

# AGROTÓXICOS UTILIZADOS NAS CULTURAS DE MILHO E SOJA EM CASCAVEL-PR

PESTICIDES USED IN CORN AND SOYBEANS IN CASCAVEL-PR

Natássia Jersak **COSMANN**<sup>1</sup>; Deisy Alessandra **DRUNKLER**<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Universidade Estadual do Oeste do Paraná – UNIOESTE – Cascavel - Brasil

<sup>2</sup>Universidade Tecnológica Federal do Paraná – UTFPR / Medianeira – Brasil - [natassia.cosmann@gmail.com](mailto:natassia.cosmann@gmail.com)

## RESUMO

Este trabalho teve como temática a identificação dos agrotóxicos mais utilizados nas culturas de milho e soja no município de Cascavel-PR e alguns possíveis efeitos ambientais destes. A identificação dos agrotóxicos no município realizou-se mediante a coleta de dados por questionário em estabelecimentos comerciais de produtos agropecuários. A avaliação dos efeitos dos agrotóxicos utilizados nas culturas de milho e soja sobre o ambiente foi realizada por meio de revisão da literatura, utilizando de bancos de dados de órgãos públicos, portal de periódicos CAPES, livros e dissertações relacionados ao tema. Observou-se que a grande maioria dos agrotóxicos levantados no município para as culturas em questão estão de acordo com os levantamentos prévios feitos para o Estado do Paraná, e todos possuem permissão para comércio e uso no Estado. Todas as revendas pesquisadas possuem registro no órgão competente, entretanto algumas comercializam agrotóxicos sem o receituário agrônomo. As revendas de agrotóxicos do município apresentam destinação correta das embalagens vazias dos produtos. Dentre os agrotóxicos levantados destacam-se para a cultura do milho os que pertencem aos grupos químicos dos neonicotinóides, triazinas, benzoiluréia e triazóis. Para a cultura da soja destacam-se os agrotóxicos que possuem os grupos químicos carbamatos, triazóis, glicinas e organofosforados. Tais agrotóxicos são utilizados no tratamento das sementes, como herbicidas, inseticidas e fungicidas das culturas citadas. Os efeitos ambientais da maioria dos agrotóxicos levantados para as culturas de milho e soja em Cascavel são bem relatados na literatura. Entretanto, diversos estudos ainda precisam ser desenvolvidos, em especial para os produtos de degradação, a fim de que se possam conhecer melhor estes efeitos, bem como promover ações de saúde pública para prevenir os danos ambientais da utilização desses produtos.

**Palavras-chave:** biocidas, pesticidas, efeitos ambientais, produção agrícola.

## ABSTRACT

This study was the identification of most pesticides used in corn and soybean in Cascavel-PR and some of these potential environmental effects. The identification of pesticides in the city was held by the data collection questionnaire in commercial agricultural products. The evaluation of the effects of pesticides used in corn and soybeans on the environment was conducted through literature review using databases of government agencies, CAPES portal serial, books and dissertations related to the topic. It was observed that the vast majority of pesticides raised in the county for the crops concerned are in agreement with previous studies done for the Paraná State, and all have permission to trade and use in the State. All retailers surveyed are registered with the competent organ, though so

sell pesticides without agronomic prescription. The pesticide dealers have the correct destination municipality of empty containers of products. Among the pesticides raised stand out for maize belonging to the chemical groups of neonicotinoids, triazines, triazoles and benzoylurea. For soybean stand out pesticides that have chemical groups carbamates, triazoles, glycines and organophosphates. Such pesticides are used for treating seed, such as herbicides, insecticides and fungicides mentioned cultures. The environmental effects of most pesticides to crops raised corn and soybeans in Cascavel-PR are well reported in the literature. However, several studies have yet to be developed, especially for the degradation products, so that they may better understand these effects and to promote public health actions to prevent environmental damage from the use of these products.

Keywords: biocides, pesticides, environmental, agricultural production.

## 1. INTRODUÇÃO

As produções agrícolas e pecuárias são fortes eixos da economia brasileira, e nesse contexto, a agricultura praticada em nosso país ainda tem uma forte dependência da utilização de agrotóxicos com a finalidade de controlar pragas e garantir maior produtividade em detrimento da saúde ambiental.

A Lei nº 7.802 de 11 de julho de 1989, em seu artigo 2º, define agrotóxicos como:

*“Produtos e agentes de processos físicos, químicos ou biológicos para uso no cultivo, armazenamento e beneficiamento de produtos agrícolas, para alterar a composição da flora ou da fauna, a fim de preservá-las da ação de seres vivos nocivos, bem como as substâncias e produtos empregados como desfolhantes, dessecantes, estimuladores e inibidores de crescimento” (BRASIL, 1990).*

Segundo o relatório de Indicadores de Desenvolvimento Sustentável - IDS (IBGE, 2005), o Paraná é o terceiro Estado brasileiro que mais consome agrotóxicos, totalizando 25,8 mil toneladas de agrotóxicos em 2005, enquanto os Estados de São

Paulo e Mato Grosso ocupam a primeira e segunda colocação, respectivamente.

No Brasil, a região oeste do Paraná possui como principal eixo econômico a agricultura e a pecuária, sendo destaque na produção de grãos. No ano de 2009, a microrregião geográfica de Cascavel, a qual compreende 18 municípios da região oeste do Paraná, produziu 729.727 toneladas de milho e 794.305 toneladas de soja (IPARDES, 2011a). No ano de 2008, somente o município de Cascavel foi responsável pela produção de 136.500 toneladas de milho e 268.129 toneladas de soja, sendo classificado como 14º maior produtor de milho, e 1º lugar na produção de soja no Estado (IPARDES, 2011b).

Considerando sua posição frente à produção agrícola, nesta região há uma utilização elevada de agrotóxicos, e muitos destes produtos têm recebido especial atenção devido aos comprovados efeitos negativos que promovem ao ecossistema e à saúde pública, pois acoplado à extensa produção estão os prejuízos causados pelo uso intensivo de substâncias de controle químico de pragas nas lavouras. A elevação dos níveis de exposição dos produtores rurais, dos

consumidores e do meio ambiente a estes produtos tornou-se alvo de preocupação com a saúde pública mundial (PERES et al., 2007; JARDIM et al., 2009).

Diversos fatores inter-relacionados atuam como determinantes do grau de impacto da poluição ambiental e intoxicação humana por agrotóxicos, tais como: baixo nível de escolaridade dos agricultores; falta de uma política de acompanhamento técnico mais eficiente; desconhecimento de técnicas alternativas e eficientes de cultivo; pouca atenção dada ao descarte de rejeitos e de embalagens; utilização e exposição continuada dos agrotóxicos; falta de estratégias governamentais eficientes para o controle da venda destes produtos, mas principalmente as dificuldades de comunicação entre técnicos e agricultores e o conhecimento da realidade regional do comércio e utilização de grupos específicos de agrotóxicos (PERES et al., 2007).

Os gastos com saúde pública poderiam ser reduzidos se houvesse maior conhecimento da utilização local de agrotóxicos, pois as medidas de controle e vigilância seriam mais ativas, considerando que o consumo destes produtos difere nas várias regiões do país.

O entendimento dessa assertiva necessita de um aprofundamento que permita acumular outras perspectivas sobre o tema, no sentido de alterar realidades quanto ao uso destas substâncias em uma região. Ou seja, conhecer a realidade regional de comercialização de agrotóxicos é uma das etapas necessárias para que se possa inferir sobre o assunto.

Dessa maneira, os objetivos deste trabalho incluem identificar os agrotóxicos mais utilizados na produção de milho e soja no município de Cascavel, bem como levantar, por meio de revisão bibliográfica, os possíveis efeitos destes no ambiente.

## **2. MATERIAL E MÉTODOS**

### **2.1 LOCAL DA PESQUISA**

A localidade do estudo, o município de Cascavel, está situada na região oeste do Estado do Paraná. A coleta de dados para conhecer os agrotóxicos mais freqüentemente empregados na produção de milho e soja foi realizada em cinco estabelecimentos comerciais localizados no município, durante o mês de setembro de 2011. Inicialmente foi realizado um levantamento dos estabelecimentos que comercializam agrotóxicos no município. Foram encontrados onze estabelecimentos que realizam esse comércio.

Entretanto, apenas cinco desses comercializam agrotóxicos especificamente para as culturas de milho e soja, sendo esses utilizados para o desenvolvimento da pesquisa, representando 45% do total de estabelecimentos comerciais que vendem agrotóxicos em Cascavel.

### **2.2 LEVANTAMENTO DOS DADOS**

A pesquisa desenvolvida enquadra-se com base em seus objetivos como pesquisa descritiva (GIL,

2002). Conforme o mesmo autor (2002), o levantamento dos dados caracteriza-se pela solicitação de informações a um grupo significativo de pessoas acerca do problema em questão, para em seguida, mediante análise quantitativa, obter as conclusões correspondentes aos dados. Foram identificados os agrotóxicos residuais mais vendidos para os produtores de soja e milho da região, comparando-os com a relação de agrotóxicos permitidos pela Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA) e Ministério da Saúde para uso no país.

A população que fez parte do levantamento compreendeu as cinco empresas revendedoras de agrotóxicos para milho e soja presentes no município de Cascavel, PR. Buscou-se como entrevistado preferencialmente o técnico responsável pela revenda de agrotóxicos ou gerente da revenda, considerando que estas pessoas possuem conhecimento técnico e das informações de entrada e saída dos produtos do estabelecimento, bem como informações referentes às legislações e especificações que este tipo de comércio deve se enquadrar.

A amostragem foi realizada pela técnica não-probabilista de cotas, visto que a classificação da população foi em função do comércio de agrotóxicos para as culturas de soja e milho (MARCONI; LAKATOS, 1990), pois de acordo com Gil (2002) a população deve ser classificada em função propriedade relevante para o fenômeno a ser estudado.

Considerando que uma parte da seguinte pesquisa enquadra-se como levantamento, a técnica

utilizada para a coleta dos dados foi o questionário semi-estruturado, a fim de listar os nomes e princípios ativos dos principais agrotóxicos comercializados para soja e milho. Este questionário foi elaborado de acordo com as regras práticas sugeridas por Gil (2002). A coleta real dos dados ocorreu quando das visitas do entrevistador (autora da pesquisa) às revendas de agrotóxicos do município. O questionário foi aplicado no mesmo dia da visita, garantindo anonimato aos pesquisados.

Esse questionário teve ênfase na comercialização dos principais agrotóxicos específicos para aplicação nas culturas de milho e soja, incluindo questões relacionadas ao perfil dos técnicos responsáveis pela revenda, registro da revenda nos órgãos competentes, sugestão de compra aos agricultores, existência de plano de gerenciamento de embalagens vazias de agrotóxicos e respectivos locais para acondicionamento das embalagens.

### 2.3 LEVANTAMENTO BIBLIOGRÁFICO

A pesquisa bibliográfica serve de embasamento para a revisão da avaliação dos efeitos dos agrotóxicos mais comercializados sobre o ambiente, e foi desenvolvida a partir de revisão de literatura, utilizando de informações provenientes de bancos de dados de órgãos públicos, de artigos científicos do portal de periódicos da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES), e de teses e dissertações depositadas em

bibliotecas virtuais de instituições de ensino superior nacionais.

Inicialmente apresenta-se um levantamento bibliográfico da utilização de agrotóxicos no Paraná, e as intoxicações ocorridas por estes produtos no Estado. Posteriormente apresenta-se um panorama das vendas de agrotóxicos em Cascavel, os agrotóxicos mais comercializados para as culturas de milho e soja no município e suas propriedades nocivas. Buscou-se relacionar os dados bibliográficos do Estado com os dados obtidos por meio da aplicação do questionário no município.

### 3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

#### 3.1 AGROTÓXICOS UTILIZADOS NAS CULTURAS DE MILHO E SOJA NO PARANÁ

O Paraná é líder na produção brasileira de milho, participando, em média, por 23% da produção total, sendo que a produção total tem se situado em torno de 56 milhões de toneladas anuais (SEAB, 2011b).

Segundo a EMBRAPA (2006) a produção de milho no Brasil tem-se caracterizado pela divisão da produção em duas épocas de plantio. Os plantios de verão, ou primeira safra, são realizados na época tradicional, durante o período chuvoso, que varia entre fins de agosto na região Sul, e a segunda safra, ou safrinha refere-se ao milho de sequeiro, plantado extemporaneamente, em fevereiro ou março.

O milho tem fundamental importância econômica e social no Paraná, a considerar pelo número de empregos e renda gerados em toda a cadeia produtiva. Considerando-se a produção total do cereal, que é a soma do volume produzido na 1ª e na 2ª safra, o milho respondeu, em média, nas últimas cinco safras, por 46% da safra paranaense de grãos (aproximadamente 29,8 milhões de toneladas) (SEAB, 2011b).

O Estado do Paraná é o segundo colocado na produção brasileira de soja, atrás do Mato Grosso, e assim como para o milho, a sojicultura é uma das principais atividades econômicas paranaense, importante geradora de emprego e renda tanto no campo, como na cidade (SEAB, 2011c).

Spadotto et al. (2004) destacam que as culturas de soja e milho são as que mais se aplicam agrotóxicos no Brasil, com relação à quantidade total de ingredientes ativos. Na Tabela 1 apresenta-se a quantidade (em números) de agrotóxicos utilizados no Paraná para milho e soja de acordo com sua classificação toxicológica e situação comercial para o ano de 2011.

A Organização Pan-americana da Saúde (OPAS, 1997) e o Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis (IBAMA, 1996) classificam os agrotóxicos em função da sua toxicologia ou potencial de periculosidade em: Classe I: Extremamente tóxico ou altamente perigoso; Classe II: Altamente tóxico ou muito perigoso; Classe III: Medianamente tóxico ou perigoso; Classe IV: Pouco tóxico ou Pouco perigoso.

Conforme observado na Tabela 1, para a Classe I de periculosidade/toxicidade o somatório dos agrotóxicos liberados e liberados com restrições no ano de 2011 no Estado do Paraná, demonstra que para milho encontram-

Tabela 1– Quantidade de agrotóxicos utilizados no Paraná nas culturas de milho e soja, de acordo com a classificação toxicológica/periculosa e situação comercial.

Cultura	Classificação	Situação comercial			Total
		Liberado	Liberado com restrições	Suspenso	
Milho	Classe I	42	51	4	97
	Classe II	14	32	7	53
	Classe III	39	62	6	107
	Classe IV	12	20	3	35
Soja	Classe I	49	57	7	113
	Classe II	20	45	10	75
	Classe III	52	88	5	145
	Classe IV	24	21	3	48

Fonte: SEAB (2011a).

se 93 (noventa e três produtos) nesta faixa de classificação, e para soja encontram-se 106 (cento e seis liberados ou liberados com restrições para comercialização). Estes dados nos mostram que há uma vasta gama de agrotóxicos altamente ou extremamente perigosos presentes e utilizados na atividade agrícola paranaense. De acordo com o IBGE (2001) os agrotóxicos herbicidas e os inseticidas são os produtos mais aplicados nas culturas de milho e soja no Estado do Paraná.

Tabela 2- Área de cultura de milho que efetivamente recebeu aplicação de agrotóxicos, segundo os grupos químicos mais utilizados, na safra 1998/1999 no Paraná.

Grupo químico dos produtos	Área com aplicação (ha) <sup>(1)</sup>
<b>Herbicida</b>	
Derivado de glicina	292 084
Triazina	200 414
Sulfoniluréia	162 438
Triazina+triazina	134 895
Triazina+ acetanilida	128 616
Bipiridílio	59 651
Fenoxiacético	58 193
Uréia+bipiridílios	
<b>Inseticida</b>	
Piretróide	192 050
Organofosforado	111 942
Carbamato	78 122
Aciluréia	22 341

Fonte: IBGE (2001).

(1) Áreas superpostas por aplicação de mais de um produto.

Na Tabela 2 apresenta-se a área de cultura da primeira safra de milho no Paraná, que efetivamente recebeu aplicação de agrotóxicos e quantidade, de acordo com o grupo químico mais utilizado na safra 1998/1999.

Conforme observado na Tabela 2 para a safra de milho de 1998/1999 no Estado do Paraná, o grupo químico de herbicida mais utilizado foi o derivado de glicina, seguido da triazina. Para os inseticidas, o grupo químico mais utilizado foi o piretróide, seguido pelos organofosforados.

Na Tabela 3 é apresentada a área de cultura de soja no Paraná, que efetivamente recebeu aplicação de agrotóxicos e quantidade, de acordo com o grupo químico mais utilizado na safra 1998/1999.

Conforme observado na Tabela 3 para a safra de soja de 1998/1999 no Estado do Paraná, o grupo químico de herbicida mais utilizado foi o derivado de glicina, seguido das imidazolinonas.

Para os inseticidas, os grupos químicos mais utilizados foram os organofosforados, seguidos dos

Tabela 3 - Área da cultura de soja que efetivamente recebeu aplicação de agrotóxicos, segundo os grupos químicos mais utilizados, na safra 1998/1999 no Paraná.

Grupo químico dos produtos	Área com aplicação (ha) <sup>(1)</sup>
<b>Herbicida</b>	
Derivado de glicina	2 135 180
Imidazolinonas	1 578 868
Sulfoniluréia	1 233 629
Ciclohexanona	952 148
Difenil éter	621 088
Sulfonamidas	143 707
Benzotiadiazina	445 514
Dinitroanilina	326 699
Difenil éter + aril oxi fenoxi propionato	263 941
Fenoxiacético	213 042
<b>Inseticida</b>	
Organofosforado	1 890 597
Piretróide	715 293
Éster do ácido sulfuroso de um diol cíclico	425 977
Uréia	352 717
Hidrocarbonetos	170 987
Agente de controle biológico	164 711
<b>Fungicida</b>	
Benzimidazol	587 303
Triazois	152 837
<b>Outros</b>	
Hidrocarbonetos	193 994
Organofosforado <sup>(2)</sup>	97 860

Fonte: IBGE (2001).

<sup>(1)</sup>Áreas superpostas por aplicação de mais de um produto. <sup>(2)</sup> Acaricida.

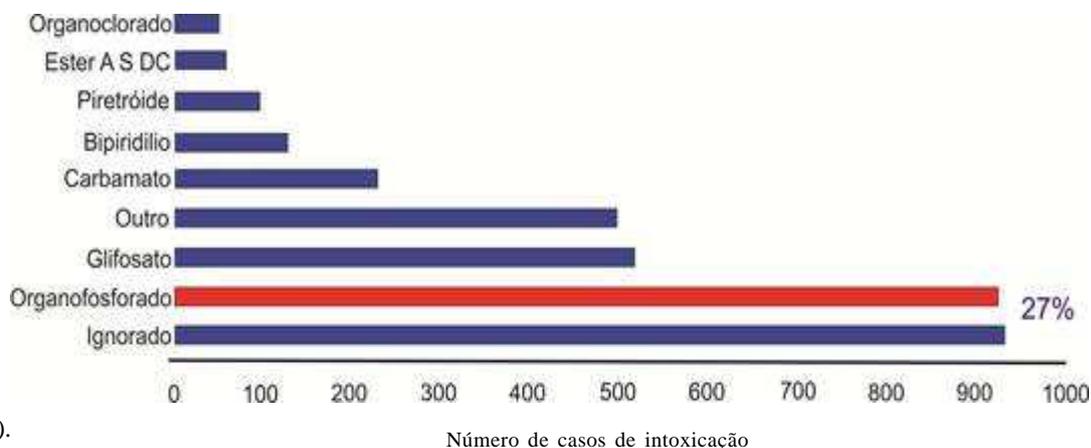
piretróides. Os grupos químicos de fungicidas mais utilizados foram o Benzimidazol e os Triazois.

### 3.2 INTOXICAÇÕES POR AGROTÓXICOS NO PARANÁ

Na Figura 1 são apresentadas as intoxicações por agrotóxicos no Estado do Paraná, entre os anos

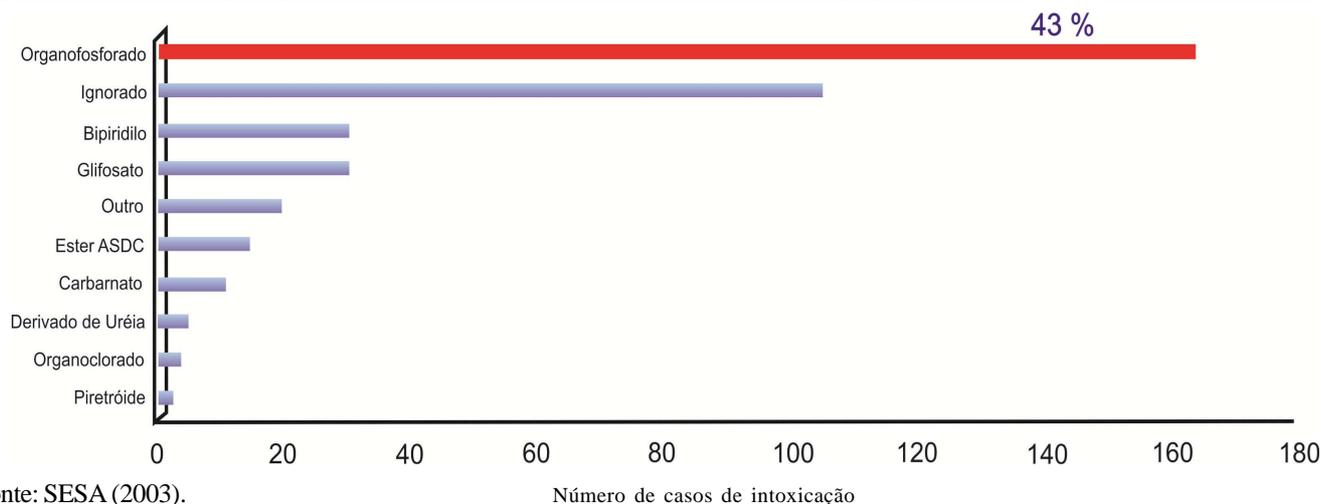
de 1998 e 2003, segundo o grupo químico informado. Trapé (2011) descreve que dentre os diversos tipos de inseticidas, aqueles responsáveis pelo maior número de casos de intoxicação com mortes no Brasil são os organofosforados. Nesse sentido, a Figura 1 confirma o que é descrito por tal autor, uma vez que no Paraná os organofosforados foram responsáveis por 27% do total de intoxicações no Estado para o período,

Figura 1- Intoxicações por agrotóxicos no Paraná, entre 1998 e 2003, segundo o grupo químico informado (n = 3368).



Fonte: SESA (2003).

Figura 2- Intoxicações por agrotóxicos no Paraná, entre 1998 e 2003, segundo o grupo químico causador de óbitos (n = 378).



Fonte: SESA (2003).

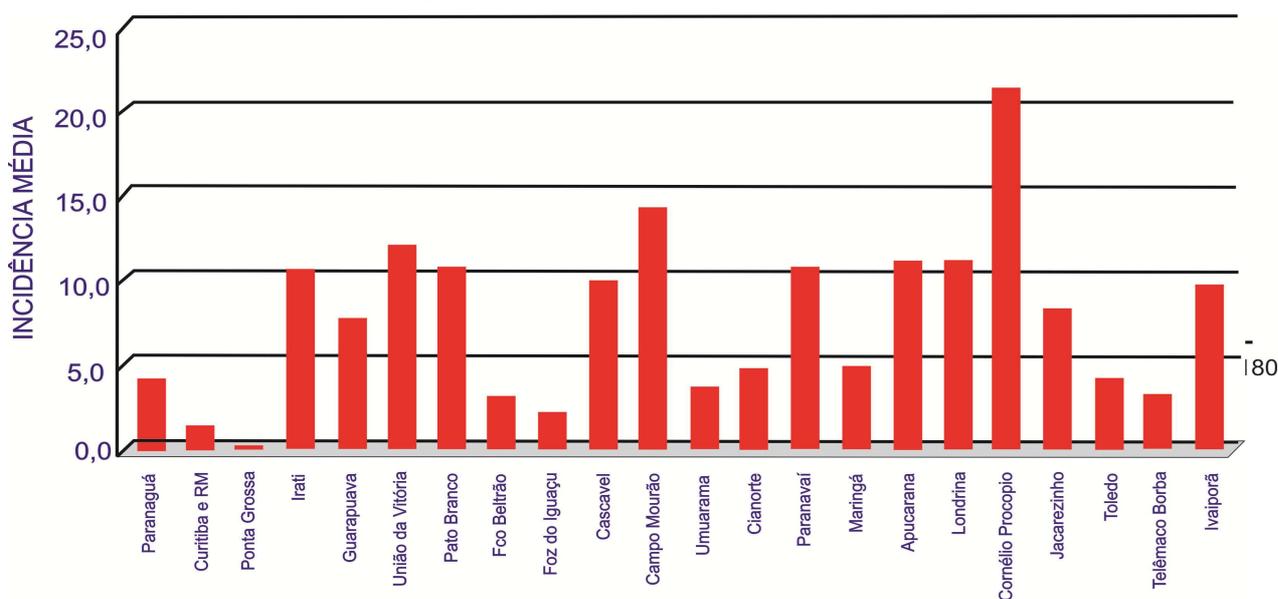
equivalendo ao índice do grupo “sem identificação”. É possível, e até mesmo provável, que no grupo sem identificação haja casos de organofosforados que não foram registrados.

Na Figura 2 são apresentadas as intoxicações por agrotóxicos no Paraná entre os anos de 1998 e 2003, segundo o grupo químico causador de óbitos. Conforme observado acima na Figura 2, os organofosforados também foram responsáveis por 43% do total de óbitos por intoxicação no Paraná.

Na Figura 3 abaixo é apresentada a incidência média nas intoxicações por agrotóxicos em alguns municípios do Estado do Paraná entre os anos de 1998 a 2003. Observa-se a seguir na Figura 3 que o município de Cascavel está entre os dez municípios paranaenses onde há maior incidência média de intoxicações por agrotóxicos no período avaliado.

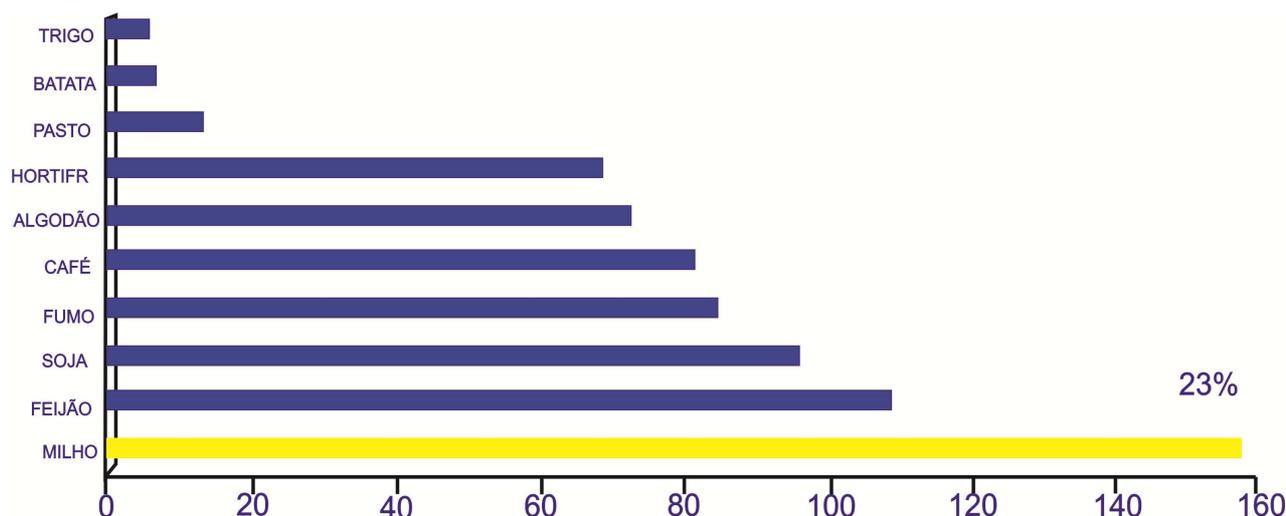
Na Figura 4 estão apresentados os números de intoxicações por agrotóxicos (em %) no Estado do

Figura 3- Incidência média de intoxicações por agrotóxicos em municípios do Paraná, entre 1998 e 2003.



Fonte: SESA (2003).

Figura 4- Porcentagem de intoxicações por agrotóxicos no PR, entre 1998 e 2003 de acordo com a lavoura informada (n = 668).



Fonte: SESA (2003).

Paraná entre os anos de 1998 a 2003 de acordo com a lavoura informada.

Nos últimos anos, oficialmente o número de casos de intoxicação por agrotóxico diminuiu no Paraná: 494 casos em 2008, 467 em 2009, 357 em 2010, e até o mês de abril de 2011 foram relatados 91 casos.

Entretanto, isto não quer dizer que a intoxicação diminuiu, apenas é uma comprovação da subnotificação, ou seja, os sintomas apresentados pela pessoa exposta ao agrotóxico não é associada a intoxicação, nem pelo próprio paciente e nem pelo serviço de saúde (CRISTO, 2011).

### 3.3 PANORAMA DAS REVENDAS DE AGROTÓXICOS EM CASCAVEL-PR

Analisando o perfil dos entrevistados, verificou-se que 100% (n=5) das revendas de destes

produtos em conformidade com a Lei nº 7802/1989 (BRASIL, 2000), bem como todas possuem registro no ministério da agricultura, pecuária e abastecimento, conforme disposto na Lei nº 7827/1983 (PARANÁ, 1983).

Pian (2008) descreve que o Estado do Paraná, por força da edição da Lei Estadual de Agrotóxicos de nº 7827, de 1983, mantém junto à Secretaria da Agricultura e do Abastecimento (SEAB) um departamento de fiscalização do comércio e do uso de agrotóxicos, com quadros funcionais descentralizados em vinte núcleos regionais. O Núcleo de Cascavel atende 29 municípios em sua área de abrangência. Além das fiscalizações rotineiras às empresas cadastradas para realizar o comércio de agrotóxicos, são realizadas visitas às propriedades rurais para a fiscalização do uso destes produtos.

Analisando o perfil do responsável técnico pela revenda, verificou-se que em duas revendas (40%) a faixa etária situou-se entre 20 e 30 anos, e nas demais

revendas a faixa etária esteve compreendida entre 30-40 anos (n=1), 40-50 anos (n=1), 50-60 anos (n=1). Em relação ao sexo do responsável técnico pela revenda, todas possuem responsável técnico do sexo masculino, e duas revendas possuem responsável técnico tanto do sexo masculino quanto do sexo feminino.

Em relação às vendas dos agrotóxicos, obteve-se que 60% (n=3) das revendas comercializam a maioria dos agrotóxicos para as culturas de milho e soja por meio da sugestão do vendedor da loja, e nos 40% restantes (n=2) a comercialização destes produtos é feita por indicação de receituário agrônomo.

Ressalta-se que a comercialização de agrotóxicos diretamente aos usuários, no Estado do Paraná, só é permitida com a apresentação da receita agrônoma - art. 10 da Lei nº 7827/1983 (PARANÁ, 1983).

Em relação ao recebimento de embalagens vazias de agrotóxicos, apenas uma revenda recebe as embalagens vazias, e as quatro restantes (80%) não as recebem. Entretanto, as revendas que não o fazem são participantes de uma associação de recebimento e destinação deste tipo de embalagem, existente no município. Assim, os agricultores são informados por estas revendas, com informações na nota fiscal de compra dos produtos, o endereço de entrega das embalagens vazias na associação.

Dessa forma, não há necessidade das revendas de possuírem instalações adequadas para o recebimento e armazenamento das embalagens vazias devolvidas pelos usuários. Ressalta-se que tais

procedimentos, tanto de recebimento na revenda, quanto de devolução em postos ou centros de recolhimento, são previstos no parágrafo 2º do artigo 6º da Lei nº 7802/89, com as alterações dadas pelo Decreto nº 4072/02 (BRASIL, 2002).

### 3.4 CULTURAS QUE MAIS COMERCIALIZAM AGROTÓXICOS EM CASCAVEL-PR

Dentre as culturas que mais comercializam agrotóxicos no município de Cascavel-PR, a classificação obtida foi o seguinte: em primeiro lugar a soja é a cultura para qual mais se comercializa agrotóxicos. Em segundo lugar ficou o milho, em terceiro lugar o trigo, em quarto lugar os adubos verdes e em quinto lugar a horticultura.

A comercialização dos agrotóxicos está diretamente relacionada à produção agrícola. Neste sentido, os dados estão de acordo com o Instituto Paranaense de Desenvolvimento Econômico e Social (IPARDES, 2011b), os quais apresentam o município de Cascavel o maior produtor de soja, e o décimo quarto na produção de milho no Estado do Paraná.

### 3.5 AGROTÓXICOS MAIS COMERCIALIZADOS PARA AS CULTURAS DE MILHO E SOJA EM CASCAVEL-PR E SEUS EFEITOS AMBIENTAIS

Nas Tabelas 4 e 5 estão apresentados os dados obtidos por meio do questionário aplicado no mês de setembro de 2011, para os agrotóxicos mais comercializados para tratamento das sementes, como

herbicida, inseticida e fungicida nas culturas de milho e soja no município de Cascavel-PR.

Todos os agrotóxicos utilizados nas culturas de milho e soja e levantados pelo questionário nas revendas do município de Cascavel-PR estão presentes na lista de agrotóxicos aptos para comércio e uso no Estado do Paraná (SEAB, 2011a).

Conforme observado na Tabela 4, para o tratamento das sementes de milho os grupos químicos dos agrotóxicos mais utilizados em Cascavel-PR compreendem os neonicotinóides e os nicotinóides.

Para a soja (Tabela 5), os agrotóxicos mais utilizados para o tratamento das sementes pertencem aos grupos químicos dos neonicotinóides, carbamatos, benzimidazol, triazóis, estrobilurinas e pirazol.

A descoberta dos inseticidas neonicotinóides foi um marco nas pesquisas com inseticidas durante as três últimas décadas. Eles foram introduzidos no mercado na década de 90 e representam a classe que mais cresceu no mercado desde a comercialização dos piretróides, e representam um dos grupos mais utilizados para o controle de insetos sugadores de

Tabela 4 - Agrotóxicos mais comercializados na cultura de milho no município de Cascavel-PR.

Ingrediente ativo	Grupo químico	Classe toxicológica
<b>Tratamento das sementes</b>		
Imidacloprido+Tiodicarbe	Neonicotinóide+ Metilcarbamato de axima	II
Tiametoxam	Neonicotinóide	III
Imidacloprido	Nicotinóide	IV
<b>Herbicida</b>		
Atrazina	Triazinas	III
Tembotrione	Tricetona	III
Atrazine+Simazine	Triazinas	III
Nicossulfurom*	Sulfoniluréias	I
<b>Inseticida</b>		
Triflumuron	Benzoiluréia	II
Tiodicarbe*	Metilcarbamato de axima	I
Cipermetrina*	Piretróides	I
Novalurom*	Benzoiluréia	IV
Metomil*	Metilcarbamato de axima	I
Permetrina*	Piretróides	I
Teflubenzurom*	Benzoiluréias	IV
Flubendiamida*	Benzenodicarboxamidas	III
Clorpirifos*	Organofosforado	IV
Espinosade*	Espinosinas	IV
<b>Fungicida</b>		
Trifloxistrobina+ Tebuconazole	Estrobilurina + Triazol	III
Picoxistrobina+ Ciproconazol	Picoxistrobina: Estrobilurina; Ciproconazole: Triazol	III
Piraclostrobina+ Epoconazole*	Estrobilurina + Triazol	II
Flutriafol+Tiofanato metílico*	Triazol+Benzimidazol	III

Fonte: Revendas de agrotóxicos para milho e soja do município de Cascavel-PR, 2011.

Com (\*): citados apenas uma única vez; Sem (\*): foi citado duas ou mais vezes entre os mais vendidos.

diversas culturas (NAUEN; BRETSCHEIDER, 2002).

Carvalho (2008) observou alta toxicidade de inseticidas neonicotinóides sobre a fauna de artrópodes não-alvo, inimigos naturais da praga da citricultura.

A partir de 2004 os neonicotinóides se tornaram suspeitos de causarem mortandade de abelhas na França. Em 2008 a suspeita da alta toxicidade dessa classe de inseticidas para abelhas foi confirmada após

uma grande mortandade de abelhas registradas no Sul da Alemanha, o que também pode ter ocorrido no Estado do Rio Grande do Sul, além da possibilidade de contaminação do mel (ECODEBATE, 2008).

Os três agrotóxicos citados para o tratamento de sementes de milho enquadram-se como produtos muito perigosos (Classe II), produto perigoso (Classe III) e produto pouco perigoso (Classe IV) ao meio ambiente. Os agrotóxicos para tratamento das

Tabela 5 - Agrotóxicos mais comercializados a cultura de soja no município de Cascavel-PR.

Ingrediente ativo	Grupo químico	Classe toxicológica
<b>Tratamento das sementes</b>		
Imidacloprido+Tiodicarbe	Neonicotinóide+ Metilcarbamato de axima	III
Carbendazim+Tiram	Benzimidazol+ Dimetilditiocarbamato	II
Fluquinconazol	Triazois	III
Fipronil+Piraclostrobina +Tiofanato	Estrobilurinas, Benzimidazol e Pirazol	II
Carbosulfan*	Carbamato	II
<b>Herbicida</b>		
Glifosato	Glicina substituída	IV
2,4-D	Fenoxiacéticos	I
Diclosulam*	Triazolopirimidina sulfonanilida	II
Imazetapir*	Imidazolinona	IV
<b>Inseticida</b>		
Metamidofos	Organofosforado	I
Triflumuron	Benzoiluréia	II
Cipermetrina	Piretróides	II
Metomil*	Metilcarbamato de axima	I
Teflebenzuroim*	Benzoiluréia	IV
Acefato*	Organofosforado	IV
Novaluroim*	Benzoiluréia	IV
Diflubenzuroim*	Benzoiluréia	I
<b>Fungicida</b>		
Trifloxistrobina+	Estrobilurina+ Triazol	III
Ciproconazol	Benzimidazol	III
Carbendazim		
Picoxistrobina+	Picoxistrobina: Estrobilurina;	III
Ciproconazol*	Ciproconazole: Triazol	III
Tiofanato Metílico*	Benzimidazol	II
Flutriafol+Tiofanato	Triazol e Benzimidazol	III
Metílico*		
Metconazole*	Triazol	III

Fonte: Revendas de agrotóxicos para milho e soja do município de Cascavel-PR, 2011.

Com (\*): citados apenas uma única vez; Sem (\*): foi citado duas ou mais vezes entre os mais vendidos.

sementes de soja enquadram-se como altamente ou medianamente tóxicos ou produtos muito perigosos ou perigosos (Classes II e III) (IBAMA, 1996).

Os herbicidas mais comercializados para a cultura de milho em Cascavel-PR pertencem ao grupo químico das triazinas. O herbicida atrazina, pertencente a este grupo, é classificado como moderadamente tóxico (classe III) (OPAS, 1997). Ocorre que a presença generalizada de atrazina no ambiente representa um risco para os seres humanos, fauna e aos ecossistemas em geral. O produto químico é conhecido por ser um potente disruptor endócrino, interferindo com a atividade hormonal de animais e seres humanos em doses extremamente baixas. De acordo com Stanko et al., (2010) o herbicida atrazina está associado à inflamação da próstata e atrasos da puberdade.

Devido ao uso intenso, baixa reatividade e solubilidade, a atrazina é comumente detectada no monitoramento de solos e águas subterrâneas. Seus resíduos e metabólitos podem ser encontrados nesses locais após longo tempo de aplicação, pois seu tempo de vida médio varia de 20 até mais de 100 dias; como também são encontrados em frutas e vegetais (COUTINHO et al., 2005). O herbicida tembotrione - grupo químico tricetonas – apresentou risco ao trabalhador e ao consumidor relativamente baixo ao ser avaliado quanto ao seu potencial de contaminação toxicológica. Entretanto, o fator risco ecológico foi o mais alto encontrado dentre todos os agrotóxicos da cultura de milho testados por Karam et al. (2009).

Os agrotóxicos utilizados como herbicida para a soja estão enquadrados como extremamente tóxicos ou

altamente perigosos (Classe I), altamente tóxicos ou muito perigosos (Classe II) e muito pouco tóxicos ou pouco perigosos (Classe IV) (OPAS, 1997; IBAMA, 1996), e nesta pesquisa o glifosato foi o herbicida para soja mais citado para comercialização em Cascavel-PR. Na Figura 1 ele situa-se em terceiro lugar dentre os maiores promotores de intoxicações por agrotóxicos no Paraná e na Figura 2 aparece em quarto lugar dentre os grupos químicos mais causadores de óbitos no Paraná, durante o período levantado.

Trapé (2011) explica que dentre os herbicidas que vêm aumentando a utilização em todo o País, dois ingredientes ativos levantados por esta pesquisa são de preocupação para a saúde:

- Glifosato – grupo químico dos derivados de glicina.

Este produto, na realidade, não apresenta maiores problemas toxicológicos (Classe IV), apesar de ser um organofosforado, mas não é inibidor enzimático como os inseticidas. Existe uma formulação comercial que possui uma substância surfactante que tem ação irritativa dermatológica de importância, não sendo ação do próprio princípio ativo. Como é a formulação mais comercializada no País, é necessário atentar-se para este risco.

- 2) 2,4 D – grupo químico dos fenoxiacéticos. É bem absorvido pela pele, via digestiva e inalação, determinando agudamente alterações da glicemia de forma transitória, que pode simular um quadro clínico de diabetes, além de alterações neuro-musculares por uma neurite periférica, que é um processo inflamatório dos nervos longos dos membros inferiores e superiores.

Em termos de efeitos de longo prazo, a preocupação é com as dioxinas que são impurezas técnicas que podem estar presentes nestes produtos. As dioxinas são substâncias organocloradas persistentes e suspeitas de causarem danos em células germinativas o que poderia causar distúrbios reprodutivos e alguns tipos de câncer como os linfomas, que estão apresentando um crescimento em termos de população mundial.

Os inseticidas mais comercializados para a cultura de milho em Cascavel-PR pertencem ao grupo químico das benzoiluréias. A toxicidade deste grupo varia de acordo com o ingrediente ativo que compõe o agrotóxico, podendo se apresentar como produto altamente tóxico (Classe II) ou pouco tóxico (Classe IV) (OPAS, 1997).

Também foram citados inseticidas do grupo químico dos piretróides, dos organofosforados e dos carbamatos (metilcarbamato). Estes grupos são apresentados na Figura 1 como responsáveis pelas intoxicações por agrotóxicos no Estado do Paraná no período levantado, sendo os organofosforados os maiores responsáveis pelas intoxicações.

Conforme Trapé (2011) os agrotóxicos que mais causam preocupação em termos de saúde humana são os inseticidas organofosforados e carbamatos, os piretróides e os organoclorados, os fungicidas ditiocarbamatos e os herbicidas fenoxiacéticos (2,4D), glifosato e paraquat.

Stefanello Júnior et al. (2008) observaram que os inseticidas organofosforados, piretróides e espinosinas apresentam elevada toxicidade a adultos

de várias espécies de parasitóides que promovem o controle biológico das pragas do milho.

Entretanto, o grupo químico das benzoiluréias, especificamente os ingredientes ativos novalurom e triflumurom, se mostraram inócuos ao inimigo natural da lagarta-do-cartucho a qual é praga da cultura do milho, podendo ser recomendados em programas de manejo integrado de pragas, visando à preservação dessa espécie de inimigo natural.

O inseticida mais comercializado para a cultura da soja em Cascavel-PR no período da pesquisa foi o do grupo químico dos organofosforados e tem como ingrediente ativo o metamidofos. O metamidofos, inseticida extremamente tóxico para seres humanos e diversos animais (Classe I), havia

No organismo vivo, os organofosforados inibem a acetilcolinesterase, enzima responsável pela hidrólise da acetilcolina, causando acúmulo desta nas terminações nervosas. A exposição, em longo prazo, produz alterações clínicas que podem não ser detectadas facilmente por serem silenciosas e oferecerem sérios riscos à vida do trabalhador. Alguns sintomas clínicos podem ser detectados por exames neurológicos, pois esse inseticida é apontado como provável causador de doenças neurocomportamentais e depressão profunda, podendo levar o paciente ao suicídio (ROSA et al., 2011).

Os organofosforados lideram as intoxicações por agrotóxicos no Estado do Paraná (Figura 1) e também são os maiores causadores de óbitos por intoxicação de agrotóxicos no Estado (Figura 2).

Entretanto, após a realização dessa pesquisa, especificamente no mês de julho de 2012, o metamidofós foi banido do mercado brasileiro. Devido aos problemas para a saúde relacionados ao uso do produto, a Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA) determinou, em janeiro de 2011, a retirada do agrotóxico do mercado nacional. O metamidofós também já teve o uso banido em países como China, Paquistão, Indonésia, Japão, Costa do Marfim e Samoa.

No bloco de países da Comunidade Europeia, o agrotóxico também foi proibido (ANVISA, 2012). Provavelmente deve existir uma relação entre a porcentagem de intoxicação por agrotóxicos no Estado, a lavoura cultivada e os organofosforados (Figura 4). A cultura da soja se apresenta como terceira maior porcentagem de intoxicações por agrotóxicos no Paraná, e para esta cultura, os organofosforados são os inseticidas mais comercializados no município de Cascavel.

Semelhante à cultura do milho, os inseticidas piretróides também são bastante comercializados para a cultura da soja em Cascavel-PR.

Campos et al., (2008) descrevem que os piretróides podem estar associados ao aumento de incidência de neoplasias mamárias em cadelas nos últimos anos, devido ao fato dos animais compartilharem do mesmo ambiente e recursos que os seres humanos.

Dentre os fungicidas mais comercializados para o milho em Cascavel-PR, os grupos químicos dos triazóis e da estrobilurina obtiveram destaque. Tais

produtos são classificados como altamente ou medianamente tóxicos (OPAS, 1997).

Töfoli et al. (2003) explicam que entre os fungicidas mais vendidos atualmente, destacam-se as misturas de princípios ativos pertencentes às classes das estrobilurinas que inibem a respiração mitocondrial de fungos e de outros eucariotos e os fungicidas triazóis que provocam a ruptura da parede celular pela inibição do complexo P450.

Os fungicidas triazóis podem ser definidos como compostos modernos de amplo uso e menor persistência ambiental, com meia-vida e bioacumulação menores que seus antecessores. Entretanto, pouco se sabe a respeito da ecotoxicidade desses compostos e seus possíveis efeitos nos ecossistemas; devido em parte à dificuldade de identificação de seus numerosos produtos de biotransformação.

Entretanto estes fungicidas têm sido descritos como interferentes endócrinos. Já em relação à ecotoxicidade das estrobilurinas, quase nada é conhecido (CASTRO, 2009).

## CONCLUSÃO

A maioria dos agrotóxicos mais comercializados em Cascavel está de acordo com o levantamento de utilização destes produtos no Estado do Paraná.

Observou-se que todas as revendas pesquisadas possuem registro no órgão competente, entretanto algumas comercializam agrotóxicos sem o receituário agrônomo. As revendas de agrotóxicos do município

apresentam destinação correta das embalagens vazias dos produtos.

Todos os agrotóxicos identificados como os mais utilizados nas culturas de milho e soja no município de Cascavel-PR possuem permissão para comércio e uso no estado do Paraná. Estes incluem os produtos com finalidade de tratar as sementes, herbicidas, inseticidas e fungicidas. Ressalta-se que após a realização da pesquisa, o ingrediente ativo metamidofós foi banido do mercado brasileiro.

Os efeitos de saúde ambiental da maioria dos agrotóxicos levantados para as culturas de milho e soja em Cascavel são bem relatados na literatura.

Entretanto, estudos a longo prazo devem ser considerados para que se possa conhecer melhor estes efeitos, bem como promover ações de saúde pública a fim de prevenir os danos ambientais da utilização destes produtos.

## REFERÊNCIAS

**ANVISA – Agência Nacional de Vigilância Sanitária.** *Agrotóxico metamidofós não pode mais ser vendido no Brasil.* 2012. Disponível em: <http://portal.anvisa.gov.br/wps/content/anvisa+portal/anvisa/sala+de+imprensa/menu+-+noticias+anos/2012+noticias/agrotoxico+metamidofos+nao+pode+mais+ser+vendido+no+brasil>. Acesso em: 17/11/2012.

BRASIL. Decreto nº 4074 de 4 de janeiro de 2002. Regulamenta a Lei nº 7.802, de 11 de julho de 1989, que dispõe sobre a pesquisa, a experimentação, a produção, a embalagem e rotulagem, o transporte, o armazenamento, a comercialização, a propaganda comercial, a utilização, a importação, a exportação, o destino final dos resíduos e embalagens, o registro, a classificação, o controle, a inspeção e a fiscalização de agrotóxicos, seus componentes e afins, e dá outras providências. Disponível em: [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/decreto/2002/d4074.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/decreto/2002/d4074.htm). Acesso em: 22/10/2011.

BRASIL. Lei nº 7802, de 11 de julho de 1989. 1990. Dispõe sobre a pesquisa, a experimentação, a produção, a embalagem e rotulagem, o transporte, o armazenamento, a comercialização, a propaganda comercial, a utilização, a importação, a exportação, o destino final dos resíduos e embalagens, o registro, a classificação, o controle, a inspeção e a fiscalização de agrotóxicos, seus componentes e afins, e dá outras providências. Disponível em: [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/leis/17802.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/17802.htm). Acesso em: 06/07/2011.

BRASIL. Lei nº 9974 de 6 de junho de 2000. Altera a Lei nº 7.802, de 11 de julho de 1989, que dispõe sobre a pesquisa, a experimentação, a produção, a embalagem e rotulagem, o transporte, o armazenamento, a comercialização, a propaganda comercial, a utilização, a importação, a exportação, o destino final dos resíduos e embalagens, o registro, a classificação, o controle, a inspeção e a fiscalização de agrotóxicos, seus componentes e afins, e dá outras providências. Disponível em: [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/leis/L9974.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/L9974.htm). Acesso em 22/10/2011.

CAMPOS, T. T. de.; et al. O efeito de piretróides e seus resíduos como promotores da carcinogênese mamária em cadelas – Revisão de Literatura. **Revista científica eletrônica de medicina veterinária.** nº 11, 2008. Disponível em: <http://www.revista.inf.br/veterinaria11/artigos/edic-vi-n11-Art06.pdf>. Acesso em: 16/11/2011.

CARVALHO, S. P. L. de. **Toxicidade de inseticidas neonicotinóides sobre o psilídeo *Diaphorina citri* Kuyama (Hemiptera:Psillidae) e o parasitóide *Tamarixia radiata* (Waterson) (Hymenoptera:Eulophidae).** Tese (Doutorado em Ciências). Universidade de São Paulo. Piracicaba, 2008.

CASTRO, V. L. S. S. de. Uso de Misturas de Agrotóxicos na Agricultura e Suas Implicações Toxicológicas na Saúde. **Journal of Brazilian Society of Ecotoxicology**, v. 4, n. 1-3, p. 87-94, 2009.

COUTINHO, C. et al. Agrotóxicos: mecanismo de ação, degradação e toxidez. **Pesticidas: Revista de Ecotoxicologia e Meio Ambiente**, v. 15, p. 65-72, 2005.

CRISTO, L. Intoxicação por agrotóxicos é subnotificada no Paraná. **O Estado do Paraná**, Curitiba, 25 abr. 2011. Disponível em: < <http://oEstadodoparana.pron.com.br/agronegocio/noticias/14713/?noticia=intoxicacao-por-agrotoxicos-e-subnotificada-no-parana>> . Acesso em: 13 out. 2011.

**ECODEBATE – Cidadania e Meio Ambiente.** Neonicotinóides: Agrotóxico vendido no Brasil pode levar à contaminação do mel. **2008. Disponível em: <http://www.ecodebate.com.br/2008/09/02/neonicotinoides-agrotoxico-vendido-no-brasil-pode-levar-a-contaminacao-do-mel/> . Acesso em: 15/11/2011.**

EMBRAPA - Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. **Cultivo do Milho.** 2006. EMBRAPA Milho e Sorgo. Sistemas de Produção 1. Disponível em: [http://sistemasdeproducao.cnptia.embrapa.br/FontesHTML/Milho/CultivodoMilho\\_2ed/cultivares.htm](http://sistemasdeproducao.cnptia.embrapa.br/FontesHTML/Milho/CultivodoMilho_2ed/cultivares.htm) . Acesso em: 15/11/2011.

GIL, A. C. **Como elaborar projetos de pesquisa.** 4ª Ed. São Paulo: Atlas, 2002.

IBAMA - INSTITUTO BRASILEIRO DO MEIO AMBIENTE E DOS RECURSOS NATURAIS RENOVÁVEIS. **Portaria Normativa IBAMA nº 84, de 15 de outubro de 1996.** 1996. Disponível em: [http://servicos.ibama.gov.br/ctf/manual/html/Portaria\\_84.pdf](http://servicos.ibama.gov.br/ctf/manual/html/Portaria_84.pdf). Acesso em: 17/10/2011.

IBGE - INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Indicadores de desenvolvimento sustentável – Brasil 2005.** Disponível em <http://www.ibge.gov.br/home/geociencias/recursosnaturais/ids/default.shtm> . Acesso em: 04/07/2011.

IBGE - INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Uso de agrotóxicos no Estado do Paraná: safra 1998/1999.** Rio de Janeiro: IBGE, 2001. 54 p. Disponível em: < <http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/economia/agropecuaria/default.shtm>> . Acesso em 18/10/2011.

IPARDES - INSTITUTO PARANAENSE DE DESENVOLVIMENTO ECONÔMICO E SOCIAL. **Base de dados do Estado (BDEweb).** Disponível em: <http://www.ipardes.gov.br/imp/index.php> . Acesso em: 20/09/2011a.

IPARDES - INSTITUTO PARANAENSE DE DESENVOLVIMENTO ECONÔMICO E SOCIAL. **Anuário estatístico do Estado do Paraná.** Disponível em: [http://www.ipardes.gov.br/anuario\\_2009/index.html](http://www.ipardes.gov.br/anuario_2009/index.html) . Acesso em: 20/09/2011b.

JARDIM, I. C. S. F.; ANDRADE, J. A.; QUEIROZ, S. C. N. **Resíduos de agrotóxicos em alimentos: uma preocupação ambiental global - Um enfoque às maçãs.** Química Nova, v.32 n° 4, São Paulo, 2009.

KARAM, D. et al. Potencial de contaminação ambiental de herbicidas utilizados na cultura do milho. In: IX CONGRESSO DE ECOLOGIA DO BRASIL, 2009, São Lourenço. **Anais...** São Lourenço – MG.

LIMA et al. Inseticida organofosforado metamidofós: aspectos toxicológicos e analíticos. **Pesticidas: R. Ecotoxicol. e Meio Ambiente**, Curitiba, v. 11, p. 17-34, 2001.

MARCONI, M. A.; LAKATOS, E. M. **Técnicas de pesquisa.** 2ª Ed. São Paulo: Atlas, 1990.

NAUEN, R.; BRETSCHEIDER, T. New modes of action of insecticides. **Pesticide Outlook**, v.13, p.241-245, 2002.

OPAS/OMS - Organização pan-americana da saúde/Organização Mundial da Saúde. **Manual de vigilância da saúde de populações expostas a agrotóxicos**. Brasília, 1997. Disponível em: <http://www.opas.org.br/sistema/arquivos/livro2.pdf>. Acesso em: 06/07/2011.

PARANÁ. Lei nº 7827 de 29 de dezembro de 1983. Dispõe que a distribuição e comercialização no território do Estado do Paraná, de produtos agrotóxicos e outros biocidas, ficam condicionados ao prévio cadastramento perante a Secretaria de Agricultura e Secretaria do Interior e adota outras providências. Disponível em: <http://celepar07web.pr.gov.br/agrotoxicos/legislacao/lei7827.asp>. Acesso em: 22/10/2011.

PERES, F.; MOREIRA, J. C.; CLAUDIO, L. Os impactos dos agrotóxicos sobre a saúde e o ambiente. **Ciência e Saúde Coletiva**, v. 11, n. 1, editorial, 2007.

PIAN, C. A. **Proposta de regulamentação quanto ao uso de agrotóxicos no Estado do Paraná**. 2008. 59 f. Monografia (Especialização em Formulação e Gestão de Políticas Públicas) – Universidade Estadual do Oeste do Paraná, Cascavel, 2008.

ROSA, S. M. et al. Organofosforados: as consequências ao meio ambiente e ao homem. In: ENCONTRO DE BIOÉTICA DO PARANÁ – Vulnerabilidades: pelo cuidado e defesa da vida em situações de maior vulnerabilidade. 2, 2011, Curitiba. **Anais eletrônicos...** Curitiba: Champagnat, 2011, p. 347. Disponível em: <http://www.bioeticapr.org.br>. Acesso em: 16/11/2011.

SEAB - Secretaria da Agricultura e do Abastecimento do Paraná. 2011a. **Agrotóxicos no Paraná**. Disponível em: < <http://celepar07web.pr.gov.br/agrotoxicos/pesquisar.asp>>. Acesso em: 18/10/2011.

SEAB - Secretaria da Agricultura e do Abastecimento do Paraná. 2011b. **Análise da conjuntura agropecuária – Safra 2011/12 - Milho**. Disponível em: < [http://www.agricultura.pr.gov.br/arquivos/File/deral/Prognosticos/milho\\_2011\\_12.pdf](http://www.agricultura.pr.gov.br/arquivos/File/deral/Prognosticos/milho_2011_12.pdf)>. Acesso em: 18/11/2012.

SEAB - Secretaria da Agricultura e do Abastecimento do Paraná. 2011c. **Análise da conjuntura agropecuária – Safra 2011/12 - Soja**. Disponível em: < [http://www.agricultura.pr.gov.br/arquivos/File/deral/soja\\_2011\\_12.pdf](http://www.agricultura.pr.gov.br/arquivos/File/deral/soja_2011_12.pdf)>. Acesso em: 18/11/2012.

SESA – Secretaria de Estado da Saúde do Paraná. 2003. **Dados do Paraná. Acidente toxicológico**. Disponível em: < <http://www.sesa.pr.gov.br/modulos/conteudo/conteudo.php?conteudo=1620>>. Acesso em 22/10/2011.

**SPADOTTO, C. A. et al. Monitoramento do risco ambiental de agrotóxicos: princípios e recomendações**. Jaguariúna: Embrapa Meio Ambiente, 2004. 29 p.— (Embrapa Meio Ambiente. Documentos, 42).

**STANKO, J. P. et al.** Effects of prenatal exposure to a low dose atrazine metabolite mixture on pubertal timing and prostate development of male Long-Evans rats. **Reproductive Toxicology**, v. 30, n.4, p.540-549, 2010.

STEFANELLO JÚNIOR, G. J.; et al. Efeito de inseticidas usados na cultura do milho sobre a capacidade de parasitismo de *Trichogramma pretiosum* Riley, 1879 (Hymenoptera: trichogrammatidae). **Arquivos do Instituto Biológico**, São Paulo, v.75, n.2, p.187-194, 2008.

TÖFOLI, J. G.; DOMINGUES, R. J.; KUROZAWA, C. Ação "in vitro" de fungicidas no crescimento micelial e germinação de conídios de *Alternaria solani*, agente causal da pinta preta do tomateiro. **Arquivos do Instituto Biológico**, São Paulo, v. 7, p. 337-345, 2003.

TRAPÉ, A. Z. **Efeitos toxicológicos e registro de intoxicações por agrotóxicos**. 2011. Disponível em: <http://www.feagri.unicamp.br/tomates/pdfs/eftoxic.pdf>. Acesso em: 15/11/2011.

Artigo Submetido em 15 de dezembro de 2011

Artigo aceito em 19 de dezembro de 2012