

## **Agrotóxicos registrados para a cultura da soja no Paraná**

Ivan Felipe Pollon<sup>1\*</sup>, Fábio Junior Guerra<sup>1</sup>, Acácio Carli Junior<sup>1</sup>, Lauren Santos Graf<sup>1</sup>,  
NatashaAkemi Hamada<sup>1</sup>

### **RESUMO**

A soja é uma das principais culturas de importância econômica no Brasil, sendo o estado do Paraná responsável por 15% da produção nacional do grão na safra 2018/19. Na busca de grandes produtividades o controle de pragas e doenças é indispensável e realizado principalmente através da pulverização de agrotóxicos. O objetivo deste trabalho foi realizar um levantamento sobre os principais agrotóxicos registrados para a cultura da soja no Paraná, na safra 2018/19. Para isso foram realizadas buscas nos websites da Agência de Defesa Agropecuária do Paraná (ADAPAR), do Comitê de Ação a Resistência a Fungicidas (FRAC) e o do Comitê de Ação a Resistência a Inseticidas (IRAC). Observou-se que na safra 2018/19 existiam 551 produtos comerciais registrados, sendo 204 fungicidas, 264 inseticidas, 68 acaricidas, 7 nematicidas e 8 bactericidas, correspondendo a 41, 52, 4,4 e 2 ingredientes ativos, respectivamente. Conclui-se que o número de agrotóxicos comerciais registrados para a cultura da soja é grande, porém estes são restritos a poucos ingredientes ativos e modos de ação, o que acarreta em dificuldades para o estabelecimento de um programa adequado de manejo da resistência de pragas e patógenos.

**Palavras-chave:** Fitossanidade; *Glycine max*; Pragas; Controle químico.

### **INTRODUÇÃO**

A soja é considerada uma das principais commodities agrícolas do Brasil e do mundo, sendo a fonte proteica mais barata no mercado. Em 10 anos observou-se um crescimento de 193% na produção do grão com aumento 164% na área plantada; ou seja, em 2008 a soja ocupou 32,4% de 65 milhões de ha da área plantada no território nacional e produziu cerca de 60 milhões de toneladas, enquanto no ano de 2018 a área ocupada pela cultura foi de 43,8% de 79 milhões de ha com produção aproximada de 116 milhões de toneladas (IBGE, 2018). O estado do Paraná produziu 16,2 milhões de toneladas do grão na safra 2018/19, sendo responsável por cerca de 15% da produção nacional (DERAL, 2019). A produção de soja é comprometida pela ocorrência de pragas e doenças, sendo que a eficácia no controle destas irá refletir diretamente na produtividade e qualidade do produto final. Esse controle é realizado principalmente através do emprego de agrotóxicos, que representam 18,24% do custo operacional da lavoura de soja (CONAB, 2016).

Para que os agrotóxicos mantenham sua eficiência ao longo do tempo, é necessário o estabelecimento de programas de manejo da resistência. Estes devem ser implementados antes ou no início da evolução da resistência para serem mais efetivos na busca da redução da pressão de seleção. Uma das medidas mais importantes do manejo integrado de pragas e doenças (MIPD) para evitar este cenário é a rotação de produtos químicos com ingrediente ativo e/ ou modo de ação distintos.

Visto a importância da cultura da soja para o Brasil e para o Paraná, o intenso uso de agrotóxicos e a necessidade do manejo correto destes produtos, o presente trabalho objetivou realizar o levantamento de informações gerais sobre os principais produtos fitossanitários registrados para a cultura da soja no Paraná, na safra 2018/19.

---

<sup>1</sup> Instituto Federal do Paraná – Campus Palmas. \*ivanpollon@outlook.com.

## MATERIAL E MÉTODOS

A coleta dos dados foi realizada em sites institucionais. Os principais sites pesquisados foram o da Agência de Defesa Agropecuária do Paraná (ADAPAR), o do Comitê de Ação a Resistência a Fungicidas (FRAC) e o do Comitê de Ação a Resistência a Inseticidas (IRAC). Buscou-se informações sobre nome comercial, nome técnico, modo de ação e grupo químico dos principais acaricidas, inseticidas, fungicidas, bactericidas e nematicidas registrados para a cultura da soja no estado do Paraná. A pesquisa foi realizada nos meses de agosto e setembro do ano de 2019.

Os dados foram tabulados, classificando os agrotóxicos de acordo com o alvo (ácaros, insetos, fungos, bactérias, nematoides) e classificação toxicológica (considerando a legislação vigente até 22/07/2019).

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Observou-se o registro de 551 produtos comerciais (PC) liberados para uso na cultura da soja no Paraná. Estes estavam “divididos” em 204 fungicidas, 264 inseticidas, 68 acaricidas, 7 nematicidas e 8 bactericidas.

Em relação à classificação toxicológica destes produtos, 202 eram extremamente tóxicos, 103 altamente tóxicos, 213 medianamente tóxicos e 33 pouco tóxicos (Tabela 1). No entanto, atualmente essa classificação é diferente, pois em 23/07/2019 a ANVISA aprovou uma nova classificação para os agrotóxicos, que renovou os parâmetros de classificação toxicológica destes no Brasil. A nova classificação passa a ocorrer conforme a toxicidade aguda (risco de morte) (MAPA, 2019). Com isso, a maioria dos agrotóxicos anteriormente considerados extremamente tóxicos foram reclassificados em classes mais baixas, pois se considera o potencial risco de morte e não de periculosidade. Segunda a ANVISA (2019) foi realizada a reclassificação de 1.924 produtos registrados no Brasil, sendo que 122 foram enquadrados como extremamente ou altamente tóxicos.

Tabela 1 – Classificação toxicológica dos produtos comerciais registrados para a cultura da soja no estado do Paraná no ano de 2019.

Classificação Toxicológica <sup>1</sup>	Fungicidas	Inseticidas	Acaricidas	Nematicidas	Bactericidas	Total	%
I	62	107	25	4	4	202	36,7
II	37	53	11	1	1	103	18,7
III	96	84	28	2	3	213	38,6
IV	9	20	4	0	0	33	6,0
Total	204	264	68	7	8	551	100

<sup>1</sup>I- Extremamente tóxico; II- Altamente tóxico; III- Medianamente Tóxico; IV- Pouco Tóxico.

Fonte: Adapar, 2019.

Embora se observe um elevado número de PC, o número de ingredientes ativos (IA) resume-se a 103, correspondentes a 41 fungicidas, 52 inseticidas, 4 acaricidas, 4 nematicidas e 2 bactericidas.

Quando se considerou o número de grupos químicos (GQ) e modo de ação (MA), observou-se que os fungicidas registrados são divididos em 24 GQ e 9 MA, de acordo com a classificação do FRAC (2019), sendo: B- Citoesqueleto e proteínas motoras; C- Respiração; D- Síntese de aminoácidos e proteínas; E- Transdução de sinal; G- Biossíntese de esterol na membrana; M- Atividade multissítio; NC- Não classificado. Já bactericidas dividem-se em 2 GQ com um MA (M-atividade multissítio). A maior parte dos fungicidas registrados destina-se ao controle de Mancha parda (*Septoria glycines*), oídio (*Erysiphe diffusa*), ferrugem asiática (*Phakopsora pachyrhizi*) e mofo branco (*Sclerotinia sclerotiorum*). A principal doença bacteriana é o crestamento bacteriano (*Pseudomonas syringae pv. glycinea*) (Figura 1A).

Especialmente em relação à ferrugem asiática existem relatos de resistência do patógeno a alguns GQ: estrobirulinas (indivíduos com resistência parcial) e triazóis e triazolintione (resistência quantitativa com alta variabilidade de sensibilidade entre as populações).

Os inseticidas registrados estão divididos em 25 GQ e 17 MA de acordo com a classificação do IRAC(2019), atuando em diferentes sítios de ação: nervo e músculo do inseto (36);

crescimento e desenvolvimento (11); respiração celular (3); intestino médio (1) e ação desconhecida (1).

Para o manejo da resistência ser eficiente a rotação de moléculas deve ser feita com produtos com MA diferentes. Nesse sentido, observou-se registro de Moduladores de canais de sódio (13 IAs); Inibidores da biossíntese de quitina (8 IAs); Inibidores de acetilcolinesterase (7 IAs); Moduladores de receptores nicotínicos da acetilcolina (8 IAs); Moduladores de receptores de rianodina (3 IAs); Moduladores de canais de cloro (2 IAs); Agonistas de ecdisteroides (2 IAs); Bloqueadores de canais de sódio (2 IAs); Bloqueadores de canais de cloro, Mímicos do hormônio juvenil, Inibidores de ATP sintetase mitocondrial, Desacopladores da fosforilação oxidativa, Inibidores do Complexo IV da cadeia de transporte de elétrons na mitocôndria, Disruptores virais da membrana peritrófica do intestino médio, Desconhecido (com 1 IA cada).

As principais pragas alvo da cultura no Paraná são lagarta elasma (*Elasmopalpus lignosellus*), lagarta medideira (*Pseudoplusia includens*), vaquinha (*Diabrotica speciosa*), lagarta-rosca (*Agrotis ipsilon*), lagarta-militar (*Spodoptera frugiperda*), helicoverpa (*Helicoverpa armigera*) e percevejo-marrom (*Euschistus heros*) (Figura 1B).

Em relação à lagarta-militar existe relato de resistência (sobrevivência >40%) na safra 2007/08 a carbamatos, organofosforados, piretroides, spinosinas e inibidores de síntese de quitina. Com a introdução de plantas com tecnologia *Bt* houve redução do uso de inseticidas para esta praga e reestabelecimento de sua suscetibilidade a alguns inseticidas (ex: spinosinas). No entanto, o manejo inadequado desta tecnologia promoveu a resistência cruzada da praga a algumas proteínas (IRAC, 2019).

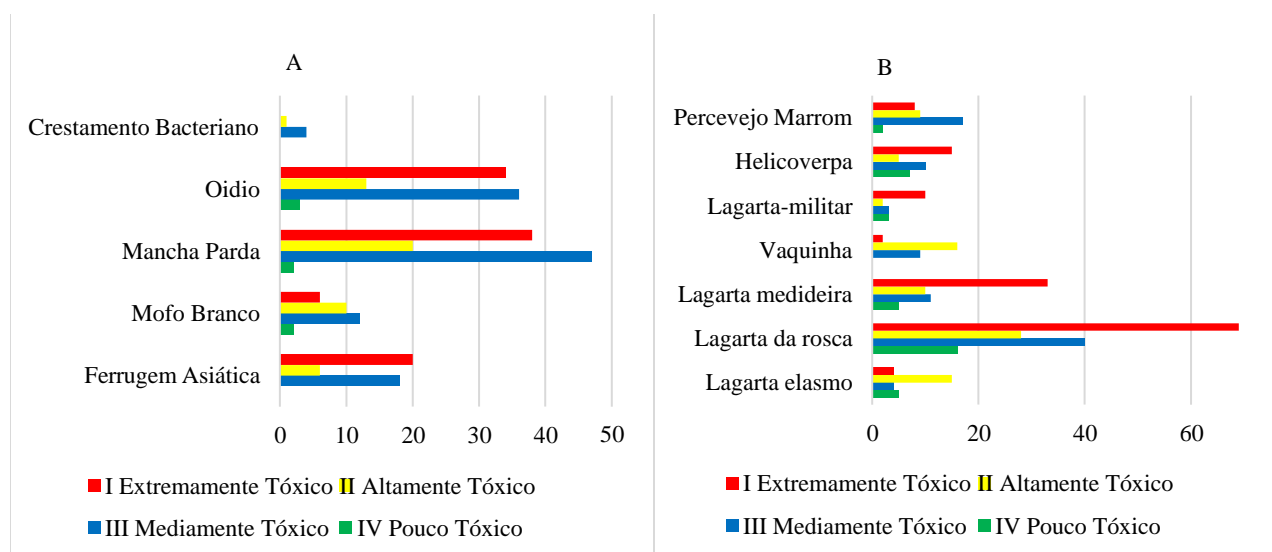


Figura 1 – Número de agrotóxicos registrados para o controle das principais doenças (A) e pragas (B) da soja, conforme a sua classificação toxicológica, liberados para uso no Paraná na safra 2018/19. Fonte: ADAPAR, 2019.

Os acaricidas registrados estão divididos em 9 GQ e 9 MA: Inibidores de Acetilcolinesterase (9 IAs); Moduladores de canais de sódio (7 IAs); Moduladores alostéricos de canais de cloro mediados pelo glutamato (18 IAs); Inibidores de ATP sintetase mitocondrial (6 IAs); Desacopladores da fosforilação oxidativa via interrupção do gradiente de próton (2 IAs); Inibidores da biossíntese de quitina, tipo 0, Lepidoptera (4 IAs); Inibidores do Complexo I da cadeia de transporte de elétrons na mitocôndria (1 IAs); Inibidores da acetil CoA carboxilase (1 IAs); Compostos com modo de ação desconhecido (1 IAs). Os acaricidas liberados possuem ação para os ácaros rajado (*Tetranychus urticae*), branco (*Polyphagotarsonemus latus*) e verde (*Mononychellus planki*) (Figura 2).

Os nematicidas dividem-se em 4 GQ e 4 MA. Os IAs são: Cadusafós, Abamectina, Fluensulfona e *Bacillus amyloflificiens*. O nematoide-das-galhas (*Meloidogyne incognita*) é o principal

nematoide infestante nas lavouras da soja (Figura 2).

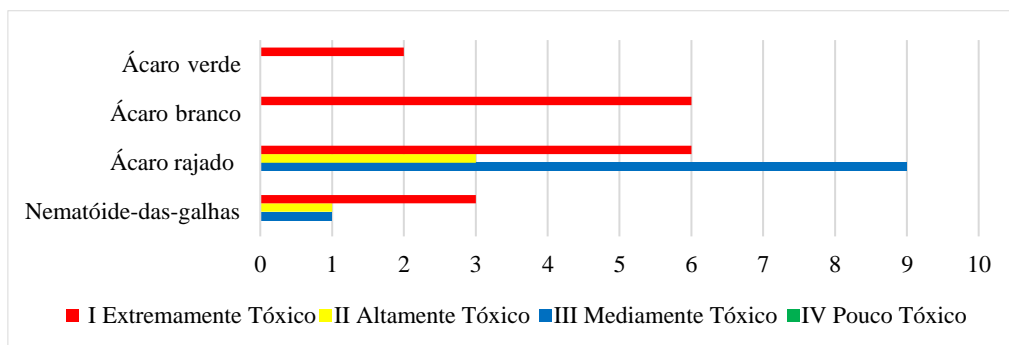


Figura 2 – Número de agrotóxicos registrados para o controle dos principais ácaros e nematoides da soja, conforme a sua classificação toxicológica, liberados para uso no Paraná na safra 2018/19. Fonte: ADAPAR, 2019.

## CONCLUSÃO

O número de agrotóxicos registrados para a cultura da soja é grande, porém estes são restritos a poucos ingredientes ativos, que muitas vezes atuam no mesmo sítio de ação, dificultando o estabelecimento de um programa adequado de manejo para prevenção da resistência de pragas e patógenos a fungicidas e inseticidas.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ADAPAR. Pesquisa Agrotóxicos. Agência de Defesa Agropecuária do Paraná, 2019. Disponível em: <<http://www.adapar.pr.gov.br/pagina-387.html>>. Acesso em: 20 out. 2019.

ANVISA. Publicada reclassificação toxicológica de agrotóxicos. Agência Nacional de Vigilância Sanitária, 08 ago. 2019. Disponível em: <<http://portal.anvisa.gov.br/noticias>>. Acesso em: 11 mar. 2020.

CONAB. Companhia Nacional de Abastecimento. Evolução dos custos de produção de soja no Brasil. Brasília, v. 2, p. 22, 2016.

DERAL. Soja: Análise da conjuntura. Departamento de Economia Rural, p.1-6, 2019.

FRAC. Modo de ação de fungicidas. Comitê de Ação a Resistência a Fungicidas, 2019. Disponível em: <<https://www.frac-br.org/modo-de-acao>>. Acesso em: 20 out. 2019.

IBGE. Levantamento Sistemático da Produção Agrícola. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, 2018. Disponível em: <<https://sidra.ibge.gov.br/tabela/6588#resultado>>. Acesso em: 25 jun. 2018.

IRAC. Modo de ação de inseticidas e acaricidas. Comitê de Ação a Resistência a Inseticidas, 2019. Disponível em: <<https://www.irac-br.org/modo-de-ao-de-inseticidas-e-acaricidas>>. Acesso em: 20 out. 2019.

MAPA. Anvisa vai reclassificar defensivos agrícolas que estão no mercado. Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento, 23 jul. 2019. Disponível em <<http://www.agricultura.gov.br/noticias/anvisa-vai-reclassificar-todos-os-agrotoxicos-que-estao-no-mercado>>. Acesso em: 11 mar. 2020.