em critérios no contexto do Manejo Integrado. Na década de 1960 predominava o controle baseado em calendários de aplicação pré-estabelecidos, sem nenhum critério. A quantidade de princípio ativo de produto químico aplicado era exagerada, cerca de 40 aplicações no tomateiro e na batateira e 30 no algodoeiro.

Para serem registrados, no contexto atual, são necessários, no mínimo, de 12 a 15 anos de estudos, após cumprir todas as normas do Ministério da Saúde, do Ibama e do MAPA. Um exemplo de como, ainda no início do século 21, os produtos fitossanitários ainda têm grande importância para a sustentabilidade da moderna agricultura, basta ver a demanda dos produtores por produtos registrados para culturas consideradas de menor importância econômica, denominada de *minor crops*.

TECNOLOGIA

Evolução dos inseticidas e acaricidas

Geraldo Papa*

A indústria tem introduzido produtos menos tóxicos, com menor persistência no ambiente, mais seletivos em relação a mamíferos e a inimigos naturais das pragas

Considerando-se que a melhor maneira de avaliar o sucesso de um sistema proposto, entre várias opções, é a sua adoção e a permanência de sua aceitação após anos de uso, o controle químico mostra-se até o momento como a mais utilizada e, conseqüentemente, a mais importante forma de controle de pragas. O sucesso dessa forma de controle entre os agricultores pode ser explicado devido às principais propriedades dos defensivos como única medida prática para o controle de populações de insetos quando estas se aproximam do nível de dano; proporciona rápida ação curativa contra um dano visível ou eficiência na ação preventiva; oferece uma vasta gama de propriedades, usos e métodos de aplicação, para diferentes condições de ocorrência de pragas; proporciona bom retorno econômico e custo de utilização relativamente baixo, e possibilita ao agricultor uma ação isolada e independente.

Todavia, o uso abusivo e sem critérios técnicos poderá acarretar, entre outros, sérios problemas de contaminação do ambiente e dos aplicadores, resíduos em alimentos, além de desequilíbrios biológicos, comprometendo a sustentabilidade. Entretanto, é perfeitamente possível “extrair” dos defensivos suas vantagens e minimizar ou evitar os efeitos adversos. Para tanto, a educação e o treinamento do aplicador quanto ao uso correto e seguro, a contribuição da indústria na busca e desenvolvimento de moléculas com perfil toxicológico favorável, e o aumento das exigências legais para o registro dos defensivos têm sido fundamentais.

Acompanhando a evolução tecnológica pela qual passa todo o setor produtivo, a indústria de defensivos vive um período de grande modernização de seus produtos. Ela tem introduzido inseticidas e acaricidas menos tóxicos, com menor persistência no ambiente, mais seletivos em relação aos mamíferos e aos inimigos naturais das pragas e que atuam sobre sistemas ou enzimas exclusivos ou de maior importância orgânica em artrópodes que em mamíferos. Isso tem possibilitado a integração dos diferentes métodos de controle, com o uso de defensivos de forma a eliminar ou atenuar significativamente seus efeitos adversos, contribuindo para um manejo mais racional no controle de pragas e maior segurança aos agricultores. O setor passa por uma substituição gradativa dos grupos químicos de pesticidas mais tóxicos e de amplo espectro de ação, por grupos menos tóxicos e mais seletivos,

*Engenheiro agrônomo e professor no Departamento de Fitopatologia da Universidade Federal de Viçosa, UFV.

como os reguladores de crescimento de insetos, neonicotinóides, bloqueadores seletivos da alimentação, cetoenóis, entre outros.

No caso dos bloqueadores seletivos da alimentação, os inseticidas com essa propriedade têm sido usados com sucesso no controle de insetos sugadores, como o pulgão e a mosca branca, principalmente por sua especificidade de ação.

No caso do grupo dos neonicotinóides, além do perfil toxicológico favorável, versatilidade de formas de aplicação e alta ação sistêmica, os inseticidas do grupo podem conferir um efeito fitotônico às plantas, proporcionando um melhor desenvolvimento das raízes e da parte aérea, agregando aumento de produtividade além do efetivo controle das pragas para as quais são recomendados.

No caso dos inseticidas reguladores de crescimento de insetos, que atuam em enzimas específicas de artrópodos – proporcionando notável segurança para os mamíferos – seu uso tem sido viabilizado com sucesso como ferramenta auxiliar no controle da broca, *Diatraea saccharalis*. A broca ataca a cultura da cana-de-açúcar, cuja escala de produção com grandes áreas plantadas em monocultivo pode fazer surgir desafios fitossanitários que necessitam ser equacionados para manter viável a produtividade e a própria sustentabilidade do cultivo. O que chama a atenção no caso do controle da broca da cana-de-açúcar é que, de modo geral, o controle biológico é usado de forma complementar ao químico. No exemplo da cana-de-açúcar, é o controle químico o coadjuvante no manejo da praga. O sucesso técnico, econômico e ambiental da integração do método químico e biológico na cultura da cana, para o controle da sua principal praga, só foi possível devido à baixa toxicidade dos inseticidas utilizados. Estes inseticidas, além de oferecerem menores riscos ao ambiente e aos trabalhadores, são seletivos à vespinha, *Cotesia flavipes*, utilizada em liberações nos canaviais para o controle biológico da broca.

Entre os grupos químicos mais recentes, que estarão registrados para uso a partir desta safra, destacam-se as novas moléculas do grupo dos moduladores dos receptores de rianodina. Os inseticidas do grupo têm perfil toxicológico favorável aos mamíferos e ao ambiente e excelente ação inseticida. O mecanismo de ação ocorre por meio da ligação destas moléculas inseticidas aos receptores de rianodina nas miofibrilas dos músculos do inseto. As pesquisas com as novas moléculas evidenciam os resultados em campo altamente favoráveis quanto ao controle de diversas pragas importantes e de manejo difícil.

Outra revolução tecnológica vem ocorrendo no tratamento de sementes com inseticidas, em que os antigos grupos químicos de elevada toxicidade estão sendo substituídos por grupos mais recentes, de baixa toxicidade e de excelente ação no controle de pragas, tanto da parte aérea como na de solo. As novas tecnologias para tratamento de sementes proporcionam às plantas maior arranque no crescimento, maior enraizamento – devido ao aumento da capacidade da planta de captar água e nutrientes do solo, possibilitando maior capacidade de superação dos

períodos de estiagem – e assegurando mais rapidamente o estabelecimento da cultura. Mesmo no cultivo de cana-de-açúcar, onde o plantio ainda é feito por meio de toletes colocados nos sulcos, seguidos da pulverização com inseticidas, uma nova tecnologia está sendo desenvolvida com plantio de minitoletes que possibilitarão melhorar a mecanização do plantio e o controle de pragas via tratamento deles com modernos inseticidas, que poderão substituir as pulverizações no sulco, diminuindo significativamente as quantidades de inseticidas aplicados.

Mesmo para as moléculas antigas ainda em uso, as formulações estão em processo constante de modernização, reduzindo os riscos para os trabalhadores e também ao ambiente.

Além dos avanços tecnológicos na síntese, no desenvolvimento e na formulação de inseticidas e acaricidas, o sucesso de nossa agropecuária e da expansão dos cerrados está calcado em parâmetros conservacionistas como plantio direto, rotação de culturas, integração lavoura-pecuária e o uso de modernos defensivos dentro dos princípios preconizados pelo Manejo Integrado de Pragas, Doenças e Plantas Daninhas e pelos Programas de Produção Integrada.

* Professor na Universidade Estadual Paulista (Unesp), campus de Ilha Solteira, SP.



■ SAÚDE

Perspectivas da toxicologia clínica

Sergio Graff*

Não é mais suficiente à toxicologia tratar os sintomas, diagnosticar a doença ou fornecer um antídoto. É preciso mais: que as áreas envolvidas interajam para corresponder às expectativas da sociedade

Testemunhar sobre os 35 anos da Associação Nacional de Defesa Vegetal exige imensa responsabilidade. Logo no início de minha reflexão, recordei-me de um dos professores com quem tive a honra de conviver durante anos. Ele se lembrará deste episódio, mesmo que omita seu nome. Certo dia, o mestre entrou na sala onde trabalhávamos e, brincando, como se estivesse zangado, disse: “A gente sabe que a idade está chegando quando, em vez de sermos convidados para falar das atualidades em toxicologia, somos convidados a ministrar uma palestra sobre a História da Toxicologia!” Parece que minha idade está chegando, com o honroso convite para resgatar os 35 anos de trajetória desta ciência.

Cerca de vinte anos atrás, eu era um jovem médico do Centro de Controle de Intoxicações do Hospital Jabaquara, em São Paulo. Na época, era inimaginável ter um computador, as maravilhas da informática e da *internet*. As informações toxicológicas sobre as substâncias eram datilografadas em fichas de cartolina, nas cores branca e rosa, e arquivadas para serem utilizadas novamente no futuro. Aulas e palestras eram cuidadosamente preparadas em *slides*, com um tipo de filme que só os maiores de 40 anos irão lembrar: o Kodalith. A qualidade visual, hoje, considerá-íamos horrível; porém, na época, parecia maravilhoso. Pois foi nessa ocasião que recebi um *kit* de *slides* da Andef.

Eram também *slides* em Kodalith, mas feitos por profissionais – os títulos em amarelo e as figuras em azul celeste, com conteúdo desenvolvido pelo professor Samuel Schwartzman. O material foi distribuído a todos os centros de toxicologia, para auxiliar em palestras sobre o diagnóstico e a prevenção de intoxicações. Mas o que mudou na toxicologia daquela época para os dias atuais?

Desafios

Costumo dizer que quando iniciei na toxicologia apenas a intoxicação aguda tinha importância. Pouco ou quase nada se falava da exposição crônica a baixas doses ou da exposição ocupacional. Era a toxicologia baseada na DL50; hoje, vivemos a época da toxicologia do Noel. O desafio da nova fase não é mais saber qual a dose capaz de prejudicar o homem ou um animal, mas tentar precisar, dentro do maior rigor científico, qual a dose que não oferece risco à saúde do ser humano.

Durante minha vivência na área, vi os inseticidas organoclorados como o BHC e o DDT serem banidos, o pentaclorofenol, o arsênio e os mercuriais serem descontinuados. Vi novas moléculas serem sintetizadas, como os piretróides – uma novidade na década de 1980 – e, mais tarde, os neonicotinóides, além de vários fungicidas e herbicidas. A ideia de desenvolver produtos cada vez mais seletivos e com menor persistência e toxicidade é um objetivo a ser perseguido. Sem dúvida, os testes toxicológicos que compõem um dossiê são cada vez mais complexos e completos. Mas o maior benefício que a toxicologia teve nessas duas décadas foi a facilidade da comunicação.

Há 20 anos, uma linha telefônica custava entre 4 e 5 mil dólares e poucas pessoas tinham acesso. Hoje, temos tecnologias de comunicação de voz e de dados que nos permitem acesso a informações que até pouco tempo eram impossíveis. O usuário pode relatar de forma rápida um efeito nocivo ou superdosagem; o médico pode acessar literaturas completas disponíveis na *internet*, discutir o caso com outros colegas por *e-mail* ou Messenger, mesmo em outros países. Assim, as decisões passam a ser cada dia mais baseadas em evidências científicas.

Interação

Não é mais suficiente à toxicologia ou ao toxicologista tratar os sintomas, diagnosticar a doença ou fornecer um antídoto. É preciso mais. É preciso que as várias áreas envolvidas interajam para responder aos questionamentos e às expectativas da sociedade.

Muitas vezes, perguntas tão simples como “posso usar este *shampoo* todos os dias?” ou ainda “o que vai me acontecer se eu comer tomate e pimentão?” acabam não sendo respondidas por aqueles que deveriam fazê-lo. Lembro-me, por exemplo, de uma tabela que eu incluía nos primeiros *slides* de minhas apresentações e que mostrava a toxina botulínica como o pior veneno que tínhamos conhecimento; hoje, as mulheres de todo o mundo utilizam a toxina para aliviar as rugas de expressão do rosto.

Esse fato apenas reforça nossa necessidade de estudar, de forma cada vez mais aprofundada, em que situações determinado efeito indesejável ocorre e em quais ele não ocorre. É cada vez mais importante que estudos sejam desenhados para responder às questões mais simples da sociedade moderna. A interação entre os fabricantes, os pesquisadores, as agências reguladoras e a comunidade (*stakeholders*) é fundamental para que os objetivos sejam alcançados. A troca de informações deve visar à melhor qualidade de vida da população.

A Andef, portanto, deve continuar atuando, trocando informações com os cientistas e com as agências reguladoras. Manter-se na busca por produtos mais específicos e menos tóxicos para a população e, principalmente fornecendo o conhecimento adquirido sobre os produtos, assegurando, assim, o acesso da população às informações sobre as formas seguras de sua utilização e dos riscos inerentes ao seu uso.

*Especialista em Pediatria pela SBP.

■ SUSTENTABILIDADE

Do pioneirismo à liderança mundial

João Cesar Rando*

A receita para o sucesso do inpEV é a união de forças de todos os elos da cadeia produtiva: agricultores, empresas associadas, governos e mais de 2.900 distribuidores e cooperativas em 25 estados

No início da década de 90, a indústria se engajou na busca por uma solução definitiva para as embalagens vazias de defensivos agrícolas. Com o pioneirismo e o suporte da Associação Nacional de Defesa Vegetal, Andef, os fabricantes deram os primeiros passos, com o levantamento do fluxo das embalagens vazias e a implantação de uma unidade piloto de recebimento no Brasil, em 1994, na cidade de Guariba (SP). Ali tinha início o sistema que hoje faz do país o líder entre as nações que possuem um programa de descarte de embalagens vazias de defensivos agrícolas.

Os estudos de viabilidade continuaram e a Andef detectou a necessidade de formar uma equipe de profissionais para o processo de destinação, dando sua valiosa contribuição para alavancar a criação de uma entidade para o setor. Assim, em 14 de dezembro de 2001 foi fundado o Instituto Nacional de Processamento de Embalagens Vazias – inpEV – uma entidade sem fins lucrativos, que representa a indústria fabricante de defensivos agrícolas em sua responsabilidade de dar a destinação final adequada às embalagens utilizadas de seus produtos. O instituto entrou em funcionamento em março de 2002, com 22 empresas associadas e encerrou aquele ano com 3.700 t de embalagens vazias devolvidas.

Naquela época, nosso grande desafio era receber e organizar toda a logística de forma integrada e eficiente para dar a correta destinação às embalagens. Hoje, com uma infraestrutura de cerca de 400 unidades de recebimento ambientalmente licenciadas para atender os produtores rurais de todo o Brasil, vimos que todo o esforço não foi em vão. Nosso trabalho, sempre baseado na excelência da gestão, têm gerado ótimos resultados ano após ano. Em 2008, foram destinadas 24,4 mil toneladas de embalagens, sendo que de 2002 até junho de 2009, aproximadamente 140 mil toneladas de embalagens vazias de fitossanitários foram retiradas do meio ambiente.

Educação na base

A receita para o sucesso, sem dúvida, vem da união de forças de todos os elos da cadeia produtiva (agricultores, Poder Público, 76 empresas associadas ao inpEV e os mais de 2.900 distribuidores e cooperativas que participam do programa em 25

estados), que cumprem suas responsabilidades, de acordo com a Lei Federal 9974/00, que de forma justa e precisa distribuiu as atribuições a cada elo.

A educação também é um fator de sucesso e a base de todo o trabalho desenvolvido com os produtores rurais, a fim de conscientizá-los sobre a importância de dar o destino correto às embalagens vazias. Para isso, o inpEV, as associações que gerenciam as unidades de recebimento e o Poder Público promovem diversas campanhas regionais, palestras e cursos, além da participação em eventos e feiras do setor.

A estrutura consolidada do programa brasileiro de destinação final também nos deixa em uma posição privilegiada – e mais uma vez pioneira – em relação à Política Nacional de Resíduos Sólidos, a ser instituída caso o Projeto de Lei 1991/07, do deputado federal Arnaldo Jardim (PPS-SP), seja aprovado. De acordo com o texto do projeto, o tratamento dos resíduos deve seguir os princípios estabelecidos pelas políticas nacionais de meio ambiente, de educação ambiental, de recursos hídricos, de saneamento básico e de saúde. A proposta proíbe o lançamento de lixo no solo, nos rios, e sem a embalagem adequada, além da queima a céu aberto.

Além dos comprovados benefícios ambientais, socialmente o programa emprega quase 2.500 pessoas, nas unidades de recebimento, nas recicladoras ou em oportunidades para terceiros. No lado econômico, buscamos a autossustentabilidade do sistema e, como primeiro passo, inauguramos no ano passado a Campo Limpo Reciclagem e Transformação, em Taubaté (SP), com investimentos de R\$ 12 milhões por 31 fabricantes de defensivos agrícolas, que são os acionistas da empresa.

A Campo Limpo fechou 2008 com 46 funcionários e uma produção mensal de cerca de 480 toneladas de resina pós-consumo (RPC), matéria-prima para a fabricação de produtos como conduítes corrugados e embalagens para óleo lubrificante. Em fevereiro deste ano, a recicladora obteve a certificação ISO 9001/2000 e agora parte para a produção de bombonas plásticas multicamadas (triox) de 20 litros para a indústria de agroquímicos (com certificação UN – United Nations), definitivamente fechando o ciclo da embalagem na indústria de defensivos agrícolas, o que nos deixa profundamente satisfeitos.

Todo esse trabalho tem seu ponto alto no dia 18 de agosto, quando é celebrado o Dia Nacional do Campo Limpo, data que tem como objetivo difundir e comemorar os bons resultados do sistema de destinação final de embalagens vazias. Comemorada desde 2005, a data passou a integrar o calendário oficial brasileiro em 2008. Em 2009, estão sendo realizadas atividades de educação ambiental em 108 centrais de recebimento do sistema, com a participação de cerca de 160 mil pessoas de 23 estados. O Dia Nacional do Campo Limpo se consagra como um momento especial que mostra o lado positivo de um trabalho sério desenvolvido a cada dia pelo inpEV, com o importante apoio da indústria.

*Engenheiro agrônomo e diretor-presidente do inpEV.

■ TREINAMENTO

Boas práticas para uma agricultura sustentável

Marçal Zuppi*

Simpas em suas 55 versões teve 9.263 participantes

O curso Sistemas Integrados de Manejo na Produção Agrícola Sustentável surgiu com a promulgação da Lei 7.802, em 1989. Conhecida como Lei dos Agrotóxicos, tornou extremamente rígido o controle dos produtos fitossanitários no Brasil, desde a pesquisa, registro e produção até a aplicação no campo.

Os defensivos agrícolas passaram a ser comercializados obrigatoriamente mediante a exigência da apresentação, pelo usuário, de receita agrônoma prescrita por profissional legalmente habilitado.

As pragas reduzem a produção de alimentos e outros bens indispensáveis à sobrevivência e bem-estar das populações. A tecnologia tem propiciado aos técnicos meios cada vez mais eficazes para superar tais problemas. Dentre eles destaca-se o emprego de defensivo agrícola ou agrotóxico. O controle das pragas por meio dos defensivos agrícolas, apesar de ser rápido, econômico e eficiente, deve ser associado a outros métodos de controle.

A instituição da receita agrônoma trouxe numerosas responsabilidades ao profissional. A sua capacitação técnica, frequentando cursos de reciclagem, foi e continua sendo imprescindível para que ele possa executar bem suas tarefas e ter confiança e certeza naquilo que ele está indicando na receita agrônoma.

A Andef criou uma série de programas na área de educação e treinamento, entre eles o Simpas. Somente por meio de pro-

fissionais sérios, competentes e bem treinados, envolvidos em constantes programas de educação e treinamento do homem do campo, é que será possível reduzir e até erradicar problemas toxicológicos, ambientais e de resíduos tóxicos nos alimentos.

Estabeleceu-se a missão da Andef para a formação de agentes multiplicadores e no planejamento de programas de educação e treinamento, em convênio com entidades públicas e privadas. O Simpas foi desenvolvido para ter como público-alvo profissionais e formandos em ciências agrárias. O conteúdo programático do curso é de 20 horas, com os seguintes temas: defensivos agrícolas, fertilizantes, sementes e mudas, máquinas e equipamentos, avaliação de risco toxicológico e ambiental, manejo integrado de pragas, produção integrada e segurança alimentar e agronegócio. Para tanto, foi importante os convênios assinados com as outras associações coirmãs de insumos agrícolas: Abrasem, Anda, Abimaq e IPNI e com a Associação Brasileira de Agribusiness (Abag). Os objetivos estabelecidos para o Simpas foram os de levar aos profissionais de ciências agrárias, como multiplicadores, conhecimentos técnicos em sistemas integrados de manejo de culturas, isto é, a produção econômica de culturas de alta qualidade, com prioridade para métodos de cultivo ecologicamente seguros e utilizando insumos agrícolas que garantam a salvaguarda da saúde humana e a preservação ambiental. Sabemos que tudo isso só é possível com a boa prática agrícola como sendo um conjunto de medidas adotadas pelo nosso homem do campo, com o objetivo de produzir economicamente alimentos saudáveis, com qualidade e de forma a preservar a saúde das pessoas e o meio ambiente. A boa prática agrícola nos garante uma agricultura sustentável, preservando os recursos naturais para gerações futuras.

* Consultor da Andef

