

Ministério de Planejamento, Orçamento e Gestão  
**Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística - IBGE**  
Diretoria de Pesquisas  
Diretoria de Geociências

Previsão e acompanhamento de safras

# **Uso de Agrotóxicos no Estado do Paraná**

**Safra 1998/1999**

**Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística - IBGE**  
Av. Franklin Roosevelt, 166 - Centro - 20021-120 - Rio de Janeiro, RJ - Brasil

ISBN 85-2400847-4

© IBGE. 2001

## **Capa**

Gerência de Criação/Centro de  
Documentação e Disseminação de  
Informações - CDDI  
Helga Szpiz

## **Ilustração da capa**

Ubiratã de O. Santos

---

Uso de agrotóxicos no Estado do Paraná : safra 1998/1999 / IBGE,  
Diretoria de Pesquisas [e] Diretoria de Geociências. -Rio de  
Janeiro : IBGE, 2001.  
54 p.

Acima do título: Previsão e acompanhamento de safras.  
ISBN 85-240-0847-4

1. Produtos químicos agrícolas - Brasil - Paraná. 2. Defensivos  
agrícolas - Brasil - Paraná. 3. Defensivos agrícolas - Estatística. I. IBGE.  
Diretoria de Pesquisas. II. IBGE. Diretoria de Geociências. III. Título:  
Previsão e acompanhamento de safras.

Gerência de Biblioteca e Acervos Especiais CDU 632.95(816.2)  
RJ/2001-04

ECO

---

Impresso no Brasil / Printed in Brazil

---

# Sumário

<b>Apresentação .....</b>	<b>9</b>
<b>Introdução .....</b>	<b>11</b>
<b>Notas técnicas .....</b>	<b>13</b>
Objetivo .....	13
Período de coleta .....	13
Variáveis investigadas .....	13
Período de referência .....	14
Metodologia .....	14
Tamanho da amostra .....	14
Estimadores .....	14
Interpretação dos resultados .....	15
<b>Análise das estimativas</b>	
Aspectos gerais .....	17
Resultados .....	18
<b>Conclusão .....</b>	<b>23</b>
<b>Tabela de resultados .....</b>	<b>25</b>
Características dos estabelecimentos	
1 - Número total de estabelecimentos e do número de estabelecimentos que utilizam agrotóxicos, com indicador dos coeficientes de variação - 1999 .....	27
2 - Percentual de estabelecimentos, com indicador dos coeficientes de variação, segundo as práticas agrícolas que reduzem o uso de agrotóxicos no controle de pragas e doenças - 1999 .....	27

- 3 - Percentual de estabelecimentos, com indicador dos coeficientes de variação, segundo a frequência de uso de agrotóxicos, sua aquisição e a obediência ao período de carência recomendado para o produto - 1999 ..... 27
- 4 - Percentual de estabelecimentos, com indicador dos coeficientes de variação, segundo a recomendação do agrotóxico - 1999 ..... 28
- 5 - Percentual de estabelecimentos, com indicador dos coeficientes de variação, segundo os equipamentos fornecidos para proteção individual (EPI) - 1999 ..... 28
- 6 - Percentual de estabelecimentos e estimativa do número de casos de intoxicação e do número de atendimentos médico/hospitalares ocorridos nos últimos dois anos, com indicador dos coeficientes de variação - 1999 ..... 28
- 7 - Percentual de estabelecimentos, com indicador dos coeficientes de variação, segundo o cálculo da dose do agrotóxico - 1999 ..... 29
- 8 - Percentual de estabelecimentos, com indicador dos coeficientes de variação, segundo o destino das embalagens de agrotóxicos vazias - 1999 ..... 29
- 9 - Número de pessoas por sexo/idade que manipularam agrotóxicos nesta safra, com indicador dos coeficientes de variação - 1999 ..... 29

#### Utilização de agrotóxicos por cultura

- 10 - Área da cultura de algodão com informação de uso de agrotóxicos, área que efetivamente recebeu aplicação de agrotóxicos, quantidade e número médio de aplicações, com indicador dos coeficientes de variação, segundo o tipo de produto, na safra 1998/1999 ..... 33
- 11 - Área da cultura de algodão que efetivamente recebeu aplicação de agrotóxicos, quantidade e número médio de aplicações, com indicador dos coeficientes de variação, segundo o tipo de produto e princípios ativos mais utilizados, na safra 1998/1999 ..... 33
- 12 - Área total onde foram utilizados agrotóxicos na cultura de algodão, área que efetivamente recebeu aplicação de agrotóxicos, quantidade e número médio de aplicações, com indicador dos coeficientes de variação, segundo o tipo de herbicida, na safra 1998/1999 ..... 33
- 13 - Área com aplicação de agrotóxicos na cultura de algodão e quantidade de produto formulado, com indicador dos coeficientes de variação, segundo os principais modos de aplicação utilizados, na safra 1998/1999 ..... 34

- 14 - Área com aplicação de agrotóxicos na cultura de algodão e quantidade de produto formulado, com indicador dos coeficientes de variação, segundo a toxicidade dos produtos aplicados, de acordo com a classificação adotada pela legislação vigente, na safra 1998/1999 .... 34
- 15 - Área com aplicação de agrotóxicos na cultura de algodão e quantidade de produto formulado, com indicador dos coeficientes de variação, segundo a classe ambiental dos produtos, de acordo com a classificação adotada pela legislação vigente, na safra 1998/1999 .... 34
- 16 - Área da cultura de algodão, que efetivamente recebeu aplicação de agrotóxicos e quantidade, com indicador dos coeficientes de variação, segundo o tipo de produto e grupos químicos mais utilizados, na safra 1998/1999 ..... 35
- 17 - Área da cultura de mandioca com informação de uso de agrotóxicos, área que efetivamente recebeu aplicação de agrotóxicos, quantidade e número médio de aplicações, com indicador dos coeficientes de variação, segundo o tipo de produto, na safra 1998/1999 ..... 35
- 18 - Área da cultura de mandioca, que efetivamente recebeu aplicação de agrotóxicos, quantidade e número médio de aplicações, com indicador dos coeficientes de variação, segundo o tipo de produto e princípios ativos mais utilizados, na safra 1998/1999 ..... 35
- 19 - Área total onde foram utilizados agrotóxicos na cultura de mandioca, área que efetivamente recebeu aplicação de agrotóxicos, quantidade e número médio de aplicações, com indicador dos coeficientes de variação, segundo o tipo de herbicida, na safra 1998/1999 ..... 36
- 20 - Área com aplicação de agrotóxicos na cultura de mandioca e quantidade de produto formulado, com indicador dos coeficientes de variação, segundo os principais modos de aplicação utilizados, na safra 1998/1999 ..... 36
- 21 - Área com aplicação de agrotóxicos na cultura de mandioca e quantidade de produto formulado, com indicador dos coeficientes de variação, segundo a toxicidade dos produtos aplicados, de acordo com a classificação adotada pela legislação vigente, na safra 1998/1999 ..... 36
- 22 - Área com aplicação de agrotóxicos na cultura de mandioca e quantidade de produto formulado, com indicador dos coeficientes de variação, segundo a classe ambiental dos produtos, de acordo com a classificação adotada pela legislação vigente, na safra 1998/1999 ..... 37



- 23 - Área da cultura de mandioca, que efetivamente recebeu aplicação de agrotóxicos e quantidade, com indicador dos coeficientes de variação, segundo o tipo de produto e grupos químicos mais utilizados, na safra 1998/1999 ..... 37
- 24 - Área da cultura de 1ª safra de milho com informação de uso de agrotóxicos, área que efetivamente recebeu aplicação de agrotóxicos, quantidade e número médio de aplicações, com indicador dos coeficientes de variação, segundo o tipo de produto, na safra 1998/1999 ..... 37
- 25 - Área da cultura de 1ª safra de milho que efetivamente recebeu aplicação de agrotóxicos, quantidade e número médio de aplicações, com indicador dos coeficientes de variação, segundo o tipo de produto e princípios ativos mais utilizados, na safra 1998/1999 ..... 38
- 26 - Área total onde foram utilizados agrotóxicos na cultura de 1ª safra de milho, área que efetivamente recebeu aplicação de agrotóxicos, quantidade e número médio de aplicações, com indicador dos coeficientes de variação, segundo o tipo de herbicida, na safra 1998/1999 ..... 38
- 27 - Área com aplicação de agrotóxicos na cultura de 1ª safra de milho e quantidade de produto formulado, com indicador dos coeficientes de variação, segundo os principais modos de aplicação utilizados, na safra 1998/1999 ..... 38
- 28 - Área com aplicação de agrotóxico na cultura de 1ª safra de milho e quantidade de produto formulado, com indicador dos coeficientes de variação, segundo a toxicidade dos produtos aplicados, de acordo com a classificação adotada pela legislação vigente, na safra 1998/1999 ..... 39
- 29 - Área com aplicação de agrotóxico na cultura de 1ª safra de milho e quantidade de produto formulado, com indicador dos coeficientes de variação, segundo a classe ambiental dos produtos, de acordo com a classificação adotada pela legislação vigente, na safra 1998/1999 ..... 39
- 30 - Área da cultura de 1ª safra de milho, que efetivamente recebeu aplicação de agrotóxicos e quantidade, com indicador dos coeficientes de variação, segundo o tipo de produto e grupos químicos mais utilizados, na safra 1998/1999 ..... 40
- 31 - Área da cultura de soja, com informação de uso de agrotóxicos, área que efetivamente recebeu aplicação de agrotóxicos, quantidade e número médio de aplicações, com indicador dos coeficientes de variação, segundo o tipo de produto, na safra 1998/1999 ..... 40

32- Área da cultura de soja que efetivamente recebeu aplicação de agrotóxicos, quantidade e número médio de aplicações, com indicador dos coeficientes de variação, segundo o tipo de produto e princípios ativos mais utilizados, na safra 1998/1999 .....	41
33 - Área total onde foram utilizados agrotóxicos na cultura de soja, área que efetivamente recebeu aplicação de agrotóxicos, quantidade e número médio de aplicações, com indicador dos coeficientes de variação, segundo o tipo de herbicida, na safra 1998/1999 .....	41
34 - Área com aplicação de agrotóxicos na cultura de soja e quantidade de produto formulado, com indicador dos coeficientes de variação, segundo os principais modos de aplicação utilizados, na safra 1998/1999 .....	42
35 - Área com aplicação de agrotóxico na cultura de soja e quantidade de produto formulado, com indicador dos coeficientes de variação, segundo a toxicidade dos produtos aplicados, de acordo com a classificação adotada pela legislação vigente, na safra 1998/1999 .....	42
36 - Área com aplicação de agrotóxico na cultura de soja e quantidade de produto formulado, com indicador dos coeficientes de variação, segundo a classe ambiental dos produtos, de acordo com a classificação adotada pela legislação vigente, na safra 1998/1999 .....	42
37 - Área da cultura de soja que efetivamente recebeu aplicação de agrotóxicos e quantidade, com indicador dos coeficientes de variação, segundo o tipo de produto e grupos químicos mais utilizados, na safra 1998/1999 .....	43
<b>Referências bibliográficas .....</b>	<b>45</b>
<b>Glossário .....</b>	<b>47</b>

## Apêndice

### Questionário PREVS 2.2 - Uso de Agrotóxicos

#### Convenções

- Dado numérico igual a zero não resultante de arredondamento;
- .. Não se aplica dado numérico;
- ... Dado numérico não disponível;
- x Dado numérico omitido a fim de evitar a individualização da informação;
- 0; 0,0; 0,00 Dado numérico igual a zero resultante de arredondamento de um dado numérico originalmente positivo; e
- 0; -0,0; -0,00 Dado numérico igual a zero resultante de arredondamento de um dado numérico originalmente negativo.

# Apresentação

---

**O**s agrotóxicos, produtos utilizados para o controle de pragas, doenças e ervas daninhas, constituem uma das principais ferramentas do modelo de desenvolvimento do setor agrícola adotado pela grande maioria dos produtores, atingindo um volume de cerca de 2,5 bilhões de dólares em 1998.

Embora se conheça o montante nacional, as informações disponíveis hoje estão num nível de agregação tal, que não possibilitam conhecer que produtos são utilizados por estado, bem como a sua quantidade ou o valor das vendas.

Cumprindo sua missão institucional, o IBGE através desse trabalho levanta informações que permitem o conhecimento da realidade do Estado do Paraná quanto ao uso de agrotóxicos, que poderão subsidiar o planejamento de ações para um gerenciamento ambiental dos impactos causados por esses produtos, bem como servir de modelo para futuros trabalhos, que possibilitem um maior número de informações que possam colaborar para um efetivo controle do uso de agrotóxicos em outros estados.

A presente pesquisa foi desenvolvida pela Diretoria de Pesquisas, Departamento de Agropecuária - DEAGRO -, e pela Diretoria de Geociências, Departamento de Recursos Naturais e Estudos Ambientais - DERNA -, da Fundação Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística - IBGE -, e pela Secretaria Estadual de Agricultura e do Abastecimento do Estado do Paraná - SEAB/PR, em cumprimento ao 2º Termo Aditivo ao Acordo de Cooperação Técnica, celebrado em março/1999, entre o IBGE e a SEAB/PR.

A pesquisa sobre o Uso de Agrotóxico no Estado do Paraná foi produto de um esforço conjunto do IBGE e da Secretaria de Estado da Agricultura e do Abastecimento do Estado do Paraná -





SEAB/PR, dois órgãos da esfera governamental, em cumprimento ao 2º Termo Aditivo ao Acordo de Cooperação Técnica, celebrado em março/1999, entre ambos, e está inserida na pesquisa de Previsão e Acompanhamento de Safras - PREVS -, de responsabilidade do Departamento de Agropecuária - DEAGRO.

O Departamento de Agropecuária foi responsável pelas etapas de planejamento da pesquisa, desenho da amostra, elaboração do plano tabular e dos instrumentos de coleta, treinamento dos entrevistadores, e apuração da pesquisa, compreendendo a entrada de dados, crítica e análise dos resultados.

Ainda no âmbito do IBGE, a pesquisa contou com a participação de técnicos da Divisão de Estudos da Qualidade Ambiental - DIEAM - do Departamento de Recursos Naturais e de Estudos da Qualidade Ambiental - DERNA -, nas etapas de formulação dos instrumentos de coleta, definição do plano tabular, análise de resultados e elaboração desta publicação.

A coleta das informações foi feita pelas equipes da Divisão de Pesquisas do IBGE no Paraná e do Departamento de Economia Rural - DERAL -, da SEAB/PR, que também participou da análise e validação dos resultados.

**Maria Martha Malard Mayer**  
Diretoria de Pesquisas

**Guido Gelli**  
Diretoria de Geociências

---

# Introdução

A pesquisa foi realizada nos meses de março e abril de 1999, através de convênio com a Secretaria de Estado da Agricultura e Abastecimento - SEAB/PR, em continuidade aos estudos sobre o uso de agrotóxicos realizados pelo IBGE. Trata-se de uma experiência inédita, uma vez que contempla um novo elenco de variáveis e tem seus resultados apresentados em nível estadual.

O desenvolvimento dessa pesquisa no Paraná, estado cuja agricultura é reconhecidamente de grande expressão econômica no cenário nacional, foi facilitado pelo aproveitamento da estrutura operacional e metodológica da pesquisa Previsão e Acompanhamento de Safras - PREVS -, que possibilitou o levantamento dos dados sobre o uso de agrotóxicos, concomitantemente à coleta das informações atinentes à safra agrícola paranaense de 1999. Além disso, corroboraram para a realização deste estudo no Paraná os seguintes fatos relevantes:

- o Paraná em 1997 foi o segundo estado brasileiro em volume de vendas de agrotóxicos (Sindicato Nacional da Indústria de Defensivos Agrícolas - SINDAG -, 1997);
- casos de intoxicação provocados por agrotóxicos têm sido relatados no estado, principalmente entre as pessoas que os manipulam (Secretaria de Saúde /PR); e
- presença de resíduos de agrotóxicos na água, no solo e em alimentos é revelada por estudos realizados pela Superintendência de Recursos Hídricos e Meio Ambiente - SUREHMA -, e pela Secretaria de Saúde do Estado do Paraná.

No Brasil, embora as vendas de agrotóxicos tenham duplicado entre 1990 e 1998, há insuficiência de dados sobre o uso dos mesmos, principalmente no que concerne aos impactos



no meio ambiente, os quais precisam ser avaliados e monitorados pelos órgãos responsáveis.

Além disso, as informações da pesquisa subsidiarão o desenvolvimento de outros trabalhos do IBGE, como as análises de correlações entre poluição pelo uso de agrotóxicos e a contaminação de populações (Indicadores e Sistemas de Informações Ambientais - IESTAM), e a elaboração do Sistema de Contas Econômico-Ambientais - SICEA.

---

# Notas técnicas

## Objetivo

A pesquisa teve o objetivo de fornecer informações sobre o uso de agrotóxicos pelos estabelecimentos agropecuários do Estado do Paraná, mediante método de amostragem probabilística, cujos resultados estão associados a intervalos de confiança, definidos pelos respectivos coeficientes de variação (CV).

## Período de coleta

A pesquisa foi realizada nos meses de março e abril de 1999.

## Variáveis investigadas

Foram investigadas as seguintes variáveis correlacionadas ao uso de agrotóxicos nos estabelecimentos agropecuários: equipamentos empregados; forma de aquisição; frequência de uso; destino das embalagens vazias; adoção de práticas alternativas ao uso de agrotóxicos; pessoal ocupado (número de pessoas por sexo e faixa etária, que manipularam agrotóxicos na safra de 1998/1999) e danos para a saúde humana (número de casos de intoxicação e de atendimentos médico-hospitalares nos últimos dois anos); e agrotóxicos aplicados por cultura (áreas de aplicação, tipo dos produtos aplicados - herbicida, inseticida, fungicida e outros, nome comercial do produto aplicado, cálculo da dose, número de aplicações e quantidade aplicada, modo de aplicação e número de horas trabalhadas).

As culturas pesquisadas foram: algodão, arroz (irrigado e de sequeiro), batata-inglesa (1ª safra), feijão (1ª safra), mandioca, milho e soja.

## Período de referência

O período de referência diferiu conforme a variável pesquisada, a saber:

- (i) as informações relativas à quantidade e ao tipo de agrotóxico utilizado por cultura, bem como sobre o pessoal ocupado na aplicação, tiveram como referência o ano-safra de 1998/1999;
- (ii) o modo de aquisição dos agrotóxicos, bem como o tipo de equipamento utilizado na aplicação, foram aqueles habitualmente utilizados; e
- (iii) as informações sobre os casos de intoxicação e atendimentos médico-hospitalares se referiram aos ocorridos nos últimos dois anos (1998 e 1999).

## Metodologia

A pesquisa teve como base o desenho da amostra adotado na Pesquisa de Previsão de Safras - PREVS.

O desenho consiste de uma amostra probabilística de áreas denominadas *segmentos*, selecionados sistematicamente de um painel estratificado segundo o uso do solo: áreas de cultivos intensivos, áreas de matas, pastagens e áreas não-agrícolas. (Pesquisas agropecuárias, 1989).

## Tamanho da amostra

O tamanho da amostra selecionada para obter informações anuais sobre a safra agrícola no Estado do Paraná é de 525 segmentos, mas na pesquisa referente à safra de 1998/1999 foram investigados 430 segmentos. A redução da amostra ocorreu principalmente nos estratos com ocupação de pastagens e áreas não-agrícolas, para não afetar a investigação das variáveis que compõem as estimativas da safra.

## Estimadores

As estimativas foram obtidas através da expansão direta dos dados da amostra.

Para as variáveis discretas (unidades classificadas segundo uma determinada categoria, tais como: frequência de uso, forma de aquisição, etc.), foi adotado um estimador de razão ( $R = n^{\circ}$  de estabelecimentos classificados na categoria /  $n^{\circ}$  de estabelecimentos da categoria), utilizando o método do segmento aberto, que associa o segmento a um estabelecimento agropecuário, desde que sua sede (administração ou residência) esteja contida nos limites da área investigada, ou seja, no segmento. Também foi adotado o método do segmento aberto para a obtenção das estimativas de número de estabelecimentos, mas utilizando o estimador correspondente ao método estimador aberto.

Para as variáveis contínuas como área, quantidade e número de pessoas, foram aplicados o método do segmento ponderado e um estimador também ponderado, onde cada informação é multiplicada por um fator igual ao quociente entre a área de cada estabelecimento contida no segmento e a sua área total.

As estimativas do número médio de aplicações de agrotóxicos para cada cultura foram calculadas pelo método do segmento aberto, mas utilizando um estimador de razão ( $R =$  quantidade total de aplicações /  $n^{\circ}$  de estabelecimentos informantes da cultura).

## Interpretação dos resultados

O que caracteriza os resultados obtidos através de uma amostra probabilística é a possibilidade de medir os erros associados às estimativas de alguns parâmetros das distribuições das variáveis pesquisadas, como, por exemplo, valores médios ou totais, os quais só ocorrem se for investigada apenas uma parcela das unidades que compõem a população objeto da pesquisa.

Uma medida de precisão muito usada para avaliar o erro de amostragem é o Coeficiente de Variação (CV), que reflete o erro relativo cometido em relação ao verdadeiro valor do parâmetro estimado, e que permite construir um intervalo de confiança para a estimativa pontual do parâmetro desejado, em função do CV calculado em percentagem.

O coeficiente de variação calculado para cada estimativa do plano tabular foi classificado, segundo faixas e representado por uma das seguintes letras: Z, A, B, C, D e E, apresentadas no Quadro 1.

O símbolo  $\theta$  representa uma estimativa que não alcançou a unidade de medida solicitada.

**Quadro 1 - Intervalo de valores dos coeficientes de variação e conceito correspondente para cada indicador apresentado nas tabelas de estimativas**

Intervalo de valores de CV	Indicador	Conceito
Zero	Z	Exata
Até 5%	A	Ótima
Mais de 5 a 15%	B	Boa
Mais de 15 a 25%	C	Razoável
Mais de 25 a 50%	D	Pouco precisa
Mais de 50%	E	Imprecisa

# Análise das estimativas

---

## Aspectos gerais

A coleta de informações da PREVS exige que todas as ocupações do solo, no dia da entrevista, sejam delimitadas sobre uma fotografia aérea. A investigação de variáveis referentes a períodos anteriores ou posteriores a este dia não pode obedecer a esta regra, dificultando o levantamento destas informações.

Deste modo, a defasagem de tempo entre o início do plantio ou o final da colheita de uma determinada cultura e o dia da entrevista da pesquisa, fez com que ocorressem perdas de informações, não só pelo fato de o entrevistador não ter tido o cuidado de fazer a pergunta, mas porque, às vezes, o informante apresentou lapsos de memória. Isto ocorreu principalmente nos casos da primeira safra da batata-inglesa e do feijão, como também, mas com menor frequência, na safra do arroz, o que impossibilitou o cálculo das estimativas pertinentes ao uso de agrotóxicos nestas culturas.

Para os cultivos de autoconsumo, que em geral são muito dispersos (como é o caso da mandioca), ou para aqueles cultivos muito concentrados em uma determinada região (como o algodão), o desenho da amostra deve ser combinado com uma lista de estabelecimentos, de modo a atenuar o efeito dessas disposições e possibilitar a obtenção de estimativas de CV com alta precisão. Entretanto, este procedimento técnico não foi utilizado nesta pesquisa.

O Quadro 2 compara as estimativas de área (total e com informação de uso de agrotóxicos) na pesquisa base - PREVS, com a Pesquisa de Agrotóxico (com informação de uso de agrotóxico e com aplicação efetiva de agrotóxicos), já que na

PREVS, anualmente, só se inquire se a área total da cultura recebeu ou não aplicação de defensivos (herbicida, e/ou inseticida e/ou fungicida e/ou outro tipo de produto).

**Quadro 2 - Área total e com informação de uso de agrotóxicos (PREVS) e área com informação de uso de agrotóxicos e aplicação efetiva de agrotóxicos (Pesquisa de Agrotóxicos), segundo as culturas**

Lavouras	Área (ha)					
	PREVS			Pesquisa de agrotóxicos		
	Total	Com informação de uso de agrotóxicos		Com informação de uso de agrotóxicos	Com aplicação efetiva de agrotóxicos	
Algodão	66 540 C	64 567 C		64 566 C	64 109 C	
Mandioca	146 940 C	64 678 D		64 678 D	55 968 D	
Milho (1ª safra)	1 244 911 B	973 813 B		961 962 B	881 672 B	
Soja	3 251 436 B	3 228 005 B		3 227 315 D	3 130 666 D	

## Resultados

De acordo com as estimativas da pesquisa, 225 091 estabelecimentos rurais do Paraná usam agrotóxicos no controle das pragas, doenças e de ervas daninhas (Tabela 1), sendo que na safra de 1998/1999, 84,44% daquele total de estabelecimentos utilizaram esses produtos (Tabela 3).

Para reduzir o uso de agrotóxicos, os produtores utilizam várias práticas agrícolas, e entre as mais difundidas, estão a roçada manual em 24,25% dos estabelecimentos rurais e a rotação de cultura em 24,51% (Tabela 2). Apesar de o controle biológico (3,49%) estar entre as práticas menos difundidas, sua participação na realidade é bem mais elevada, pois não foram considerados os estabelecimentos que utilizaram inseticidas biológicos, entre esses o *Baculovirus Anticarsia*, produto bastante utilizado para o controle da lagarta da soja (*Anticarsia gemmatilis*).

Quanto à forma de aquisição dos agrotóxicos, 81,60% dos estabelecimentos adquirem-no com receituário agrônomo e seguem as recomendações de uso, e 2,35% recebem receituário, mas não seguem as recomendações de uso. Os demais, ou seja, 16,04% não recebem receituário (Tabela 3).

Os agrotóxicos são adquiridos por 86,61% dos estabelecimentos no comércio local e estima-se que 97,22% dos estabelecimentos seguem as recomendações quanto ao período de carência do produto (Tabela 3).

Na maioria dos estabelecimentos (78,04%), o agrônomo tem grande importância na decisão da escolha do produto (Tabela 4), o que vem corresponder com o percentual de estabelecimentos que recebem receituário agrônomo, apesar de haver ainda, alguma influência do vendedor de agrotóxicos como responsável pela recomendação dos mesmos em 10,26% dos estabelecimentos. A influência dos agrônomos faz-se notar, ainda, quando do cálculo da dosagem dos agrotóxicos, pois 74,94% dos estabelecimentos seguem o cálculo da dosagem indicada por agrônomo (Tabela 7).

Durante a aplicação dos agrotóxicos, o Equipamento de Proteção Individual - EPI - é pouco utilizado pelos agricultores, pois apenas 5,65% dos estabelecimentos utilizam todos esses equipamentos, sendo que 23,04% não fazem uso desses equipamentos. Entre os mais utilizados, mas não necessariamente concomitantemente,



destacam-se: bota (53,86%), chapéu (40,46%), luva (46,87%) e máscara (54,76%) (Tabela 5).

Em 7,65% dos estabelecimentos foram estimados 29 250 casos de intoxicação, dos quais 22 772 tiveram atendimento médico/hospitalar (Tabela 6).

A maior parte dos estabelecimentos guardam as embalagens vazias (61,09%) e 23,10% fazem a tríplice lavagem, prática que passou a ser difundida somente nos últimos anos (Tabela 8).

Em relação ao pessoal que manipula (prepara e/ou aplica) agrotóxico, a maioria é de homens maiores de 18 anos, porém existe um número considerável de trabalhadores nessa atividade com menos de 18 anos (Tabela 9).

## Algodão

Com uma produção de 107 000 t no Estado do Paraná, contribuindo com 7,12% na produção nacional, (SEAB/PR - 1998/1999), a cultura do algodão é a que recebe maior número médio total de aplicações (10,75).

Considerando-se as classes, os inseticidas são responsáveis pelo maior número médio de aplicações (9,84); e para os fungicidas não houve nenhum registro (Tabela 10). Dentre os herbicidas, os princípios ativos mais utilizados foram a *Trifluralin* (32t), a *Cyanazine* (13t) e o *Glifosate* (6t), com número médio de aplicações em torno de um (Tabela 11), que foram aplicados em pré-plantio, pré-emergência e pós-emergência (Tabela 12), conforme informado pelos produtores, isto é, sem fazer correlação com o AGROFIT que classifica os produtos em relação apenas à emergência (pré e pós) das ervas daninhas, e não em relação a cultura (pré-plantio).

Quanto aos grupos químicos, os de maior importância foram a Dinitroanilina, a Triazina e os Derivados da Glicina, com 32t, 16t e 6t de princípio ativo respectivamente (Tabela 16).

Entre os inseticidas, os princípios ativos mais importantes foram: *Parathion methyl* (61t); *Monocrotophos* (31t), *Methamidophos* (10t), *Endosulfan* (19t) e *Cypermethrin* + *Profenofos* (13t), que correspondem, respectivamente, aos grupos químicos: Organofosforado (111t), Ester do Ácido Sulfuroso de um Diol Cíclico (19t), Piretróide + Organofosforado (13t) e o número médio de aplicações variou de 1,88 a 3,42 (Tabelas 11 e 16).

Para a aplicação desses produtos, os equipamentos mecânicos mais utilizados foram: pulverizador tratorizado tipo barra e pulverizador costal manual (Tabela 13).

Quanto à toxicidade desses produtos para o homem, os mais utilizados na cultura do algodão foram os das classes de maior toxicidade, a saber: extremamente tóxico (71t), altamente tóxico (124t) e medianamente tóxico (84t) (Decreto nº 98.816/1990 - Legislação Federal de agrotóxicos e afins, 1998); altamente tóxico (125t) e medianamente tóxico (44t) (Decreto nº 24.114/1934 - Súmula das recomendações aprovadas para os produtos fitossanitários, v.3, 1988) (Tabela 14). Também para o meio ambiente, as classes ambientais desses produtos foram as mais extremas: altamente perigoso (128t) e muito perigoso (111t) (Tabela 15).

## Mandioca

A cultura da mandioca alcançou no Paraná em 1999, uma produção de 3 400 000 t, que, representado 16,93% da produção nacional, conferiu ao estado a segunda colocação no *ranking* nacional.

Essa é uma cultura de autoconsumo, o que explica a sua grande dispersão por todo o Estado do Paraná (SEAB/PR - 1998/1999).

Com relação aos agrotóxicos utilizados na cultura da mandioca, um grande número não está registrado, segundo o AGROFIT/1998 do Ministério da Agricultura, que tem sua base de dados atualizada em dezembro de 1997.

Os produtos mais aplicados na cultura foram os herbicidas (83t), com um número médio de aplicações de 1,50 (Tabela 17).

Dentro dessa classe os princípios ativos mais utilizados foram: *Trifluralin* (22t) e Glifosate (18t), cujos grupos químicos são respectivamente: Dinitroanilina (22t) e Derivado da Glicina (18t) (Tabelas 18 e 23), que foram aplicados principalmente em pré-plantio (39t) e pré-emergência (42t) (Tabela 19), com pulverizador tratorizado tipo barra (163t) e pulverizador costal manual (11t) (Tabela 20).

No que tange à toxicidade dos produtos à saúde humana, as classes pouco tóxico (66t) - (Decreto nº 98.816/1990 - Legislação Federal de agrotóxicos e afins, 1998) e medianamente tóxico (27t) - (Decreto nº 24.114/1934 - Súmula das recomendações aprovadas para os produtos fitossanitários, v.3, 1988), foram as mais aplicadas nas lavouras de mandioca (Tabela 21).

Quanto à classificação segundo o potencial de periculosidade Ambiental, a classe mais expressiva foi a dos agrotóxicos muito perigosos (96t) (tabela 22).

## Milho

O Estado do Paraná é o principal produtor de milho do País, tendo colhido em 1999 a quantidade de 8 450 000 t (SEAB/PR - 1998/1999), que corresponde a 26,21% da produção nacional. Esse cereal era explorado no estado quase que exclusivamente por pequenos produtores, mas com o aumento da cotação passou a ser cultivado também por grandes produtores, o que implicou a expansão do uso dos agrotóxicos, notadamente dos herbicidas (A cultura do milho no Paraná, 1991), o que é constatado nessa pesquisa do total de agrotóxicos empregados na cultura, 2 102 t são herbicidas, com um número médio de aplicações de 1,69; em seguida, aparecem os inseticidas (238t), com um número médio de aplicações de 1,51. O menor número médio de aplicações (1,18) ocorreu para a categoria dos fungicidas, que aqui abrangem também outras classes de agrotóxicos empregados em menor escala (37t) (Tabela 24). Verificou-se também que os herbicidas foram aplicados na cultura, principalmente, em pós-emergência (1 331t) (Tabela 26).

Dos princípios ativos que pertencem à classe dos herbicidas, o Atrazine (654t), o Glifosate (433t), o Atrazine + Simazine (410t) e o Atrazine + Metolalchlor (225t) se destacaram com as maiores quantidades. Estes princípios ativos correspondem respectivamente aos seguintes grupos químicos: Triazina (659t), Derivado da Glicina (495t), Triazina + Triazina (410t) e Triazina + Acetanilida (403t). Na classe inseticida, os princípios ativos *Monocrotophos* (13t) e o *Metamidophos* (10t), que correspondem ao grupo químico dos Organofosforados (45t), foram os mais utilizados pelos produtores (Tabelas 25 e 30).

Cabe ainda ressaltar que o número médio de aplicações de agrotóxicos em toda a cultura do milho foi de 2,02; com a utilização de pulverizadores tratorizados tipo barra e pulverizadores costal manual (Tabela 24).

Quanto à toxicidade desses produtos para a saúde humana, as classes toxicológicas que apresentaram as maiores quantidades foram: pouco tóxico (1 630t) e medianamente tóxico (1 331t) (Decreto nº 98.816/1990 - Legislação

Federal de agrotóxicos e afins, 1998); e pouco tóxico (848t) e medianamente tóxico (559t) (Decreto nº 24.114/1934 - Súmula das recomendações aprovadas para os produtos fitossanitários, v.3, 1988) (Tabela 28).

Em relação ao meio ambiente, os produtos de uso mais freqüente são das classes muito perigoso (1 498t) e altamente perigoso (305t) (Tabela 29).

## Soja

Ocupando o primeiro lugar no *ranking* dos grãos, a soja no Estado do Paraná alcançou em 1998/1999 uma produção de 7 731 800 t (SEAB/PR - 1998/1999), que corresponde a 25,14% da safra nacional.

Os herbicidas (4 368t) são largamente empregados na cultura, com um número médio de aplicações de 2,88, seguido dos inseticidas (1 143t), com um número médio de aplicações de 2,15. Os fungicidas (217t) são os agrotóxicos menos utilizados pelos produtores comparativamente às outras classes, com um número médio de aplicações de 1,31. Os inseticidas sintéticos foram em grande parte substituídos pelos biológicos (*Baculovirus anticarsia*) no combate à lagarta da soja, fazendo parte do Manejo Integrado de Pragas - MIP -, e contribuindo para uma grande redução do uso de agrotóxicos (Tabela 31). Observou-se também que os herbicidas foram aplicados principalmente em pré-plantio (2 245t) e pós-emergência (1 308t) (Tabela 33).

Cabe ainda ressaltar que o número médio de aplicações de agrotóxicos em toda a cultura da soja foi de 4,92 (Tabela 31), e para tais aplicações foram utilizados principalmente pulverizadores tratorizados tipo barra (13 607t) e aviação agrícola (255t) (Tabela 34).

Dos princípios ativos que pertencem à classe dos herbicidas, o Glifosate (2 031t), o *Imazaquin* (438t), a *Trifluralin* (310t), o *Bentazon* (256t) e o *Chlorimuron Ethyl* (212t), se destacaram com as maiores quantidades, correspondendo, respectivamente, aos seguintes grupos químicos: Derivado da Glicina (2 162t), Imidazolinonas (506t), Dinitroanilina (310t), Benzotiadiazina (256t) e Sulfonilureia (212t). Na classe inseticida, os princípios ativos *Metamidophos* (418t) e *Monocrotophos* (368t) foram os mais utilizados pelos produtores, e correspondem ao grupo químico dos Organofosforados (852t) que, conseqüentemente, foi o grupo que apresentou a maior quantidade (Tabelas 32 e 37).

Quanto à classe toxicológica, as que apresentaram as maiores quantidades foram: pouco tóxico (5 815t) e medianamente tóxico (1 971t) (Decreto nº 98.816/1990 - Legislação Federal de agrotóxicos e afins, 1998); e altamente tóxico (1 263t) e praticamente não-tóxico (890t) (Decreto nº 24.114/1934 - Súmula das recomendações aprovadas para os produtos fitossanitários, v.3, 1988) (Tabela 35).

Em relação à classificação, segundo o potencial de periculosidade ambiental, os produtos mais utilizados na safra de 1998/1999 classificaram-se em muito perigosos (6 335t) e perigosos (1 506t) (Tabela 36).

---

# Conclusão

**O**s resultados alcançados foram bastante satisfatórios, principalmente, por se tratar de uma pesquisa piloto, que aplicou as informações já disponíveis e confirmou grande parte das expectativas da SEAB/PR, quanto ao diagnóstico do uso de agrotóxicos no Paraná, agora realizado com um maior rigor científico, conforme metodologia descrita anteriormente.

Quanto ao desenho do questionário aplicado, não se constataram dificuldades de manuseio pelos entrevistadores, uma vez que os quesitos foram dispostos numa seqüência apropriada, e formulados de modo bastante compreensível. Portanto, caso haja necessidade de se acrescentar novos quesitos, deve-se ter em consideração o fato de que as entrevistas não devem ser muito longas e cansativas, para não haver comprometimento da qualidade dos dados coletados.

Os resultados alcançados permitiram a caracterização do uso de agrotóxicos, preenchendo uma grande lacuna quanto às informações que até hoje só permitiam conhecer a quantidade vendida no estado por classe de uso, sem haver possibilidade de se identificar a cultura de destinação, o que também acontece para os demais estados nacionais.

Assim, foi confirmado um uso intensivo desses produtos, o que já era esperado, por ser o Estado do Paraná o segundo no *ranking* em quantidade de vendas de agrotóxicos no Brasil, de acordo com o Sindicato Nacional dos Fabricantes de Defensivos Agrícolas - SINDAG. Essa confirmação foi possível, também, porque as culturas pesquisadas correspondem a cerca de 70% da área do estado, e com exceção da mandioca, são as que mais consomem agrotóxicos, ainda, segundo o mesmo Sindicato.

Os agrotóxicos utilizados vão desde os mais tóxicos (Extremamente Tóxico) aos menos tóxicos (Pouco Tóxico), sendo que os de maior toxicidade à saúde humana foram aplicados na cultura do algodão, que foi também a cultura onde houve o maior número de aplicações.

Em relação à periculosidade ambiental, a classe onde houve uma maior concentração foi a classe Muito Perigoso, sendo que uma grande parte ainda está classificada como no Decreto nº 24.114/34, necessitando portanto ser atualizada.

Além desses resultados, destacam-se: o destino de embalagem vazias, que em sua maioria são guardadas na propriedade; o baixo uso de equipamento de proteção; e o elevado número de intoxicações.

Por outro lado, ao se estimar as áreas que receberam aplicações de agrotóxicos, inferiu-se também as áreas em que estes insumos não foram utilizados. Com isso, num trabalho futuro poderão ser também identificadas e mapeadas as áreas municipais onde há a prática da agricultura orgânica.

Diante disso, com esse trabalho, o IBGE e a SEAB esperam poder contribuir para a proposição de alternativas ao uso de agrotóxicos, planejamento e realização de ações de monitoramento de resíduos, fiscalização, controle do uso, prevenção, educação, vigilância à saúde e outras ações necessárias para controlar e/ou evitar os problemas já identificados, muitos deles já objetos de preocupação dos órgãos responsáveis, que a partir dos resultados da pesquisa poderão atuar mais efetivamente. Cabe ressaltar que os dados levantados permitem que sejam feitos novos cruzamentos de informações, bem como incluídas outras tabelas, gráficos e cartogramas, o que será feito num segundo momento, para subsidiar, de uma maneira mais completa, os órgãos de saúde, agricultura e meio ambiente.

# **Tabelas de resultados**

---

## **Características dos estabelecimentos**



**Tabela 1 - Número total de estabelecimentos e do número de estabelecimentos que utilizam agrotóxicos, com indicador dos coeficientes de variação - 1999**

Número de estabelecimentos	Estimativa
Total	382 998 A
Que utilizam agrotóxicos	225 091 A

Fonte: IBGE, Diretoria de Pesquisas, Departamento de Agropecuária e Diretoria de Geociências, Departamento de Recursos Naturais e Estudos Ambientais, Previsão e Acompanhamento de Safras 1998/1999, Uso de agrotóxicos no Estado do Paraná.

**Tabela 2 - Percentual de estabelecimentos, com indicador dos coeficientes de variação, segundo as práticas agrícolas que reduzem o uso de agrotóxicos no controle de pragas e doenças - 1999**

Práticas agrícolas que reduzem o uso de agrotóxicos	Estabelecimentos (%)
Não usa	54,43 B
Não conhece	2,52 D
Adubação orgânica	7,87 C
Consortiamento	1,89 D
Controle biológico	3,49 C
Fumo	1,27 D
Roçada manual	24,25 B
Rotação de cultura	24,51 C
Outras (1)	5,89 D

Fonte: IBGE, Diretoria de Pesquisas, Departamento de Agropecuária e Diretoria de Geociências, Departamento de Recursos Naturais e Estudos Ambientais, Previsão e Acompanhamento de Safras 1998/1999, Uso de agrotóxicos no Estado do Paraná.

(1) Inclui armadilha luminosa, sabão em pó e plantas atrativas, dentre outras práticas.

**Tabela 3 - Percentual de estabelecimentos, com indicador dos coeficientes de variação, segundo a frequência de uso de agrotóxicos, sua aquisição e a obediência ao período de carência recomendado para o produto - 1999**

Frequência de uso, receituário agrônomo, forma de aquisição e obediência ao período de carência	Estabelecimentos (%)
Frequência de uso de agrotóxico	
Sempre	45,7 B
Às vezes	13,07 B
Não usa	41,23 B
Nesta safra	84,44 A
Forma de aquisição via receituário agrônomo	
Recebe e segue as recomendações de uso	81,6 A
Recebe, mas não segue recomendações de uso	2,35 C
Não recebe receituário	16,04 B
Local de aquisição	
Comércio local	86,61 B
Representante do fabricante/empresa	0,73 D
Vendedor	4,26 C
Outro	12,71 D
Obediência ao período de carência recomendado para o produto	97,22 A

Fonte: IBGE, Diretoria de Pesquisas, Departamento de Agropecuária e Diretoria de Geociências, Departamento de Recursos Naturais e Estudos Ambientais, Previsão e Acompanhamento de Safras 1998/1999, Uso de agrotóxicos no Estado do Paraná.

**Tabela 4 - Percentual de estabelecimentos, com indicador dos coeficientes de variação, segundo a recomendação do agrotóxico - 1999**

Recomendação do agrotóxico	Estabelecimentos (%)
Agrônomo	78,04 B
Administrador	0,4 D
Outro agricultor	6,24 C
Proprietário	5,72 C
Vendedor	10,26 C
Outros (1)	10,14 D

Fonte: IBGE, Diretoria de Pesquisas, Departamento de Agropecuária e Diretoria de Geociências, Departamento de Recursos Naturais e Estudos Ambientais, Previsão e Acompanhamento de Safras 1998/1999, Uso de agrotóxicos no Estado do Paraná.

(1) Inclui representante do fabricante/empresa e outros.

**Tabela 5 - Percentual de estabelecimentos, com indicador dos coeficientes de variação, segundo os equipamentos fornecidos para proteção individual (EPI) - 1999**

Equipamentos	Estabelecimentos (%)
Bota	53,86 B
Capa	17,83 C
Chapéu	40,46 B
Luva	46,87 B
Macacão	33,61 B
Máscara	54,76 A
Óculos	16,88 A
Todos	5,65 C
Nenhum	23,04 B

Fonte: IBGE, Diretoria de Pesquisas, Departamento de Agropecuária e Diretoria de Geociências, Departamento de Recursos Naturais e Estudos Ambientais, Previsão e Acompanhamento de Safras 1998/1999, Uso de agrotóxicos no Estado do Paraná.

**Tabela 6 - Percentual de estabelecimentos e estimativa do número de casos de intoxicação e do número de atendimentos médico/hospitalares ocorridos nos últimos dois anos, com indicador dos coeficientes de variação - 1999**

Casos de intoxicação e atendimentos médico/hospitalares	Estimativa	Estabelecimentos (%)
<b>Casos de intoxicação</b>		
Percentual de estabelecimentos rurais com ocorrência de casos	..	7,65 B
Número de casos	29250 B	..
<b>Atendimentos médico/hospitalares</b>		
Percentual de estabelecimentos rurais com ocorrência de casos e atendimentos	..	83,48 B
Número de atendimentos	22 772 B	..

Fonte: IBGE, Diretoria de Pesquisas, Departamento de Agropecuária e Diretoria de Geociências, Departamento de Recursos Naturais e Estudos Ambientais, Previsão e Acompanhamento de Safras 1998/1999, Uso de agrotóxicos no Estado do Paraná.



**Tabela 7 - Percentual de estabelecimentos, com indicador dos coeficientes de variação, segundo o cálculo da dose do agrotóxico - 1999**

Cálculo da dosagem do agrotóxico	Estabelecimentos (%)
De acordo com o rótulo	15,67 B
Estabelecida pelo agricultor	10,37 C
Indicada por agrônomo	74,94 B
Indicada por outro agricultor	3,56 C
Outros (1)	10,12 D

Fonte: IBGE, Diretoria de Pesquisas, Departamento de Agropecuária e Diretoria de Geociências, Departamento de Recursos Naturais e Estudos Ambientais, Previsão e Acompanhamento de Safras 1998/1999, Uso de agrotóxicos no Estado do Paraná.

(1) Inclui representante do fabricante/empresa e outros.

**Tabela 8 - Percentual de estabelecimentos, com indicador dos coeficientes de variação, segundo o destino das embalagens de agrotóxicos vazias - 1999**

Destino das embalagens de agrotóxicos vazias	Estabelecimentos (%)
Deixa na lavoura	3,42 C
Depósito público	2,42 C
Enterra	20 C
Guarda	61,09 B
Queima	30,99 B
Reutiliza	0,71 D
Sistema de coleta de lixo	1,07 D
Tríplice lavagem	23,1 B
Venda	1,2 D
Outro	4,18 C

Fonte: IBGE, Diretoria de Pesquisas, Departamento de Agropecuária e Diretoria de Geociências, Departamento de Recursos Naturais e Estudos Ambientais, Previsão e Acompanhamento de Safras 1998/1999, Uso de agrotóxicos no Estado do Paraná.

**Tabela 9 - Número de pessoas por sexo/idade que manipularam agrotóxicos nesta safra, com indicador dos coeficientes de variação - 1999**

Sexo	De 18 anos e acima	Menores de 18 anos
Homens	348 329 B	6 048 D
Mulheres	988 D	586 E

Fonte: IBGE, Diretoria de Pesquisas, Departamento de Agropecuária e Diretoria de Geociências, Departamento de Recursos Naturais e Estudos Ambientais, Previsão e Acompanhamento de Safras 1998/1999, Uso de agrotóxicos no Estado do Paraná.

## **Utilização de agrotóxicos por cultura**

**Tabela 10 - Área da cultura de algodão com informação de uso de agrotóxicos, área que efetivamente recebeu aplicação de agrotóxicos, quantidade e número médio de aplicações, com indicador dos coeficientes de variação, segundo o tipo de produto, na safra 1998/1999**

Tipo de produto	Área (ha)		Quantidade (t) (2)		Número médio de aplicações
	Com informação de uso de agrotóxicos	Com aplicação efetiva de agrotóxicos	Ingrediente ativo	Produto formulado	
<b>Total</b>	(1) 64 566 C	(1) 64 109 C	211 C	477 C	10,75 B
Herbicida	49 789 C	49 762 C	65 C	134 C	1,36 B
Inseticida	64 566 C	64 105 C	146 C	341 C	9,84 B
Outros produtos	2 297 E	2 297 E	E	1 E	2,33 D

Fonte: IBGE, Diretoria de Pesquisas, Departamento de Agropecuária e Diretoria de Geociências, Departamento de Recursos Naturais e Estudos Ambientais, Previsão e Acompanhamento de Safras 1998/1999, Uso de agrotóxicos no Estado do Paraná.

(1) Áreas superpostas por aplicação de mais de um produto. (2) Quilo ou litro.

**Tabela 11 - Área da cultura de algodão que efetivamente recebeu aplicação de agrotóxicos, quantidade e número médio de aplicações, com indicador dos coeficientes de variação, segundo o tipo de produto e princípios ativos mais utilizados, na safra 1998/1999**

Tipo de produto e princípio ativo	Área com aplicação (ha) (1)	Quantidade (t) (2)		Número médio de aplicações
		Ingrediente ativo	Produto formulado	
<b>Herbicida</b>				
Trifluralin	36 666 C	32 C	71 C	1,00 A
Cyanazine	12 424 D	13 D	27 D	1,00 A
Glifosate	7 342 D	6 D	12 D	1,00 A
<b>Inseticida</b>				
Parathion Methyl	57 232 C	61 C	100 C	3,28 B
Monocrotophos	39 997 C	31 C	77 C	3,42 A
Deltamethrin	22 724 D	0,3 D	12 D	2,09 C
Cypermethrin + Profenofos	18 838 D	13 D	29 D	2,06 B
Endosulfan	18 222 D	19 D	64 D	3,19 B
Betacyflutrin	16 776 D	0,4 C	3 D	1,88 B
Methamidophos	12 080 D	10 D	18 D	2,82 B

Fonte: IBGE, Diretoria de Pesquisas, Departamento de Agropecuária e Diretoria de Geociências, Departamento de Recursos Naturais e Estudos Ambientais, Previsão e Acompanhamento de Safras 1998/1999, Uso de agrotóxicos no Estado do Paraná.

(1) Áreas superpostas por aplicação de mais de um produto. (2) Quilo ou litro.

**Tabela 12 - Área total onde foram utilizados agrotóxicos na cultura de algodão, área que efetivamente recebeu aplicação de agrotóxicos, quantidade e número médio de aplicações, com indicador dos coeficientes de variação, segundo o tipo de herbicida, na safra 1998/1999**

Tipo de herbicida	Área (ha) (1)		Quantidade (t) (2)		Número médio de aplicações
	Total	Com aplicação	Ingrediente ativo	Produto formulado	
Pré-plantio (3)	28 572 D	28 572 D	32 D	65 D	1,14 B
Pré-emergência (3)	19 863 D	19 863 D	24 C	48 D	1,18 B
Pós-emergência (3)	10 197 D	10 170 D	9 D	21 D	1 A

Fonte: IBGE, Diretoria de Pesquisas, Departamento de Agropecuária e Diretoria de Geociências, Departamento de Recursos Naturais e Estudos Ambientais, Previsão e Acompanhamento de Safras 1998/1999, Uso de agrotóxicos no Estado do Paraná.

(1) Áreas superpostas por aplicação de mais de um produto. (2) Quilo ou litro. 3) Informação dos agricultores.

**Tabela 13 - Área com aplicação de agrotóxicos na cultura de algodão e quantidade de produto formulado, com indicador dos coeficientes de variação, segundo os principais modos de aplicação utilizados, na safra 1998/1999**

Modo de aplicação	Área com aplicação (ha) (1)	Quantidade de produto formulado
Pulverizador tratorizado tipo barra	51 250 D	350 D
Pulverizador costal manual	22 221 D	103 D

Fonte: IBGE, Diretoria de Pesquisas, Departamento de Agropecuária e Diretoria de Geociências, Departamento de Recursos Naturais e Estudos Ambientais, Previsão e Acompanhamento de Safras 1998/1999, Uso de agrotóxicos no Estado do Paraná.

(1) Áreas superpostas por aplicação de mais de um produto. (2) Quilo ou litro.

**Tabela 14 - Área com aplicação de agrotóxicos na cultura de algodão e quantidade de produto formulado, com indicador dos coeficientes de variação, segundo a toxicidade dos produtos aplicados, de acordo com a classificação adotada pela legislação vigente, na safra 1998/1999**

Toxicidade dos produtos	Área com aplicação (ha) (1) (3)	Quantidade de produto formulado (t) (2) (3)
<b>Decreto nº 98.816/1990</b>		
Extremamente tóxico	35 958 D	71 D
Altamente tóxico	53 862 C	124 D
Medianamente tóxico	24 303 D	84 D
Pouco tóxico	13 992 D	16 D
<b>Decreto nº 24.114/1934</b>		
Altamente tóxico	59 625 C	125 C
Medianamente tóxico	31 102 D	44 D
Pouco tóxico	3 901 E	7 E

Fonte: IBGE, Diretoria de Pesquisas, Departamento de Agropecuária e Diretoria de Geociências, Departamento de Recursos Naturais e Estudos Ambientais, Previsão e Acompanhamento de Safras 1998/1999, Uso de agrotóxicos no Estado do Paraná.

(1) Áreas superpostas por aplicação de mais de um produto. (2) Quilo ou litro. (3) Não inclui área e quantidade dos produtos onde não há classificação especificada.

**Tabela 15 - Área com aplicação de agrotóxicos na cultura de algodão e quantidade de produto formulado, com indicador dos coeficientes de variação, segundo a classe ambiental dos produtos, de acordo com a classificação adotada pela legislação vigente, na safra 1998/1999**

Classe ambiental dos produtos	Área com aplicação (ha) (1) (3)	Quantidade de produto formulado (t) (2) (3)
<b>Decreto nº 98.816/1990</b>		
Altamente perigoso	44 424 C	128 D
Muito perigoso	51 395 C	111 C
Perigoso	3 900 E	2 E
Pouco perigoso	..	..
Não especificada (4)	61 225 C	232 C

Fonte: IBGE, Diretoria de Pesquisas, Departamento de Agropecuária e Diretoria de Geociências, Departamento de Recursos Naturais e Estudos Ambientais, Previsão e Acompanhamento de Safras 1998/1999, Uso de agrotóxicos no Estado do Paraná.

(1) Áreas superpostas por aplicação de mais de um produto. (2) Quilo ou litro. (3) Não inclui área e quantidade dos produtos onde não há classificação especificada. (4) Decreto nº 24114 / 1934.

**Tabela 16 - Área da cultura de algodão, que efetivamente recebeu aplicação de agrotóxicos e quantidade, com indicador dos coeficientes de variação, segundo o tipo de produto e grupos químicos mais utilizados, na safra 1998/1999**

Grupo químico dos produtos	Área com aplicação (ha) (1)	Quantidade (t) (2)	
		Ingrediente ativo	Produto formulado
Herbicida			
Dinitroanilina	36 666 C	32 C	71 C
Triazina	15 016 D	16 D	32 D
Derivado de glicina	7 342 D	6 D	12 D
Inseticida			
Organofosforado	63 978 C	111 C	215 C
Piretróide	44 456 C	3 D	31 D
Piretróide + organofosforado	18 838 D	13 D	29 D
Éster do ácido sulfuroso de um diol cíclico	18 222 D	19 D	64 D

Fonte: IBGE, Diretoria de Pesquisas, Departamento de Agropecuária e Diretoria de Geociências, Departamento de Recursos Naturais e Estudos Ambientais, Previsão e Acompanhamento de Safras 1998/1999, Uso de agrotóxicos no Estado do Paraná.

(1) Áreas superpostas por aplicação de mais de um produto. (2) Quilo ou litro.

**Tabela 17 - Área da cultura de mandioca com informação de uso de agrotóxicos, área que efetivamente recebeu aplicação de agrotóxicos, quantidade e número médio de aplicações, com indicador dos coeficientes de variação, segundo o tipo de produto, na safra 1998/1999**

Tipo de produto	Área (ha)		Quantidade (t) (2)		
	Com informação de uso de agrotóxicos	Com aplicação efetiva de agrotóxicos	Ingrediente ativo	Produto formulado	Número médio de aplicações
<b>Total</b>	(1) 64 650 D	(1) 55 968 D	93 D	177 D	1,75 C
Herbicida	63 688 D	55 938 D	83 D	157 D	1,50 B
Inseticida e outros	22 927 E	22 301 E	10 E	20 E	1,69 D

Fonte: IBGE, Diretoria de Pesquisas, Departamento de Agropecuária e Diretoria de Geociências, Departamento de Recursos Naturais e Estudos Ambientais, Previsão e Acompanhamento de Safras 1998/1999, Uso de agrotóxicos no Estado do Paraná.

(1) Áreas superpostas por aplicação de mais de um produto. (2) Quilo ou litro.

**Tabela 18 - Área da cultura de mandioca, que efetivamente recebeu aplicação de agrotóxicos, quantidade e número médio de aplicações, com indicador dos coeficientes de variação, segundo o tipo de produto e princípios ativos mais utilizados, na safra 1998/1999**

Tipo de produto e princípio ativo	Área com aplicação (ha) (1)	Quantidade (t) (2)		Número médio de aplicações
		Ingrediente ativo	Produto formulado	
Herbicida				
Trifluralin	25 752 D	22 D	50 D	1 A
Glifosate	15 441 D	18 D	37 D	1,11 A
Outros	32 870 D	26 E	67 D	1,58 B

Fonte: IBGE, Diretoria de Pesquisas, Departamento de Agropecuária e Diretoria de Geociências, Departamento de Recursos Naturais e Estudos Ambientais, Previsão e Acompanhamento de Safras 1998/1999, Uso de agrotóxicos no Estado do Paraná.

(1) Áreas superpostas por aplicação de mais de um produto. (2) Quilo ou litro.

**Tabela 19 - Área total onde foram utilizados agrotóxicos na cultura de mandioca, área que efetivamente recebeu aplicação de agrotóxicos, quantidade e número médio de aplicações, com indicador dos coeficientes de variação, segundo o tipo de herbicida, na safra 1998/1999**

Tipo de herbicida	Área (ha) (1)		Quantidade (t) (2)		Número médio de aplicações
	Total	Com aplicação	Ingrediente ativo	Produto formulado	
Pré-plantio (3)	31 307 D	30 343 D	39 D	67 D	1,09 B
Pré-emergência (3)	28 528 D	22 276 D	42 D	82 D	1,71 C
Pós-emergência (3)	5 690 D	5 156 D	2 E	9 D	1,27 B

Fonte: IBGE, Diretoria de Pesquisas, Departamento de Agropecuária e Diretoria de Geociências, Departamento de Recursos Naturais e Estudos Ambientais, Previsão e Acompanhamento de Safras 1998/1999, Uso de agrotóxicos no Estado do Paraná.

(1) Áreas superpostas por aplicação de mais de um produto. (2) Quilo ou litro. (3) Informação dos agricultores.

**Tabela 20 - Área com aplicação de agrotóxicos na cultura de mandioca e quantidade de produto formulado, com indicador dos coeficientes de variação, segundo os principais modos de aplicação utilizados, na safra 1998/1999**

Modo de aplicação	Área com aplicação (ha) (1)	Quantidade de produto formulado (t) (2)
Pulverizador tratorizado tipo barra	50 177 D	163 D
Pulverizador costal manual	12 400 E	11 D

Fonte: IBGE, Diretoria de Pesquisas, Departamento de Agropecuária e Diretoria de Geociências, Departamento de Recursos Naturais e Estudos Ambientais, Previsão e Acompanhamento de Safras 1998/1999, Uso de agrotóxicos no Estado do Paraná.

(1) Áreas superpostas por aplicação de mais de um produto. (2) Quilo ou litro.

**Tabela 21 - Área com aplicação de agrotóxicos na cultura de mandioca e quantidade de produto formulado, com indicador dos coeficientes de variação, segundo a toxicidade dos produtos aplicados, de acordo com a classificação adotada pela legislação vigente, na safra 1998/1999**

Toxicidade dos produtos	Área com aplicação (ha) (1)	Quantidade de produto formulado (t) (2) (3)
<b>Decreto nº 98.816/1990</b>		
Extremamente tóxico	9 345 E	7 E
Altamente tóxico	14 837 D	41 E
Medianamente tóxico	5 304 E	8 E
Pouco tóxico	27 791 D	66 D
<b>Decreto nº 24.114/1934</b>		
Altamente tóxico	10 831 E	7 E
Medianamente tóxico	14 745 D	27 D
Pouco tóxico	..	..
Praticamente não-tóxico	..	..

Fonte: IBGE, Diretoria de Pesquisas, Departamento de Agropecuária e Diretoria de Geociências, Departamento de Recursos Naturais e Estudos Ambientais, Previsão e Acompanhamento de Safras 1998/1999, Uso de agrotóxicos no Estado do Paraná.

(1) Áreas superpostas por aplicação de mais de um produto. (2) Quilo ou litro. (3) Não inclui área e quantidade dos produtos onde não há classificação especificada.

**Tabela 22 - Área com aplicações de agrotóxicos na cultura de mandioca e quantidade de produto formulado, com indicador dos coeficientes de variação, segundo a classe ambiental dos produtos, de acordo com a classificação adotada pela legislação vigente, na safra 1998/1999**

Classe ambiental dos produtos	Área com aplicação (ha) (3)	Quantidade de produto formulado (t) (2) (3)
<b>Decreto nº 98.816/1990</b>		
Altamente perigoso	8 840 E	7 E
Muito perigoso	38 181 D	96 D
Perigoso	4 900 E	12 E
Pouco perigoso	8 182 E	7 D
Não especificada (4)	26 111 D	34 D

Fonte: IBGE, Diretoria de Pesquisas, Departamento de Agropecuária e Diretoria de Geociências, Departamento de Recursos Naturais e Estudos Ambientais, Previsão e Acompanhamento de Safras 1998/1999, Uso de agrotóxicos no Estado do Paraná.

(1) Áreas superpostas por aplicação de mais de um produto. (2) Quilo ou litro. (3) Não inclui área e quantidade dos produtos onde não há classificação especificada. (4) Decreto nº 24.114/1934.

**Tabela 23 - Área da cultura de mandioca, que efetivamente recebeu aplicação de agrotóxicos e quantidade, com indicador dos coeficientes de variação, segundo o tipo de produto e grupos químicos mais utilizados, na safra 1998/1999**

Grupo químico dos produtos	Área com aplicação (ha) (1)	Quantidade (t) (2)	
		Ingrediente ativo	Produto formulado
Herbicida			
Dinitroanilina	25 752 D	22 D	50 D
Derivado de glicina	15 441 D	18 D	37 D

Fonte: IBGE, Diretoria de Pesquisas, Departamento de Agropecuária e Diretoria de Geociências, Departamento de Recursos Naturais e Estudos Ambientais, Previsão e Acompanhamento de Safras 1998/1999, Uso de agrotóxicos no Estado do Paraná.

(1) Áreas superpostas por aplicação de mais de um produto. (2) Quilo ou litro, onde não há classificação especificada.

**Tabela 24 - Área da cultura de 1ª safra de milho com informação de uso de agrotóxicos, área que efetivamente recebeu aplicação de agrotóxicos, quantidade e número médio de aplicações, com indicador dos coeficientes de variação, segundo o tipo de produto, na safra 1998/1999**

Tipo de produto	Área (ha)		Quantidade (t) (2)		
	Com informação de uso de agrotóxicos	Com aplicação efetiva de agrotóxicos	Ingrediente ativo	Produto formulado	Número médio de aplicações
<b>Total</b>	(1) 961 962 B	(1) 881 672 B	2 377 C	5 018 C	2,02 A
Herbicida	944 589 B	851 157 B	2 102 C	4 625 C	1,69 A
Inseticida	393 653 C	365 120 C	238 D	344 D	1,51 B
Fungicida e outros produtos	73 359 D	72 978 D	37 D	49 D	1,18 B

Fonte: IBGE, Diretoria de Pesquisas, Departamento de Agropecuária e Diretoria de Geociências, Departamento de Recursos Naturais e Estudos Ambientais, Previsão e Acompanhamento de Safras 1998/1999, Uso de agrotóxicos no Estado do Paraná.

(1) Áreas superpostas por aplicação de mais de um produto. (2) Quilo ou litro.

**Tabela 25 - Área da cultura de 1ª safra de milho que efetivamente recebeu aplicação de agrotóxicos, quantidade e número médio de aplicações, com indicador dos coeficientes de variação, segundo o tipo de produto e princípios ativos mais utilizados, na safra 1998/1999**

Tipo de produto e princípio ativo	Área com aplicação (ha) (1)	Quantidade (t) (2)		Número médio de aplicações
		Ingrediente ativo	Produto formulado	
Herbicida				
Glifosate	500 344 C	433 B	903 B	1,04 A
Atrazine	281 485 C	654 D	1 362 D	1,08 A
Micosulfuron	192 246 C	9 D	235 D	1,01 A
Atrazine + simazine	162 361 C	410 D	820 D	1,00 A
Paraquat, dicloreto	128 616 C	41 C	204 C	1,03 A
Atrazine + metolalchlor	77 872 D	225 D	451 D	1,01 A
Diuron + paraquat	58 193 D	25 C	83 C	1,02 A
Inseticida				
<i>Lambacyhalothrin</i>	116 226 D	1 D	27 D	1,33 A
<i>Monocrotophos</i>	53 052 D	13 D	33 D	1,14 B
<i>Methamidophos</i>	26 347 D	10 D	16 D	1,21 B
<i>Lifenuron</i>	22 341 D	2 D	7 D	1,18 B

Fonte: IBGE, Diretoria de Pesquisas, Departamento de Agropecuária e Diretoria de Geociências, Departamento de Recursos Naturais e Estudos Ambientais, Previsão e Acompanhamento de Safras 1998/1999, Uso de agrotóxicos no Estado do Paraná.

(1) Áreas superpostas por aplicação de mais de um produto. (2) Quilo ou litro.

**Tabela 26 - Área total onde foram utilizados agrotóxicos na cultura de 1ª safra de milho, área que efetivamente recebeu aplicação de agrotóxicos, quantidade e número médio de aplicações, com indicador dos coeficientes de variação, segundo o tipo de herbicida, na safra 1998/1999**

Tipo de herbicida	Área (ha) (1)		Quantidade (t) (2)		Número médio de aplicações
	Total	Com aplicação	Ingrediente ativo	Produto formulado	
Pré-plantio (3)	605 811 B	524 747 B	487 B	1 065 B	1,08 A
Pré-emergência (3)	156 111 D	144 439 D	285 D	598 D	1,20 B
Pós-emergência (3)	710 657 B	653 626 B	1 331 C	2 963 C	1,32 A

Fonte: IBGE, Diretoria de Pesquisas, Departamento de Agropecuária e Diretoria de Geociências, Departamento de Recursos Naturais e Estudos Ambientais, Previsão e Acompanhamento de Safras 1998/1999, Uso de agrotóxicos no Estado do Paraná.

(1) Áreas superpostas por aplicação de mais de um produto. (2) Quilo ou litro. (3) Informação dos agricultores.

**Tabela 27 - Área com aplicação de agrotóxicos na cultura de 1ª safra de milho e quantidade de produto formulado, com indicador dos coeficientes de variação, segundo os principais modos de aplicação utilizados, na safra 1998/1999**

Modo de aplicação	Área com aplicação (ha) (1)	Quantidade de produto formulado (t) (2)
Pulverizador tratorizado tipo barra	723 925 B	4 434 C
Pulverizador costal manual	163 887 B	521 C

Fonte: IBGE, Diretoria de Pesquisas, Departamento de Agropecuária e Diretoria de Geociências, Departamento de Recursos Naturais e Estudos Ambientais, Previsão e Acompanhamento de Safras 1998/1999, Uso de agrotóxicos no Estado do Paraná.

(1) Áreas superpostas por aplicação de mais de um produto. (2) Quilo ou litro.





**Tabela 28 - Área com aplicação de agrotóxicos na cultura de 1ª safra de milho e quantidade de produto formulado, com indicador dos coeficientes de variação, segundo a toxicidade dos produtos aplicados, de acordo com a classificação adotada pela legislação vigente, na safra 1998/1999**

Toxicidade dos produtos	Área com aplicação (ha) (1) (3)	Quantidade de produto formulado (t) (2) (3)
<b>Decreto nº 98.816/1990</b>		
Extremamente tóxico	8 682 E	3 E
Altamente tóxico	227 147 C	103 D
Medianamente tóxico	228 923 D	1 331 D
Pouco tóxico	650 377 B	1 630 B
<b>Decreto nº 24.114/1934</b>		
Altamente tóxico	263 839 B	359 C
Medianamente tóxico	139 716 D	559 D
Pouco tóxico	185 908 C	848 C
Praticamente não-tóxico	6 070 E	4 E

Fonte: IBGE, Diretoria de Pesquisas, Departamento de Agropecuária e Diretoria de Geociências, Departamento de Recursos Naturais e Estudos Ambientais, Previsão e Acompanhamento de Safras 1998/1999, Uso de agrotóxicos no Estado do Paraná.

(1) Áreas superpostas por aplicação de mais de um produto. (2) Quilo ou litro. (3) Não inclui área e quantidade dos produtos

**Tabela 29 - Área com aplicação de agrotóxicos na cultura de 1ª safra de milho e quantidade de produto formulado, com indicador dos coeficientes de variação, segundo a classe ambiental dos produtos, de acordo com a classificação adotada pela legislação vigente, na safra 1998/1999**

Classe ambiental dos produtos	Área com aplicação (ha) (1) (3)	Quantidade de produto formulado (t) (2) (3)
<b>Decreto nº 98.816/1990</b>		
Altamente perigoso	206 584 D	305 D
Muito perigoso	643 575 B	1 498 C
Perigoso	60 048 D	131 D
Pouco perigoso	147 782 D	801 E
Não especificada (4)	615 723 B	2 103 C

Fonte: IBGE, Diretoria de Pesquisas, Departamento de Agropecuária e Diretoria de Geociências, Departamento de Recursos Naturais e Estudos Ambientais, Previsão e Acompanhamento de Safras 1998/1999, Uso de agrotóxicos no Estado do Paraná.

Nota : (1) Áreas superpostas por aplicação de mais de um produto. (2) Quilo ou litro. (3) Não inclui área e quantidade dos produtos onde não há classificação especificada. (4) Decreto nº 24.114/1934.

**Tabela 30 - Área da cultura de 1ª safra de milho, que efetivamente recebeu aplicação de agrotóxicos e quantidade, com indicador dos coeficientes de variação, segundo o tipo de produto e grupos químicos mais utilizados, na safra 1998/1999**

Grupo químico dos produtos	Área com aplicação (ha) (1)	Quantidade (t) (2)	
		Ingrediente ativo	Produto formulado
Herbicida			
Derivado de glicina	553 379 B	495 B	1 038 B
Triazina	292 084 C	659 D	1 373 D
Sulfoniluréia	200 414 C	9 D	235 D
Triazina + triazina	162 438 C	410 D	820 D
Triazina + acetanilida	134 895 D	403 D	793 D
Bipiridílio	128 616 C	41 C	204 C
Fenoxiacético	59 651 D	22 D	31 D
Uréia + bipiridílios	58 193 D	25 C	83 C
Inseticida			
Piretróide	192 050 D	4 D	36 D
Organofosforado	111 942 C	45 D	94 D
Carbamato	78 122 D	11 D	35 D
Aciluréia	22 341 D	2 D	7 D

Fonte: IBGE, Diretoria de Pesquisas, Departamento de Agropecuária e Diretoria de Geociências, Departamento de Recursos Naturais e Estudos Ambientais, Previsão e Acompanhamento de Safras 1998/1999, Uso de agrotóxicos no Estado do Paraná.

(1) Áreas superpostas por aplicação de mais de um produto. (2) Quilo ou litro.

**Tabela 31 - Área da cultura de soja com informação de uso de agrotóxicos, área que efetivamente recebeu aplicação de agrotóxicos, quantidade e número médio de aplicações, com indicador dos coeficientes de variação, segundo o tipo de produto, na safra 1998/1999**

Tipo de produto	Área (ha)		Quantidade (t) (2)		
	Com informação de uso de agrotóxicos	Com aplicação efetiva de agrotóxicos	Ingrediente ativo	Produto formulado	Número médio de aplicações
<b>Total</b>	(1) 3 227 315 B	(1) 3 130 666 B	5 996 B	13 904 B	4,92 A
Herbicida	3 183 082 B	3 054 066 B	4 368 B	10 330 B	2,88 A
Inseticida	2 614 186 B	2 538 211 B	1 143 B	2 675 B	2,15 A
Fungicida	786 427 B	719 831 B	217 C	452 B	1,31 A
Outros produtos	365 889 B	354 814 C	269 C	448 C	1,57 B

Fonte: IBGE, Diretoria de Pesquisas, Departamento de Agropecuária e Diretoria de Geociências, Departamento de Recursos Naturais e Estudos Ambientais, Previsão e Acompanhamento de Safras 1998/1999, Uso de agrotóxicos no Estado do Paraná.

(1) Áreas superpostas por aplicação de mais de um produto. (2) Quilo ou litro.

**Tabela 32- Área da cultura de soja que efetivamente recebeu aplicação de agrotóxicos, quantidade e número médio de aplicações, com indicador dos coeficientes de variação, segundo o tipo de produto e princípios ativos mais utilizados, na safra 1998/1999**

Tipo de produto e princípio ativo	Área com aplicação (ha) (1)	Quantidade (t) (2)		Número médio de aplicações
		Ingrediente ativo	Produto formulado	
Herbicida				
Glifosate	2 032 335 C	2 031 B	4 231 B	1,05 A
Chlorimuron ethyl	1 215 153 B	212 D	851 D	1,04 A
Imazethapyr	1 090 256 B	68 B	642 B	1,01 A
Clethodim	952 148 B	95 B	398 B	1,04 A
Imazaquin	605 355 C	438 D	574 D	1,02 A
Bentazon	445 514 C	256 C	461 C	1,02 A
Lactofen	401 700 C	115 C	206 C	1,03 A
Trifluralin	326 699 C	310 C	652 C	1,01 A
Fomesafen + fluazifop-p-butil	263 941 C	73 C	293 C	1,12 A
Fomesafen	259 948 C	45 C	182 C	1,01 A
Sethoxydim	201 751 C	32 D	172 D	1,02 A
2,4 – D, sal dimetilamina	151 658 C	143 C	168 C	1,05 A
Flumetsulam	143 707 D	14 C	119 D	1,00 A
Sulfosate	135 051 D	131 D	273 D	1,04 A
Inseticida				
Monocrotophos	1 214 140 B	368 B	920 B	1,53 A
Methamidophos	870 934 B	418 B	747 B	1,67 A
Lambacyhalothrin	428 042 C	5 C	92 D	1,19 B
Diiflubenzuron	352 717 C	49 E	195 E	1,04 A
Permethrin	174 855 C	16 D	49 D	1,31 B
Óleo mineral	170 987 D	67 D	88 D	1,06 A
Baculovirus anticarsia	164 711 D	4 D	12 D	1,03 A
Fungicida				
Carbendazin	435 039 C	108 C	216 C	1,19 A
Benomyl	153 715 D	40 D	79 D	1,06 A
Tebuconazole	101 513 D	12 D	51 D	1,00 A
Outros tipos				
Óleo mineral	201 431 C	67 D	229 D	1,26 B
Monocrotophos (3)	52 316 D	368 B	43 D	2,07 C

Fonte: IBGE, Diretoria de Pesquisas, Departamento de Agropecuária e Diretoria de Geociências, Departamento de Recursos Naturais e Estudos Ambientais, Previsão e Acompanhamento de Safras 1998/1999, Uso de agrotóxicos no Estado do Paraná.

(1) Áreas superpostas por aplicação de mais de um produto. (2) Quilo ou litro. (3) Acaricida.

**Tabela 33 - Área total onde foram utilizados agrotóxicos na cultura de soja, área que efetivamente recebeu aplicação de agrotóxicos, quantidade e número médio de aplicações, com indicador dos coeficientes de variação, segundo o tipo de herbicida, na safra 1998/1999**

Tipo de herbicida	Área (ha) (1)		Quantidade (t) (2)		Número médio de aplicações
	Total	Com aplicação	Ingrediente ativo	Produto formulado	
Pré-plantio (3)	2 176 482 B	2 103 638 B	2 245 B	4 616 B	1,30 A
Pré-emergência (3)	892 197 B	841 309 B	815 C	1 695 C	1,43 A
Pós-emergência (3)	2 380 329 B	2 268 293 B	1 308 B	4 018 B	2,26 A

Fonte: IBGE, Diretoria de Pesquisas, Departamento de Agropecuária e Diretoria de Geociências, Departamento de Recursos Naturais e Estudos Ambientais, Previsão e Acompanhamento de Safras 1998/1999, Uso de agrotóxicos no Estado do Paraná.

(1) Áreas superpostas por aplicação de mais de um produto. (2) Quilo ou litro. (3) Informação dos agricultores.

**Tabela 34 - Área com aplicação de agrotóxicos na cultura de soja e quantidade de produto formulado, com indicador dos coeficientes de variação, segundo os principais modos de aplicação utilizados, na safra 1998/1999**

Modo de aplicação	Área com aplicação (ha) (1)	Quantidade de produto formulado (t) (2)
Pulverizador tratorizado tipo barra	3 102 278 A	13 607 B
Aviação agrícola	192 406 D	255 D
Outros modos de aplicação	374 147 B	95 C

Fonte: IBGE, Diretoria de Pesquisas, Departamento de Agropecuária e Diretoria de Geociências, Departamento de Recursos Naturais e Estudos Ambientais, Previsão e Acompanhamento de Safras 1998/1999, Uso de agrotóxicos no Estado do Paraná.

(1) Áreas superpostas por aplicação de mais de um produto. (2) Quilo ou litro.

**Tabela 35 - Área com aplicação de agrotóxicos na cultura de soja e quantidade de produto formulado, com indicador dos coeficientes de variação, segundo a toxicidade dos produtos aplicados de acordo com a classificação adotada pela legislação vigente, na safra 1998/1999**

Toxicidade dos produtos	Área com aplicação (ha) (1) (3)	Quantidade de produto formulado (t) (2) (3)
<b>Decreto nº 98.816/1990</b>		
Extremamente tóxico	917 471 B	665 B
Altamente tóxico	1 595 537 B	1 713 B
Medianamente tóxico	1 446 490 B	1 971 C
Pouco tóxico	2 534 656 B	5 815 B
<b>Decreto nº 24.114/1934</b>		
Altamente tóxico	1 303 571 B	1 263 B
Medianamente tóxico	670 229 B	709 B
Pouco tóxico	1 486 243 B	798 D
Praticamente não-tóxico	1 386 395 B	890 B

Fonte: IBGE, Diretoria de Pesquisas, Departamento de Agropecuária e Diretoria de Geociências, Departamento de Recursos Naturais e Estudos Ambientais, Previsão e Acompanhamento de Safras 1998/1999, Uso de agrotóxicos no Estado do Paraná.

(1) Áreas superpostas por aplicação de mais de um produto. (2) Quilo ou litro. (3) Não inclui área e quantidade dos produtos onde não há classificação especificada.

**Tabela 36 - Área com aplicação de agrotóxicos na cultura de soja e quantidade de produto formulado, com indicador dos coeficientes de variação, segundo a classe ambiental dos produtos, de acordo com a classificação adotada pela legislação vigente, na safra 1998/1999**

Classe ambiental dos produtos	Área com aplicação (ha) (2) (3)	Quantidade de produto formulado (t) (2) (3)
<b>Decreto nº 98.816/1990</b>		
Altamente perigoso	1 355 083 B	1 147 B
Muito perigoso	2 746 988 B	6 335 B
Perigoso	1 446 763 B	1 506 C
Pouco perigoso	529 473 C	444 C
Não especificada (4)	2 691 980 B	4 392 B

Fonte: IBGE, Diretoria de Pesquisas, Departamento de Agropecuária e Diretoria de Geociências, Departamento de Recursos Naturais e Estudos Ambientais, Previsão e Acompanhamento de Safras 1998/1999, Uso de agrotóxicos no Estado do Paraná.

(1) Áreas superpostas por aplicação de mais de um produto. (2) Quilo ou litro. (3) Não inclui área e quantidade dos produtos onde não há classificação especificada. (4) Decreto nº 24.114/1934.

**Tabela 37 - Área da cultura de soja que efetivamente recebeu aplicação de agrotóxicos e quantidade, com indicador dos coeficientes de variação, segundo o tipo de produto e grupos químicos mais utilizados, na safra 1998/1999**

Grupo químico dos produtos	Área com aplicação	Quantidade (t) (2)	
		Ingrediente ativo	Produto formulado
<b>Herbicida</b>			
Derivado de glicina	2 135 180 B	2 162 B	4 504 B
Imidazolinonas	1 578 868 B	506 D	1 215 C
Sulfoniluréia	1 233 629 B	212 D	851 D
Ciclohexanona	952 148 B	95 B	398 B
Difenil éter	621 088 B	161 C	388 B
Sulfonamidas	143 707 C	14 D	119 D
Benzotiadiazina	445 514 C	256 C	461 C
Dinitroanilina	326 699 C	310 C	652 C
Difenil éter + aril oxi fenoxi propionato	263 941 C	73 C	293 C
Fenoxiacético	213 042 C	190 C	235 C
<b>Inseticida</b>			
Organofosforado	1 890 597 B	852 B	1 790 B
Piretróide	715 293 B	22 D	158 C
Éster do ácido sulfuroso de um diol cíclico	425 977 C	124 C	350 C
Uréia	352 717 C	49 E	195 E
Hidrocarbonetos	170 987 D	67 D	88 D
Agente de controle biológico	164 711 D	4 D	12 D
<b>Fungicida</b>			
Benzimidazol	587 303 B	181 C	350 C
Triazois	152 837 D	15 D	62 D
<b>Outros</b>			
Hidrocarbonetos	193 994 C	166 D	219 D
Organofosforado (3)	97 860 C	33 C	71 C

Fonte: IBGE, Diretoria de Pesquisas, Departamento de Agropecuária e Diretoria de Geociências, Departamento de Recursos Naturais e Estudos Ambientais, Previsão e Acompanhamento de Safras 1998/1999, Uso de agrotóxicos no Estado do Paraná.

(1) Áreas superpostas por aplicação de mais de um produto. (2) Quilo ou litro. (3) Acariciada.

# Referências bibliográficas

---

AGROFIT 98: uso adequado de agrotóxicos. Brasília, DF: Ministério da Agricultura e do Abastecimento, 1998. 1 CD-ROM.

ALMEIDA, F. S.; RODRIGUES, B. N. *Guia de herbicidas*. 4. ed. Londrina: Edição dos Autores, 1998. 648 p.

ASPECTOS da agropecuária paranaense: safra 1998-1999. Curitiba: Secretaria de Estado da Agricultura e do Abastecimento, 1999.

BRASIL. Legislação federal de agrotóxicos e afins. [Brasília, DF]: Ministério da Agricultura e do Abastecimento, Departamento de Defesa e Inspeção Vegetal, 1998. 184 p.

BULL, D.; HATHAWAY, D. *Pragas e venenos: agrotóxicos no Brasil e no terceiro mundo*. Tradução de David Hathaway. Petrópolis: Vozes, 1986. 236 p.

A CULTURA do milho no Paraná. Londrina: Instituto Agrônomo do Paraná, 1991. 270 p.

FOWLER, R. B.; NIEWEGLOWSKI, A. M. A.; MEDEIROS, M. L. M. B. *Levantamento quantitativo e qualitativo dos princípios ativos de agrotóxicos utilizados e das principais culturas agrícolas nas bacias hidrográficas do Paraná no ano de 1984*. Curitiba: Superintendência de Recursos Hídricos e Meio Ambiente, 1989. 95 p.

MANUAL técnico do subprograma de manejo e conservação do solo. 2. ed. Curitiba: Secretaria da Agricultura e do Abastecimento, 1994. 372 p.



SÚMULA das recomendações aprovadas para os produtos fitossanitários. Brasília, DF: Ministério da Agricultura, Secretaria de Defesa Sanitária Vegetal, 1987-1989. 4 v.

ZANIN, M (Coord). *Agrotóxicos*: coletânea sobre situação no Paraná. Curitiba: Superintendência de Recursos Hídricos e Meio Ambiente, 1992. 94 p.

# Glossário

---

**agente biológico de controle** Organismo vivo, de ocorrência natural ou obtido através de manipulação genética, introduzido no ambiente para o controle de uma população ou das atividades biológicas de outro organismo vivo considerado nocivo.

**agrotóxicos** Produtos químicos destinados ao uso nos setores de produção, armazenamento e beneficiamento de produtos agrícolas, nas pastagens, na proteção de florestas, nativas ou implantadas, e de outros ecossistemas, bem como nos ambientes urbanos, hídricos e industriais, com a finalidade de alterar a composição da flora ou da fauna a fim de preservá-las da ação danosa de seres vivos considerados nocivos. São, ainda, substâncias e produtos empregados como desfolhantes, dessecantes, estimuladores e inibidores de crescimento.

**classe toxicológica** Grau de toxicidade que os agrotóxicos podem causar ao organismo humano.

**dose** Quantidade de produto aplicado por unidade de área ou por planta, expressa em ingrediente ativo, equivalente ácido ou de produto formulado.

**fungicida** Substância química aplicada às plantas cultivadas, com a finalidade de matar fungos, parasitos ou prevenir o desenvolvimento de doenças fúngicas.

**herbicida** Substância química que pode matar ou suprimir o crescimento de plantas indesejáveis.

**ingrediente ativo ou princípio ativo** Substância, produto ou agente resultante de processos de natureza química, física ou biológica, empregados para conferir eficácia aos agrotóxicos e afins.



**inseticida** Substância que, pela sua formulação, exerce ação letal sobre insetos.

**pós-emergência** Aplicação do herbicida sobre as plantas já emergidas. Considera-se precoce ou inicial a aplicação em gramíneas até o segundo perfilho ou, nas de folha larga, até a terceira folha verdadeira; e tardia quando realizada em fase de desenvolvimento mais adiantado.

**pré-emergência** Aplicação do herbicida antes da emergência das plantas.

**pré-plantio** Aplicação do herbicida na superfície do solo antes da semeadura da cultura.


**pulverização** Ato de distribuir um líquido cujo diâmetro das gotas equivale a cerca de 200 microns.

**toxicidade aguda** Poder letal de uma substância ou composto químico, seus derivados ou metabólitos.

**toxicidade crônica** Toxicidade acumulativa de uma substância ou composto químico.

# Apêndice

---

 Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística Diretoria de Pesquisas Departamento de Agropecuária PESQUISA DE PREVISÃO DE SAFRAS AGRÍCOLAS - PREVS 1999 PARANÁ <b>PREVS 2.2 - UTILIZAÇÃO DE AGROTÓXICOS</b>		01 <b>MUNICÍPIO</b>		Número da Pasta	Número na Pasta	Número do Questionário	Status	Número do Substrato
				Número do Estado	Número da UC	Segmento		
				Número	Número da Foto	Ident. da Área		

02 <b>LOCALIZAÇÃO DA SEDE DO ESTABELECIMENTO</b>	
01 A SEDE DO ESTABELECIMENTO ESTÁ LOCALIZADA NA ZONA RURAL?  1 <input type="checkbox"/> Sim $\rightarrow$ Está dentro dos limites do segmento? 3 <input type="checkbox"/> Sim 4 <input type="checkbox"/> Não 2 <input type="checkbox"/> Não $\rightarrow$ A maior parte das terras está dentro dos limites do segmento? 5 <input type="checkbox"/> Sim 6 <input type="checkbox"/> Não	02 POSSUI OUTRA(S) ÁREA(S) NÃO CONFINANTE(S) DENTRO DOS LIMITES DO SEGMENTO?  2 <input type="checkbox"/> Sim 4 <input type="checkbox"/> Não

03 <b>CARACTERIZAÇÃO DO ESTABELECIMENTO EM RELAÇÃO AO USO DE AGROTÓXICOS</b>													
03 PRÁTICAS QUE DIMINUEM A NECESSIDADE DO USO DE AGROTÓXICOS NO CONTROLE DE PRAGAS E DOENÇAS  1 <input type="checkbox"/> Não usa 2 <input type="checkbox"/> Não conhece 4 <input type="checkbox"/> Adubação orgânica 8 <input type="checkbox"/> Controle biológico 16 <input type="checkbox"/> Fumo 32 <input type="checkbox"/> Consórcio 64 <input type="checkbox"/> Armadilha luminosa 128 <input type="checkbox"/> Rotação de cultura 256 <input type="checkbox"/> Sabão em pó 512 <input type="checkbox"/> Ropada manual 1024 <input type="checkbox"/> Plantas atrativas 2048 <input type="checkbox"/> Outra (especificar) _____	09 EQUIPAMENTOS DE PROTEÇÃO INDIVIDUAL UTILIZADOS NA APLICAÇÃO DE AGROTÓXICOS  1 <input type="checkbox"/> Nenhum 2 <input type="checkbox"/> Bota 4 <input type="checkbox"/> Chapéu 8 <input type="checkbox"/> Macacão 16 <input type="checkbox"/> Óculos 32 <input type="checkbox"/> Capa 64 <input type="checkbox"/> Luva 128 <input type="checkbox"/> Máscara  10 HOUVE CASOS DE INTOXICAÇÃO POR AGROTÓXICO NO ESTABELECIMENTO?  1 <input type="checkbox"/> Sim Quantos? _____ Houve atendimento médico/hospitalar? 2 <input type="checkbox"/> Não 1 <input type="checkbox"/> Sim Quantos? _____ 2 <input type="checkbox"/> Não												
04 FREQÜÊNCIA DO USO DE AGROTÓXICO  1 <input type="checkbox"/> Sempre 2 <input type="checkbox"/> Às vezes 3 <input type="checkbox"/> Não usa (Encerrar a entrevista)  05 DE QUEM RECEBE INDICAÇÃO PARA O USO DO AGROTÓXICO?  1 <input type="checkbox"/> Proprietário 2 <input type="checkbox"/> Agrônomo 4 <input type="checkbox"/> Vendedor 8 <input type="checkbox"/> Representante de laboratório 16 <input type="checkbox"/> Outro agricultor 32 <input type="checkbox"/> Administrador 64 <input type="checkbox"/> Outro (especificar) _____	11 APÓS A APLICAÇÃO DO AGROTÓXICO, OREDECE O TEMPO RECOMENDADO PARA FAZER A COLHEITA?  1 <input type="checkbox"/> Sim 2 <input type="checkbox"/> Não												
06 RECEBE RECENTUÁRIO AGRONÔMICO PARA AQUISIÇÃO DO PRODUTO?  1 <input type="checkbox"/> Sim $\rightarrow$ Segue as recomendações? 4 <input type="checkbox"/> Sim 8 <input type="checkbox"/> Não 2 <input type="checkbox"/> Não	12 DESTINO DAS EMBALAGENS VAZIAS  1 <input type="checkbox"/> Venda 2 <input type="checkbox"/> Queima 4 <input type="checkbox"/> Guarda 8 <input type="checkbox"/> Deixa na lavoura 16 <input type="checkbox"/> Depósito público 32 <input type="checkbox"/> Enterra 64 <input type="checkbox"/> Sistema de coleta de lixo 128 <input type="checkbox"/> Reutiliza 256 <input type="checkbox"/> Curso de água 512 <input type="checkbox"/> Triplix lavagem 1024 <input type="checkbox"/> Outro (especificar) _____												
07 AQUISIÇÃO DO AGROTÓXICO  1 <input type="checkbox"/> Representante do laboratório 2 <input type="checkbox"/> Comércio local 4 <input type="checkbox"/> Vendedor 8 <input type="checkbox"/> Outro (especificar) _____	08 CÁLCULO DA DOSAGEM DO AGROTÓXICO  1 <input type="checkbox"/> De acordo com o rótulo 2 <input type="checkbox"/> Estabelecida pelo próprio 4 <input type="checkbox"/> Indicada por agrônomo 8 <input type="checkbox"/> Indicada pelo representante do laboratório 16 <input type="checkbox"/> Indicada por outro agricultor 32 <input type="checkbox"/> Outro (especificar) _____												
13 UTILIZOU AGROTÓXICO NESTA SAFRA?  1 <input type="checkbox"/> Sim 2 <input type="checkbox"/> Não (Encerrar a entrevista)													
14 PESSOAL QUE MANIPULOU AGROTÓXICO NESTA SAFRA <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 20%;">Sexualidade</th> <th style="width: 40%;">De 16 anos a mais</th> <th style="width: 40%;">Menores de 16 anos</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Homens</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Mulheres</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Total</td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>		Sexualidade	De 16 anos a mais	Menores de 16 anos	Homens			Mulheres			Total		
Sexualidade	De 16 anos a mais	Menores de 16 anos											
Homens													
Mulheres													
Total													



# Equipe técnica

---

## **Supervisão Estadual – DIPEQ/Paraná**

Jorge Mryczka

## **Projeto Prevs-DPE**

### **Gerente**

Mirane Martins Carrilho

## **Supervisores de Equipe**

Gilson Flaeschen

Luiz Maia Botelho Chaves Junior

## **Analista de Sistema-DI/DEATE/DISIG)**

José de Souza Pinto Guedes

## **Técnicos**

Leda da Conceição Pereira

Marcia Mota Passos

Maria Das Neves Pinheiro Da Silva

Paulo Roberto Lima Braga

Raimundo Brito Dos Santos

Roberto Wagner Júlio

Rute Soares Patricio

Solange Lopes Silva

## **Divisão de Estudos da Qualidade Ambiental -DGC**

### **Chefe**

Patricia S. Portella F. Alves

## **Técnicos**

Elpidio A.Venturini De Freitas

José Aldo Gonçalves Coutinho

**Analista de Sistema-DI/DEATE/DGC**

José Carlos Louzada Morelli

**Projeto editorial**

**Centro de Documentação e Disseminação de Informações - CDDI**

Gerência de Editoração - Departamento de Produção - DEPRO

**Estruturação textual e tabular**

Carmen Heloisa Pessoa Costa

Neuza Damásio

**Diagramação tabular e de gráficos**

LGonzaga

Maria do Carmo Costa Cunha

Neuza Damásio

Odilon da Fonseca Lessa

Solange Maria

**Copidesque e revisão**

Anna Maria dos Santos

Cristina R. C. de Carvalho

Iaracy Prazeres Gomes

Maria de Lourdes Amorim

**Designer gráfico**

Sebastião Monsores

**Diagramação**

Carlos Amaro Feliciano da Silva

**Normalização bibliográfica e de glossário**

Gerência de Documentação

Ana Raquel Gomes da Silva

Aparecida Tereza Rodrigues Regueira

Diva de Assis Moreira

**Impressão**

Gráfica Digital, em 2001.

Ednalva Maia do Monte

**Capa e acabamento**

Gerência de Gráfica-DEPRO

Evilmerodac da Silva