

**UNIVERSIDADE TECNOLÓGICA FEDERAL DO PARANÁ**  
**PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM TECNOLOGIA E SOCIEDADE**

ALESSANDRO CASAGRANDE

**ÍNDICE AGROAMBIENTAL PARA AVALIAR O USO DE  
AGROTÓXICOS (IAA) NO ESTADO DO PARANÁ**

TESE DE DOUTORADO

CURITIBA  
2018

ALESSANDRO CASAGRANDE

**ÍNDICE AGROAMBIENTAL PARA AVALIAR O USO  
DE AGROTÓXICOS (IAA) NO ESTADO DO PARANÁ**

Tese de Doutorado apresentada ao programa de Pós-Graduação em Tecnologia e Sociedade da Universidade Tecnológica Federal do Paraná como requisito parcial para obtenção do título de Doutor em Tecnologia e Sociedade. Área de Concentração: Tecnologia e Sociedade. Linha de Pesquisa: Tecnologia e Desenvolvimento. Orientadora: Profa. Dra. Maclovía Corrêa da Silva

CURITIBA

2018

---

**Dados Internacionais de Catalogação na Publicação**

---

C334i Casagrande, Alessandro  
2018 Índice agroambiental para avaliar o uso de agrotóxicos  
(IAA) no estado do Paraná / Alessandro Casagrande.-- 2018.  
163 f.: il.; 30 cm.

Disponível também via World Wide Web.  
Texto em português com resumo em inglês.  
Tese (Doutorado) - Universidade Tecnológica Federal  
do Paraná. Programa de Pós-graduação em Tecnologia. Linha  
de Pesquisa: Tecnologia e Desenvolvimento, Curitiba, 2018.  
Bibliografia: f. 111-116.

1. Produtos químicos agrícolas - Utilização - Índices.  
2. Agricultura - Aspectos ambientais - Paraná. 3.  
Monitoramento ambiental. 4. Impacto ambiental - Avaliação.  
5. Bacias hidrográficas - Paraná. 6. Mapas temáticos.  
7. Indicadores ambientais. 8. Administração de risco.  
9. Política ambiental. 10. Tecnologia - Teses. I. Silva,  
Maclovia Corrêa da, orient. II. Universidade Tecnológica  
Federal do Paraná. Programa de Pós-graduação em Tecnologia  
e Sociedade. III. Título.

CDD: Ed. 23 - 600

---

**Biblioteca Central do Câmpus Curitiba - UTFPR**  
**Bibliotecária: Luiza Aquemi Matsumoto CRB-9/794**

## TERMO DE APROVAÇÃO DE TESE Nº 57

A Tese de Doutorado intitulada Índice Agroambiental para Avaliar o Uso de Agrotóxicos (IAA) no Estado Do Paraná, defendida em sessão pública pelo(a) candidato(a) Alessandro Casagrande no dia **01 de fevereiro de 2018**, foi julgada para obtenção do título de Doutor em Tecnologia e Sociedade, Área de Concentração – Tecnologia e Sociedade, Linha de Pesquisa – Tecnologia e Desenvolvimento e aprovada em sua forma final, pelo Programa de Pós-Graduação em Tecnologia e Sociedade.

Prof. Dr. Julio Carlos Bittencourt Veiga Silva (EMATER)

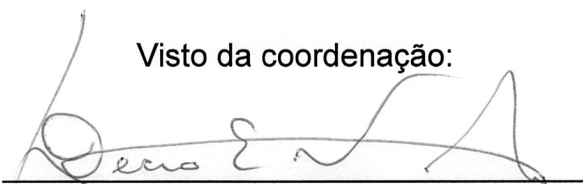
Prof. Dr. Eloy Fassi Casagrande - (UTFPR)

Prof. Dr. Eduardo Gomes Pinheiro - (CEPED-PR)

Prof<sup>a</sup>. Dr<sup>a</sup>. Danyelle Stringari - (UNESPAR)

Prof<sup>a</sup>. Dr<sup>a</sup>. Maclovia Corrêa da Silva - (UTFPR) - *Orientadora*

Visto da coordenação:



Prof<sup>a</sup>. Dr<sup>a</sup>. Nanci Stancki da Luz  
Coordenadora do PPGTE



## DEDICATÓRIA

A todos os engenheiros agrônomos que dedicaram a sua vida em prol da  
pesquisa e da agricultura paranaense.

## AGRADECIMENTOS

Aos meus pais Valdemar e Cecília por terem se dedicado a me proporcionar uma boa educação e oportunidades no mundo do conhecimento.

A profa. Dra. Danyelle Stringari, por ter me incentivado a retomar os meus estudos na pós-graduação, pela sua dedicação e pioneirismo à direção acadêmica do Centro Universitário de Estudos e Pesquisas sobre Desastres do Paraná - CEPED/PR.

A minha querida orientadora professora Dra. Maclovia Corrêa da Silva, pela amizade, carinho e conhecimento do mundo acadêmico, por suas contribuições e seu exemplo de amor à natureza.

Ao professor Dr. Eloy Fassi Casagrande Junior, pela amizade, conhecimento e sua dedicação histórica em prol do meio ambiente paranaense.

Ao amigo biólogo Tom Grando que me oportunizou a participação na expedição científica do rio Tibagi, em 2003, e que me fez conhecer os seus 618 quilômetros de extensão, bacia hidrográfica na qual desenvolvi este estudo.

À banca de qualificação, em especial ao biólogo prof. Dr. Marcelo Limont pelas contribuições sugeridas.

A distinção de ter os membros participantes da banca o Dr. Julio Carlos Bittencourt Veiga Silva, engenheiro agrônomo do Instituto Emater e ao Dr. Maj. QOBM Eduardo Gomes Pinheiro, Diretor do Centro Universitário de Estudos e Pesquisas sobre Desastres do Paraná - CEPED/PR.

À UTFPR, em especial, aos professores e funcionários do departamento do PPGTE e ao Escritório Verde.

Ao meu companheiro de trabalho na Adapar em Assaí-Pr, Lourival José da Silva, técnico de manejo e meio ambiente pela amizade incondicional e assistência no campo.

À Adapar - Agência de Defesa Agropecuária do Paraná, por ter me proporcionado acesso aos dados, sem os quais esta pesquisa não se realizaria.

Por fim, dedico esta pesquisa à memória dos engenheiros agrônomos que trabalharam pela Defesa Agropecuária paranaense.

## RESUMO

CASAGRANDE, Alessandro. Índice Agroambiental para Avaliar o Uso de Agrotóxicos (IAA) no Estado do Paraná. 2018. 163 f. Tese do Programa de Pós-Graduação em Tecnologia e Sociedade, Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Curitiba, 2018.

O Brasil está entre os três maiores consumidores de agrotóxicos no mundo. Atualmente, não há no país nenhum índice agroambiental de uso de agrotóxicos capaz de refletir os seus impactos nos sistemas naturais. Esta pesquisa teve como objetivo geral desenvolver uma metodologia para a criação de um índice destinado ao monitoramento do impacto do uso de agrotóxicos sobre o território paranaense. O estudo também considerou como objetivos específicos: i) propor o desenvolvimento do índice agroambiental para monitoramento do uso de agrotóxicos em bacias hidrográficas; ii) investigar a relação de indicadores que subsidiem o monitoramento de uso de agrotóxicos; iii) geoespacializar os dados na bacia em estudo por meio de mapas temáticos. A pesquisa propôs a criação de um índice baseado em três indicadores agroambientais: a) **Indicador 1** - média da quantidade de quilos/litros de agrotóxicos por hectare por ano de área agricultável expresso no receituário agrônomo dos produtos formulados receitados; b) **Indicador 2** - potencial de periculosidade ambiental dos agrotóxicos e c) **Indicador 3** - pluviosidade média anual de cada município para representar um maior ou menor grau de potencial de *run-off*. A pesquisa foi realizada em duas etapas: a etapa de cálculos e de produção cartográfica (mapas temáticos). Na etapa de cálculos, foi desenvolvida uma metodologia para tabular um grande conjunto de dados do Sistema de Monitoramento do Comércio e Uso de Agrotóxicos do Estado do Paraná - Siagro no intuito de subsidiar os indicadores. Na etapa cartográfica foram produzidos os mapas temáticos coropléticos no sentido de facilitar a visualização da informação geoespacializada. O estudo demonstrou ser possível utilizar o índice para elencar municípios prioritários para a gestão do risco agroambiental dentro de bacias hidrográficas, traduzindo uma grande quantidade de dados no recorte temporal estabelecido. Desta forma, possibilitou diminuir as aproximações na modelagem dos indicadores de uso de agrotóxicos utilizados atualmente no país. Concluiu-se que o índice pode ser utilizado para subsidiar a gestão do risco do uso de agrotóxicos não apenas para o uso em bacias hidrográficas, mas as outras áreas de estudo que tenham interesse nos impactos do uso de agrotóxicos.

**Palavras Chave:** Índice agroambiental. Indicadores. Agrotóxicos. Bacias hidrográficas. Gestão do risco.

## ABSTRACT

CASAGRANDE, Alessandro. Agro-environmental Index to Evaluate the Use of Pesticides (IAA) in the State of Paraná. 2018. 163 p. Thesis (Doctorate). Programa de Pós-Graduação em Tecnologia, Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Curitiba, 2016.

Brazil is among the three largest consumers of pesticides in the world. There is currently no agri-environment index for pesticides use in the country capable of reflecting its impacts on natural systems. The general objective of this research was to develop a methodology for the monitoring impact of pesticides use in agriculture on the Paraná State environment. The study also considers the specific objectives: i) to propose the the agro-environmental index for monitoring the use of pesticides in river basins; ii) to investigate the list of indicators that subsidize the monitoring of the use of pesticides; iii) to geospatial data in the basin under study through thematic maps. The research proposed the creation of an index based on three agri- environmental indicators: **a) indicator 1** - average amount of kilos/liters of pesticides per hectare of arable area expressed in the agronomic prescription of formulated products; **b) indicator 2** - potential environmental hazard of pesticides and **c) indicator 3** - annual average rainfall of each municipality to represent a greater or lesser degree of run-off potential. The research was carried out in two stages: the calculations part and cartographic production (thematic maps). In the calculation part, a methodology was developed to tabulate a large dataset derived from Monitoring System of the Trade and Use of Pesticides in the State of Paraná - Siagro, to subsidize the indicators. In the cartographic part, the thematic maps were produced to facilitate the visualization of geospatial information. The study demonstrated that it is possible to use the index to list priority municipalities for agro-environmental risk management within a river basin, translating a large amount of data into the established biennium. In this way, the main contribution of this work is the proposal of error reduction method in the modeling of pesticides indicators of use currently in the country. It was concluded that the index can be used to subsidize the risk management of the use of pesticides not only for use in river basins, but other areas of study that have concern about the impacts of the use of pesticides.

**Keywords:** Agro-environmental index. Indicators. Pesticides. Watersheds. Risk management.

## LISTA DE FIGURAS

Figura 01 - Evolução de vendas de agrotóxicos e afins no estado do Paraná no período de 2000 a 2012 (toneladas de ingredientes ativos).....	2
Figura 02 - Imagem topo (São Sebastião da Amoreira-PR, exemplo da realidade das áreas de manancial e zonas de captação de água em meio a lavouras temporárias da Bacia do Rio Tibagi). Imagem meio (descarte e venda irregular de agrotóxicos). Imagem inferior (mistura de tanque com sete produtos formulados diferentes). ....	7
Figura 03 - Evolução e ranking de vendas de agrotóxicos dos principais estados consumidores (2012-2014).....	8
Figura 04 - Evolução do Consumo de Agrotóxicos nos Estados Unidos, França, Alemanha, Japão <i>versus</i> Brasil (1990-2013). ....	9
Figura 05 - Pirâmide de informação para a criação do índice agroambiental .....	15
Figura 06 - Localização dos 53 municípios que pertencem a bacia do rio Tibagi no Alto, Médio e Baixo Tibagi. ....	17
Figura 07 - Diagrama metodológico. ....	22
Figura 08 - Localização da Bacia do Rio Tibagi (BHT) e sua delimitação. ....	24
Figura 09 - Mapa de Uso de Solo da Bacia do Rio Tibagi (BHT).....	28
Figura 10 - Seção de inseticidas e fungicidas da Loja Flora Curitybana de Willy Cremer, situada na rua XV, número 77, anos 1930. No detalhe, inseticidas alemães importados como Holfidal da empresa alemã Hoechst. ....	35
Figura 11 - Funcionários do Instituto de Biologia e Pesquisas Tecnológicas - IBPT, ..	37
Figura 12 - Propaganda da Esso Standard do Brasil enaltecendo a pulverização .....	39
Figura 13 - Linha do Tempo do Uso de Agrotóxicos no Paraná e no Brasil (1930-1990). ....	50
Figura 14 - Valor da produção rural dos principais produtos em percentual em 2016. ....	51
Figura 15 - Evolução da Área de Soja - Safra 2007/08 a 2016/17 (milhões de ha). ....	52
Figura 16 - Consumo de agrotóxico por cultura para os anos de 2015 e 2016 no estado do Paraná.....	53
Figura 17 - Consumo de agrotóxico por cultura para os anos de 2015 e 2016 no estado do Paraná.....	54
Figura 18 - Gráfico comparativo de consumo agrotóxicos receitados no estado do Paraná para os anos de 2015, 2016 e 2017 .....	55
Figura 19 - Sistema On-line Siagro (tela de venda por comerciante). ....	58
Figura 20 - Sistema On-Line Siagro (tela de vendas por município) .....	58
Figura 21 - Pesticidas por hectare de terra arável - Kg/ha, 2007 a 2012.....	60
Figura 22 - Uso de toneladas de ingredientes ativos em 2009 em área de terras cultiváveis na China Continental demonstrados na série temporal de 1990 a 2015. ....	63
Figura 23 - Uso de toneladas de ingredientes ativos em 2009 em área de terras cultiváveis nos Estados Unidos demonstrados na série temporal de 1990 a 2015. ....	64

Figura 24 - Uso de toneladas de ingredientes ativos em 2009 em área de terras cultiváveis no Brasil demonstrados na série temporal de 1990 a 2014. ....	64
Figura 25 - Evolução do uso de toneladas de ingredientes ativos entre China Continental, Estados Unidos e Brasil demonstrados na série temporal de 1990 a 2014.....	65
Figura 26 - Mapa ilustrativo do recorte geográfico e da carga de consumo de agrotóxicos delimitada pela bacia hidrográfica.....	70
Figura 27 - Ranking da Média de Consumo de Agrotóxicos (Kg/L/ha/Ano) nas Bacias Hidrográficas do Estado do Paraná em 2015 - Destaque para a posição da Bacia do Rio Tibagi (BHT). ....	83
Figura 28 - Ranking da Média de Consumo de Agrotóxicos (Kg/L/ha/Ano) nas Bacias Hidrográficas do Estado do Paraná em 2016 - Destaque para a posição da Bacia do Rio Tibagi (BHT). ....	84
Figura 29 - Gráfico comparativo de consumo médio das bacias hidrográficas do Paraná para os anos de 2015 e 2016 .....	84
Figura 30 - Mapa de consumo médio de agrotóxicos na bacia hidrográfica do Tibagi - BHT (Kg/L/ha/ano), 2015.....	91
Figura 31 - Mapa de consumo médio de agrotóxicos na bacia hidrográfica do Tibagi – BHT (Kg/L/ha/ano), 2016.....	92
Figura 32 - Mapa de agrotóxicos receitados total - ART (Kg/L/ha/Ano) na BHT, 2015.	93
Figura 33 - Mapa de agrotóxicos receitados total - ART (Kg/L/ha/Ano) na BHT, 2016.	94
Figura 34 - Mapa de agrotóxicos vendidos na BHT (Kg/L/ha/Ano), 2015.....	95
Figura 35 - Mapa de agrotóxicos vendidos na BHT (Kg/L/ha/Ano), 2016.....	96
Figura 36 - Mapa de agrotóxicos receitados - vendidos na BHT (Kg/L/ha/ano), 2015.	97
Figura 37 - Mapa de agrotóxicos receitados - vendidos na BHT (Kg/l/ha/ano), 2016. .	98
Figura 38 - Mapa de periculosidade ambiental, 2015.....	99
Figura 39 - Mapa de periculosidade ambiental, 2016.....	100
Figura 40 - Mapa de pluviosidade média anual (mm) dos municípios da bacia hidrográfica do Tibagi (BHT).....	101
Figura 41 - Mapa de risco segundo o Índice Agroambiental de Uso de Agrotóxicos (IAA), 2015. ....	102
Figura 42 - Mapa de risco segundo o Índice Agroambiental de Uso de Agrotóxicos, 2016. ....	103
Figura 43 - Média de consumo de agrotóxico (Kg/L/ha/Ano) em relação à área de cada bacia hidrográfica do estado do Paraná em 2015.....	104
Figura 44 - Média de consumo de agrotóxico (Kg/L/ha/Ano) em relação à área de cada bacia hidrográfica do estado do Paraná em 2016.....	105

## LISTA DE TABELAS

Tabela 01 - Atribuição de Pesos para o Indicador I1 para o ano de 2015 .....	18
Tabela 02 - Atribuição Inicial de Pesos para o Indicador I2.....	19
Tabela 03 - Atribuição de Pesos Final para o Indicador I2 para o Ano de 2015. ....	20
Tabela 04 - Atribuição de Pesos para o Indicador I3.....	21
Tabela 05 - Municípios da Bacia do Tibagi, área e percentual de área na BHT. ....	26
Tabela 06 - Classificação de Uso do Solo na BHT.....	27
Tabela 07 - Ingredientes Ativos permitidos na qualidade da água pela portaria n.º 36, de 19 de janeiro de 1990 .....	45
Tabela 08 - Ingredientes Ativos permitidos na qualidade da água pela portaria n.º 2.914, de 12 de dezembro de 2011 .....	48
Tabela 09 - Dados de Consumo de Agrotóxicos na BHT em 2015. ....	71
Tabela 10 - Atribuição de Pesos para o Indicador I1.....	73
Tabela 11 - Atribuição de Pesos para o Indicador I1 para o ano de 2015. ....	73
Tabela 12 - Exemplo do município de Telêmaco Borba para o ano de 2015. ....	75
Tabela 13 - Atribuição de Pesos para o Indicador I2 para o Ano de 2015.....	76
Tabela 14 - Atribuição Final dos pesos para o indicador 2 para o Ano de 2015. ....	76
Tabela 15 - Atribuição de Pesos para o Indicador I3.....	78
Tabela 16 - Atribuição final dos pesos para o indicador 3 para o ano de 2015.....	78
Tabela 17 - Municípios destacados que apresentaram o maior IAA no biênio 2015 - 2016 .....	82
Tabela 18 - Comparativo de consumo médio das bacias hidrográficas do Paraná para os anos de 2015 e 2016. ....	85
Tabela 19 - Tabulação dos Indicadores e do Índice Agroambiental de Uso de agrotóxicos - IAA, 2015. ....	86
Tabela 20 - Tabulação dos Indicadores e do Índice Agroambiental de Uso de agrotóxicos - IAA, 2016. ....	87

## ABREVIATURAS

- %AB** - Percentual da Área da Bacia Hidrográfica
- ABRASCO** - Associação Brasileira de Saúde Coletiva
- Adapar** - Agência de Defesa Agropecuária do Paraná
- AMB** - Área do Município na Bacia Hidrográfica (Km<sup>2</sup>)
- AMBH** - Área do Município na Bacia Hidrográfica (ha)
- ANVISA** - Agência Nacional de Vigilância Sanitária
- ART** - Agrotóxicos Receitados Totais (Kg/L/ha/ANO)
- ATM** - Área Total do Município (Km<sup>2</sup>)
- BHT** - Bacia Hidrográfica do Rio Tibagi
- CONAB** - Companhia Nacional de Abastecimento
- CPB** - Consumo Proporcional Bacia Hidrográfica
- FAO** - Organização das Nações Unidas para Agricultura e Alimentação
- FAOSTAT** - Statistics Divison of FAO
- IAA** - Índice Agroambiental de Uso de Agrotóxicos
- IARC** - International Agency for Research on Cancer
- IBAMA** - Instituto Brasileiro de Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis
- IBGE** - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
- INCA** - Instituto Nacional de Câncer
- ISAAA** - International Service for the Acquisition of Agribiotech Applications
- MAPA** - Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento
- MC** - Média de Consumo (Kg/L/ha/ANO)
- PARA** - Programa de Análise de Resíduos de Agrotóxicos
- SIAGRO** - Sistema de Monitoramento do Comércio e Uso de agrotóxicos do Estado do Paraná
- SINDIVEG** - Sindicato Nacional da Indústria de Produtos para Defesa Vegetal
- WTO** - World Trade Organization



## SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO.....	1
1.1 PROBLEMAS E PREMISSAS .....	2
1.2 OBJETIVOS E DELIMITAÇÃO DO TEMA .....	4
1.2.1 Delimitação do tema.....	4
1.2.2 Objetivo Geral .....	5
1.2.3 Objetivos Específicos .....	5
1.3 JUSTIFICATIVA.....	5
1.4 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS .....	14
1.4.1 Indicadores propostos para o desenvolvimento do “Índice Agroambiental de Uso de Agrotóxicos (IAA)” .....	16
1.4.1.1 Indicador I <sub>1</sub> .....	17
1.4.1.2 Indicador I <sub>2</sub> .....	18
1.4.1.3 Indicador I <sub>3</sub> .....	20
1.4.2 Formulação do Índice Agroambiental de Uso de Agrotóxicos - IAA.....	21
1.4.3 Diagrama metodológico.....	22
2 REFERENCIAL TEÓRICO .....	23
2.1 A Bacia Hidrográfica do Rio Tibagi (BHT) - Caracterização.....	23
2.2 Uso e Ocupação do Solo .....	27
3 AGRICULTURA, TECNOLOGIA E PRODUTIVIDADE .....	28
3.1 A revolução verde - pacote tecnológico ou colonialidade científica? .....	30
Contexto da emergência da revolução verde .....	30
3.1.3 A questão da colonialidade científica.....	31
4 BREVE HISTÓRICO DA EVOLUÇÃO DO USO DOS AGROTÓXICOS NO PARANÁ .....	33
4.1 A Mudança do Perfil Econômico do Estado - Expansão Cafeeira e o Início do Controle Químico no estado do Paraná e no Brasil.....	35
5 PREOCUPAÇÃO COM OS IMPACTOS AMBIENTAIS ADVINDOS DO USO DE AGROTÓXICOS EM RECURSOS HÍDRICOS NO ESTADO DO PARANÁ E NO BRASIL.....	41
6 PERFIL ATUAL DE CONSUMO DE AGROTÓXICOS NO ESTADO DO PARANÁ... 51	
7 O SISTEMA SIAGRO – HISTÓRICO, CONCEITO E EVOLUÇÃO.....	55
7.1 Conceito.....	55
7.1.2 Histórico .....	56
7.1.3 Embasamento Legal .....	57
7.1.4 Cadastro de Usuários do Siagro.....	57
8 REFLEXÕES SOBRE A DIVERSIDADE DE CÁLCULO DO CONSUMO DE AGROTÓXICOS NO MUNDO .....	59

8.1 Brasil como maior do consumidor do mundo de agrotóxicos desde 2008 - distorções sobre fontes e indicadores .....	61
9 AVALIAÇÃO DOS RESULTADOS .....	66
9.1 Metodologia de Cálculo do Índice Agroambiental de Uso de Agrotóxicos – IAA .....	66
9.2 Etapa de Cálculos .....	66
9.3 Etapa da Produção Cartográfica .....	67
9.4 ELABORAÇÃO DOS CÁLCULOS DO INDICADOR.....	67
9.4.1 Indicador I <sub>1</sub> .....	68
9.4.2 Indicador I <sub>2</sub> .....	74
9.4.3 Indicador I <sub>3</sub> .....	78
10 CÁLCULO FINAL DO ÍNDICE AGROAMBIENTAL DE USO DE AGROTÓXICOS – IAA.....	80
10.1 ANÁLISE E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS.....	80
10.1.1 Índice Agroambiental de Uso de Agrotóxicos – IAA.....	80
10.1.2 Média de Consumo de Agrotóxicos (Kg/L/Ha/Ano) nas Bacias Hidrográficas do Estado do Paraná.....	82
11 METODOLOGIA (PARTE 02) – PRODUÇÃO CARTOGRÁFICA.....	88
11.1 MAPEAMENTOS TEMÁTICOS.....	88
11.1.2 MAPA DE CONSUMO MÉDIO DE AGROTÓXICOS NA BACIA HIDROGRÁFICA DO TIBAGI – BHT (Kg/L/ha/Ano) .....	88
11.1.3 MAPA DE AGROTÓXICOS RECEITADOS TOTAL - ART (Kg/L/ha/Ano) NA BHT.....	88
11.1.4 MAPA DE AGROTÓXICOS VENDIDOS NA BHT (Kg/L/ha/ANO) NA BHT .....	88
11.1.5 MAPA DE AGROTÓXICOS RECEITADOS - VENDIDOS NA BHT (DIFERENÇAS) - (Kg/L/ha/Ano).....	89
11.1.6 MAPA DE PERICULOSIDADE AMBIENTAL.....	89
11.1.7 MAPA DE RISCO SEGUNDO O ÍNDICE AGROAMBIENTAL DE USO DE AGROTÓXICOS – IAA.....	89
11.1.8 MÉDIA DE CONSUMO DE AGROTÓXICO (Kg/L/ha/Ano) EM RELAÇÃO À ÁREA DE CADA BACIA HIDROGRÁFICA DO ESTADO DO PARANÁ .....	89
11.1.9 MAPA DE PLUVIOSIDADE MÉDIA ANUAL (MM) DOS MUNICÍPIOS DA BACIA HIDROGRÁFICA DO TIBAGI (BHT).....	90
12 MAPAS TEMÁTICOS RELATIVOS AOS ANOS DE 2015 E 2016 .....	91
CONSIDERAÇÕES FINAIS .....	106
REFERÊNCIAS .....	111
APÊNDICE .....	117

## 1 INTRODUÇÃO

O mercado de agrotóxicos cresceu mais de 190% na última década no Brasil, segundo declarações da Agência Nacional de Vigilância Sanitária (2015) que também considera o país como sendo o maior consumidor global de agrotóxicos desde o ano de 2009. Dentro do atual modelo de desenvolvimento da agricultura brasileira, os agrotóxicos têm um papel relevante e dependente ao sistema de produção agrícola tropical, principalmente no que tange à produção das chamadas *commodities*<sup>1</sup>.

A adaptação dos sistemas de produção de monocultivos de regiões temperadas às condições tropicais coordenada sob a égide da revolução verde, exige a entrada de inputs<sup>2</sup> de energia como fertilizantes, maquinário, agrotóxicos, somado ao desenvolvimento genético de variedades adaptadas. Este sistema de artificialização ambiental teve como consequência inicial o aumento da produtividade no campo, mas em contrapartida, vem promovendo um processo altamente entrópico na natureza, gerando erosão de solos, perda da biodiversidade e contaminação ambiental, entre outros.

Estimar a pressão ambiental exercida por este modelo no que se refere ao uso indiscriminado de agrotóxicos, pode ser uma ferramenta informacional importante de uma parte da sociedade que vive distante e desconectada da atual realidade do campo brasileiro, principalmente no que diz respeito à segurança ambiental e alimentar.

Embora seja inegável o papel do agronegócio nacional no cenário socioeconômico, não existe no país nenhum índice agroambiental para aferir as externalidades do uso de agrotóxicos nos sistemas naturais, mais especificamente, nos recursos hídricos, este fato é o que motiva este estudo.

---

<sup>1</sup> Commodities são consideradas as matérias-primas ou produtos pouco industrializados e que são comercializados nos mercados de futuros. As commodities agrícolas são produtos internacionalmente padronizados e que podem ser armazenados por determinado período sem a perda significativa de qualidade. Por exemplo, a soja, o milho, o etanol, o café arábica, o açúcar cristal, o algodão, entre outros. As commodities geralmente são produzidas em sistemas de monocultivos, ocupando grandes extensões de terra e demandando, para tanto, grandes entradas de energia como os agroquímicos.

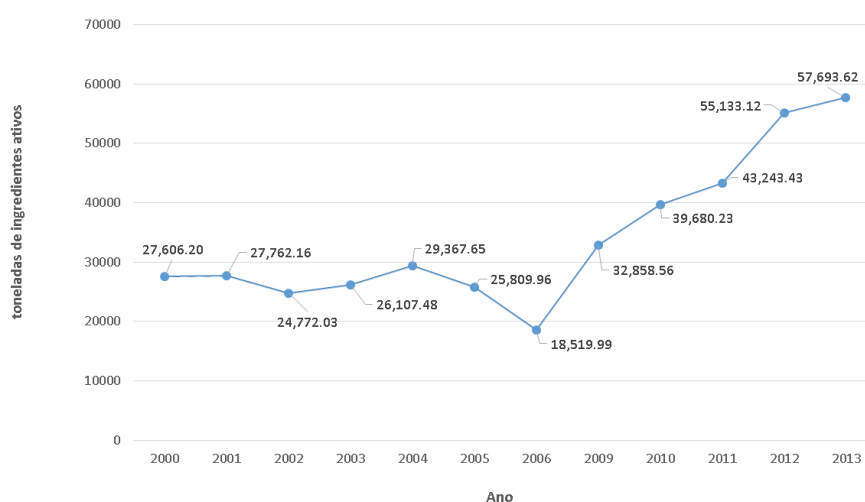
<sup>2</sup> *Inputs* são as entradas de energia dentro de um agroecossistema para que este mantenha uma certa produtividade, geralmente são oriundas de fontes externas como a do petróleo, como a dos fertilizantes, dos agrotóxicos, etc. O balanço energético promovido pelas diferenças entre entrada e saída determinam o grau de sustentabilidade de um agroecossistema.

## 1.1 PROBLEMAS E PREMISSAS

Para alcançar os objetivos desta pesquisa parte-se de algumas premissas iniciais que contribuem para que os mesmos sejam alcançados:

1. De acordo com a terceira estimativa do IBGE (AEN, 2016), o estado do Paraná em 2017 se consolidou como o segundo maior produtor de grãos do país, responsável por 18,3%. O referido instituto estima ainda que a safra brasileira atinja 230,3 milhões de toneladas, 25,1% superior à obtida em 2016. Dentro do modelo do pacote tecnológico, há o aumento de consumo de insumos, especialmente de agrotóxicos, fato que levou o Brasil<sup>3</sup> e o estado do Paraná a alcançarem as primeiras posições de consumidores mundial e nacional respectivamente, segundo Ministério do Meio Ambiente (2017) e Instituto Brasileiro de Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis (2014).

Desta forma, com a diminuição da expansão da área agrícola, faz-se necessário produzir com menos riscos fitossanitários em uma mesma área, aumentando-se o uso de *inputs*, como é o caso dos agrotóxicos. Esta é uma tendência que se reflete no intensivo uso de agrotóxicos no estado do Paraná nos últimos anos (figura 01). Como consequência, há um aumento da pressão nos recursos naturais pelos agrotóxicos.



**Figura 01 - Evolução de vendas de agrotóxicos e afins no estado do Paraná no período de 2000 a 2012 (toneladas de ingredientes ativos).**

Fonte: Ibama - Adaptado pelo autor, 2015.

2. O comportamento dos princípios ativos dos agrotóxicos nos sistemas naturais é um mecanismo bastante complexo e seus impactos são de

<sup>3</sup> Este *ranking* será questionado pelo autor no desenvolvimento do trabalho.

difícil mensuração dada às peculiaridades dos fatores ambientais como a geologia, a tipologia dos solos, a hidrologia, o clima e o manejo do uso dos agrotóxicos.

3. Os índices são ferramentas que podem auxiliar na interpretação de uma grande quantidade de dados agregados, sendo que no país atualmente não há nenhum índice agroambiental acerca do uso de agrotóxicos. Apenas existem indicadores sobre quantidades produzidas pelos fabricantes, os quais são obrigados a fornecer os seus relatórios de produção ao Ibama semestralmente. Muito embora este banco informacional seja um avanço criado pelo Decreto n.º 4.074, de 4 de janeiro de 2002<sup>4</sup>, este indicador relaciona apenas a quantidade adquirida por unidade federativa, não podendo ser regionalizado em nível municipal, de micro, mesorregiões ou bacia hidrográfica. Tampouco leva em consideração as questões toxicológicas dos agrotóxicos sobre uma determinada área e fatores agroambientais como a sazonalidade das culturas e a pluviosidade, entre outros que colaboram para o grau de contaminação pelos agrotóxicos, não considerados pelos atuais indicadores do país.

Esta possibilidade poderia apenas ser realizada por sistemas informacionais de controle de comercialização e uso de agrotóxicos adotados em algumas unidades federativas do Brasil, como é o caso do estado do Paraná por meio do Sistema de Monitoramento do Comércio e Uso de agrotóxicos do estado do Paraná (Siagro).

Este sistema pioneiro no país realiza a gestão fiscalizatória das ações de venda e uso dos agrotóxicos em nível municipal. Muito embora o sistema tenha sido criado em 2010, não houve nenhuma proposta para se criar um índice que agregue os dados sobre uso de agrotóxicos por municípios, e outros indicadores de pressão ambiental que levem em consideração informações de periculosidade ambiental dos agrotóxicos sobre uma determinada área, dados fundamentais no que tange à segurança alimentar, saúde ambiental e proteção do meio ambiente.

---

<sup>4</sup> Art. 41. As empresas importadoras, exportadoras, produtoras e formuladoras de agrotóxicos, seus componentes e afins, fornecerão aos órgãos federais e estaduais competentes, até 31 de janeiro e 31 de julho de cada ano, dados referentes às quantidades de agrotóxicos, seus componentes e afins importados, exportados, produzidos, formulados e comercializados de acordo com o modelo de relatório semestral do Anexo VII.

Atualmente há uma demanda social sobre a rastreabilidade dos alimentos *in natura* em virtude da presença de resíduos encontrados em inconformidade nos alimentos produzidos no país<sup>5</sup>. O estado do Paraná, por meio da Resolução da Secretaria de Saúde n.º 748/2014 do estado do Paraná já estabeleceu a obrigatoriedade da rotulagem de frutas e hortaliças *in natura*. Há, neste sentido, uma tendência inexorável no que tange à transparência dos processos da produção agrícola, inclusive a consideração e percepção da água como “alimento” pelos consumidores.

Neste sentido, o consumidor exigirá cada vez mais saber sobre “quanto, quando, como e onde” se está utilizando agrotóxicos. Esta parece ser uma tendência irreversível, haja vista a evolução nos últimos 40 anos acerca do direito à informação do consumidor quanto à rastreabilidade e a segurança alimentar.

Logo, diante do cenário acima descrito, o problema de pesquisa gera a seguinte pergunta:

- A criação de índices agroambientais para análise das relações entre normas, permissividade e abusos de agrotóxicos que comprometem o meio ambiente, pode ser uma alternativa que venha oferecer segurança alimentar às populações e avaliar as pressões sobre os sistemas naturais?

## **1.2 OBJETIVOS E DELIMITAÇÃO DO TEMA**

### **1.2.1 Delimitação do tema**

Atualmente, verifica-se uma carência de metodologias para monitorar e divulgar o uso de agrotóxicos na agricultura nacional dada a importância da temática e seus impactos socioambientais. A existência de um índice agroambiental baseado em dados do Sistema de Monitoramento do Comércio e Uso de Agrotóxicos do Estado do Paraná (Siagro), desenvolvido pela Agência de Defesa Agropecuária do Paraná (Adapar), para os anos de 2015 e 2016, pode desenvolver as potencialidades secundárias do sistema tais como: indicadores

---

<sup>5</sup> Vide o relatório da Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA) do Programa de Análise de Resíduos de Agrotóxicos em Alimentos – (PARA), (2015) e também da recente resolução da Secretaria de Saúde (SESA) - Resolução SESA n.º 748/2014 do estado do Paraná.

para subsidiar a qualidade da água nas bacias hidrográficas do Paraná, zoneamento de pressão por agrotóxicos, rastreabilidade dos produtos vegetais (resíduos de agrotóxicos), indicadores de sustentabilidade, mapas de risco, entre outros. A proposta de estudo para esta Tese trabalha com o tema na área geográfica da bacia do Rio Tibagi no estado do Paraná composta por 53 municípios.

### 1.2.2 Objetivo Geral

Desenvolver uma metodologia de monitoramento do impacto do uso de agrotóxicos sobre o território paranaense, por meio do desenvolvimento do uso de um índice agroambiental.

### 1.2.3 Objetivos Específicos

- Investigar e definir a relação de indicadores que subsidiem o monitoramento de uso de agrotóxicos;
- Desenvolver o índice agroambiental para monitoramento do uso de agrotóxicos em bacias hidrográficas;
- Avaliar o desempenho do índice agroambiental para o biênio de 2015 e 2016 nos municípios da bacia do rio Tibagi;
- Geoespacializar os dados na bacia em estudo por meio de mapas temáticos.
- Propor a utilização do referido índice para subsidiar políticas públicas nas áreas ambiental, agrícolas, saúde e correlatas.

## 1.3 JUSTIFICATIVA

A preocupação com o uso de agrotóxicos e suas correlações com os impactos nos sistemas naturais tornou-se motivo de preocupação do autor quando de seu trabalho de fiscalização como engenheiro agrônomo na Agência de Defesa Agropecuária do Paraná - Adapar em alguns municípios da bacia do Tibagi.

O fato de que as principais áreas de captação de água dos municípios desta bacia estão em meio às lavouras, aliado ao frequente mau uso de agrotóxicos verificado nas ações de fiscalização, foi um dos propósitos desta pesquisa (figura 02). Minha formação como especialista em Ciência do Solo e Mestre em Meio Ambiente, me ajudaram a analisar a paisagem e os processos ecológicos e agronômicos de forma sistêmica.

Além disso, no ano de 2003, fui convidado a participar de uma expedição científica ao rio Tibagi subsidiada pelo Fundo Estadual do Meio Ambiente - FEMA, na qual conheci toda a extensão dos seus 618 quilômetros (da nascente nos Campos Gerais até a sua foz no rio Paranapanema), aspectos agronômicos, uso do solo, fauna, flora e a degradação ambiental.

Estes fatos relacionados foram importantes na escolha do recorte espacial do estudo, pois possibilitam ao pesquisador não apenas uma visão holística regional, mas também pessoal da realidade a ser estudada.



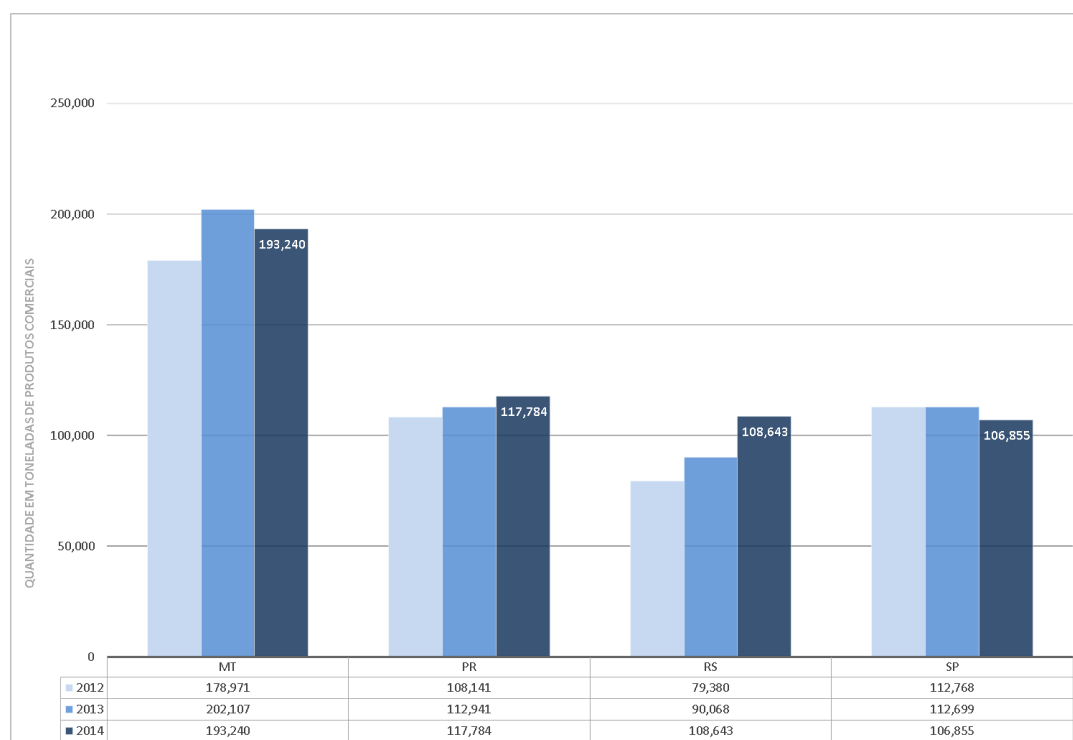


**Figura 02 - Imagem topo (São Sebastião da Amoreira-PR, exemplo da realidade das áreas de manancial e zonas de captação de água em meio a lavouras temporárias da Bacia do Rio Tibagi). Imagem meio (descarte e venda irregular de agrotóxicos). Imagem inferior (mistura de tanque com sete produtos formulados diferentes).**

Fonte: o autor.

Segundo o Instituto Nacional de Câncer - INCA (2015) o Brasil ostenta o título de maior consumidor de agrotóxicos do mundo desde o ano de 2009, com um volume de vendas atingindo US\$ 12,249 bilhões de dólares. O estado do Paraná, segundo os dados do Sindicato Nacional da Indústria de Produtos para Defesa Vegetal<sup>6</sup> (SINDIVEG, 2014), por sua vez, detém a terceira colocação no país com um volume de comercialização de US\$ 1,574 bilhão, ficando apenas atrás do estado do Mato Grosso com US\$ 2.567 bilhões e Rio Grande do Sul com US\$ 1,582 bilhão, seguido na quarta posição pelo estado de São Paulo com US\$ 1,479 bilhão respectivamente.

Porém, em termos de toneladas de produtos comerciais, segundo a última atualização do SINDIVEG de janeiro de 2016<sup>7</sup>, os dados são os seguintes: o estado do Paraná ficou em segundo lugar no ranking comercializando 117.783,9 toneladas (57.693,62 toneladas de ingredientes ativos), ficando atrás do estado do Mato Grosso com 193.240,3 toneladas e em terceira colocação o estado do Rio Grande do Sul com 108.643, 3 toneladas (figura 03).



**Figura 03 - Evolução e ranking de vendas de agrotóxicos dos principais estados consumidores (2012-2014).**

**Fonte: Sindicato Nacional da Indústria de Produtos para Defesa Vegetal (SINDIVEG), 2016.**

<sup>6</sup> Sindicato Nacional da Indústria de Produtos para Defesa Vegetal, fundado em 1941 e composto por 49 empresas associadas que representam 97,7% do Setor de Defensivos Agrícolas no Brasil.

<sup>7</sup> Baseado no Total das Vendas de Agrotóxicos e Afins nas Regiões e Estados Brasileiros – 2013.

Ao se analisar os dados da FAO, o consumo de agrotóxicos desde o início da década de 1990 na Europa e nos Estados Unidos tem sofrido variações regulares. Em contrapartida, alguns países em desenvolvimento, particularmente o Brasil, tem tido um crescimento destacado (figura 04).

De acordo com dados divulgados pela ANVISA, enquanto nos últimos dez anos o mercado mundial desse setor cresceu 93%, no Brasil, esse crescimento foi de 190% (ANVISA, 2015).



**Figura 04 - Evolução do Consumo de Agrotóxicos nos Estados Unidos, França, Alemanha, Japão versus Brasil (1990-2013).**  
**Fonte: Food and Agriculture Organization of the United Nations Statistics Division, 2015.**  
**Adaptado pelo autor.**

Digno de nota, o destaque do papel das cultivares transgênicas neste processo. O último relatório de 2014 da “ISSSA<sup>8</sup> - Status Global das Cultivares Transgênicas Comercializadas de 2014” coloca o Brasil em segundo lugar com 42,2 milhões de hectares plantados (soja, milho e algodão) atrás dos EUA com 73,1 milhões de hectares. Somente a soja, cana-de-açúcar, milho e algodão foram responsáveis por 80% dos agrotóxicos consumidos no Brasil em 2013 (ABRASCO, 2015, p.37).

Neste contexto, apenas a soja utilizou 40% do volume total entre herbicidas, inseticidas, fungicidas, acaricidas e outros (adjuvantes<sup>9</sup>, surfactantes<sup>10</sup> e reguladores). Em seguida, estão o milho com 15%, a cana e o algodão com 10%, depois os cítricos com 7%, o café com 3%, o trigo (3%), o arroz (3%), o feijão (2%), a pastagem (1%), a batata (1%), o tomate (1%), a maçã (0,5%), a banana (0,2%), e as demais culturas consumiram 3,3% do total de 852,8 milhões de litros de agrotóxicos pulverizados nessas lavouras em 2011, segundo o Sindicato Nacional da Indústria de Produtos para Defesa Agropecuária (SINDAG, 2009) e projeção do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA, 2010) e Associação Brasileira de Saúde Coletiva (ABRASCO, 2015, p.53).

Em dez anos, a venda de agrotóxicos no mercado agrícola brasileiro aumentou de R\$ 6 bilhões para R\$ 26 bilhões. Atualmente, o país ultrapassou a marca de 1 milhão de toneladas, o que equivale a uma média de 5,2 Kg de agrotóxico ao ano por pessoa<sup>11</sup> (INCA, 2015). Dos 50 produtos mais utilizados na agricultura brasileira, 22 são proibidos na União Europeia (CARNEIRO *et al.*, 2015).

Os impactos sociais destes números têm se refletido na segurança alimentar da sociedade brasileira. Segundo o “Dossiê ABRASCO - Um alerta sobre o Impacto dos Agrotóxicos na Saúde” de 2015, 70% dos alimentos *in natura* consumidos no país estão contaminados por agrotóxicos. Destes,

---

<sup>8</sup> International Service for the Acquisition of Agribiotech Applications (ISAAA) - ISAAA - Centro de Conhecimento Global sobre Biotecnologia de Culturas.

<sup>9</sup> Adjuvante - produto utilizado em mistura com produtos formulados para melhorar a sua aplicação (Decreto 4.074/02).

<sup>10</sup> Surfactante é um tipo de aditivo que atua modificando as forças interfaciais, com orientação das suas moléculas entre as interfaces, promovendo um ajustamento mais íntimo das duas substâncias consideradas.

<sup>11</sup> Exposição média ambiental/ocupacional/alimentar.



segundo os resultados do Programa de Análise de Resíduos de Agrotóxicos (PARA) da Anvisa, 28% contêm substâncias não autorizadas.

Em abril de 2015, o Instituto Nacional de Câncer (INCA) divulgou um relatório sobre o uso de agrotóxicos nas lavouras do país e seus impactos sob o meio ambiente e à saúde. Neste documento intitulado “Posicionamento do Instituto Nacional de Câncer José Alencar Gomes da Silva Acerca dos Agrotóxicos”, a referida instituição declarou-se contrária as atuais práticas de uso de agrotóxicos no Brasil e ressalta os seus riscos à saúde, em especial nas causas do câncer. Destaca ainda outras questões prementes de mudança no modelo atual do uso dos agrotóxicos no Brasil, como o fato de ainda se realizar pulverizações aéreas, a isenção de impostos que o país continua a conceder à indústria produtora de agrotóxicos e a permissão do uso de agrotóxicos já proibidos em outros países.

Ainda sobre este último caso, o documento cita a monografia da *International Agency for Research on Cancer (IARC)*, volume 112, a qual, após a avaliação da carcinogenicidade de cinco ingredientes ativos de agrotóxicos por uma equipe de pesquisadores de 11 países, incluindo o Brasil, classificou o seguinte: o herbicida glifosato<sup>12</sup> e os inseticidas malationa<sup>13</sup> e diazinona<sup>14</sup> como prováveis agentes carcinogênicos para humanos (Grupo 2A<sup>15</sup>) e os inseticidas tetraclorvinfós<sup>16</sup> e parationa<sup>17</sup> como possíveis agentes carcinogênicos para humanos - Grupo 2B (IARC, 2016).

Assim, sendo o Brasil um dos maiores consumidores de agrotóxicos do mundo e o estado do Paraná detendo a segunda posição nacional em termos de comercialização em toneladas de produtos comerciais, pode-se depreender que

---

<sup>12</sup> Herbicida não seletivo, da ação sistêmica de pós-emergência do Grupo Químico - Glicina substituída.

<sup>13</sup> Inseticida organofosforado.

<sup>14</sup> Inseticida e acaricida organofosforado, uso domissanitário e para jardinagem amadora.

<sup>15</sup> Classificação de agentes carcinogênicos pela Agência Internacional de Pesquisa sobre o Câncer (IARC, International Agency for Research on Cancer), uma extensão da Organização Mundial da Saúde (OMS) que classifica como **Grupo 1**: Carcinogênico para humanos; **Grupo 2A**: Provavelmente carcinogênico para humanos; **Grupo 2B**: Possivelmente carcinogênico para humanos; **Grupo 3**: Não classificado quanto à carcinogênese para humanos; **Grupo 4**: Provavelmente não carcinogênico para humanos).

<sup>16</sup> Não há registro de agrotóxicos no Brasil à base de tetraclorvinfós. Utilizado em coleiras antipulga.

<sup>17</sup> Inseticida e Acaricida de Contato e Ingestão do Grupo Químico Organofosforado. Obs. A partir de 1º de junho de 2016 entra em vigor a proibição da comercialização e, em 1º de setembro de 2016, passa a vigorar a proibição de sua utilização no Brasil.

vivemos e nos alimentamos sobre um território onde os impactos dos agrotóxicos sobre os sistemas naturais e os alimentos aqui produzidos, não podem ser ignorados, levando à reflexão de que podemos estar potencialmente sofrendo, assim como também os sistemas naturais, os efeitos das externalidades negativas da atual agricultura paranaense que, sem demasia, tem se tornado uma das zonas agrícolas de maior pressão ambiental no Brasil por agrotóxicos.

Apenas a título de comparação, embora os levantamentos sobre consumo mundial anual de agrotóxicos sejam de difícil mensuração<sup>18</sup> e não há dados oficiais de consumo mundial provindos da *Food and Agriculture Organization of the United States* (FAO), ou da Divisão de Estatística (The Statistics Division of FAO - FAOSTAT), alguns estudos têm demonstrado que este volume seria próximo de duas milhões de toneladas de ingredientes ativos (ARNAB *et al.*, 2014; OMS, 2001). Desta forma, podemos estimar que apenas o território do estado do Paraná consome uma quantidade cerca de 2,88% do total mundial em agrotóxicos.

Estes impactos negativos têm sido, de certa forma, desconsiderados devido à inequívoca importância que a agricultura no estado do Paraná tem desempenhado na economia e na área social. Este conjunto de fatores econômicos e sociais positivos ajudaram a posicionar o estado como a quarta economia do país, relacionada ao fato do estado ser o segundo maior produtor nacional de grãos com produção estimada de 36,8 milhões de toneladas e representando 18,4% da produção nacional (CONAB; IBGE, 2105). Além disso, o setor do agronegócio paranaense representa 35% do PIB estadual (GAZETA DO POVO, 2015).

A proposta de criar metodologias de mensuração, como um índice agroambiental baseado nos dados de uso de agrotóxicos no estado do Paraná é de certa forma um contraponto, uma ferramenta para se medir também as externalidades do desenvolvimento agrícola estadual, principalmente no que tange aos impactos aos sistemas naturais e a segurança alimentar pelo mau uso dos agrotóxicos.

---

<sup>18</sup> A Divisão de Estatística para Alimentação e Agricultura da Organização das Nações Unidas – FAOSTAT começou a compilar dados sobre o consumo mundial de agrotóxicos cerca de três décadas atrás. No entanto, a resposta ao “Questionário Anual do uso de Agrotóxicos” enviado a todos os países membros não foi o esperado (FAOSTAT, 2015).

Atualmente, não há no país nenhum índice agroambiental de uso de agrotóxicos, há apenas indicadores genéricos por unidade federativa que podem ser utilizados por pesquisadores, como é caso dos dados de vendas de ingredientes ativos, vendas totais, por classes de uso, por classe de periculosidade ambiental e que são publicados anualmente pelos “Boletins Anuais sobre Produção, Importação, Exportação e Vendas de Produtos Agrotóxicos no Brasil” elaborados pelo IBAMA. A base de dados está contida nos relatórios semestrais apresentados pelas empresas detentoras de registro de produtos agrotóxicos e afins, exigidos pelo Art. 41 do Decreto n.º 4.074/2002<sup>19</sup>. Destaca-se também, que o último relatório foi publicado apenas em 2013.

Estes indicadores, apesar da importância em subsidiar pesquisas acadêmicas, de mercado e de tomada de decisões em políticas de gestão ambiental, não podem ser regionalizados por micro ou mesorregiões, bacias hidrográficas e nem mesmo por município. Uma das justificativas deste fato, é que a criação de sistemas integrados de informações sobre a comercialização e uso dos agrotóxicos é ainda incipiente no país. A grande maioria dos estados da federação não possui um sistema deste porte, sem o qual se torna difícil a proposta de criação de algum índice.

O estado do Paraná foi precursor neste sentido porque implantou o sistema Siagro em 2011, e por meio dele é possível mensurar os dados de venda e uso de agrotóxicos por município.

A proposta de desenvolvimento de índice se justifica por ser uma ferramenta para a sociedade e governo capaz de fornecer informações para analisar as tendências, os comportamentos e as pressões do setor agrícola nos sistemas naturais, por exemplo. Seria um modelo simplificado da realidade com capacidade de facilitar a compreensão dos fenômenos e processos que ocorrem

---

<sup>19</sup> Regulamenta a Lei no 7.802, de 11 de julho de 1989. Dispõe esta 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. **Art. 41.** As empresas importadoras, exportadoras, produtoras e formuladoras de agrotóxicos, seus componentes e afins, fornecerão aos órgãos federais e estaduais competentes, até 31 de janeiro e 31 de julho de cada ano, dados referentes às quantidades de agrotóxicos, seus componentes e afins importados, exportados, produzidos, formulados e comercializados de acordo com o modelo de relatório semestral do Anexo VII.

no campo, aumentar a capacidade de comunicação de dados brutos do Siagro e adaptar as informações à linguagem e aos interesses locais dos gestores. Permitiria, deste modo, analisar as informações no tempo e no espaço, cuja integração e evolução possibilitariam o acompanhamento dinâmico da realidade do uso do agrotóxico no território paranaense.

Outra justificativa para este estudo é a possibilidade do aprimoramento do sistema Siagro para a geração de relatórios para outros órgãos públicos. Poder-se-ia verificar as eventuais distorções dos dados coletados no campo, avaliando estatisticamente os erros entre os dados agronômicos fiscalizados nos comerciantes, a exemplo do volume de princípios ativos<sup>20</sup> com os respectivos receiptuários lançados no sistema.

Desta forma, o estudo pode contribuir para aproximar as estimativas da realidade do volume de comercialização e do uso de agrotóxicos no estado do Paraná, bem como possibilita aferir melhor os indicadores que subsidiariam o desenvolvimento deste índice agroambiental. Outras sugestões ao sistema Siagro serão feitas nas considerações finais deste trabalho.

#### **1.4 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS**

O desenvolvimento do trabalho percorre as seguintes etapas:

- a) Desenvolver o índice agroambiental;
- b) Avaliar o desempenho do índice agroambiental para o biênio 2015 e 2016;
- c) Geoespacializar os dados na bacia em estudo por meio de mapas temáticos;
- d) Criar um mapa de risco agroambiental baseado no índice;
- d) Propor a utilização do referido índice para subsidiar políticas públicas.

---

<sup>20</sup> A Adapar tem verificado erros nas suas fiscalizações de rotina no que tange a conversão de unidades de peso dos agrotóxicos nos lançamentos via Siagro dos comerciantes, principalmente em formulações menores de um quilo. Este tipo de erro pode gerar uma distorção na estatística do volume final comercializado no estado, que pode ser subestimado ou superestimado conforme o erro de conversão unitária. Ex. 1 galão de 10 litros deveria ser lançado como 10 e não como um (subestimação), assim como duas pastilhas de 10 gramas deveria ser lançada como 0,02 Kg, e não como duas, neste último caso um erro superestimado em 100 vezes.



A metodologia a ser utilizada no desenvolvimento do índice será baseada na agregação de um conjunto de indicadores ou variáveis (figura 05) existentes no banco de dados do Siagro e de outros indicadores externos propostos pelo autor. Estes poderão colaborar para interpretar a realidade do sistema de comercialização e de uso dos agrotóxicos na área de estudo em foco e, adicionalmente detectar impactos nos sistemas naturais delimitados pelos municípios que compõem a bacia do rio Tibagi.

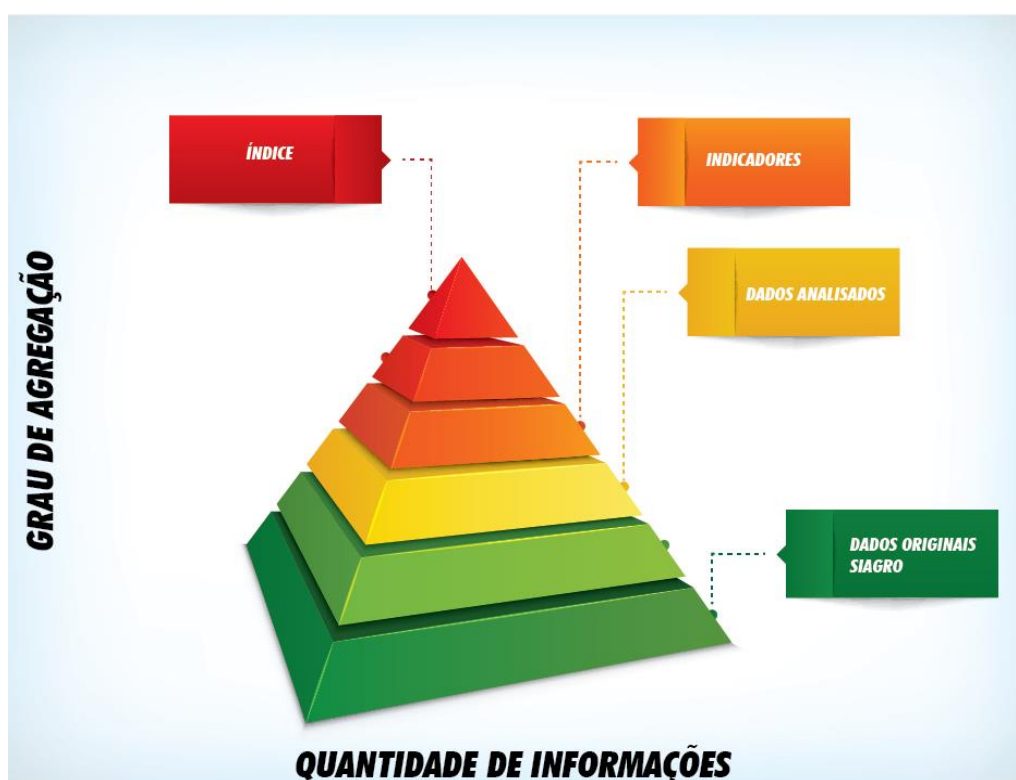


Figura 05 - Pirâmide de informação para a criação do índice agroambiental  
Fonte: autor, 2015.

Neste sentido, faz-se uma distinção acerca do entendimento sobre “índice” e “indicador”, pois há discordâncias e usos na literatura como, por exemplo, considerá-los sinônimos. Para esta metodologia, adotar-se-á a definição de Mitchell (1996) que entende que um indicador é uma ferramenta que permite a obtenção de informações sobre uma dada realidade. Desta forma, um “indicador” pode ser um dado individual ou um agregado de informações, sendo que um bom indicador deve conter os seguintes atributos: simples de entender, quantificação estatística e lógica coerente. Além disso, deve comunicar eficientemente a situação do fenômeno observado. Em contrapartida, um “índice” revela o estado de um sistema ou fenômeno. Também é o

entendimento de Siche et al. (2007) que descrevem que a diferença entre os dois é que um índice é o valor agregado final de todo um procedimento de cálculo no qual se utilizam, inclusive, indicadores como variáveis que o compõem.

Desta forma, em essência para esta metodologia compreende-se que “índice” é um instrumento para reduzir uma grande quantidade de dados a uma forma mais simples, retendo o seu significado essencial. Por sua vez, pode-se conceituar um “índice agroambiental” como um instrumento para fornecer dados que monitorem o desempenho ambiental da agricultura, e conseqüentemente forneça informações para avaliar os efeitos de políticas públicas no setor agrícola e ambiental e seus impactos.

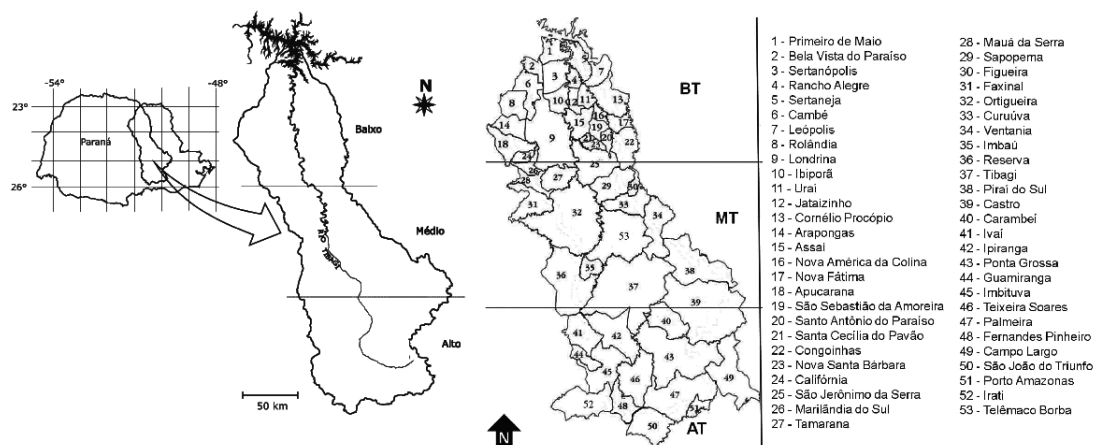
#### 1.4.1 Indicadores propostos para o desenvolvimento do “Índice Agroambiental de Uso de Agrotóxicos (IAA)”

Para a modelagem dos indicadores com a finalidade de elaborar o índice proposto, foram analisados os dados de uso de agrotóxicos em 49 municípios dos 53 que fazem parte da bacia do rio Tibagi durante o biênio 2015-2016 (figura 06). Foram desconsiderados da análise: Campo Largo, Faxinal, Figueira e São João do Triunfo por apresentarem uma área inferior a 0,5% dentro da área da bacia de estudo.

O recorte geográfico<sup>21</sup> se justifica por ser uma das regiões agrícolas tradicionais e antigas na exploração agrícola do estado do Paraná, Campos Gerais e Norte Pioneiro, com uma grande variedade de níveis tecnológicos entre agricultores, contemplando também uma diversidade ampla de culturas permanentes e temporárias no alto, médio e baixo Tibagi. Além disso, é a área de trabalho de fiscalização na Agência de Defesa Agropecuária do Paraná (Adapar) do pesquisador e idealizador deste estudo.

---

<sup>21</sup> Esta área compreende a Mesorregião do Norte Central Paranaense, a Centro Oriental Paranaense e a Norte Pioneiro Paranaense.



**Figura 06 - Localização dos 53 municípios que pertencem a bacia do rio Tibagi no Alto, Médio e Baixo Tibagi.**

Fonte: Adaptado pelo autor, 2015.

O recorte temporal a ser considerado foi o biênio agrícola de 2015 e 2016 dada que a consolidação de dados só se realiza ao fim de cada ano, compatibilizando-se com o tempo do desenvolvimento da Tese. Os indicadores pré-selecionados para a criação do índice estão associados à pressão ambiental exercida por cada princípio ativo sobre o território em função da sua quantidade utilizada no ambiente, dos riscos ambientais dos seus ingredientes ativos e da pluviosidade, que incorpora uma condição ambiental importante no efeito de *run-off*<sup>22</sup>.

Desta forma, foram estabelecidos os seguintes indicadores agroambientais e seus respectivos pesos:

#### 1.4.1.1 Indicador I<sub>1</sub>

Média da quantidade de quilos/litros de agrotóxicos por hectare de área agricultável expresso no receituário agrônômico (lavouras permanentes, temporárias e pastagens) dos produtos formulados receitados<sup>23</sup> nos municípios que compõe a bacia do Tibagi – para a obtenção desta informação foram

<sup>22</sup> Fluxo de água que escorre superficialmente sobre o terreno atingindo as águas superficiais de uma bacia, processo importante no que tange a contaminação de poluentes em uma bacia.

<sup>23</sup> Leia-se quantidade receitada para o município e não quantidade vendida. Há uma grande diferença entre estas duas informações, pois um produto vendido em um município, pode ou não ser utilizado na área geográfica do mesmo. Portanto, deve-se utilizar a informação de quantidade receitada para que não haja distorções de consumo municipal.

utilizados os dados do Siagro. Foi considerado para tanto os consumos relativos a área delimitada da bacia no município e seu consumo proporcional, e exclusivamente de produtos receitados para o município (vide tabela 09).

Este indicador demonstrará a pressão potencial exercida sobre o meio ambiente, mas isoladamente não considera as diferenças de nível de toxicidade, de persistência e de mobilidade dos agrotóxicos. Os parâmetros de quantidade *versus* pesos foram estabelecidos conforme as quatro categorias de consumo pela quebra de Jenks das médias de consumo municipais do ano de análise na bacia do Tibagi (tabela 01). Foram utilizadas cores de gradação para demonstrar a pressão ambiental sobre a bacia hidrográfica variando do menor impacto (verde) ao maior (vermelha).

**Tabela 01 - Atribuição de Pesos para o Indicador I1 para o ano de 2015**

Kg/L/hectare/Ano	Peso	Cor	Impacto
0,1 a 4,2	1	Verde	Baixo
4,2 a 8,3	2	Amarelo	Moderado
8,3 a 11,2	3	Laranja	Alto
Acima de 11,2	4	Vermelho	Muito Alto

Fonte: O autor (2017). Classificação obtida segunda a escala de Jenks, utilizando o software QGIS.

#### 1.4.1.2 Indicador I<sub>2</sub>

Potencial de periculosidade ambiental dos agrotóxicos obedecendo a uma gradação, sendo que, quanto menor a classe, maior será o perigo de dano ambiental. Esta classificação baseia-se nos parâmetros da “Avaliação do Potencial de Periculosidade Ambiental (PPA) de Agrotóxicos e Afins” realizada pelo Ministério do Meio Ambiente, que considera a bioacumulação, persistência, transporte, toxicidade a diversos organismos, potencial mutagênico, teratogênico, carcinogênico dos agrotóxicos, resultando na seguinte classificação: Classe I – produto altamente perigoso, Classe II – produto muito

perigoso, Classe III – produto perigoso e Classe IV – produto pouco perigoso. Esta classificação deve estar legalmente contida no rótulo dos agrotóxicos<sup>24</sup>.

Para a ponderação dos pesos do **indicador I2** utilizou-se da “Avaliação do Potencial de Periculosidade Ambiental (PPA) de Agrotóxicos e Afins” realizada pelo Ministério do Meio Ambiente, conforme disposto no inciso II, Artigo 7º do Decreto n.º 4.074/02, cabendo a este realizar a avaliação ambiental, dos agrotóxicos, seus componentes e afins, estabelecendo suas classificações quanto ao potencial de periculosidade ambiental (PPA) (tabela 02). Por meio do inciso IX, Artigo 1º do Decreto n.º 6.099/07, foi delegada ao IBAMA, a competência para realizar a análise, registro e controle de agrotóxicos, seus componentes e afins.

Desta forma, primeiramente os pesos foram distribuídos conforme os diferentes classes de periculosidade:

**Tabela 02 - Atribuição Inicial de Pesos para o Indicador I2**

<b>Classes de Periculosidade ambiental</b>	<b>Peso</b>
Classe IV – produto pouco perigoso	<b>1</b>
Classe III – produto perigoso	<b>2</b>
Classe II – produto muito perigoso	<b>3</b>
Classe I – produto altamente perigoso	<b>4</b>

**Fonte: Elaborado pelo autor. Adaptado de: “Avaliação do Potencial de Periculosidade Ambiental (PPA) de Agrotóxicos e Afins” realizada pelo Ministério do Meio Ambiente (2016).**

Posteriormente, para estabelecer este indicador foram selecionados os 50 produtos mais utilizados em cada município, que corresponderam em média cerca 75% da carga total dos produtos aplicados nos municípios.

Para tanto, o autor produziu uma tabela dinâmica, criando-se um banco de dados sobre a classificação quanto ao potencial de periculosidade ambiental de cada um dos cerca de 1.200 agrotóxicos autorizados para o uso no estado do Paraná, pois não havia ainda um banco de dados feito para as classes de periculosidade ambiental de forma sistematizada.

<sup>24</sup> Conforme preconiza o ANEXO VIII, do DECRETO N.º 4.074, DE 4 DE JANEIRO DE 2002.

Este processo foi realizado pesquisando-se por meio da bula do produto. Assim, por meio de um sistema de consulta em excel (PROCV), pode-se estabelecer este sistema de forma automática.

Ao final, realizou-se uma média da classificação quanto ao potencial de periculosidade ambiental, sendo portanto, uma medida de impacto geral. Desta forma, se estabeleceu uma relação de pesos e categorias, obedecendo à seguinte gradação, sendo que, quanto menor a classe, maior será o perigo de dano ambiental.

Foram utilizadas cores de gradação para demonstrar a pressão ambiental sobre a bacia hidrográfica variando do menor impacto (verde) ao maior (vermelha)(tabela 04). As divisões de classes foram feitas a partir da quebras naturais de Jenks, método que encontra a melhor maneira de dividir os intervalos similares para a visualização em mapas coropléticos.

**Tabela 03 - Atribuição de Pesos Final para o Indicador I2 para o Ano de 2015.**

Media do Potencial de Periculosidade Ambiental	Peso	Cor	Impacto
2,417 a 2,490	1		Baixo
2,490 a 2,540	2		Moderado
2,540 a 2,600	3		Alto
Acima de 2,600	4		Muito Alto

**Fonte: O autor (2017). O autor (2017). Classificação obtida segunda a escala de Jenks, utilizando o software QGIS.**

#### 1.4.1.3 Indicador I3

Pluviosidade média anual de cada município. Foram consideradas as médias históricas anuais de pluviosidade municipais na base de dados climate-data.org e estratificadas em quatro categorias que representam um maior ou menor grau de potencial de *run-off* (tabela 04). Todos os dados climáticos do *website* climate-data.org provêm de um modelo climático. O modelo usa dados meteorológicos de milhares de estações meteorológicas de todo o mundo. Estes dados meteorológicos foram coletados entre 1982 e 2012. Segundo o *website* climate-data.org, estes dados também são atualizados periodicamente.

Para os parâmetros de peso para o **Indicador I3**, se estabeleceu uma categorização baseada na pluviosidade média anual da bacia de estudo, quanto maior o potencial de pluviosidade, maior *run-off*, e conseqüente maior peso.

**Tabela 04 - Atribuição de Pesos para o Indicador I3**

Pluviosidade Média Anual (mm)	Peso	Cor	Impacto
1259 a 1347	1		Baixo
1347 a 1436	2		Moderado
1436 a 1524	3		Alto
Acima de 1524	4		Muito Alto

Fonte: O autor (2017). O autor (2017). Classificação obtida segunda a escala de Jenks, utilizando o software QGIS.

#### 1.4.2 Formulação do Índice Agroambiental de Uso de Agrotóxicos - IAA

Na pré-seleção dos indicadores acima descritos, além da sua relevância técnica, foi considerada a facilidade de seu acesso, seja pelo custo de produção ou pela escala de representatividade, obtidos de bases de dados pública e de acesso restrito (Adapar), bem como a sua capacidade de recorte espacial ao nível municipal.

Foi considerado ainda que a constituição dos indicadores seja sensível ao tempo, de maneira que ao se empregar um indicador ao longo dos anos, seja possível identificar a tendência da evolução do fenômeno observado.

Foram atribuídos pesos para as respectivas subcategorias dos indicadores ( $I_1$ ,  $I_2$  e  $I_3$ ), levando-se em consideração o potencial de impacto e o risco agroambiental ou toxicológico para a formação do **Índice Agroambiental de Uso de Agrotóxicos (IAA)**.

Desta forma, o IAA = Índice Agroambiental de Uso de Agrotóxicos (IAA) resultou em um valor adimensional entre 1 e 4, resultado da média entre os três pesos dos indicadores propostos, cuja função é a de servir de instrumento de análise e comparação entre estados diferentes de pressão agroambiental pelo uso de agrotóxicos.

$$IAA = \frac{pn(I_1) + pn(I_2) + pn(I_3)}{3}$$

Em que:

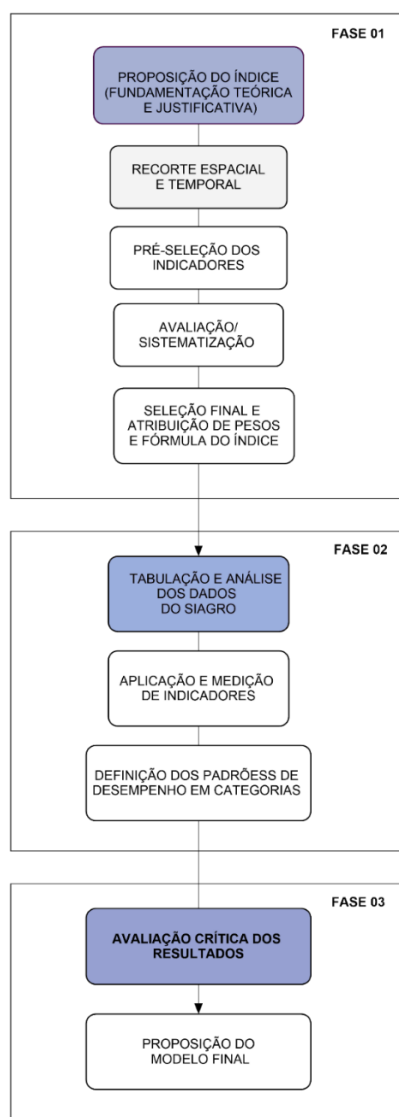
IAA - índice proposto

$I_{nt}$  - indicador n

$p_n$  - pesos atribuídos a cada indicador

### 1.4.3 Diagrama metodológico

No sentido de se visualizar as etapas que compõe esta metodologia, criou-se um fluxograma (figura 07) o qual separa as atividades das três fases da pesquisa.



**Figura 07 - Diagrama metodológico.**  
Fonte: Elaborado pelo autor.



## 2 REFERENCIAL TEÓRICO

### 2.1 A Bacia Hidrográfica do Rio Tibagi (BHT) - Caracterização

A Bacia Hidrográfica do Rio Tibagi (BHT), objeto deste estudo, está localizada na porção centro-leste do Paraná, entre as coordenadas geográficas 22°47'22" e 25°36'25" de latitude sul, e 49°36'00" e 51°27'36" de longitude oeste. Abrange o primeiro, o segundo e o terceiro planalto paranaense (figura 08).

Limita-se ao norte com a bacia do rio Paranapanema; a leste com as bacias dos rios Cinzas e Itararé; a sudeste com a bacia do rio Ribeira; ao sul com a do rio Iguaçu; a oeste com a bacia do rio Ivaí; e, a noroeste, com a bacia do rio Pirapó. O rio Tibagi possui 65 tributários principais (MEDRI et al., 2002).

A BHT possui uma área de 24.937,4 km<sup>2</sup>, equivalente a 13% do território do estado do Paraná. Cinquenta e três municípios fazem a drenagem para o rio Tibagi, sendo que 15 deles têm a totalidade de sua área dentro da bacia. Essa área apresenta uma malha de drenagem representada por uma boa distribuição das chuvas ao longo do ano (idem, 2002).

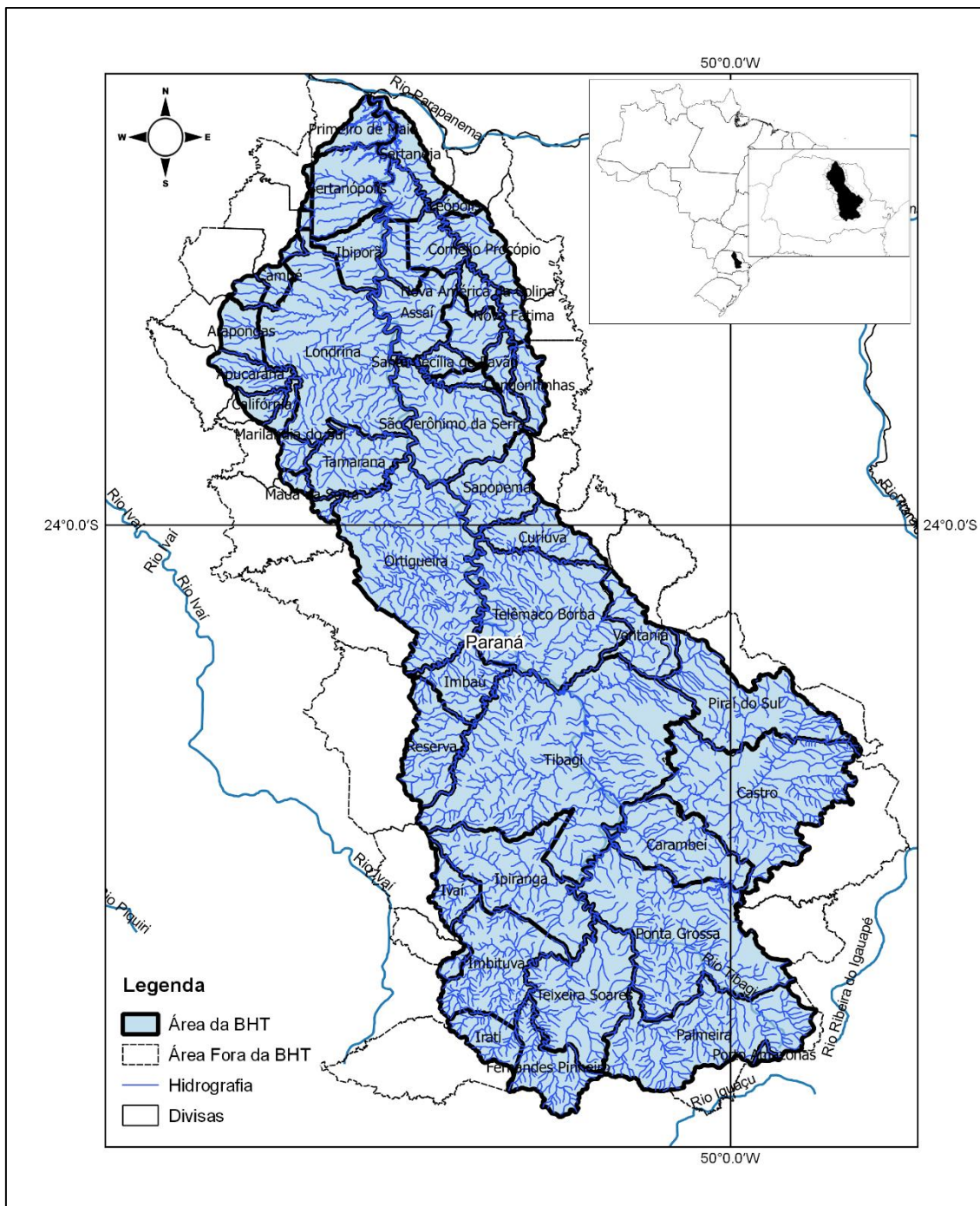
O conjunto faz parte da grande bacia do rio Paraná, um dos formadores da bacia do rio da Prata. O Tibagi, localizado na margem esquerda do rio Paranapanema, tem suas cabeceiras localizadas nos domínios dos Campos Gerais nos municípios de Palmeira e Ponta Grossa, em uma altitude média de 1.150 m, a oeste da escarpa Devoniana se entendendo até sua foz, nos municípios de Primeiro de Maio e Sertaneja, junto ao Rio Paranapanema (Justus, 1990; Maack, 1981). A Resolução CERH/PR n.º 49 de 20 de dezembro de 2006, dispõe sobre a instituição de Regiões Hidrográficas, Bacias Hidrográficas e Unidades Hidrográficas de Gerenciamento de Recursos Hídricos do Estado do Paraná, definindo a BHT, como sendo<sup>25</sup>:

- Unidade Hidrográfica do Alto Tibagi - compreende a Bacia Hidrográfica do Alto Tibagi das nascentes do Rio Tibagi até imediatamente a jusante da foz do Ribeirão das Antas, no município de Curiúva e,

---

<sup>25</sup> Apesar da divisão da Resolução n.º 49 entre Alto e Baixo Tibagi, utilizou-se também o termo Médio para representar geograficamente esta parte da bacia.

- Unidade Hidrográfica do Baixo Tibagi - compreende a Bacia Hidrográfica do Baixo Tibagi, a jusante da foz do Ribeirão das Antas no município de Curiúva.



**Figura 08 - Localização da Bacia do Rio Tibagi (BHT) e sua delimitação.**  
**Fonte: O autor, 2017.**

A BHT como unidade de gestão de recursos hídricos envolve, total ou parcialmente, os seguintes municípios: Palmeira, Ponta Grossa, Porto Amazonas, São João do Triunfo, Fernandes Pinheiro, Irati, Campo Largo,

Teixeira Soares, Imbituva, Guamiranga, Ivaí, Ipiranga, Castro, Carambeí, Reserva, Tibagi, Piraí do Sul, Imbaú, Ventania, Telêmaco Borba, Ortigueira, Faxinal, Mauá da Serra, Tamarana, Curiúva, Sapopema, Figueira, São Jerônimo da Serra, Marilândia do Sul, Califórnia, Apucarana, Arapongas, Rolândia, Cambé, Londrina, Nova Santa Bárbara, Santa Cecília do Pavão, Santo Antônio do Paraíso, Congonhas, Nova Fátima, São Sebastião da Amoreira, Assaí, Nova América da Colina, Cornélio Procópio, Uraí, Jataizinho, Rancho Alegre, Leopólis, Ibiporã, Sertanópolis, Bela Vista do Paraíso, Primeiro de Maio e Sertaneja, totalizando 53 municípios.

Ao se analisar a área dos municípios pertencentes a BHT, nota-se que quatro destes 53 municípios, ou seja, Campo Largo, Faxinal, Figueira e São João do Triunfo apresentam uma área inferior a 0,5% da área da BHT e que a área desses municípios aparece na delimitação da bacia conforme a escala do diagnóstico base cartográfica.

Neste sentido, optou-se por excluir estes municípios do estudo, analisando os 49 municípios com área representativa na bacia. Também deve-se salientar que a desconsideração destas áreas no estudo não trará repercussões por representarem baixo impacto na rede hidrográfica.

A Tabela 05 mostra os 53 municípios na BHT, nela é possível verificar as porcentagens dos municípios pertencentes à bacia, inclusive a porcentagem dos quatro municípios excluídos desta pesquisa. Já a figura 08, apresenta a delimitação da BHT e os municípios que fazem parte da bacia.

Tabela 05 - Municípios da Bacia do Tibagi, área e percentual de área na BHT.

Nº	Município	Área total do município (km²)	% área na BHT
1	Apucarana	555,40	35,09
2	Arapongas	381,61	49,03
3	Assai	440,01	100,00
4	Bela Vista do Paraíso	245,48	9,66
5	Califórnia	142,09	66,70
6	Cambé	496,12	28,83
7	Campo Largo*	1252,68	0,02
8	Carambeí	645,42	100,00
9	Castro	2.533,25	63,42
10	Congonhinhas	532,33	33,85
11	Cornélio Procópio	648,63	43,37
12	Curiúva	573,47	60,22
13	Faxinal*	713,68	0,02
14	Fernandes Pinheiro	406,63	99,30
15	Figueira*	129,81	0,01
16	Guamiranga	243,16	20,92
17	Ibiporã	298,87	100,00
18	Imbaú	330,15	100,00
19	Imbituva	758,48	99,60
20	Ipiranga	926,95	100,00
21	Irati	995,29	22,46
22	Ivaí	609,54	30,50
23	Jataizinho	161,98	100,00
24	Leópolis	345,96	20,33
25	Londrina	1.656,61	99,99
26	Marilândia do Sul	383,15	43,40
27	Mauá da Serra	109,05	82,02
28	Nova América da Colina	129,02	100,00
29	Nova Fátima	281,83	34,70
30	Nova Santa Bárbara	79,57	100,00
31	Ortigueira	2.432,25	69,07
32	Palmeira	1.457,26	81,67
33	Piraí do Sul	1.406,67	68,50
34	Ponta Grossa	2.025,70	80,62
35	Porto Amazonas	186,69	11,92
36	Primeiro de Maio	416,78	46,16
37	Rancho Alegre	168,24	100,00
38	Reserva	1.633,96	28,80
39	Rolândia	456,23	16,58
40	Santa Cecília do Pavão	109,64	100,00
41	Santo Antonio do Paraíso	164,45	100,00
42	São Jerônimo da Serra	825,47	100,00
43	São João do Triunfo*	719,75	0,44
44	São Sebastião da Amoreira	226,79	100,00
45	Sapopema	676,94	68,87
46	Sertaneja	444,11	52,57
47	Sertanópolis	503,95	99,56
48	Tamarana	469,40	100,00
49	Teixeira Soares	903,08	100,00
50	Telêmaco Borba	1.385,53	100,00
51	Tibagi	2.950,27	100,00
52	Uraí	234,89	100,00
53	Ventania	758,99	38,27
<b>Total</b>		<b>37.563,26</b>	-

Fonte: SEMA (2004)

Nota: \* municípios com pequena área na BHT

## 2.2 Uso e Ocupação do Solo

O estudo de uso do solo da BHT foi realizado com base em mapeamentos existentes produzidos pela SEMA em 2001. No entanto, este mapeamento não foi realizado com o detalhamento que um plano de bacia hidrográfica necessita, sendo apenas uma referência.

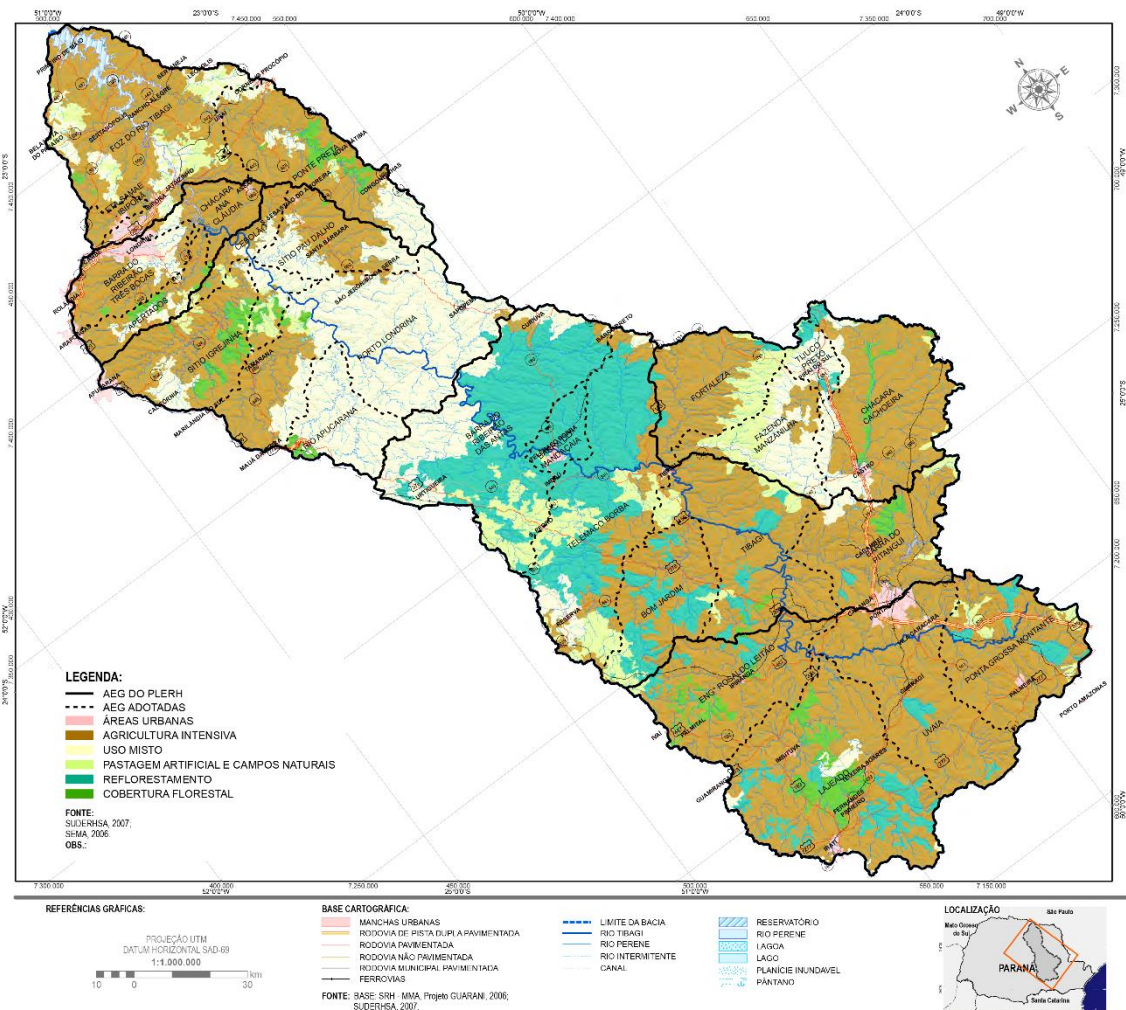
Deve-se destacar que a escala do mapa de uso do solo utilizado para o diagnóstico da BHT não possibilita a identificação de detalhes, tão pouco apresenta uma classificação detalhada (figura 09). Porém o mapa nos apresenta a pressão exercida pela agricultura intensiva no alto e baixo Tibagi, em contraposição do médio Tibagi, onde se destacam as maiores áreas de reflorestamento contínuo do estado, portanto, inferindo-se baixo uso intensivo de agrotóxicos.

A Tabela 06 apresenta a classificação do uso do solo, a qual foi dividida em sete categorias.

**Tabela 06 - Classificação de Uso do Solo na BHT.**

<b>Classes de uso</b>	<b>Área (km<sup>2</sup>)</b>
Áreas Urbanas	393,81
Agricultura Intensiva	13.832,98
Cobertura Florestal	838,78
Reflorestamento	3.372,47
Pastagem Artificial e Campos Naturais	1.610,46
Uso Misto	4.761,28
Represa	116,13
<b>Total</b>	<b>24.925,91</b>

Fonte: SEMA (2001)



**Figura 09 - Mapa de Uso de Solo da Bacia do Rio Tibagi (BHT).**  
Fonte: SUDERHSA, 2007, SEMA, 2006.

### 3 AGRICULTURA, TECNOLOGIA E PRODUTIVIDADE

A tecnologia sempre desempenhou um papel relevante no que tange aos aumentos dos níveis de produção agrícola. Este fenômeno, que teria se iniciado mais destacadamente entre os séculos XI e XIII na Europa ocidental, baseado na renovação das fontes de energia e da invenção tecnológica, teria transformado o mundo do trabalho, levando a uma mudança social sem precedentes. Alguns historiadores medievalistas, a exemplo de Jean Gimpel, propuseram uma desconstrução da ideia de que a revolução industrial teria começado na Inglaterra no século XVIII, mas sim, que as suas raízes remeteriam à Idade Média, na qual a agricultura obteve um papel central neste processo.

Segundo o autor, credita-se a esta revolução, uma série de engenhos e técnicas surgidos nesta época, como o arado de aiveca, o uso mais eficiente do

cavalo e a utilização da ferradura de ferro cravado, o desenvolvimento de sistemas de arreamento e atrelagem menos lesivos aos animais de tração, a rotação de culturas, a publicação de tratados de agronomia e ensinamentos de administração da exploração agrícola, entre outros. Esta revolução agrícola e um regime alimentar mais diversificado no período conduziram a uma explosão demográfica na idade média. Estes fatos corroboraram para que, do ano 1.000 até o ano 1.300, a população europeia passasse de 42 a 73 milhões de pessoas (GIMPEL, 1976).

Após a idade média, apesar dos períodos de fome por que passou a Europa, propagaram-se lentamente as novas técnicas dos sistemas de produção sem alqueive, as quais foram responsáveis por um aumento gradativo na produção agrícola (MAZOYER; ROUDART, 2006).

No decorrer dos séculos XVIII e XIX, o destacado crescimento demográfico devido à consolidação do capitalismo e à revolução industrial, proporcionou uma elevação da produção de alimentos nos países em processo de industrialização diminuindo a taxa de mortalidade (principalmente na Europa e nos EUA). Este processo conduziu ao aumento populacional, provocando discussões que culminariam em diversas teorias sobre o crescimento populacional, destacando-se o malthusianismo, cuja tese pessimista em relação ao futuro alimentar do planeta se baseava na premissa de que a capacidade de crescimento da população é infinitamente maior do que a capacidade da terra para produzir alimentos para o ser humano. Desta forma, a população não encontrando mais obstáculos, aumentaria geometricamente, enquanto os alimentos só poderiam aumentar em uma progressão aritmética, levando a humanidade inexoravelmente à fome.

O pessimismo de Malthus repercutiu no século XX e grandes investimentos públicos em pesquisa científica para a agricultura levaram a substanciais aumentos de rendimentos nas safras agrícolas nos países industrializados. A título de ilustração desta evolução histórica, pode-se demonstrar o exemplo do aumento de produtividade do trigo europeu. Por quase 1.000 anos, houve um pequeno aumento na produtividade, passando de tão somente meia a duas toneladas por hectare. Porém, em apenas 40 anos do século XX, houve um aumento que passou de duas para seis toneladas por hectare (HAZELL, 2003). Além disso, o desenvolvimento das técnicas de



hibridação, de maquinário, dos fertilizantes inorgânicos e de defensivos agrícolas completou o processo de modernização no campo jamais visto na história da agricultura.

Este avanço no campo agrônômico levou os países industrializados a atingirem excedentes de alimentos já na metade do século XX, eliminando assim a ameaça da fome prevista e prometida por Malthus no século XIX.

### 3.1 A revolução verde - pacote tecnológico ou colonialidade científica?

#### Contexto da emergência da revolução verde

Após a Segunda Guerra Mundial, muito embora os países desenvolvidos tenham resolvido o seu problema a respeito do desafio da produtividade, o mesmo não aconteceu com os países em desenvolvimento que apresentavam ainda altas taxas de crescimento populacional e a ameaça da fome, mais destacadamente na Ásia e na América Latina.

É importante perceber que as fundações privadas internacionais vislumbraram uma oportunidade de investimentos na área agrícola e uma chance para reprodução do capital nos países em desenvolvimento. Vale destacar, que foi durante a Segunda Guerra Mundial que se desenvolveram os primeiros inseticidas orgânicos sintéticos, como o DDT, a fim de proteger os soldados das regiões tropicais e subtropicais da África e da Ásia das pragas transmissoras de doenças como a malária (CLOSMANN, 2009).

Destarte, em nome do desafio malthusiano, as fundações privadas Rockefeller e Ford tomaram à frente no sentido de estabelecer um sistema de pesquisa internacional para ajudar a transferir e adaptar os avanços científicos descobertos neste campo para as condições destes países. Assim, iniciaram-se no México os investimentos em técnicas para o melhoramento de sementes de trigo, milho e arroz, denominadas Variedades de Alta Produtividade (VAP), (SONNENFELD, 1992).

O melhoramento de variedades, combinado ao uso de agroquímicos e às novas técnicas de irrigação, levou a um aumento considerável na



produtividade das safras na Ásia e América Latina no começo dos anos 1960. Para descrever este fenômeno do crescimento agrícola no mundo, o administrador William S. Gaud, da Agência Internacional de Desenvolvimento (USAID), em 1968, cunhou o termo “Revolução Verde”.

### 3.1.3 A questão da colonialidade científica

É neste contexto histórico apresentado que se verifica a emergência das raízes do pacote tecnológico que se tornaria a Revolução Verde. Muito embora o mote principal desta revolução tecnológica seja a lógica malthusiana e a sua ameaça à humanidade, há em seu ideário um conjunto de fatores técnicos, sociais, políticos e econômicos que também devem ser levados em conta quando se aborda a questão da colonialidade.

Faz-se mister também destacar as diferenças entre os termos “colonialidade” e “colonialismo”. Segundo Quijano (2005), “colonialidade” diz respeito a uma relação político-econômica entre dois povos, aquele se refere a um padrão de poder que emergiu como resultado do colonialismo moderno e organiza a forma como o trabalho, o conhecimento, a autoridade e as relações intersubjetivas articulam-se entre si.

A ideia de “inferioridade” de que certos territórios estão marcados sob este signo serve então de justificativa para as políticas de desenvolvimento, onde o território perde a sua diversidade, identidade e riqueza cultural, e passa a ser apenas um repositório de uma visão de um mundo colonial.

Além de negar a existência e a complexidade deste território, homogeneizando-o sob a sua ótica hegemônica, o nomeia de “pobre” “periférico”, “subdesenvolvido”. Decide que todos que vivem ali neste território desde tempos imemoriais, que esperem em uma fila o momento para se tornarem “desenvolvidos” (ESTEVA, 2000).

Podemos compreender então o fenômeno da Revolução Verde como uma expressão de um processo de colonialidade, sendo este um modelo de se produzir as ciências humanas como universal, objetiva e única, na produção de

conhecimentos, além de deserdar todas as epistemologias da periferia do ocidente (QUIJANO, 2007).

O processo de colonialidade na América Latina foi alimentado pela égide da modernização na agricultura nos anos 1960 e 70 - momento da história do desenvolvimento também conhecido como o período da "modernização dolorosa" por seus efeitos devastadores sobre o meio ambiente e na área social - que foi desigual e excludente, tanto no que tange ao conhecimentos e saberes locais dos colonizados, como ao acesso aos pacotes tecnológicos que ficaram na sua maioria a cargo de grandes produtores em detrimento dos pequenos agricultores. Este processo, segundo Quijano (2005), teria ocorrido,

[...] em especial depois da Segunda Guerra Mundial, vinculada com o debate sobre a questão do desenvolvimento-subdesenvolvimento. Como esse debate foi dominado durante um bom tempo pela denominada teoria da modernização, em suas vertentes opostas, para sustentar que a modernização não implica necessariamente a ocidentalização das sociedades e das culturas não-europeias, um dos argumentos mais usados foi o de que a modernidade é um fenômeno de todas as culturas, não apenas da europeia ou ocidental.

É este ideário no qual o autor percebe um modo de se produzir conhecimento que demonstra o caráter do padrão mundial de poder colonial/moderno, capitalista e eurocentrado. Esta é a perspectiva e modo concreto da produção de conhecimento que o autor chama de eurocentrismo.

Observa-se também o caráter fetichista epistêmico que a Revolução Verde causou na América Latina, ou seja, uma forma na qual os conhecimentos dos colonialistas apresentam-se de maneira sedutora, impondo-se uma colonialidade do saber sobre o colonizado, uma busca incessante de se imitar as práticas agrônômicas em detrimento das peculiaridades socioambientais locais.

Esta revolução no campo representou a modernização da agricultura e a territorialização do capital como esperado. Porém, não eliminou a fome e a pobreza nos países latino-americanos, mas sim aumentou o fosso entre os agricultores pobres e agricultores ricos e incentivou a concentração de terras, elevando seu preço. Além disso, a dívida externa destes países foi aumentada devido ao pagamento de pacotes tecnológicos importados.

Nos últimos vinte anos uma nova revolução tecnológica tem acontecido no campo, uma reorientação das empresas de agroquímicos em empresas de agricultura, focando na união da química e da biotecnologia, com a finalidade de contribuir com uma nova perspectiva no sistema de cultivo, integrando agrotóxicos com sistemas de desenvolvimento de sementes o que resultou em um controle por parte de empresas como a Bayer, Syngenta, Monsanto, DuPont e Dow Agro Sciences , e que controlam hoje 66% do mercado mundial.

A revolução verde foi um exemplo clássico de colonialidade do saber, mais especificamente do saber tecnológico. Um modelo que demonstrou um modo de se produzir ciência como único e universal, porque além de desconsiderar outros saberes, desprezou também a natureza e os modos de fazer do colonizado.

Em contraponto ao processo de colonialidade e a desilusão da outrora prometida revolução malthusiana, surgiu no campo das ciências agrárias um lento movimento de descolonialidade tecnológica conhecido por agricultura alternativa. Junto com este processo descolonial, a necessidade do desenvolvimento de tecnologias adaptadas a este novo padrão de produção que é menos intensivo de capital, não demandante de insumos, máquinas e tecnologias importadas, e que respeita os limites do homem, da sua cultura e da sua natureza, ou seja, uma tecnologia mais condizente aos ideais do desenvolvimento rural sustentável e também dos países em desenvolvimento.

#### **4 BREVE HISTÓRICO DA EVOLUÇÃO DO USO DOS AGROTÓXICOS NO PARANÁ**

O comércio e uso de agrotóxicos no Paraná, na primeira metade do século do XX, acompanhou a tendência tecnológica mundial no que tange à oferta dos princípios ativos disponíveis aos consumidores. Os chamados agrotóxicos de “primeira geração”<sup>26</sup>, produtos formulados que tinham como base

---

<sup>26</sup> Consistiam em compostos inorgânicos (minerais como arsênio, mercúrio e chumbo) e orgânicos (compostos criados a partir de plantas).

o piretro<sup>27</sup>, rotenona<sup>28</sup> e nicotina<sup>29</sup>, eram produzidos de substâncias biológicas. O uso destes agrotóxicos no comércio era ainda incipiente no território do estado do Paraná, sendo produzidos localmente e condicionados a uma baixa demanda, restritos ainda às áreas urbanas e periurbanas em hortas e quintais, já que o estado não havia uma agricultura comercial que demandasse um consumo em escala.

Destaca-se que até o final da década de 1930, o maior número de produtos químicos existentes no mercado nacional era de origem alemã, apenas alguns corantes, óleos e resinas eram produzidos por empresas brasileiras (Silva, 2010).

Ainda nesta década, um dos poucos comércios existentes no estado era a loja do alemão Willy Cremer em Curitiba (figura 10), considerada pelos jornais da época “a maior e melhor do Paraná e Santa Catarina”<sup>30</sup> onde já existia uma seção dedicada a fungicidas e a inseticidas importados alemães na sua empresa Flora Curitybana (O DIA, 1928<sup>31</sup>).

A mudança de importação dos produtos alemães ocorreu na década seguinte, quando foram substituídos pelos norte-americanos. Isso se deu em razão do rompimento das relações Brasil-Alemanha, em 1942, e a consequente intervenção federal nas empresas da Alemanha alojadas no país (Silva, 2010).

---

<sup>27</sup> Princípios ativos extraídos das flores do piretro (*Chrysanthemum cinerariaefolium*).

<sup>28</sup> Rotenona é uma substância orgânica de origem natural com ação inseticida e piscicida, encontrada nos extratos de raízes e caules de plantas em muitos países da América do Sul, Sul da Ásia e na Austrália, como por exemplo, nas espécies dos gêneros *Derris*, *Lonchocarpus* e *Tephrosia*. No Brasil, espécies do gênero *Derris* são popularmente chamadas de timbó - que são cipós trepadores que atingem a copa das árvores - e são muito utilizados pelos índios da Amazônia para a pesca.

<sup>29</sup> Nicotina é o nome de uma substância alcaloide básica, líquida e de cor amarela que constitui o princípio ativo do tabaco.

<sup>30</sup> Premiada com medalha de Ouro na Exposição Internacional do Rio de Janeiro em 1922.

<sup>31</sup> 12 de junho de 1928.



**Figura 10 - Seção de inseticidas e fungicidas da Loja Flora Curitybana de Willy Cremer, situada na rua XV, número 77, anos 1930. No detalhe, inseticidas alemães importados como Holfidal da empresa alemã Hoechst.  
Fonte: Acervo Paulo José da Costa.**

#### 4.1 A Mudança do Perfil Econômico do Estado - Expansão Cafeeira e o Início do Controle Químico no estado do Paraná e no Brasil

O panorama de consumo de agrotóxicos no estado e de seus impactos na natureza começou a mudar quando o ciclo da madeira começava a perder

espaço no final dos anos 1940, em substituição à expansão da atividade agrícola, mais particularmente, ao ciclo cafeeiro.

Marco desta tendência, foi o ano de 1949, no qual o volume de exportação do produto café ultrapassou o da madeira na pauta de exportações do estado com um total de 46% contra 39%, chegando em 1953 a 74% contra 7%, auge da cultura no estado, refletindo também a exaustão das florestas estacionais devido à abertura de novas zonas cafeeiras (OLIVEIRA, 2001). Esta informação reflete a conversão de um estado extrativista para um estado eminentemente agrícola. Este fenômeno, deflagrado pela atuação das companhias de colonização, em especial, pela Companhia de Terras Norte do Paraná, transformaram o perfil extrativista do Paraná em grandes monocultivos, expandindo a zona cafeeira desde a região do norte pioneiro até o noroeste do estado.

O modelo monocultural foi um terreno fértil para o processo de disseminação de pragas, verificado com a introdução e disseminação da praga *Hypothenemus hampei*<sup>32</sup> em 1939, conhecida popularmente por broca-do-café, advindo dos cafezais de São Paulo via rio Paranapanema e chegando ao Norte Pioneiro. Este fato foi relatado como de grande risco à produção cafeeira pelo deputado Alves Bacelar, conforme seu discurso publicado no Diário do Paraná "A Broca-do-café", Problema Nacional" de 1947, quando pequenos focos de infestação foram encontrados nos municípios de Ribeirão Claro e Cambará (Diário do Paraná, 1947). O combate à broca-do-café trouxe um novo momento da defesa vegetal paranaense. A técnica agrônômica da época recomendava, além do uso da vespa de Uganda para o seu controle (figura 11) o uso do formicida bissulfureto de carbono<sup>33</sup> como medida química de controle (expurgo). Este produto, já havia sido utilizado com sucesso no combate da formiga saúva na campanha governamental "O Brasil acaba com a saúva, ou a saúva acaba com o Brasil" de 1935 (SILVA, 2007).

Em 1943, dada a importância cafeeira na economia estadual e o grau de disseminação do *Hypothenemus hampei* no estado, é promulgado o decreto-lei 127 de 1943, criando o Serviço de Combate a Broca do Café pelo interventor

---

<sup>32</sup> A broca-do-café foi constatada pela primeira vez no estado do Paraná em 1939 no município de Ribeirão Claro e Cambará ("Diário do Paraná", 1947).

<sup>33</sup> Sulfureto de Carbono e Bissulfureto são termos sinônimos

Manoel Ribas, em 28 de janeiro de 1943, subordinado ao Serviço Biológico de Pesquisas Tecnológicas, da Secretaria de Obras Públicas, Viação e Agricultura (“Serviço de Combate à Broca do Café”, 1943).



**Figura 11 - Funcionários do Instituto de Biologia e Pesquisas Tecnológicas - IBPT, em 1943, nas instalações do Serviço de Combate a Broca do Café, na cidade de Jacarezinho/PR. Neste ano, o IBPT ampliou sua estrutura com a criação de novos serviços**

Fonte: Memória Tecpar, 2017.

Com a popularização internacional da produção do composto organoclorado hexaclorociclohexano (HCH)<sup>34</sup> conhecido por BHC, a partir de 1944, a importação do produto foi então facilitada pelo decreto n.º 25.387, de 20 de agosto de 1948 (BRASIL, Art.1, 1948), quando ocorreu conseqüentemente um marco no que diz respeito ao uso intensivo de agrotóxicos no território paranaense. Como forma de resposta, o Ministério da Agricultura adotou

---

<sup>34</sup> O hexacloreto de benzeno foi preparado pela primeira vez em 1825; as propriedades inseticidas foram identificadas em 1944 com o isômero  $\gamma$  (isômero gama), que é cerca de 1000 vezes mais tóxico do que qualquer outro diastereômeros formado na reação. As diferenças estruturais entre esses indivíduos estão nas orientações dos átomos de cloro em relação ao anel de átomos de carbono (<https://www.britannica.com/science/benzene-hexachloride>).



medidas no sentido de conter a broca-do-café, importando motores, inseticidas e polvilhadeiras S.A.I.C para o combate da broca a serem repassados a preço de custo aos agricultores no país (O DIA, 1948).

O decreto excluía o regime de licença prévia das importações do produto denominado BHC (hexacloreto de benzeno), de máquinas polvilhadeiras e acessórios, que eram utilizados no combate à "broca-do-café", facilitando o desembaraço do produto no país. Assim, em 16 de novembro de 1948, entraram em ação 150 polvilhadeiras manuais e mecânicas de BHC no norte pioneiro (idem, 1948).

Outra medida muito aguardada pelos agricultores paranaenses era a novidade da possibilidade de pulverização aérea de BHC (figura 12). O jornal O Dia, acompanhou *pari passu* com uma série de matérias, desde o desembaraço do helicóptero em Nova Iorque até a sua operação no norte pioneiro: "Já se encontra em São Paulo, o helicóptero encomendado pelo Estado, bem assim enorme quantidade de inseticidas e outras maquinarias, para combater a broca-do-café" (O DIA, 1948).

Um evento marcante no uso de agrotóxicos no estado, foi a utilização pela primeira vez de um helicóptero Bell modelo 47 D, adquirido pelo Governo do estado do Paraná, em Jacarezinho, para a pulverização de BHC em cafezais daquela região (idem, 1948). Os primeiros quatro anos de pulverização aérea surgiram efeitos positivos no combate da broca, segundo os relatos da época, o que resultou em uma segunda aquisição de outro helicóptero pelo governo do estado: "Hoje, graças a luta eficiente e bem coordenada, a broca foi totalmente exterminada, estando praticamente afastada a imprevista crise a que estão sujeitas as zonas cafeeiras do nosso Estado (O DIA, 1949a).

Fato curioso é que esta aeronave foi o primeiro helicóptero adquirido pelo estado e ficava estacionado em Jacarezinho, sendo também utilizada pelo estado em socorro e resgate a acidentes de outras regiões, apesar de ser adaptado para pulverização ao uso agrícola. Como síntese dos impactos do primeiro ano de uso intensivo de BHC no Paraná, apenas no ano de 1948 foram produzidas 275.152 quilos de misturas de BHC no estado, dos quais 100.000 quilos destinados aos municípios de Jacarezinho, Ribeirão Claro, Cambará, Bandeirantes, Santo Antônio da Platina e Andirá. Destaca-se, então, que foi na hoje denominada Microrregião de Cornélio Procópio e Microrregião de



Jacarezinho os primeiros grandes impactos do uso de agrotóxicos na natureza paranaense (O DIA,1949b).

**TARBES, o ex-mensageiro que ajuda o mundo a beber café**

"Tarbes, lembrou de surpresa de que lhe faltava no último curso? Está usando aquele helicóptero que vem lá? Continuou a aguardar para ouvir a notícia das suas notícias. Foi, é o período que possibilita aos melhoramentos... gasolina e não para o helicóptero usar a gasolina para manter o preço da gasolina".

E os dois paranaenses, Tarbes Sigwalt e o fazendeiro, ficaram logo tempo conversando sobre café e o extraordinário progresso econômico do Norte do Paraná. Ambos recordaram, então, aqueles dias duros de pioneirismo em que os cafeteiros, ultrapassando as fronteiras de São Paulo, vieram espalhar riquezas nas ubérrimas terras raras do Paraná. E Tarbes não ficou apenas uma testemunha para a marcha vitoriosa do café. Como Insuper de Agências da ESSO STANDARD DO BRASIL, percorreu, já por volta de 1928, o sertão de seu Estado, supervisionando os trabalhos de distribuição de gasolina e outros produtos essenciais de petróleo.

"Mas antes aquela na vida dele é ter associado com a malha de meu esforço para manter em plena funcionamento, através de eficiente distribuição de produtos de petróleo, aquela máquina formidável de produzir riquezas... os caminhões, os navios - estão a serviço da expansão do café".

Hoje, contemplando os novos caminhos de civilização e progresso, traçados pelos homens e pelas máquinas nas terras raras do Paraná, Tarbes comenta: "Cidades como Londrina, Apucarana e Maringá, são símbolos de energia criadora dos desbravadores". E Tarbes é também um desses desbravadores, pois a história daquelas cidades paranaenses está intimamente ligada à história de homens que, como ele, marcharam com os pioneiros para suprir a energia que impulsionava suas máquinas, como o entusiasmo lhes impulsionava as vidas.

Mas Tarbes também pode se orgulhar de outras coisas. Ele é mais de 30 anos, foi admitido na ESSO STANDARD DO BRASIL, como mensageiro, hoje é o chefe do escritório do Distrito de Curitiba e dirige cerca de 100 pessoas. E, agora, no seu "quartel geral", continua servindo ao progresso do país, "fornecendo os produtos que facilitam o rápido crescimento dos cafeteiros paranaenses".

Ajudando o mundo a beber café, Tarbes não dispensa por sua vez, o seu café. "Mas ninguém sabe preparar um café como a Esperança" - diz Sr. D. Esperança é a sua dedicada esposa. Ela, Timóteia, é adorna rainha, o Sécido, o estufo do filho, encham de alegria e felicidade os lares de seus ex-mensageiros que ajudam o mundo a beber café.

Tarbes Sigwalt é um café de quase mil variedades colaboradoras que trabalham na Esso Standard do Brasil há mais de 19 anos.

**Esso**

**Esso Standard do Brasil**

Esso contribui para o progresso do Brasil

Para Tarbes o melhor café é o preparado por sua esposa.

Por exemplo, Tarbes ajuda o filho Jacinto nos trabalhos escolares.

Figura 12 - Propaganda da Esso Standard do Brasil enaltecendo a pulverização aérea de BHC no norte pioneiro.

Fonte: Jornal O dia, 10 de março de 1954.

Os anos 1950 continuaram com o uso intensivo de inseticidas organoclorados. Já no início da década, em 1950, com a presença de diretores do Serviço Nacional de Malária e da Fundação Rockefeller, foi inaugurada, a Fábrica de Inseticidas em Duque de Caxias, operando até 1955 (MINISTÉRIO DA SAÚDE, 2002).

Durante os anos de 1954 a 1960, foi intenso também o processo de registro de novos produtos junto ao Ministério da Agricultura. Os números divulgados pelo Serviço de Defesa Sanitária Vegetal davam conta de que 2.045 produtos haviam sido registrados no período (FILHO, 2002, p.25).

Até 1958 eram produzidos apenas os inseticidas BHC e Parathion, ano no qual foi iniciado a produção de DDT no país, inseticida que foi o mais

produzido até 1975. A produção de fungicidas só foi iniciada em 1967 e de herbicidas só em 1973 (FOLHA DE SÃO PAULO, 1975).

Houve um aumento do consumo dos agrotóxicos no país a partir da década de 1960, representando entre 1964 a 1974, um crescimento médio anual da ordem de 20% (13% para inseticidas, 29% fungicidas e 45% herbicidas). Apenas neste período, a produção interna de inseticidas (BHC, DDT, Parathion - Etil e Metílico, Maneb, Oxicloreto de Cobre, Ziram, Thiram e Propanil) cresceu de 4 mil para 22 mil toneladas, um incremento médio anual de 19% (idem, 1975).

As repercussões do uso intenso de organoclorados na natureza ganharam destaque internacional com a publicação de obras como a "A Primavera Silenciosa" de 1962, da bióloga americana Rachel Carson, que culminaram no seu banimento nos anos 1970 em vários países. Mesmo assim, o pico de produção global do DDT alcançou em 1970, 175 milhões de quilos fabricados (FREEDMAN, 1995).

Com o aumento do conhecimento das suas qualidades danosas ao meio ambiente como a alta dispersão, persistência e biomagnificação, uma parte dos países industrializados baniram o seu uso no início dos anos 1970. Embora tenha sido banido nos Estados Unidos em 1972, o país continuou a sua fabricação para a exportação de países menos desenvolvidos, com taxas de 26, 21 e 12 milhões de quilos em 1974, 1975 e 1976 respectivamente. Somente em 1977 houve uma redução drástica no volume (Idem, 2002).

Em 1974, a produção nacional de agrotóxicos representava 22% do consumo aparente e limitada sobretudo quanto ao número de defensivos produzidos, sendo insuficientes para controlar a grande variedade de pragas na época. A importação aumentava gradativamente de 12,1 mil toneladas em 1964 passou para 78,6 mil toneladas em 1974, um aumento de 550% (FOLHA DE SÃO PAULO, 1975).

Em 1975, no governo do presidente Ernesto Geisel (1974-1979), a fim de estimular a produção de insumos básicos, bens de capital, alimentos e energia por meio do incentivo estatal à indústria, foi estabelecido o Programa Nacional de Defensivos Agrícolas (PNDA) dentro das diretrizes do II Plano Nacional de Desenvolvimento, também chamado II PND (1975 -1979).

Na década de 1980, encerrado o PNDA, a indústria de agrotóxicos reduziu sua capacidade de produção, principalmente devido à mudança de foco

do governo sobre a industrialização do setor, sendo que a sua volta à expansão industrial só iria acontecer a partir da década de 1990 (BELTRÃO, 2016).

Enquanto no Paraná, nos primeiros anos dos anos 1980, o uso de agrotóxico causava muitos danos à saúde dos agricultores e ao meio ambiente. Em levantamento feito pela Secretaria da Agricultura do Paraná, em 1983, revelou que apenas entre o período de outubro de 1982 a janeiro 1983 foram contabilizados 26 mortos e 1.600 intoxicados por agrotóxicos. Os principais causadores foram principalmente os produtos Endrex 20 (*Shell*), Disyston (*Bayer*), Temik 10 (*Union Carbide*), Furadan (FMC), Tamaron (*Bayer*), Nuvacron400 (*CibaGeigy*) e Gramoxone (ICI) (SURGIK, 1983).

## **5 PREOCUPAÇÃO COM OS IMPACTOS AMBIENTAIS ADVINDOS DO USO DE AGROTÓXICOS EM RECURSOS HÍDRICOS NO ESTADO DO PARANÁ E NO BRASIL**

Desde 1948, ano em que o Paraná inicia o uso sistemático de agrotóxicos como uma política pública, até meados dos anos 1980, não havia nenhum movimento legal para normatização sobre as relações de contaminação do uso de agrotóxicos e os recursos hídricos. O banimento dos organoclorados ganhava corpo internacionalmente, principalmente devido as suas características de persistência nos sistemas naturais e influenciaram os gestores da época a adotarem medidas mais restritivas no uso dos agrotóxicos.

Práticas como o abastecimento e lavagem de pulverizadores em rios eram comuns no campo e causavam danos aos sistemas de abastecimento como ocorrido no rio Marumbi, em Jandaia do Sul em fevereiro de 1982, quando o agricultor Jair Barizon lavou recipientes de Tamaron, Nuvacron e Endrex-20 (inseticidas organofosforados) no referido rio, causando a morte de peixes e a suspensão do fornecimento de água ao município de então 12 mil habitantes (Folha de São Paulo, 1982).

A proposta de uma normatização do uso de agrotóxicos e suas relações com a contaminação da água no Paraná iniciou-se no final dos anos 1970. A preocupação do legislador foi demonstrada nos artigos Art. 2º e Art. 5º do decreto estadual n.º 857 de 18 de julho de 1979, que dentre outras regulações considerava que:

Art. 2º - Fica proibida qualquer ação de agentes poluidores ou perturbadores, bem como o lançamento ou liberação de poluentes sobre o meio ambiente;

Art. 5º - A Secretaria de Estado do Interior baixará normas de proteção ambiental, relativamente à poluição:

II – Sonora, radioativa e pelo **uso de defensivos**.

Cinco anos mais tarde, em 1984, o decreto estadual n.º 3.876, de 20 de setembro, aprovou o regulamento da lei estadual n.º 7827/83 que “dispunha sobre a distribuição e comercialização no território do Estado do Paraná, de outros agrotóxicos e outros biocidas, que ficavam condicionados ao prévio cadastramento perante a Secretaria de Agricultura e Secretaria do Interior e adotava outras providências”. No texto da norma, havia a menção sobre a contaminação da água por agrotóxicos:

Art. 16 - Compete à Secretaria de Estado do Interior:

1. realizar a amostragem de ar, água e solo para determinação analítica de resíduos remanescentes e contaminantes de agrotóxicos e/ou biocidas e outros poluentes diversos.

Dois meses antes do banimento dos organoclorados no país, a Secretaria de Estado do Interior do Estado do Paraná editou a resolução n.º 022 de 05 de julho de 1985, que dizia respeito à proteção do meio ambiente e dos recursos hídricos relativas ao controle da poluição por agrotóxicos no território estadual.

Esta norma trouxe regramentos importantes no manejo do uso de agrotóxicos tais como:

- Os veículos que transportam produtos agrotóxicos, não podem estacionar nas proximidades de corpos d'água, habitações, escolas ou núcleos populacionais. Estacionar sempre em locais planos com boa visibilidade, que não ofereçam riscos de contaminação ambiental;

- Nas áreas agricultáveis, deverão ser adotadas medidas específicas de controle contra erosão, de modo a diminuir a carreação de partículas do solo, onde se encontram absorvidos agrotóxicos, principalmente os organoclorados, para as coleções de água e áreas circunvizinhas;

- Não é permitida a aplicação aérea de agrotóxicos e outros biocidas em áreas situadas a uma distância mínima de 500 metros adjacente a mananciais

de captação de água para abastecimento de populações, núcleos populacionais, escolas, habitações e locais de recreação, e, de 250 metros adjacentes a mananciais de água, moradias isoladas e agrupamento de animais e culturas susceptíveis a danos.

- Será permitida, porém, a aplicação de agrotóxicos e biocidas nas lavouras, se efetuada por atomizadores ou canhões, numa distância mínima de 250 metros, e, por aparelhos costais ou tratorizados de barra, numa distância mínima de 50 metros, nos mananciais de captação de água;

- Em todos os casos as aplicações somente poderão ser feitas quando a direção do vento for tal que não leve resíduos de agrotóxicos e biocidas para os mananciais de captação de água;

- É proibido a captação de água, diretamente de cursos ou coleções de água, pelos aparelhos pulverizadores utilizados na aplicação de agrotóxicos e biocidas, ou por outros mecanismos que venham a causar contaminação das coleções d'água;

- É proibido o despejo, nos cursos ou em outras coleções de água, dos excedentes das caldas e dos polvilháveis, assim como, a lavagem dos aparelhos de aplicação de agrotóxicos e biocidas ou das próprias embalagens, e o arremesso destas embalagens para as referidas coleções de água;

- As caldas para tratamento fitossanitário, deverão ser preparadas em locais que possuam abastecedor de água, comunitário ou por propriedade individualizada, devidamente vistoriado pela Superintendência dos Recursos Hídricos e Meio Ambiente - SUREHMA;

- É proibida a mistura de duas ou mais formulações para aplicação aérea ou terrestre, salvo que ambas estejam devidamente registradas e cadastradas perante os órgãos competentes, e que sejam compatíveis entre si e que não ocorra maior toxicidade ao meio ambiente;

- Todos os vasilhames e embalagens de agrotóxicos e/ou biocidas, encontrados nos rios e suas margens, como também em outros locais não adequados, sem estarem devidamente destruídos e enterrados, distantes no mínimo 100 metros de qualquer corpo d'água em solos argilosos e de 200 metros de distância no mínimo em solos arenosos, será responsabilidade do proprietário e/ou arrendatário da área em que forem os mesmos encontrados;

- No caso de lançamento culposo ou doloso de agrotóxicos e/ou biocidas de qualquer espécie nos rios, córregos ou reservatórios d'água, configurando crime contra a saúde pública, tal como previsto nos Artigos 270 e 271 do Código Penal, caberá à SUREHMA, sem prejuízo da aplicação de penalidades administrativas, comunicar o fato à autoridade policial competente para instauração de inquérito, apuração da infração e sua autoria.

Assim, dois meses mais tarde, o Governo Federal bane o uso dos organoclorados em território nacional por meio da portaria n.º 329, de 02 de setembro de 1985. Considera, desta forma, a necessidade de resguardar a saúde humana e animal e o meio ambiente da ação de agrotóxicos comprovadamente de alta persistência e/ou periculosidade resolvendo:

1º - Proibir, em todo território nacional, a comercialização, o uso e a distribuição dos produtos agrotóxicos organoclorados, destinados à agropecuária, dentre outros: Aldrin, Bhc, Canfenoclorado (Toxafeno), Ddt, Dodecacloro, Endrin, Heptacloro, Lindani, Endosulfan, Metoxicloro, Nonacloro, Pentaclorofenol, Dicofol e Clorobenzilato.

Porém, a portaria n.º 329 não eliminou totalmente o uso desses compostos no país. Constituía uma exceção à proibição o uso de iscas formicidas organoclorados (Aldrin e Dodecacloro), desde que usadas em campanhas de saúde pública e na agricultura em caráter emergencial<sup>35</sup>. Foi apenas 24 anos mais tarde, em 2009, que uma medida mais rigorosa foi adotada para o DDT. A lei n.º 11.936 proibiu, meio século mais tarde do início do uso no Brasil, a fabricação, importação, exportação, manutenção em estoque, comercialização e o uso do DDT em todo o território nacional.

Duas outras normas importantes no sentido de proteção do meio ambiente e consequente preocupação com os recursos hídricos foram a lei n.º 7.802, de 11 de julho de 1989 (lei dos agrotóxicos) e sua regulamentação, o decreto n.º 4.074, de 4 de janeiro de 2002. Estas normas dispuseram 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

---

<sup>35</sup> Brasil- Portaria n.º 329, Ministério da Agricultura e Abastecimento: Brasília, 1985.

embalagens, o registro, a classificação, o controle, a inspeção e a fiscalização de agrotóxicos, seus componentes e afins, e outras providências.

Pode-se dizer que a lei dos agrotóxicos de 1989 e seu decreto regulamentador de 2002 colocaram o risco ambiental proporcionado pelo uso de agrotóxicos como uma nova preocupação do legislador, muito da qual influenciada pela Constituição Federal de 1988, § 1º, inciso V, do art. 225, que incumbe ao Poder Público:

- Controlar a produção, a comercialização e o emprego de técnicas, métodos e substâncias que comportem risco para a vida, a qualidade de vida e o meio ambiente.

Mas a obrigatoriedade do monitoramento de agrotóxicos na água de consumo humano veio apenas a ocorrer com a portaria n.º 36, de 19 de janeiro de 1990. A nova portaria incorporou os conceitos de controle e vigilância da qualidade da água que não eram citados na portaria n.º 56 de 1977<sup>36</sup>. Foram elencados uma lista de 20 ingredientes ativos a serem monitorados e com uma frequência mínima semestral de amostragem a serem efetuadas pelos serviços de abastecimento público de água, levando-se em consideração os valores máximos permissíveis das características químicas da água potável.

Importante mencionar que a questão da potabilidade da água para consumo humano, tanto a normatização quanto a padronização, passaram a ser atribuição do Ministério da Saúde a partir do decreto federal n.º 79.367 de 09 de março de 1977.

Os ingredientes ativos a serem monitorados eram basicamente o grupo de organoclorados da primeira geração, que há muitos anos tinham sido utilizados no país e banidos havia cinco anos pela portaria n.º 329, de 02 de setembro de 1985 (tabela 07).

**Tabela 07 - Ingredientes Ativos permitidos na qualidade da água pela portaria n.º 36, de 19 de janeiro de 1990**

<b>Ingrediente Ativo</b>	<b>VMP(µg/L)</b>
Aldrin e Dieldrin	0,03
Benzeno	10
Benzo-a-pireno	0,01

<sup>36</sup> Marco legal deste ano foi o Decreto n.º 79.367, de 9 de março de 1977 - dispõe sobre as normas e o padrão de potabilidade de água e dá outras providências. O art. 9º - O Ministério da Saúde, em articulação com outros órgãos e entidades estabelecerá, também, normas sanitárias sobre:  
I - Proteção de mananciais.

Clordano (Total de Isômeros)	0,3
DDT (p-p'DDT; o-p'DDT; p- p"DDE; o-p"DDE)	1
Endrin	0,2
Heptacloro e Heptacloro epóxido	0,1
Hexaclorobenzeno	0,01
Lindano (Gama HCH)	3
Metoxicloro	30
Pentaclorofenol	10
Tetracloroeto de Carbono	3
Tetracloroetano	10
Toxafeno	5,0
Tricloroetano	30
Trihalometanos	100
1,1 Dicloroetano	0,3
1,2 Dicloroetano	10
2,4 D	100
2,4,6 Triclorofenol	10

\* VMP - Valor Máximo Permitido  
**FONTE: Ministério da Saúde, 1990**

Uma nova portaria foi editada 14 anos mais tarde, a portaria Ministério da Saúde nº. 518, de 25 de março de 2004. A normativa chegou com um atraso na sua revisão de quase uma década, contrariando o texto da portaria n.º 36, de 19 de janeiro de 1990, que previa que “o Ministério da Saúde promoverá a revisão das normas e de padrão aprovados por esta Portaria, a cada cinco anos ou, a qualquer tempo, mediante solicitação justificada dos órgãos de saúde ou de instituições de pesquisa de reconhecida confiabilidade” (BRASIL, 1990).

Os 22 agrotóxicos contemplados nesta legislação nacional foram aqueles considerados mais relevantes, sobretudo em termos da intensidade de uso no país na época da revisão da Portaria n.º 36/1990, incluindo um grupo novo de herbicidas de intenso uso como Glifosato, Trifluralina, Atrazina, Propanina, Molinato, Alaclor, Bentazona, Propanil e Pendimetalina.

Além das novos princípios ativos, mantiveram-se o Aldrin, Dieldrin, DDT, Endrin, Heptacloro e Hexaclorobenzeno, que figuravam entre os 12 Poluentes Orgânicos Persistentes (POP) elencados pela Convenção de Estocolmo, em 2001, para proibição de produção e uso em função dos danos à saúde, evidenciados pela comunidade científica internacional (PNUMA, 2010).

A portaria também apresenta a necessidade da elaboração e aprovação dos Planos de Amostragem:

Art. 18. Os responsáveis pelo controle da qualidade da água de sistema ou solução alternativa de abastecimento de água devem elaborar e aprovar,



junto à autoridade de saúde pública, o plano de amostragem de cada sistema, respeitando os planos mínimos de amostragem (MINISTÉRIO DA SAÚDE, 2004).

Em 2010, com o sistema informatizado Siagro – Sistema de Monitoramento do Comércio e Uso de Agrotóxicos do Estado do Paraná, houve um marco importante no sentido da possibilidade da análise de um grande número de dados de uso e comercialização de agrotóxicos no território paranaense.

O Siagro – Sistema de Monitoramento do Comércio e Uso de Agrotóxicos do Estado do Paraná é uma ferramenta informatizada cujos profissionais que emitem receituários agrônômicos e empresas que comercializam agrotóxicos, cumprem os deveres de encaminhar informações sobre o comércio e uso, conforme exigência da legislação paranaense.

Anteriormente à implementação do Siagro, esta obrigatoriedade era cumprida mediante o envio das cópias físicas para os órgãos fiscalizadores, o que gerava acúmulo de papel e burocracia para os usuários. Com a mudança para o sistema eletrônico, esta informação é enviada para um banco de dados, possibilitando análises mais rápidas sobre a espacialização do uso e comercialização de agrotóxicos no território paranaense (Adapar, 2015).

A normatização deste processo se deu com o decreto 6107 de 19 de janeiro de 2010, que alterou disposições do Regulamento anexo ao Decreto n.º 3.876, de 1984, o qual dispunha sobre a distribuição e o comércio de agrotóxicos.

Em 2011, houve uma nova atualização sobre os procedimentos de controle e de vigilância da qualidade da água para consumo humano e seu padrão de potabilidade do Ministério da Saúde por meio da portaria n.º 2.914, de 12 de dezembro de 2011. Além da atualização de alguns princípios ativos (tabela 08), a referida portaria traz à lume a consideração de uma avaliação agroambiental ao plano de amostragem de agrotóxicos, sugerindo a análise dos usos da bacia hidrográfica, conforme o Art. 41, § 5º:

§ 5º O plano de amostragem para os parâmetros de agrotóxicos deverá considerar a avaliação dos seus usos na bacia hidrográfica do manancial de contribuição, bem como a sazonalidade das culturas.

**Tabela 08 - Ingredientes Ativos permitidos na qualidade da água pela portaria n.º 2.914, de 12 de dezembro de 2011**

Princípio Ativo	VMP*(µg/L)
2,4 D + 2,4,5 T	30
Alaclor	20
Aldicarbe + Aldicarbesulfona +Aldicarbesulfóxido	10
Aldrin + Dieldrin	0,03
Atrazina	2
Carbendazim + benomil	120
Carbofurano	7
Clordano	0,2
Clorpirifós + clorpirifós-oxon	30
DDT+DDD+DDE	1
Diuron	90
Endossulfan (α β e sais) (3)	20
Endrin	0,6
Glifosato + AMPA	500
Lindano (gama HCH) <sup>(4)</sup>	2
Mancozebe	180
Metamidofós	12
Metolacoloro	10
Molinato	6
Parationa Metílica	9
Pendimentalina	20
Permetrina	20
Profenofós	60
Simazina	2
Tebuconazol	180
Terbufós	1,2
Trifluralina	20

**Fonte: Ministério da Saúde, 2011.**

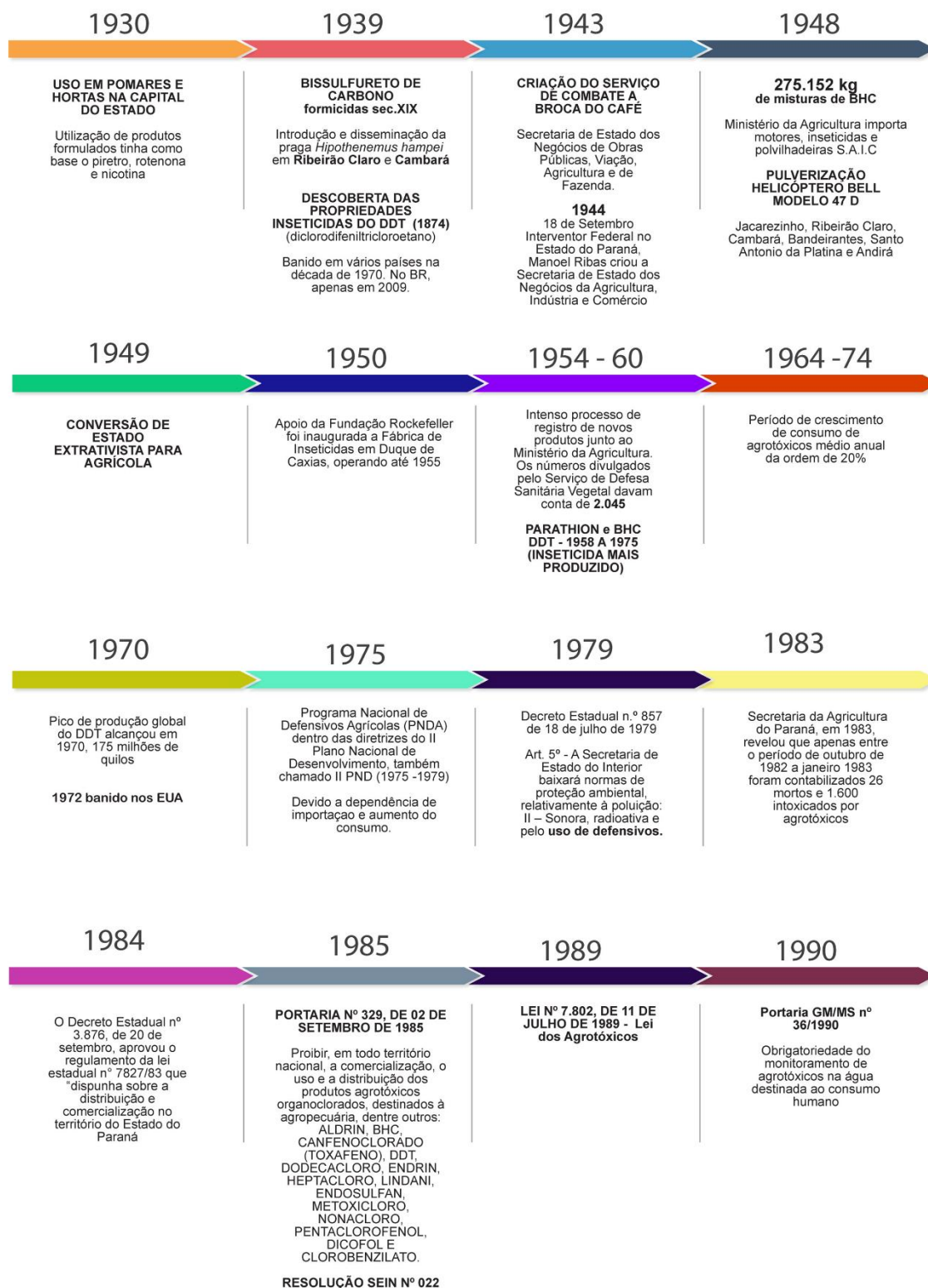
**\*VMP - Valor Máximo Permitido**

Com o banimento do BHC pela portaria n.º 329, de 02 de setembro de 1985, muitos produtores rurais do Paraná ficaram com receio de multas e fiscalizações sobre os estoques remanescentes nas propriedades rurais. Este temor, resultou no enterrio dos agrotóxicos proibidos e no conseqüente abandono em tulhas.

No sentido de se evitar possíveis contaminações aos recursos hídricos e outras formas de contaminação, o Governo do Estado do Paraná, por meio da lei n.º 17.476 de 2 de janeiro de 2013, institui o período para que as pessoas físicas e jurídicas que tenham sob a sua guarda o BHC (Hexaclorobenzeno) ou qualquer outro agrotóxico proibido por lei apresentem, junto aos escritórios que menciona, declaração contendo os dados que os especifica. Desta forma, mais

de 1,2 milhão de quilos de agrotóxicos proibidos estavam armazenados em mais de 2 mil propriedades rurais do Paraná, foram coletados e destruídos (GAZETA DO POVO, 2013).

## LINHA DO TEMPO DO USO DE AGROTÓXICOS NO PARANÁ E BRASIL (1930-1990)



**Figura 13 - Linha do Tempo do Uso de Agrotóxicos no Paraná e no Brasil (1930-1990).**  
 Fonte: o autor, 2017.

## 6 PERFIL ATUAL DE CONSUMO DE AGROTÓXICOS NO ESTADO DO PARANÁ

Historicamente, o Paraná tem a sua economia baseada no setor agropecuário respondendo em 2015 por 10,5% do PIB do Paraná. Se considerado o agronegócio, que inclui a industrialização da produção, a participação chega a 30%. O agronegócio respondeu por 78% das exportações paranaenses em 2015. A participação é a maior desde o início da série histórica, em 2000, segundo dados do Ministério do Desenvolvimento, Indústria e Comércio (AEN - Agência de Notícias do Paraná, 2017).

Neste cenário, a soja teve a maior participação entre os principais produtos rurais com 36% (figura 14) e Valor Bruto de Produção (VBP) com cerca de R\$ 19 bilhões (SEAB/DERAL, 2017) em 2016.

Como consequência, liderou o consumo de agrotóxicos destinados a esta cultura (figura 16), representando nos anos de 2015 e 2016, cerca de 55 % do consumo do total de agrotóxicos no estado (Siagro/Adapar - Agência de Defesa Agropecuária do Paraná, 2017).

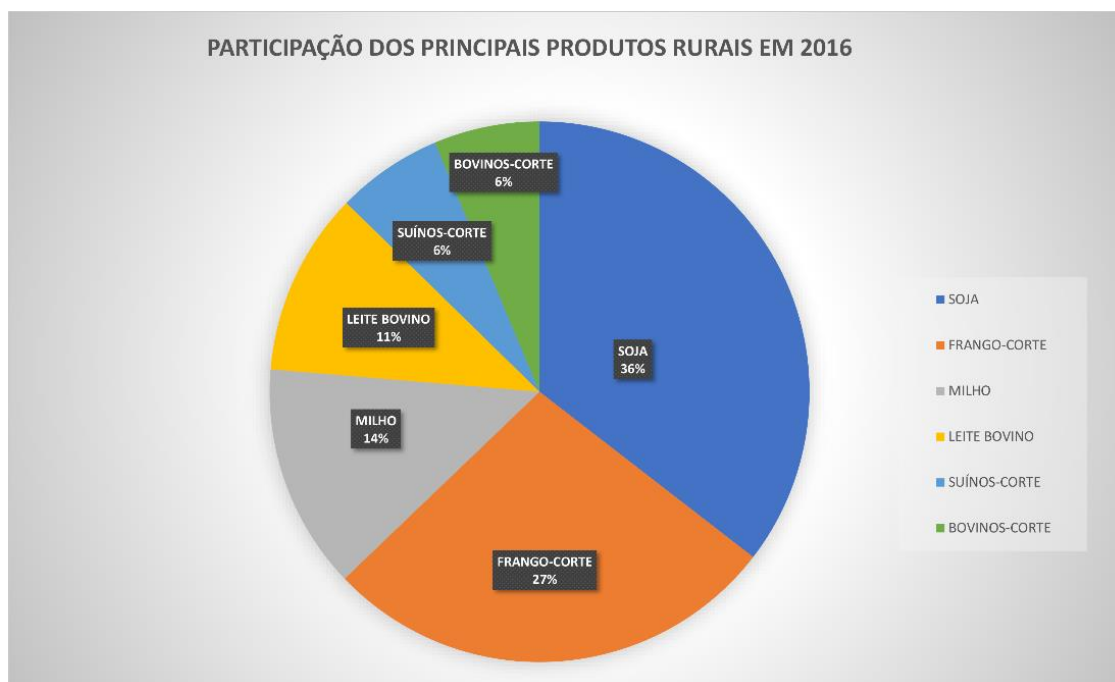
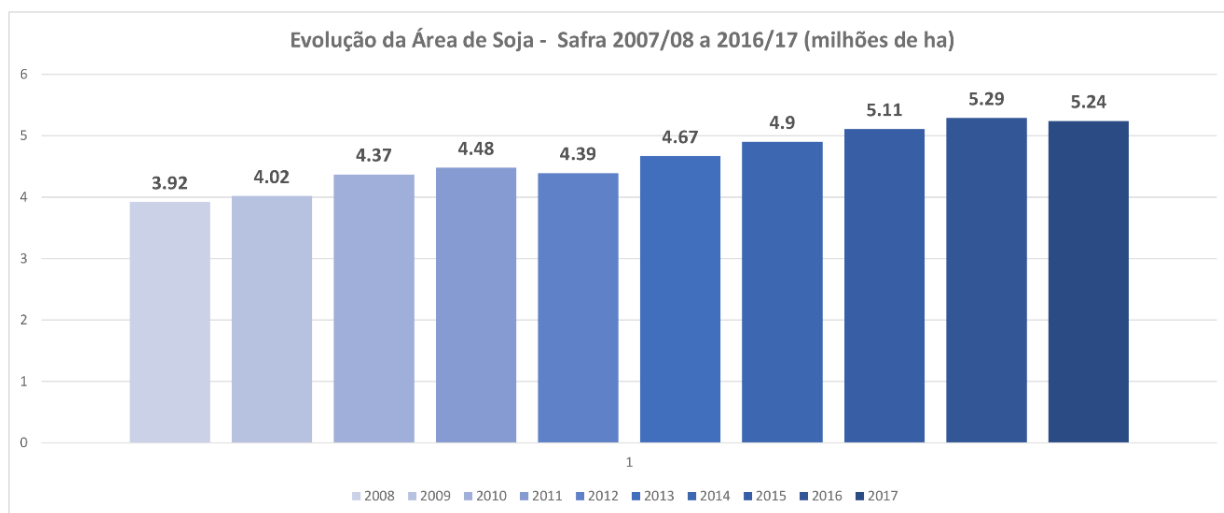


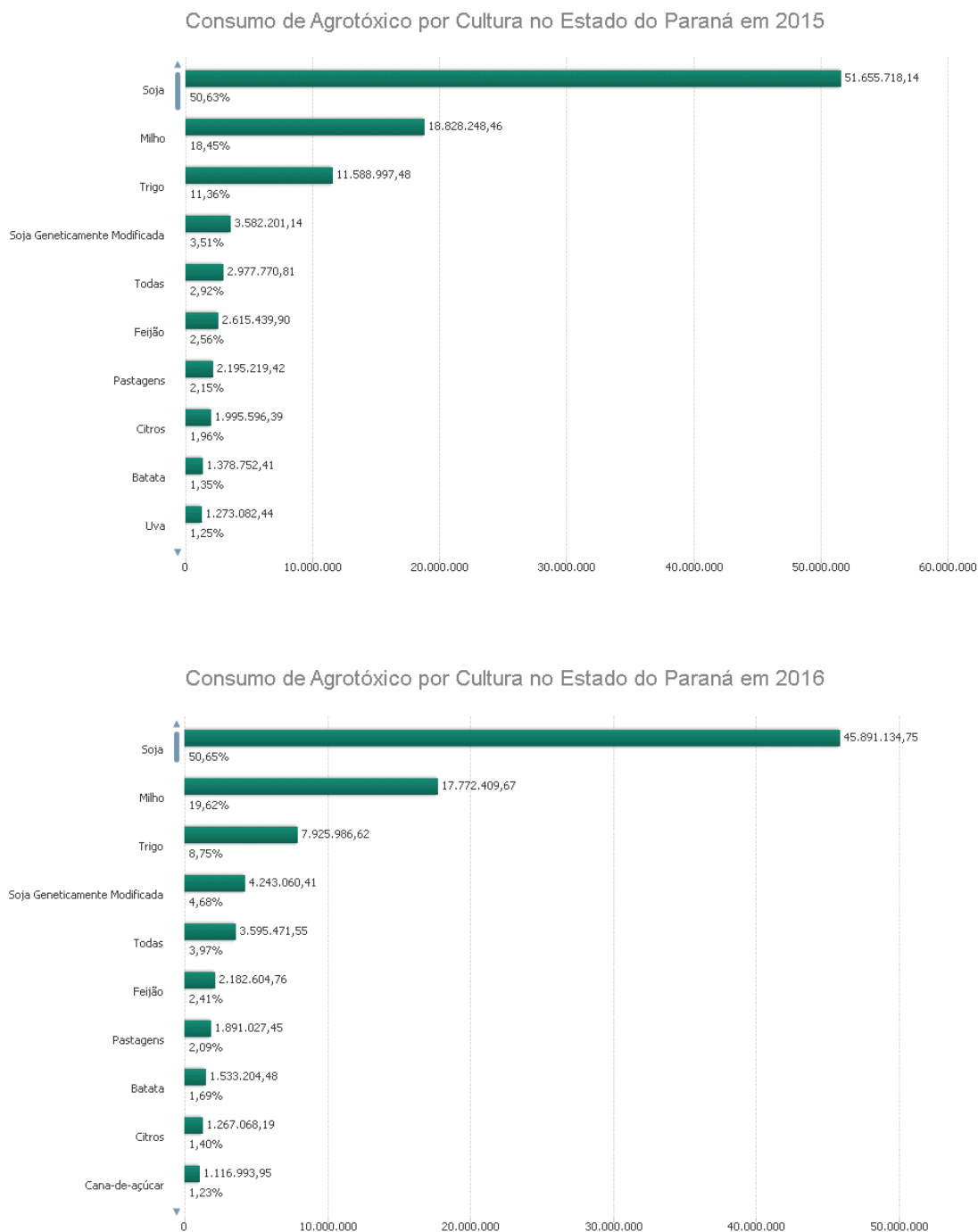
Figura 14 - Valor da produção rural dos principais produtos em percentual em 2016.  
Fonte: SEAB/DERAL, 2017

Além disso, coube à cultura da soja em 2016 uma área de cerca de 5,24 milhões de hectares de um total de 17,3 milhões de hectares de terras agricultáveis (figura 15), entorno de 30% da área total, demonstrando a primazia da cultura no cenário agrícola e suas repercussões no consumo de agrotóxico, (SEAB/DERAL,2017b).



**Figura 15 - Evolução da Área de Soja - Safra 2007/08 a 2016/17 (milhões de ha).**  
**Fonte: Deral/Seab, adaptado pelo autor.**

Em 2017, o Paraná superou em 4% a produtividade de soja dos Estados Unidos, maior produtor do planeta. Os paranaenses produziram 3,6 toneladas do grão por hectare, enquanto os americanos atingiram 3,5 ton/hectare. O volume médio paranaense também é 11% superior à média brasileira, que alcança 3,2 ton/hectare (AEN - AGÊNCIA DE NOTÍCIAS DO PARANÁ, 2017b). Verifica-se também na análise de demanda de agrotóxicos que apenas o trinômio soja-milho-trilho consumiu em média 83% de todo agrotóxico utilizado no estado do Paraná nos anos de 2015 e 2016 (Siagro/Adapar – Agência de Defesa Agropecuária do Paraná, 2017).

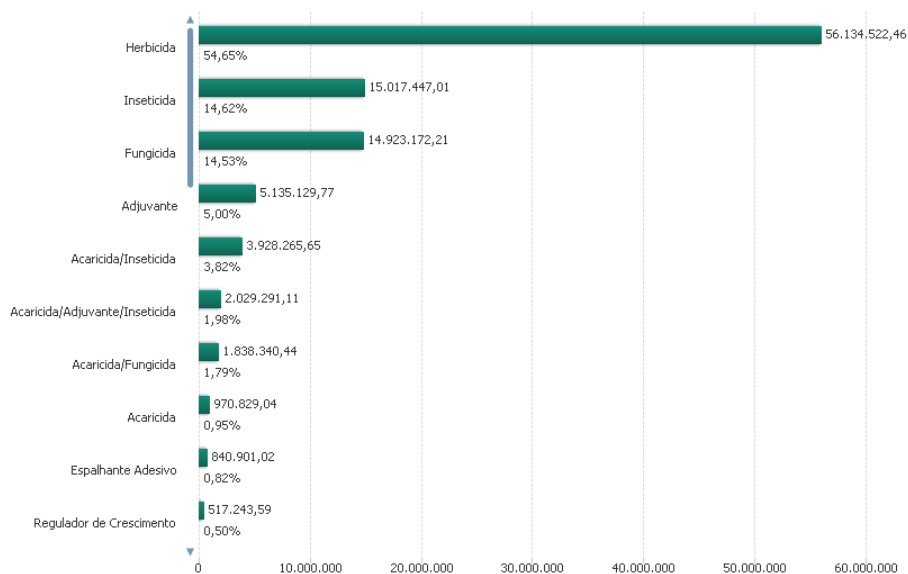


**Figura 16 - Consumo de agrotóxico por cultura para os anos de 2015 e 2016 no estado do Paraná.**

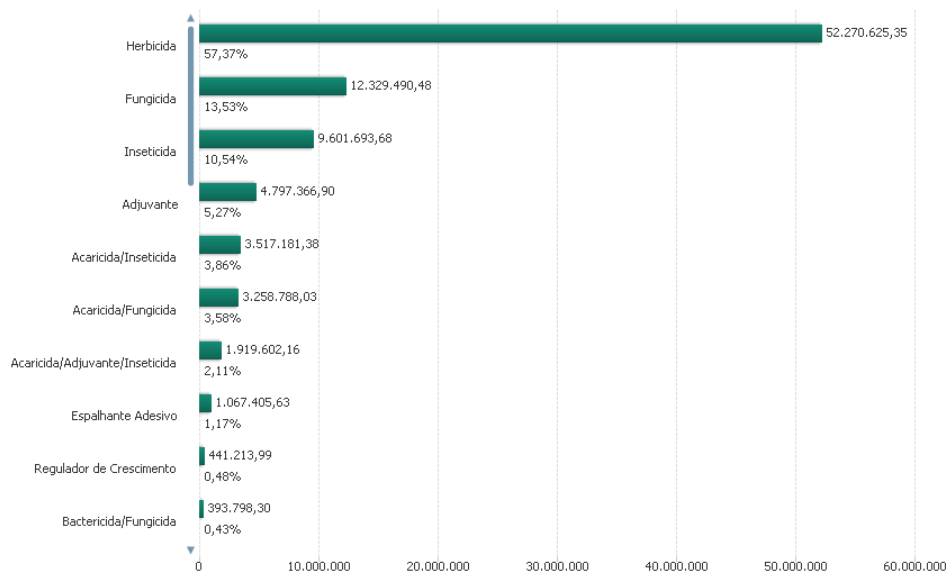
**Fonte: Siagro/Adapar - Agência de Defesa Agropecuária do Paraná, 2017.**

Com relação as classes de uso, os herbicidas estão com a maior participação no estado com 54,65%, inseticidas em segundo lugar com 14,62% e fungicidas 14,53% na terceira posição para o ano de 2015. Para os anos de 2016, os herbicidas ficaram com 57,37%, inseticidas 13,53% e fungicidas 10,54% (figura 17).

Consumo de Agrotóxico por Classe de Uso no Estado do Paraná em 2015



Consumo de Agrotóxico por Classe de Uso no Estado do Paraná em 2016



**Figura 17 - Consumo de agrotóxico por cultura para os anos de 2015 e 2016 no estado do Paraná.**

**Fonte: Siagro/Adapar - Agência de Defesa Agropecuária do Paraná (2017).**

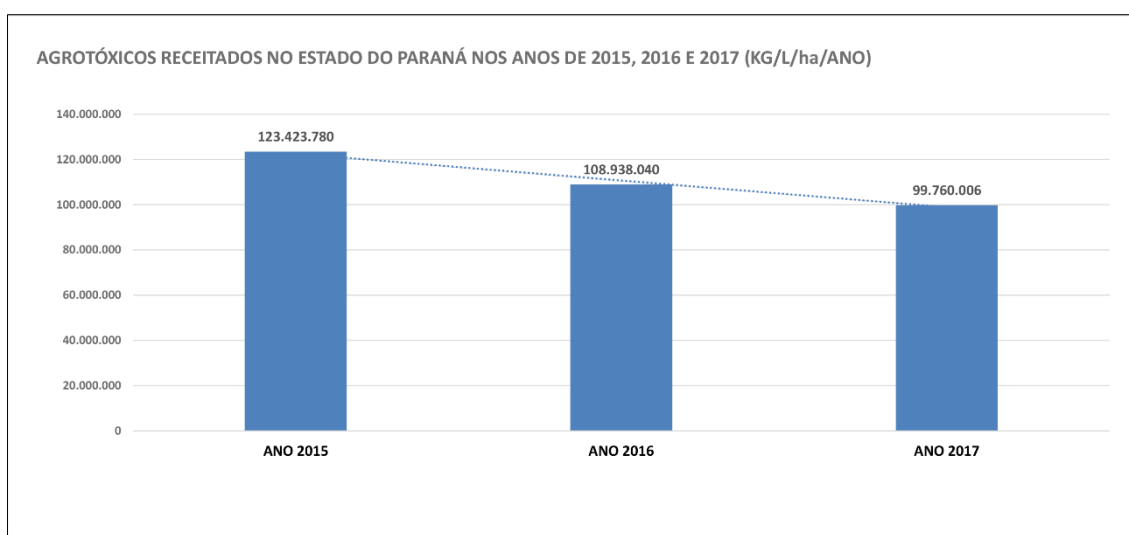
Outra informação importante sobre o perfil do consumo de agrotóxicos no estado é o número de ingredientes ativos e de marcas comerciais registrados e autorizados para a comercialização e uso no estado do Paraná. Uma consulta cadastral em outubro de 2017, verificou-se que são 453 ingredientes ativos e



1217 marcas comerciais no total (Adapar - Agência de Defesa Agropecuária do Paraná, 2017).

Ressalta-se que a atualmente a portaria n.º 2.914, de 12 de dezembro de 2011, compreende 27 princípios a serem investigados, sendo que 8 já estão proibidos a sua comercialização há mais de 30 anos e, considerando seus tempos de meia vida, é provável que estes não sejam mais encontrados fora do VMP - Valor Máximo Permitido nos sistemas naturais.

Por fim, analisando-se a evolução do perfil do consumo agrotóxicos receitados no estado do Paraná, para os anos de 2015 a 2017, percebe-se uma redução no consumo da ordem de 23%. Mesmo o estado do Paraná representando um *player* importante no consumo de agrotóxicos nacional, percebe-se uma tendência de queda nos últimos três anos e consequente redução da pressão nos sistemas naturais (figura 18).



**Figura 18 - Gráfico comparativo de consumo agrotóxicos receitados no estado do Paraná para os anos de 2015, 2016 e 2017**

Fonte: O autor, adaptado de Siagro/Adapar, 2017.

## 7 O SISTEMA SIAGRO – HISTÓRICO, CONCEITO E EVOLUÇÃO

### 7.1 Conceito

O Sistema de Monitoramento do Comércio e Uso de Agrotóxicos do Estado do Paraná (Siagro) é um banco de dados *on-line* (WEB) para emissão e armazenamento de todas as operações relativas a vendas de agrotóxicos

(figuras 19 e 20). Trata-se de uma ferramenta informatizada, na qual profissionais que emitem receituários agrônômicos e empresas que comercializam agrotóxicos cumprem os deveres de encaminhar as informações sobre o comércio e uso, conforme a exigência da legislação paranaense<sup>37</sup>.

Anualmente, segundo dados da Adapar de 2017, são emitidas aproximadamente 4 milhões de receitas agrônômicas<sup>38</sup> anualmente originárias de 85.000 consumidores de agrotóxicos no estado do Paraná. Este consumo ocorre em universo de 350.000 propriedades rurais e 950.000 produtores cadastrados na Secretaria de Estado da Fazenda, que por sua vez ocupam uma área agrícola de aproximadamente 10.000.000 hectares. Destes, 6,86 milhões de hectares na safra 2013/14 com plantio de Organismos Geneticamente Modificados (OGM), o segundo no ranking nacional perdendo para o Mato Grosso com 11 milhões de hectares.

Com as informações extraídas do Siagro, o Paraná concluiu que em 2015 e 2016 foram consumidos 102.032.681,70 e 90.600.137,99 milhões de litros de agrotóxicos em seu território respectivamente, uma redução de 12,6 % sobre 2015.

### 7.1.2 Histórico

O Paraná foi o primeiro estado brasileiro a constituir uma lei própria, a Lei nº7.827/83 para a comercialização de agrotóxicos que, além de tornar obrigatória a anuência da Secretaria de Estado da Agricultura, do órgão estadual ambiental e da Secretaria de Saúde, instituiu a obrigatoriedade do receituário agrônômico.

Anteriormente à implementação do atual sistema informatizado Siagro, esta obrigatoriedade era cumprida mediante o envio das cópias físicas de vendas de agrotóxicos e respectivos receituários para os órgãos fiscalizadores, o que gerava acúmulo de papel e burocracia para os usuários.

Com a mudança para o sistema eletrônico Siagro, o envio desta informação tornou-se mais rápida, assim como a sua administração operada em um banco de dados informatizado.

---

<sup>37</sup> Decreto Estadual n.º 6.107 de 19 de janeiro de 2010.

<sup>38</sup> Em 2015 e 2016 foram emitidas 4.260.368 e 4.049.095 receitas agrônômicas respectivamente (Siagro/Adapar, 2017).

### 7.1.3 Embasamento Legal

A obrigatoriedade deste processo de envio ao Siagro foi regulada por meio do Decreto Estadual n.º 6.107 de 19 de janeiro de 2010, publicado no Diário Oficial n.º 8143 de 19/01/2010, que rege, no seu art. 2 que o envio das informações para o Siagro deve ser semanal. Portanto atrasos no envio poderão ser passíveis de processo administrativo e multa.

### 7.1.4 Cadastro de Usuários do Siagro

Existem diferentes perfis de usuários no Siagro, sendo que os níveis de acesso são diferenciados, sendo eles: Administrador, Fiscal Adapar, Fiscal CREA, Profissional de Agronomia, Comerciante, e Tecnologia de Informação (TI).

Em suma, com o sistema Siagro:

- Só poderão ser emitidas receitas agronômicas por profissionais habilitados pelo CREA-PR;
- Só poderão comercializar e/ou prestar serviços empresas cadastradas na Adapar;
- Só poderão ser recomendados agrotóxicos autorizados pela Adapar;
- As informações referentes às receitas, comércio e profissionais estarão disponíveis aos fiscais.

**SIAGRO** Sistema de Monitoramento do Comércio e Uso de Agrotóxicos do Estado do Paraná

Caafactros    Receituário    Relatórios    Sair

Receituário > Venda de Agrotóxico

### Exibição da Venda

**DADOS DA EMPRESA**

**Dados da Venda**

Número da Nota Fiscal: 31539      Série: 1 UF: PR  
 CNPJ: 78.907.777/0001-06  
 Data de Venda: 10/12/2015  
 Data de Envio da Venda ao SIAGRO: 15/12/2015  
 CPF do Responsável: 057.952.159-10  
 Nome do Responsável: LUCIANE CRISTINA FERRAZ DE CARVALHO

**AGROTÓXICO**      **QUANTIDADE VENDIDA**

**Receituários**

Número	CPF Profissional	Espécie	Alvo	Produto/Agrotóxico	Quantidade Venda
1350#A	05629156993	Soja	Septoria glydnes - Mancha-parda, Septoriose	CARBENDAZIM NORTOX	50,0
1349#A	05629156993	Soja	Phakopsora pachyrhizi - Ferrugem-asiática, Ferrugem-da-soja	FOX	100,0
1348#A	05629156993	Soja	Helicoverpa spp - Lagarta do Algodão	PIRATE	25,0
1347#A	05629156993	Todas	Adjuvante/Espalhante - Adjuvante/Espalhante	AUREO	75,0

**CULTURA**      **PRAGA**

Nº.RECEITUÁRIO AGRONÔMICO

[Imprimir](#)   [Voltar](#)

**Figura 19 - Sistema On-line Siagro (tela de venda por comerciante).**  
 Fonte: Tela de exemplo do sistema *on-line* Siagro (Adapar), mostrando dados de uma venda de um comerciante de agrotóxicos, contendo informações como dados empresariais, número do receituário agrônômico, cultura, praga, agrotóxico e quantidade vendida, 2015.

**SIAGRO** Sistema de Monitoramento do Comércio e Uso de Agrotóxicos do Estado do Paraná

Caafactros    Receituário    Relatórios    Sair

Relatórios > Relatório Vendas

Relatório Vendas

\* Data Inicial de Venda: 01/12/2015    \* Data Final de Venda: 06/12/2015  
 \* Município de Aplicação: Assaí

[Pesquisar](#)   [Voltar](#)

**Relatório Fiscalização**

Data de Emissão	Número do Receituário	CPF Profissional	Município de Aplicação	CPF/CNPJ Usuário Agrotóxico	Cultura	Alvo	Agrotóxico	Quantidade Agrotóxico	Dose	Unidade	Área	CNPJ Comerciante	Município Comerciante	Quantidade Venda
01/12/2015	2633841132	8071038730	Assaí	23763086900	Soja	Nezara viridula - Percevejo-da-soja, Percevejo-verde	IMIDACLOPRID NORTOX	20,0	250,0	ml/ha	80,0	00993264003280	Assaí	20,0
01/12/2015	2633841196	8071038730	Assaí	23763086900	Soja	Adição a calda de agrotóxicos - Adição a calda de agrotóxicos	NMBUS	10,0	0,5	l/100 l de água	5,0	00993264003280	Assaí	10,0
01/12/2015	32339406993	05629156993	Assaí	04021620987	Soja	Nezara viridula - Percevejo-da-soja, Percevejo-verde	TALSTAR 100 EC	5,0	160,0	ml/ha	31,25	00993264003280	Assaí	5,0
01/12/2015	3606736559	87891514968	Assaí	98161210934	Soja	Adjuvante/Espalhante - Adjuvante/Espalhante	IMRIDOL	20,0	2,0	l/100 l de água	2,5	00993264003280	Assaí	20,0
01/12/2015	3606736559	87891514968	Assaí	98161210934	Soja	Digitaria insulans - Capim-amargoso, Capim-flexa, Capim-agui, Capim-porosa	VERDICT R	20,0	0,5	l/ha	40,0	00993264003280	Assaí	20,0
01/12/2015	33336601961	06615141965	Assaí	7691952972	Soja	Phakopsora pachyrhizi - Ferrugem-asiática, Ferrugem-da-soja	FOX	10,0	400,0	ml/ha	25,0	00993264003280	Assaí	10,0
01/12/2015	33336601960	06615141965	Assaí	7691952972	Soja	Nezara viridula - Percevejo-da-soja, Percevejo-verde	AQUILA	30,0	0,7	Kg/ha	42,86	00993264003280	Assaí	30,0
01/12/2015	3606736557	87891514968	Assaí	03068430992	Soja	Phakopsora pachyrhizi - Ferrugem-asiática, Ferrugem-da-soja	FOX	10,0	400,0	ml/ha	25,0	00993264003280	Assaí	10,0
01/12/2015	3606736556	87891514968	Assaí	03068430992	Soja	Cercospora kikuchii - Mancha-púrpura-da-semente, Crestamento-foliar	UNIZEB GOLD	20,0	3,0	Kg/ha	6,67	00993264003280	Assaí	20,0
01/12/2015	3606736559	87891514968	Assaí	0271739951	Soja	Percevejos guilardi - Percevejo-verde-pequeno, Percevejo-pequeno	CIPERMETRONA NORTOX 250 EC	2,0	200,0	ml/ha	10,0	00993264003280	Assaí	2,0
01/12/2015	2633841194	8071038730	Assaí	0502724958	Soja	Bemisia tabaci raça B - Mosca-branca	OVERON	1,0	0,6	l/ha	1,67	00993264003280	Assaí	1,0
01/12/2015	3606736554	87891514968	Assaí	0295759397	Tomate	Bemisia tabaci raça B - Mosca-branca	OVERON	1,0	0,6	l/ha	1,67	00993264003280	Assaí	1,0
01/12/2015	2633841193	8071038730	Assaí	09279662900	Soja	Helicoverpa armigera - Lagarta do algodão	NOVOLT 150	1,0	150,0	ml/ha	6,67	00993264003280	Assaí	1,0
01/12/2015	2633841192	8071038730	Assaí	5727201804	Soja	Euschistus heros - Percevejo-marron	ENGO PLENO	5,0	200,0	ml/ha	25,0	00993264003280	Assaí	5,0
01/12/2015	2633841191	8071038730	Assaí	5727201804	Soja	Nezara viridula - Percevejo-da-soja, Percevejo-verde	ENGO PLENO	5,0	180,0	ml/ha	27,78	00993264003280	Assaí	5,0
01/12/2015	3606736552	87891514968	Assaí	93199432920	Soja	Cercospora kikuchii - Mancha-púrpura-da-semente, Crestamento-foliar	CERCOBIN 500 SC	10,0	0,8	l/ha	12,5	00993264003280	Assaí	10,0
01/12/2015	3606736552	87891514968	Assaí	93199432920	Soja	Euschistus heros - Percevejo-marron	ENGO PLENO	5,0	200,0	ml/ha	25,0	00993264003280	Assaí	5,0
01/12/2015	3606736551	87891514968	Assaí	11745099968	Citros	Phyllosticta citricarpa - Mancha-preta, Pinta-preta	CERCOBIN 500 SC	30,0	100,0	ml/100 l de	30,0	00993264003280	Assaí	30,0

**Figura 20 - Sistema On-Line Siagro (tela de vendas por município)**  
 Fonte: Tela do Siagro, mostrando um relatório de vendas de agrotóxicos por município, no caso de Assaí-PR, em um intervalo de 01/12/2015 a 06/12/2015, gerando 627 vendas, 2015.

Percebe-se, neste sentido, que o estado do Paraná sendo precursor no controle de venda e uso de agrotóxicos por meio do Siagro, tem a possibilidade de gerar indicadores fiáveis no que tange ao impacto das externalidades negativas do uso de agrotóxicos nos sistemas naturais.

Muito embora o escopo inicial do projeto Siagro, tenha como objeto a utilização da informação para fins fiscalizatórios, pode-se ampliar o seu alcance para outras formas de monitoramento, inclusive o ambiental.

## **8 REFLEXÕES SOBRE A DIVERSIDADE DE CÁLCULO DO CONSUMO DE AGROTÓXICOS NO MUNDO**

Uma questão que emerge no contexto deste trabalho e que deve ser tratada como reflexão, é saber quando, por que e como são coletados e calculados mundialmente os dados de consumo de agrotóxico e produzidos os seus respectivos indicadores.

Em uma pesquisa mais cuidadosa, tivemos a oportunidade de revisar as fontes mais utilizadas para indicadores de consumo de agrotóxico, afim de entender e interpretar melhor os indicadores utilizados pelos órgãos oficiais do Brasil e do mundo.

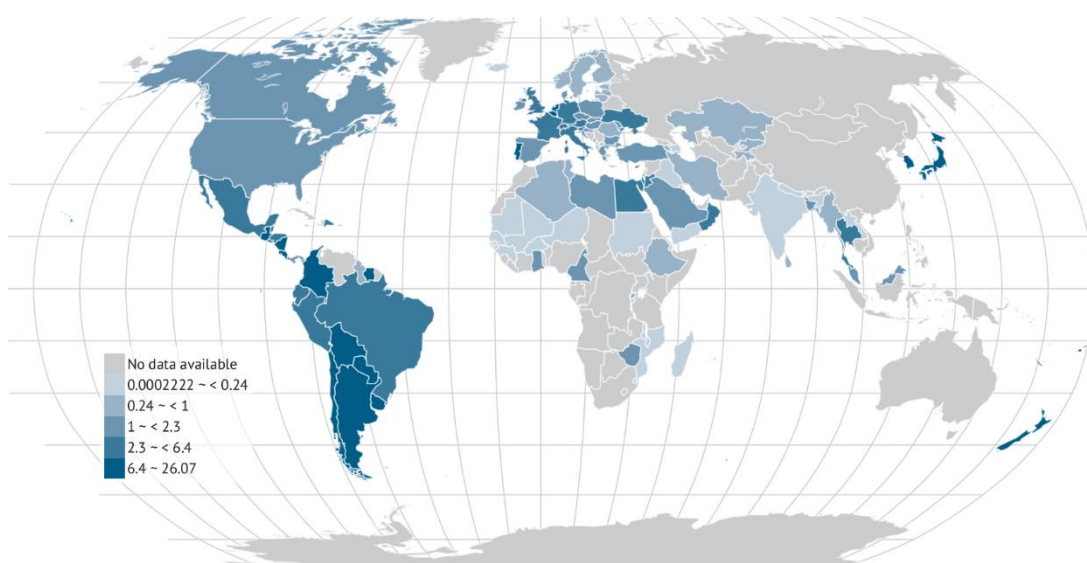
A falta de informações de alguns países com relação ao controle da venda e uso de agrotóxicos, assim como a forma diferenciada de como são produzidos os seus indicadores, nos revela que não há possibilidade de produzir qualquer *ranking* de consumo de agrotóxicos digno de confiança e comparação nos últimos cinco anos (2012 a 2017).

Atualmente, a FAO, por meio do portal FAOSTAT, é o órgão internacional competente para a análise comparativa estatística de indicadores-chave relacionados à agricultura e à segurança alimentar, cuja a comunidade internacional, os governos, o setor privado e a sociedade civil podem usar para avaliar as tendências atuais e priorizar suas ações. O serviço FAOSTAT oferece acesso gratuito aos dados de alimentos e agricultura para mais de 245 países e territórios e cobre todos os agrupamentos regionais da FAO desde 1961 ao ano mais recente disponível (FAOSTAT, 2017).

Em se tratando do impacto dos agrotóxicos nos sistemas naturais, a medida mais utilizada pelos países, inclusive a Organização das Nações Unidas para Agricultura e Alimentação (FAO), é a quantidade de quilos ou litros, seja de produto formulado ou de ingrediente ativo, por hectare de área agricultável. Muito embora a própria Divisão de Estatística da FAO utilize para a produção de seu

mapa global de “Pesticidas por hectare de terra arável - Kg/ha, 2007 a 2012” (figura 21) uma mistura de dados que compreende, inclusive, a venda e importação de agrotóxicos, os quais não implicam obrigatoriamente em uso dos mesmos no período avaliado, conforme indica no seu último Anuário Estatístico da FAO - Alimentação e Agricultura Mundiais de 2015,

Figures are expressed in metric tons of active ingredients. However, due to some country reporting practices, the data may be reported by: use in formulated product; sales; distribution or imports for use in the agricultural sector. Source: FAO, Statistics Division Owner: FAO<sup>39</sup> (FAO, 2015, pg.229).



**Figura 21 - Pesticidas por hectare de terra arável - Kg/ha, 2007 a 2012.**  
**Fonte: FAO Statistical Pocketbook 2015.**

Desta forma, podemos depreender que a falta de consenso internacional na base de dados para modelar os indicadores, não nos permite inferir uma comparação conclusiva e atual sobre o consumo de agrotóxicos entre os países<sup>40</sup>.

<sup>39</sup> Os gráficos foram expressos em toneladas métricas de ingredientes ativos. No entanto, devido a algumas práticas de relatórios de alguns países, os dados podem ser relatados por: uso em produto formulado; vendas; distribuição ou Importações para uso no setor agrícola. Fonte: FAO, Divisão de Estatística.

<sup>40</sup> Como exemplo da diversidade de levantamentos, países como Argélia, Bahamas, Bangladesh, Butão, Chipre, Fiji, Jamaica, Maurício, México, Montenegro, Territórios Ocupados da Palestina, Panamá, República da Coreia, Sérvia e Montenegro, Eslováquia, República Árabe da Síria, Trinidad e Tobago expressam seus dados em produtos formulados (FAOSTAT, 2017). Ou seja, não são baseados no consumo de ingredientes ativos.

Além disso, destaca-se, também, a ausência de dados de grandes potências agrícolas como Rússia e Estados Unidos, cujo último envio de consumo de agrotóxicos à FAO foi em 2012 por meio do relatório baseado no questionário sobre uso de pesticidas e de Terra<sup>41</sup> de cada país (FAO, 2017). Outros países importantes no cenário exportador de alimentos como Austrália e Indonésia (WTO, 2016), por exemplo, também não tem informado as suas estatísticas de consumo de agrotóxicos.

Portanto, diante da falta de uma parametrização da modelagem de indicadores mundiais sobre consumo de agrotóxicos e da desatualização de dados, infere-se ser precipitado estabelecer comparações sobre o consumo de agrotóxicos.

### 8.1 Brasil como maior do consumidor do mundo de agrotóxicos desde 2008 - distorções sobre fontes e indicadores

É diante deste cenário complexo do levantamento de dados mundiais de consumo de agrotóxicos, que surge a informação controversa que o Brasil é o maior consumidor de agrotóxicos do mundo a partir de 2008, divulgado em publicações editadas por órgãos oficiais brasileiros que foram replicadas em diversos meios de comunicação.

Um caso concreto foi a divulgação pelo Instituto Nacional de Câncer (INCA), que é o órgão auxiliar do Ministério da Saúde no desenvolvimento e coordenação das ações integradas para a prevenção e o controle do câncer no Brasil, declarando em 06 de abril de 2015, na nota “Posicionamento do Instituto Nacional de Câncer José Alencar Gomes da Silva acerca dos agrotóxicos” que,

Assim, já em 2009, alcançamos a indesejável posição de maior consumidor mundial de agrotóxicos, ultrapassando a marca de 1 milhão de toneladas, o que equivale a um consumo médio de 5,2 Kg de veneno agrícola por habitante (INCA, 2015).

Esta informação assinalada na nota do INCA foi referenciada no estudo de 2011 da engenheira agrônoma Flavia Londres, na obra “Agrotóxicos no Brasil

---

<sup>41</sup> Trata-se de um documento de referência internacional padrão para criar perfis de países comparáveis e de ranking de acordo com o desenvolvimento estatístico de cada país.

- um guia para ação em defesa da vida”, na qual a autora revela na página 19, que foram utilizados “Os dados são do próprio SINDAG<sup>42</sup>, o sindicato das indústrias de veneno” (LONDRES, 2011). Além disso, na obra supracitada, não há nenhuma estatística mundial comparativa, que leve à conclusão desta posição desprivilegiada do Brasil. Mesmo assim, esta obra se tornou a fonte mais utilizada e repetida por diversos órgãos oficiais e mídia em geral, sacramentando a informação como uma fonte fiável<sup>43</sup>. Muito embora, não demonstre o volume de consumo de outros países, esta informação foi simplesmente aceita como verdade.

Outra observação digna de nota, é que o indicador acima utilizado “Kg/habitante de agrotóxico” é uma mensuração simplista do consumo de agrotóxico dividindo-se a população nacional pela venda de agrotóxicos no país. Além de ser agronomicamente reprovável, já que as formas de utilização e manejo de agrotóxico são diversas e nem todas são absorvidas na produção de alimentos, este indicador induz a população leiga a imaginar que ingere, de fato, esta quantidade anualmente.

Por mais que seja uma espécie de indicador válido matematicamente, carrega em si muito mais exagero do que uma verdade científica, podendo-se até ser considerado como uma desonestidade na manipulação de dados. Ou seja, na hipótese de mantivermos o consumo de agrotóxicos no país em 2017 e considerando o aumento de população neste ano, segundo os dados do IBGE, o indicador de consumo/habitante teria diminuído por volta de 4,8 litros/habitante, mesmo que o impacto do agrotóxico nos sistemas naturais e na saúde humana se mantivesse o mesmo.

Neste sentido, parece ser claro que a melhor forma de quantificarmos o impacto do uso dos agrotóxicos, seja na saúde da população ou nos sistemas naturais, como sendo “a quantidade de quilos ou litros, seja de produto formulado ou de ingrediente ativo, por hectare de área cultivável (*cropland*, termo utilizado pela FAO no qual engloba as culturas temporárias, pastagens e culturas permanentes, exceto silvicultura).

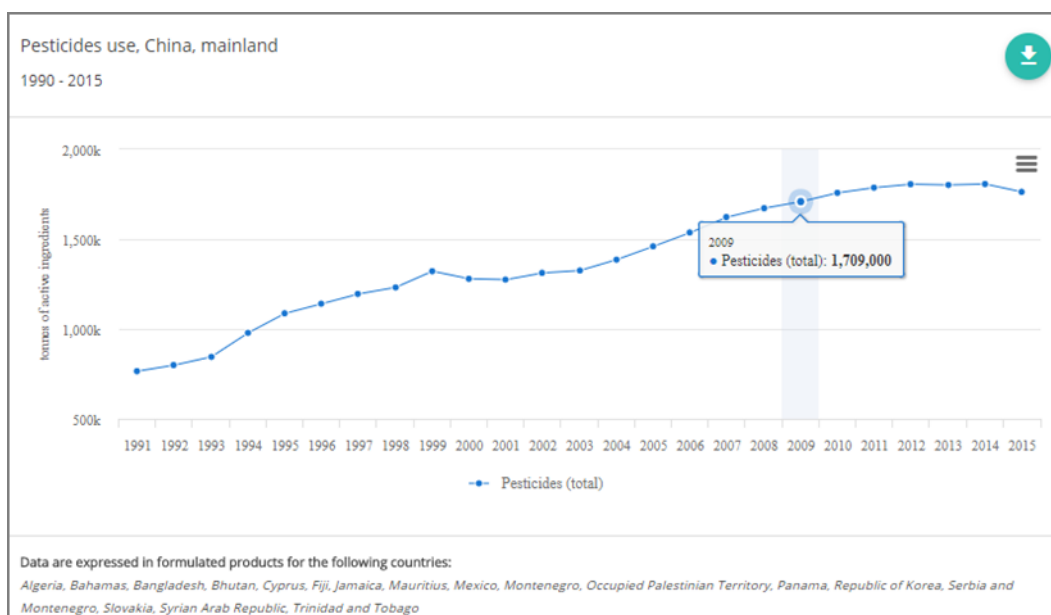
---

<sup>42</sup> O SINDAG era a antiga sigla do atual SINDIVEG – Sindicato Nacional da Indústria de Produtos para Defesa Vegetal.



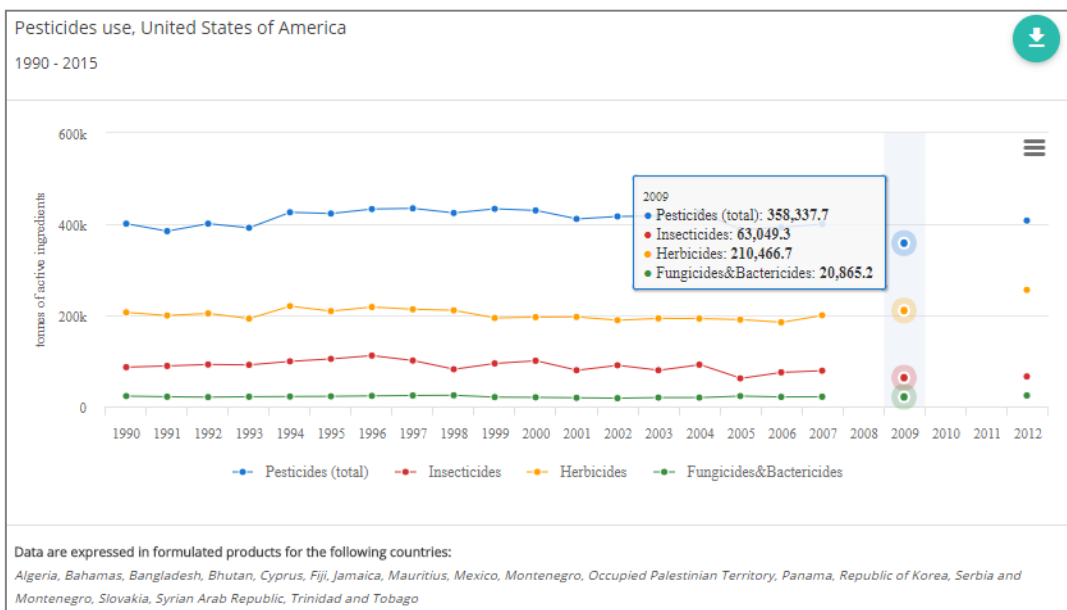
Com relação a posição do Brasil no consumo de agrotóxicos, recorremos à FAO por meio do seu serviço de estatística, o FAOSTAT. Podemos observar que para o ano de 2009, em contraposição a que sugerem as publicações oficiais brasileiras, apenas a China continental, desprezando-se ainda os dados de consumo das duas Regiões Administrativas Especiais de Hong Kong e Macau e da Província de Taiwan, teve um consumo de ingredientes ativos de agrotóxicos de 5,09 vezes o consumo brasileiro. Trata-se de um consumo absoluto, não levando em conta a área de terra agricultável<sup>44</sup>, considerando-se ainda que a área agricultável da China é 1,8 vezes maior que a do Brasil (WORLD BANK, 2017).

Assim, podemos verificar nos gráficos de consumo de agrotóxicos produzidos pela FAO, por meio da FAOSTAT para o ano de 2009 (ano que foi divulgado oficialmente no Brasil como sendo o da conquista do primeiro lugar mundial), os seguintes consumos para China, Estados Unidos e Brasil (figuras 22, 23, 24 e 25), colocando o Brasil em terceiro lugar no uso mundial de agrotóxicos.

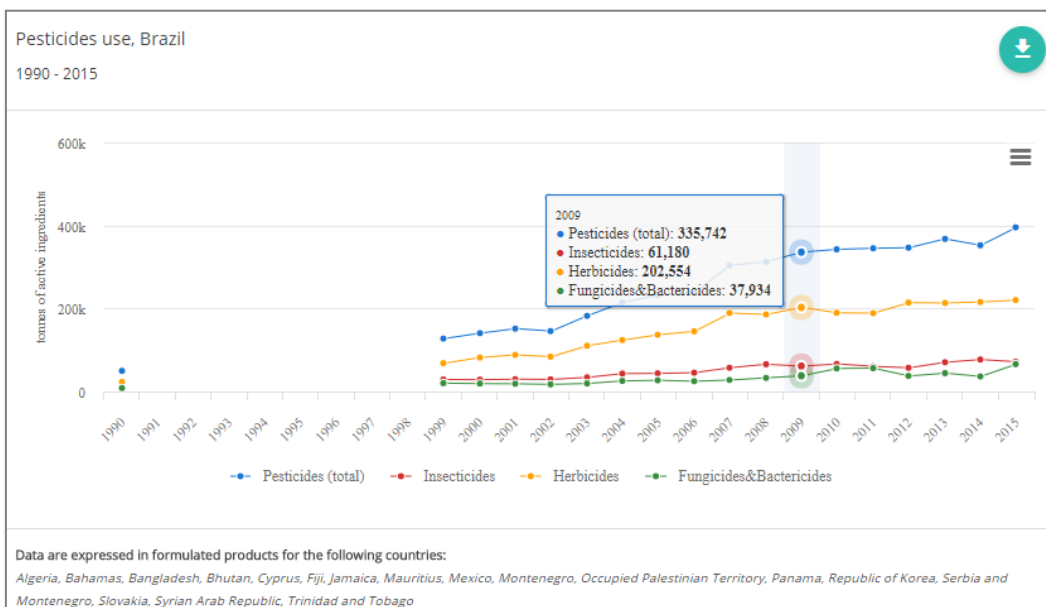


**Figura 22 - Uso de toneladas de ingredientes ativos em 2009 em área de terras cultiváveis na China Continental demonstrados na série temporal de 1990 a 2015.**  
Fonte: FAO, 201

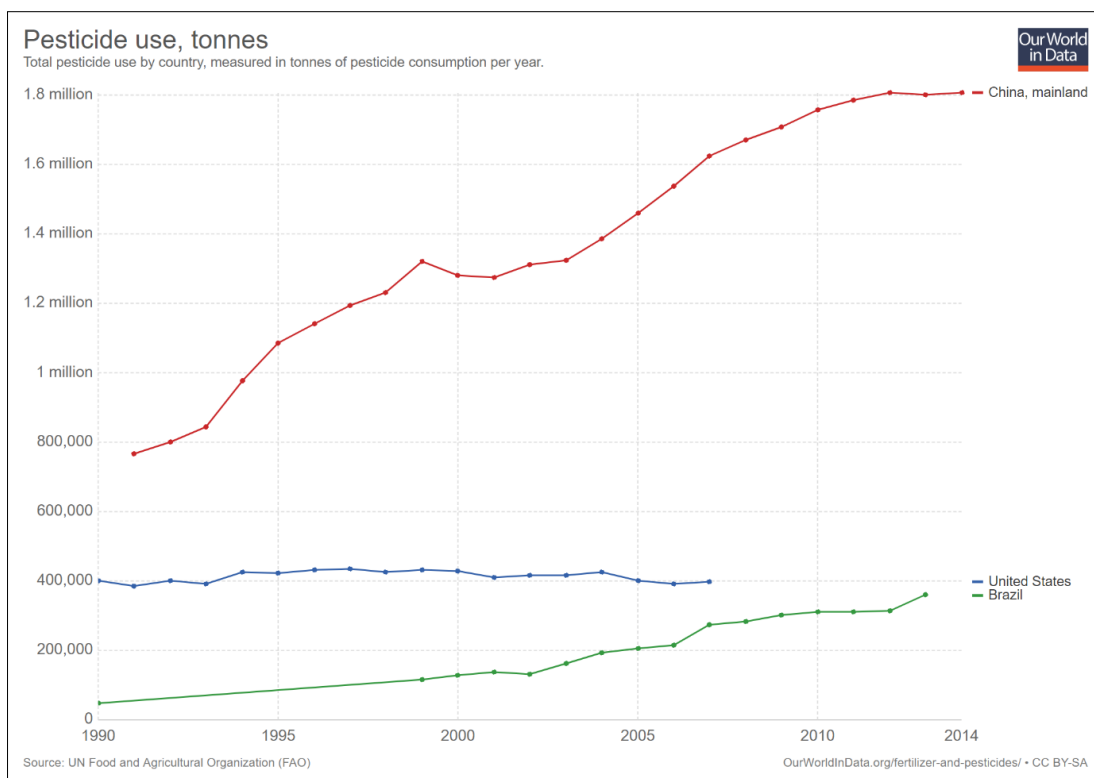
<sup>44</sup> O banco de dados de Uso de Pesticidas inclui dados sobre o uso de grandes grupos de Inseticidas, Herbicidas, Fungicidas, Reguladores de Crescimento de Plantas e de famílias químicas relevantes. Os dados relatam as quantidades (em toneladas de ingredientes ativos) de pesticidas utilizados ou vendidos para o setor agrícola para culturas e sementes. As informações sobre as quantidades aplicadas em culturas individuais não estão disponíveis (FAO, 2017).



**Figura 23 - Uso de toneladas de ingredientes ativos em 2009 em área de terras cultiváveis nos Estados Unidos demonstrados na série temporal de 1990 a 2015.**  
Fonte: FAO, 2017.



**Figura 24 - Uso de toneladas de ingredientes ativos em 2009 em área de terras cultiváveis no Brasil demonstrados na série temporal de 1990 a 2014.**  
Fonte: FAO, 2017



**Figura 25 - Evolução do uso de toneladas de ingredientes ativos entre China Continental, Estados Unidos e Brasil demonstrados na série temporal de 1990 a 2014.**  
Fonte: FAO; Our World in Data, 2017.

Conclui-se, desta forma, que há uma inconsistência no que tange aos corretos indicadores que expressem o mais próximo da realidade os impactos do uso dos agrotóxicos nos territórios dos países.

Além disso, verificou-se que há uma repetição de fontes não oficiais sobre o consumo de agrotóxicos no Brasil em publicações oficiais. Estas informações têm sido amplamente repetidas sem o devido cuidado que o tema merece, pois levam a uma distorção e desinformação sobre o real impacto do consumo de agrotóxicos, seja na natureza, seja na segurança alimentar dos brasileiros.

Já que não há como dissociar a atual dinâmica da agricultura brasileira com o uso dos agroquímicos em geral, a única saída para que este processo seja menos impactante na saúde humana e no meio ambiente é a democratização da informação, a educação e a fiscalização do poder público.

O pioneirismo paranaense do sistema Siagro é um grande avanço neste sentido. Interpretar os seus dados na tradução de um índice agroambiental pode

ser uma importante contribuição científica, social e ambiental, já que são dados restritos a um público e não estão à disposição da sociedade em geral.

Como consequência da criação do IAA, será possível identificar as áreas produtoras de alimentos que estão sob forte pressão dos agrotóxicos, assim como a atenção a zonas de preservação de mananciais, zonas de amortecimento de unidades de conservação, gerando desta forma, informações mais próximas da realidade local para subsidiar as políticas de gestão agrícola, ambiental e alimentar do estado.

Acredita-se que os resultados provindos deste estudo suscitem a discussão do comércio e uso responsável dos agrotóxicos no estado do Paraná, na medida em que ele insere novas formas de obter informações, assim como a publicação das mesmas.

## **9 AVALIAÇÃO DOS RESULTADOS**

### 9.1 Metodologia de Cálculo do Índice Agroambiental de Uso de Agrotóxicos – IAA

Para se obter o IAA, foram adotadas duas etapas de trabalho. A etapa de cálculos e a etapa de produção cartográfica cujos mapas temáticos expressam graficamente os dados levantados e organizados da primeira etapa.

#### 9.2 Etapa de Cálculos

A etapa de cálculos basicamente foi composta por as seguintes fases:

1. Levantamento e seleção de dados primários na base de dados do Siagro;
2. Preparação de fórmulas e planilhas destinadas à extração dos dados;
3. Utilização de planilhas destinadas à produção cartográfica;
4. Elaboração e cálculo dos indicadores e do IAA.

## 5. Análise prévia dos resultados.

### 9.3 Etapa da Produção Cartográfica

Os mapas temáticos foram elaborados com a utilização de técnicas que objetivam a melhor visualização e comunicação, distinguindo-se essencialmente dos topográficos, por representarem fenômenos de qualquer natureza, geograficamente distribuídos sobre a superfície terrestre.

Estes mapas, representados por cores, são chamados de coropléticos. São mapas elaborados com dados quantitativos e apresentam sua legenda ordenada em classes conforme as regras próprias de utilização da variável, por meio de tonalidades de cores, ou ainda, por uma sequência ordenada de cores.

A elaboração dos mapas temáticos percorreu as seguintes etapas:

1. Coleta de dados;
2. Análise, interpretação e representação das informações sobre o mapa da bacia hidrográfica;
3. Geração dos mapas utilizando-se do software livre QGIS multiplataforma de sistema de georreferenciamento (GIS).

### 9.4 ELABORAÇÃO DOS CÁLCULOS DO INDICADOR

Para se obter o Índice Agroambiental de Uso de Agrotóxicos – IAA, serão demonstrados os cálculos abaixo relativos ao ano de 2015. A mesma metodologia de cálculos foi adotada para o ano de 2016, desta forma se entende desnecessário a repetição dos cálculos no corpo do texto para a obtenção do IAA de 2016, limitando-se a apresentação dos resultados finais dispostos nas tabelas e seus respectivos mapas (tabelas 19 e 20 – Tabulação dos Indicadores e do Índice Agroambiental de Uso de Agrotóxicos – IAA e figuras 41 e 42 – Mapas de risco segundo o Índice Agroambiental de Uso de Agrotóxicos). A pormenorização dos cálculos relativos ao ano de 2016 estarão anexados no Apêndice deste trabalho.

#### 9.4.1 Indicador I<sub>1</sub>

Uma das questões a ser levantada, a partir do estudo de consumo de agrotóxicos, é identificar a que se destina o indicador. Atualmente, o conjunto de dados à disposição no estado do Paraná pelo sistema Siagro possui algumas limitações, mais especificamente, àquelas relacionadas ao impacto de consumo a uma dada área geográfica específica ou microbacia hidrográfica.

Se o objetivo é de se obter um indicador de impacto geral sobre o território, deve-se levar em consideração o total de quilos/litros sobre a área de uso, esta informação, entre outros dados sobre a aplicação do agrotóxico, pode ser encontrada no receituário agrônomo e que é previsto no Decreto Federal n.º 4.074/02, em seu artigo 66<sup>45</sup>. É importante salientar este fato, já que a maioria dos indicadores de consumo de agrotóxicos utilizam informações de vendas, e não de uso.

Atualmente no estado do Paraná, quando se trata da interpretação consumo de agrotóxicos, estamos falando de consumo de um determinado município como um todo (consumo absoluto) em toda a sua área de extensão, não havendo a possibilidade de se particularizar geograficamente este impacto. Esta dificuldade nos impõe, obviamente, uma aproximação.

Um determinado município pode ter o seu uso do solo diversificado, entre lavouras permanentes, temporárias, florestas cultivadas, pastagens e campos naturais e florestas nativas. Assim, destarte, o impacto do uso de agrotóxicos não considera esta particularidade, mas sim uma estimativa média em relação a área passível de ser utilizada agrotóxicos. Neste sentido, dentro de um mesmo município haverá zonas de maior ou menor impacto de agrotóxicos, dependendo do uso do solo.

Mesmo não sendo obrigatória a inclusão das coordenadas geográficas no receituário agrônomo preconizado pelo Decreto Federal n.º 4.074/02, a simples obrigatoriedade da mesma poderia proporcionar a geração de *buffers*, também chamados de áreas ou zonas de influência, aproximando-se de uma realidade maior sobre a pressão de agrotóxicos sobre um determinado território.

---

<sup>45</sup> Art. 66. A receita, específica para cada cultura ou problema, deverá conter, necessariamente:  
IV – Recomendação técnica com as seguintes informações:  
b – cultura e áreas onde serão aplicados.

Como consequência desta maior precisão, haveria uma possibilidade de aplicação em projetos de geoprocessamento, inclusive para modelagem de indicadores agroambientais, como por exemplo, na delimitação de zonas de maior impacto de agrotóxico em uma área descrita por um polígono ou raio de interesse, que poderia resultar com uma informação mais precisa de quilos/litros de agrotóxico em uma área específica, como o potencial de contaminação de um manancial, processos de certificação orgânica de propriedades rurais, transição agroecológica, entre outros.

Mas atualmente, do ponto de vista da análise de um grande conjunto de dados, esta informação não pode ser extraída do *Business Intelligence* (BI)<sup>46</sup> da Adapar, pois ainda não foi tratada dentro do sistema.

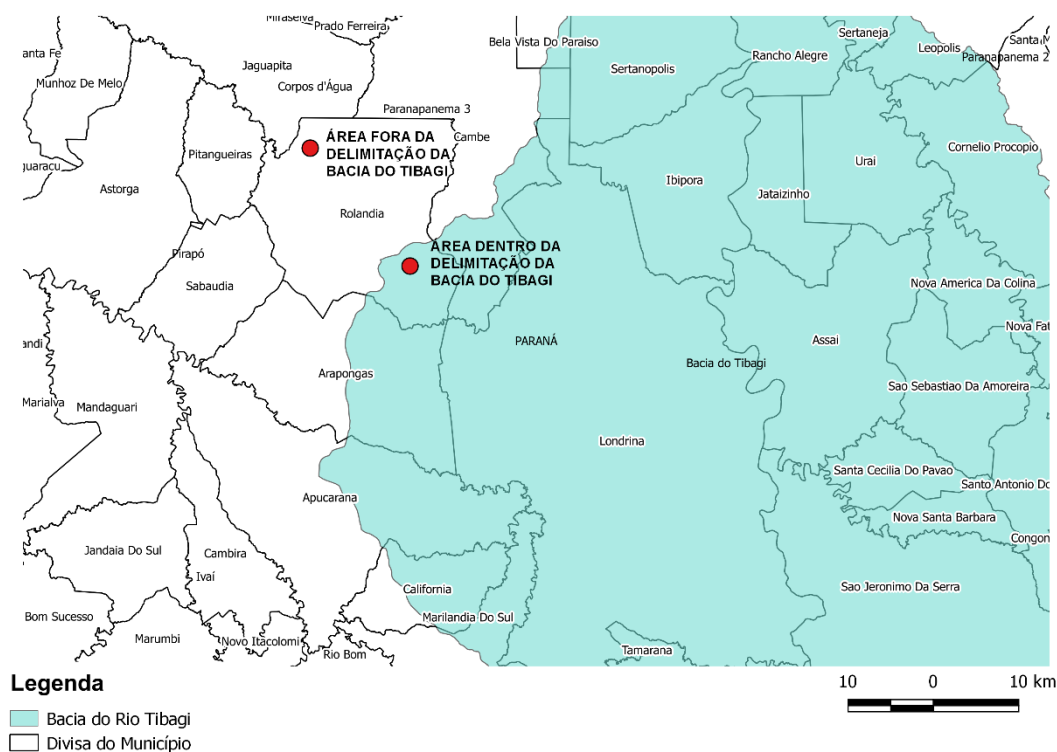
#### Consumo de agrotóxicos delimitado pela bacia hidrográfica

Para uma maior aproximação sobre o consumo de agrotóxicos de uma bacia hidrográfica, este trabalho considerou o recorte geográfico, neste caso é o território delimitado pela bacia hidrográfica, possibilitando uma maior aproximação dos impactos dos agrotóxicos aos recursos hídricos. Além disso, para se chegar ao **indicador 1** proposto, será considerado para todos os cálculos a quantidade de Agrotóxicos Receitados Total - Kg/L/ha/Ano (ART).

Pode-se verificar na figura 26 uma representação de parte da bacia do rio Tibagi. No sentido de ilustrar a situação acima descrita, percebe-se que existem municípios que estão com a sua área totalmente dentro da Bacia Hidrográfica do Tibagi - BHT (Jataizinho, Assaí, Santa Cecília do Pavão, por exemplo) e outros em que o divisor de águas da BHT, divide as áreas de diversos municípios e em diferentes proporções, a exemplo de Rolândia, Arapongas, Califórnia, entre outros.

---

<sup>46</sup> O *Business Intelligence* é entendido como a transformação dos dados brutos em informação e, depois, em conhecimento. É um contínuo que facilita a extração da informação útil a partir dos dados empresariais e, por isso mesmo, é um componente-chave dos sistemas de gestão do conhecimento (PRIMAK, 2008).



**Figura 26 - Mapa ilustrativo do recorte geográfico e da carga de consumo de agrotóxicos delimitada pela bacia hidrográfica.**  
**Fonte: O autor, 2017**

Mesmo sendo uma aproximação, não se pode considerar toda a carga de agrotóxico recebida em uma área municipal para se criar o impacto em uma determinada bacia. No estudo, consideramos então o tamanho da área em hectares contidos na bacia e a carga proporcional de agrotóxicos que potencialmente pode afetar a bacia como um todo. Dos 49 municípios do estudo, apenas 15 estão com 100% de sua área contida dentro da bacia, os demais apresentam um percentual que está representado conforme a tabela 09 e que foram considerados no cálculo de impacto no item “Consumo Proporcional da Bacia (CPB)”.

Na tabela 09, referente aos municípios da Bacia Hidrográfica do Tibagi para o ano de 2015, pode-se ver a metodologia de cálculo, que considerou não apenas a delimitação geográfica, como também o seu consumo proporcional da área que está contida na bacia. As planilhas de cálculo referentes as demais bacias para os anos de 2015 e 2016, encontram-se no Apêndice deste trabalho.



Tabela 09 - Dados de Consumo de Agrotóxicos na BHT em 2015.

M	ART	ATM	AMB	%AB	AMBH	CPB	MC
Apucarana	382981,72	555,4	194,9	0,8	19490	134395,27	6,89
Arapongas	399157,25	381,6	187,1	0,8	18710	195708,38	10,46
Assaí	570561,70	440	440	1,8	44000	570561,7	12,96
Bela Vista do Paraíso	376314,33	245,5	23,7	0,1	2370	36328,51	15,32
Califórnia	106051,14	142,1	94,8	0,4	9480	70750,51	7,46
Cambé	757570,86	496,1	143	0,6	14300	218368,54	15,27
Carambeí	899056,43	645,4	645,4	2,6	64540	899056,43	13,93
Castro	1975176,69	2.533,20	1.606,60	6,4	160660	1252691,80	7,79
Congonhinhas	223532,29	532,3	180,2	0,7	18020	75672,58	4,19
Cornélio Procópio	535348,58	648,6	281,3	1,1	28130	232182,47	8,25
Curiúva	121315,94	573,5	345,4	1,4	34540	73064,56	2,11
Fernandes Pinheiro	234994,80	406,6	406,6	1,6	40660	234994,8	5,77
Guamiranga	196814,33	243,2	50,9	0,2	5090	41191,81	8,09
Ibiporã	321189,89	298,9	298,9	1,2	29890	321189,89	10,74
Imbaú	63956,71	330,2	330,2	1,3	33020	63956,71	1,93
Imbituva	550973,14	758,5	758,5	3	75850	550973,14	7,26
Ipiranga	485804,79	927	927	3,7	92700	485804,79	5,24
Irati	545457,09	995,3	223,6	0,9	22360	122540,144	5,48
Ivaí	377506,63	609,5	185,9	0,7	18590	115141,0706	6,19
Jataizinho	211241,38	162	162	0,6	16200	211241,38	13,03
Leópolis	379924,96	346	70,3	0,3	7030	77192,84	10,98
Londrina	1311331,68	1.656,60	1.656,60	6,6	165660	1311331,68	7,91
Marilândia do Sul	429851,59	383,1	166,3	0,7	16630	186594,41	11,22
Mauá da Serra	95444,32	109,1	89,4	0,4	8940	78210,10	8,74
Nova América da Colina	107077,88	129	129	0,5	12900	107077,88	8,30
Nova Fátima	252280,03	281,8	97,8	0,4	9780	87554,95	8,95
Nova Santa Bárbara	78948,68	79,6	79,6	0,3	7960	78948,68	9,91
Ortigueira	458976,02	2.432,30	1.680,00	6,7	168000	317016,69	1,88
Palmeira	1407001,98	1.457,30	1.190,20	4,8	119020	1149120,81	9,65
Piraí do Sul	833395,82	1.406,70	963,5	3,9	96350	570823,11	5,92
Ponta Grossa	1227996,16	2.025,70	1.633,00	6,5	163300	989938,15	6,06
Porto Amazonas	133494,51	186,7	22,3	0,1	2230	15944,97	7,15

Primeiro de Maio	432595,47	416,8	192,4	0,8	19240	199691,38	10,37
Rancho Alegre	237432,98	168,2	168,2	0,7	16820	237432,98	14,11
Reserva	345583,21	1.634,00	470,7	1,9	47070	99550,80	2,11
Rolândia	616156,31	456,2	75,6	0,3	7560	102107,44	13,50
Santa Cecília do Pavão	114998,33	109,6	109,6	0,4	10960	114998,33	10,49
Santo Antônio do Paraíso	207315,09	164,5	164,5	0,7	16450	207315,09	12,60
São Jerônimo da Serra	304436,79	825,5	825,5	3,3	82550	304436,79	3,68
São Sebastião da Amoreira	283989,57	226,8	226,8	0,9	22680	283989,57	12,52
Sapopema	67141,63	676,9	466,2	1,9	46620	46242,32	0,99
Sertaneja	577754,89	444,1	233,5	0,9	23350	303773,39	13,00
Sertanópolis	636220,96	503,9	503,9	2	50390	636220,96	12,62
Tamarana	305676,89	469,4	469,4	1,9	46940	305676,89	6,51
Teixeira Soares	653976,75	903,1	903,1	3,6	90310	653976,75	7,24
Telêmaco Borba	16472,96	1.385,50	1.385,50	5,6	138550	16472,96	0,11
Tibagi	2160854,7	2.950,30	2.950,30	11,8	295030	2160854,70	7,32
Uraí	238445,95	234,9	234,9	0,9	23490	238445,95	10,15
Ventania	521866,78	759	290,4	1,2	29040	199670,76	6,87
<b>TOTAL</b>	<b>23954473,19</b>	<b>34747,5</b>	<b>24.937,40</b>	<b>100</b>	<b>2493450</b>	<b>17169250,55</b>	

Fonte: o autor (Siagro), 2017.

### Legenda:

M - Município

ART- Agrotóxicos Receitados Totais (Kg/L/ha/ANO)

ATM - Área Total do Município (Km<sup>2</sup>)

AMB - Área do Município na Bacia Hidrográfica (Km<sup>2</sup>)

%AB - % Da Área Da Bacia Hidrográfica

AMBH - Área do Município na Bacia Hidrográfica (ha)

CPB - Consumo Proporcional Bacia Hidrográfica

MC - Média de Consumo (Kg/L/ha/ANO)

No sentido de avaliar a metodologia do recorte geográfico da delimitação da bacia hidrográfica, foram produzidos dois mapas de consumo médio de agrotóxicos (Kg/L/ha/ano), resultado do **indicador 1**, para as demais bacias hidrográficas do estado do Paraná para os anos de 2015 e 2016 (figuras 30 e 31).

Desta forma, após os cálculos da tabela acima descrita, foram atribuídos os respectivos pesos, conforme a metodologia preconizada.

**Tabela 10 - Atribuição de Pesos para o Indicador I1.**

<b>Kg/L/hectare/Ano</b>	<b>Peso</b>	<b>Cor</b>
0,1 a 4,2	<b>1</b>	
4,2 a 8,3	<b>2</b>	
8,3 a 11,2	<b>3</b>	
Acima de 11,2	<b>4</b>	

Fonte: O autor (2017).

**Tabela 11 - Atribuição de Pesos para o Indicador I1 para o ano de 2015.**

<b>Municípios</b>	<b>Média de Consumo Kg/L/hectare/Ano</b>	<b>Peso</b>
Bela Vista do Paraíso	15,3	<b>4</b>
Cambé	15,3	<b>4</b>
Rancho Alegre	14,1	<b>4</b>
Carambeí	13,9	<b>4</b>
Rolândia	13,5	<b>4</b>
Assaí	13,0	<b>4</b>
Jataizinho	13,0	<b>4</b>
Sertaneja	13,0	<b>4</b>
Santo Antônio do Paraíso	12,6	<b>4</b>
Sertanópolis	12,6	<b>4</b>
São Sebastião da Amoreira	12,5	<b>4</b>
Marilândia do Sul	11,2	<b>4</b>
Leópolis	11,0	<b>4</b>
Ibiporã	10,7	<b>4</b>
Arapongas	10,5	<b>4</b>
Santa Cecília do Pavão	10,5	<b>4</b>
Primeiro de Maio	10,4	<b>4</b>
Uraí	10,2	<b>4</b>
Nova Santa Bárbara	9,9	<b>4</b>
Palmeira	9,7	<b>4</b>
Nova Fátima	9,0	<b>4</b>
Mauá da Serra	8,7	<b>4</b>
Cornélio Procópio	8,3	<b>4</b>
Nova América da Colina	8,3	<b>4</b>
Guamiranga	8,1	<b>4</b>
Londrina	7,9	<b>3</b>
Castro	7,8	<b>3</b>

Califórnia	7,5	3
Imbituva	7,3	3
Tibagi	7,3	3
Porto Amazonas	7,2	3
Teixeira Soares	7,2	3
Apucarana	6,9	3
Ventania	6,9	3
Tamarana	6,5	3
Ivaí	6,2	3
Ponta Grossa	6,1	3
Piraí do Sul	5,9	3
Fernandes Pinheiro	5,8	3
Irati	5,5	3
Ipiranga	5,2	2
Congonhinhas	4,2	2
São Jerônimo da Serra	3,7	2
Curiúva	2,1	2
Reserva	2,1	2
Imbaú	1,9	2
Ortigueira	1,9	2
Sapopema	1,0	1
Telêmaco Borba	0,1	1

Fonte: O autor (2017).

#### 9.4.2 Indicador I<sub>2</sub>

Para se estabelecer o cálculo deste indicador quanto ao potencial de periculosidade ambiental dos agrotóxicos, foram selecionados os 50 produtos mais utilizados em cada município, correspondendo em média cerca 75% da carga total dos produtos aplicados no município.

Para chegarmos ao indicador foi produzida uma tabela matriz de classificação quanto ao potencial de periculosidade ambiental de cada agrotóxico autorizado o uso no estado do Paraná, por meio da bula do produto. Assim, por meio de um sistema de consulta em excel (PROCV), pode-se estabelecer este sistema de forma automática para cada município da bacia. Todos os dados para foram extraídos do Siagro, conforme a tabela de exemplo (tabela 12) para o município de Telêmaco Borba, resultando em um peso médio final de 2,42.

Tabela 12 - Exemplo do município de Telêmaco Borba para o ano de 2015.

Produto Comercial <sup>47</sup>	Receitas	% de Receitas	Periculosidade Ambiental	Peso
Produto Comercial 01	14	8,38%	2	3
Produto Comercial 02	12	7,19%	3	2
Produto Comercial 03	11	6,59%	3	2
Produto Comercial 04	9	5,39%	3	2
Produto Comercial 05	6	3,59%	2	3
Produto Comercial 06	6	3,59%	3	2
Produto Comercial 07	5	2,99%	3	2
Produto Comercial 08	5	2,99%	2	3
Produto Comercial 09	4	2,40%	3	2
Produto Comercial 10	4	2,40%	3	2
Produto Comercial 11	4	2,40%	3	2
Produto Comercial 12	3	1,80%	3	2
Produto Comercial 13	3	1,80%	3	2
Produto Comercial 14	3	1,80%	2	3
Produto Comercial 15	3	1,80%	3	2
Produto Comercial 16	3	1,80%	3	2
Produto Comercial 17	3	1,80%	3	2
Produto Comercial 18	3	1,80%	2	3
Produto Comercial 19	3	1,80%	1	4
Produto Comercial 20	3	1,80%	3	2
Produto Comercial 21	3	1,80%	3	2
Produto Comercial 22	3	1,80%	2	3
Produto Comercial 23	2	1,20%	2	3
Produto Comercial 24	2	1,20%	3	2
Produto Comercial 25	2	1,20%	3	2
Produto Comercial 26	2	1,20%	3	2
Produto Comercial 27	2	1,20%	3	2
Produto Comercial 28	2	1,20%	3	2
Produto Comercial 29	2	1,20%	2	3
Produto Comercial 30	2	1,20%	2	3
Produto Comercial 31	2	1,20%	3	2
Produto Comercial 32	2	1,20%	3	2
Produto Comercial 33	2	1,20%	2	3
Produto Comercial 34	2	1,20%	3	2
Produto Comercial 35	2	1,20%	3	2
Produto Comercial 36	2	1,20%	2	3
Produto Comercial 37	2	1,20%	3	2
Produto Comercial 38	1	0,60%	3	2
Produto Comercial 39	1	0,60%	3	2
Produto Comercial 40	1	0,60%	2	3
Produto Comercial 41	1	0,60%	3	2

<sup>47</sup> Nomes dos produtos não revelados por motivos de confidencialidade comercial.

<b>Produto Comercial 42</b>	1	0,60%	2	3
<b>Produto Comercial 43</b>	1	0,60%	2	3
<b>Produto Comercial 44</b>	1	0,60%	2	3
<b>Produto Comercial 45</b>	1	0,60%	2	3
<b>Produto Comercial 46</b>	1	0,60%	3	2
<b>Produto Comercial 47</b>	1	0,60%	3	2
<b>Produto Comercial 48</b>	1	0,60%	2	3
<b>Produto Comercial 49</b>	1	0,60%	2	3
<b>Produto Comercial 50</b>	1	0,60%	2	3
<b>Média Final</b>				<b>2,42</b>

Fonte: o autor (2017).

Ao final, realizou-se uma média dos pesos da classificação quanto ao potencial de periculosidade ambiental, sendo portanto, uma medida de impacto geral, resultando nas tabelas 13 e 14.

Desta forma se estabeleceu a seguinte relação de pesos e categorias, obedecendo à seguinte gradação, sendo que, quanto menor a classe, maior será o perigo de dano ambiental. Foram utilizadas cores de gradação para demonstrar a pressão ambiental sobre a bacia hidrográfica variando do menor impacto (verde) ao maior (vermelha).

**Tabela 13 - Atribuição de Pesos para o Indicador I2 para o Ano de 2015.**

<b>Media do Potencial de Periculosidade Ambiental</b>	<b>Peso</b>	<b>Cor</b>
2,417 a 2,490	1	
2,490 a 2,540	2	
2,540 a 2,600	3	
Acima de 2,600	4	

Fonte: o autor (2017).

**Tabela 14 - Atribuição Final dos pesos para o indicador 2 para o Ano de 2015.**

<b>Municípios</b>	<b>Periculosidade Ambiental</b>	<b>I2 (Peso)</b>
<b>Ibiporã</b>	2,66	<b>4</b>
<b>Ipiranga</b>	2,64	<b>4</b>
<b>Londrina</b>	2,62	<b>4</b>
<b>Bela Vista do Paraíso</b>	2,63	<b>4</b>
<b>Fernandes Pinheiro</b>	2,64	<b>4</b>

Irati	2,64	4
Nova Santa Bárbara	2,70	4
Reserva	2,62	4
São Sebastião da Amoreira	2,62	4
Teixeira Soares	2,62	4
Congonhinhas	2,56	3
Tibagi	2,58	3
Assaí	2,57	3
Cornélio Procópio	2,56	3
Imbaú	2,56	3
Nova América da Colina	2,60	3
São Jerônimo da Serra	2,58	3
Sertanópolis	2,56	3
Piraí do Sul	2,56	3
Ponta Grossa	2,60	3
Santo Antônio do Paraíso	2,56	3
Tamarana	2,60	3
Rolândia	2,56	3
Carambeí	2,60	3
Marilândia do Sul	2,58	3
Mauá da Serra	2,60	3
Sapopema	2,54	2
Jataizinho	2,54	2
Leópolis	2,54	2
Porto Amazonas	2,54	2
Primeiro de Maio	2,54	2
Sertaneja	2,50	2
Uraí	2,50	2
Ventania	2,52	2
Apucarana	2,52	2
Imbituva	2,52	2
Santa Cecília do Pavão	2,54	2
Cambé	2,52	2
Ivaí	2,54	2
Palmeira	2,52	2
Telêmaco Borba	2,42	1
Curiúva	2,46	1
Ortigueira	2,48	1
Rancho Alegre	2,42	1
Nova Fátima	2,48	1
Califórnia	2,48	1
Castro	2,46	1

<b>Arapongas</b>	2,49	<b>1</b>
<b>Guamiranga</b>	2,48	<b>1</b>

Fonte: o autor (2017).

### 9.4.3 Indicador I<sub>3</sub>

Para a modelagem do **Indicador 3**, foram consideradas as médias históricas anuais de pluviosidade municipais na base de dados climate-data.org e estratificadas em quatro categorias que representam um maior ou menor grau de potencial de *run off*<sup>48</sup>. Para os parâmetros de peso para o **indicador I<sub>3</sub>**, foi estabelecido uma categorização baseada na pluviosidade média da bacia de estudo, quanto maior o potencial de pluviosidade, maior *run-off*, e consequente maior peso.

**Tabela 15 - Atribuição de Pesos para o Indicador I<sub>3</sub>**

Pluviosidade Média Anual (mm)	Peso	Cor
1259 a 1347	<b>1</b>	
1347 a 1436	<b>2</b>	
1436 a 1524	<b>3</b>	
Acima de 1524	<b>4</b>	

Fonte: o autor (2017).

**Tabela 16 - Atribuição final dos pesos para o indicador 3 para o ano de 2015.**

Pluviosidade Média Anual (mm)	Peso	Cor
<b>Uraí</b>	1259,00	<b>1</b>
<b>Leópolis</b>	1267,00	<b>1</b>
<b>Sertaneja</b>	1267,00	<b>1</b>
<b>Rancho Alegre</b>	1279,00	<b>1</b>
<b>Primeiro de Maio</b>	1290,00	<b>1</b>
<b>Sertanópolis</b>	1292,00	<b>1</b>
<b>Jataizinho</b>	1296,00	<b>1</b>
<b>Cornélio Procópio</b>	1306,00	<b>1</b>
<b>Nova América da Colina</b>	1313,00	<b>1</b>
<b>Assaí</b>	1332,00	<b>1</b>

<sup>48</sup> Fluxo de água que escorre superficialmente sobre o terreno atingindo as águas superficiais de uma bacia, processo importante no que tange a contaminação de poluentes em uma bacia.



<b>Ibiporã</b>	1333,00	<b>1</b>
<b>Tibagi</b>	1335,00	<b>1</b>
<b>Nova Fátima</b>	1357,00	<b>2</b>
<b>Bela Vista do Paraíso</b>	1359,00	<b>2</b>
<b>Curiúva</b>	1366,00	<b>2</b>
<b>São Sebastião da Amoreira</b>	1369,00	<b>2</b>
<b>Santo Antônio do Paraíso</b>	1371,00	<b>2</b>
<b>Telêmaco Borba</b>	1378,00	<b>2</b>
<b>Porto Amazonas</b>	1380,00	<b>2</b>
<b>Santa Cecília do Pavão</b>	1380,00	<b>2</b>
<b>Congonhinhas</b>	1388,00	<b>2</b>
<b>Sapopema</b>	1393,00	<b>2</b>
<b>Nova Santa Bárbara</b>	1401,00	<b>2</b>
<b>Ventania</b>	1407,00	<b>2</b>
<b>Londrina</b>	1429,00	<b>2</b>
<b>São Jerônimo da Serra</b>	1442,00	<b>3</b>
<b>Fernandes Pinheiro</b>	1463,00	<b>3</b>
<b>Cambé</b>	1466,00	<b>3</b>
<b>Palmeira</b>	1475,00	<b>3</b>
<b>Irati</b>	1476,00	<b>3</b>
<b>Rolândia</b>	1476,00	<b>3</b>
<b>Teixeira Soares</b>	1479,00	<b>3</b>
<b>Piraí do Sul</b>	1481,00	<b>3</b>
<b>Tamarana</b>	1490,00	<b>3</b>
<b>Ponta Grossa</b>	1495,00	<b>3</b>
<b>Ortigueira</b>	1501,00	<b>3</b>
<b>Imbituva</b>	1502,00	<b>3</b>
<b>Apucarana</b>	1507,00	<b>3</b>
<b>Imbaú</b>	1508,00	<b>3</b>
<b>Ipiranga</b>	1512,00	<b>3</b>
<b>Califórnia</b>	1524,00	<b>4</b>
<b>Marilândia do Sul</b>	1528,00	<b>4</b>
<b>Guamiranga</b>	1542,00	<b>4</b>
<b>Carambeí</b>	1547,00	<b>4</b>
<b>Castro</b>	1553,00	<b>4</b>
<b>Arapongas</b>	1555,00	<b>4</b>
<b>Mauá da Serra</b>	1560,00	<b>4</b>
<b>Reserva</b>	1598,00	<b>4</b>
<b>Ivaí</b>	1612,00	<b>4</b>

Fonte: o autor, 2017.

## **10 CÁLCULO FINAL DO ÍNDICE AGROAMBIENTAL DE USO DE AGROTÓXICOS – IAA**

Após a modelagem dos três indicadores, foram criadas duas tabelas finais de cálculo do IAA (Tabelas 19 e 20 – Tabulação dos Indicadores e do Índice Agroambiental de Uso de Agrotóxicos - IAA) que resultaram em um valor adimensional entre 1 e 4, resultado da média entre os três pesos dos indicadores propostos, cuja função é a de servir de instrumento de análise e comparação entre estados diferentes de pressão agroambiental pelo uso de agrotóxicos.

Os resultados foram apresentados por meio de graduações de Quebras Naturais (Jenks). As classes de Quebras Naturais são baseadas em agrupamentos naturais inerentes aos dados. As quebras de classe agrupam valores semelhantes e maximizam as diferenças entre classes. As feições são divididas em classes cujos limites são configurados onde existem diferenças relativamente grandes nos valores de dados.

Pelo fato da classificação de quebras naturais adicionar valores na mesma classe, este método serve para mapeamento dos valores de dados que não estão uniformemente distribuídos. Foram produzidas duas tabelas para os anos de 2015 e 2016 respectivamente e os resultados do índice foram representados também em dois mapas temáticos.

### **10.1 ANÁLISE E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS**

#### **10.1.1 Índice Agroambiental de Uso de Agrotóxicos – IAA**

As análises dos resultados do IAA indicaram um padrão de comportamento similar para o biênio 2015 e 2016. Dos quatro municípios que apresentaram um índice baixo (cor verde), em ambos os anos, dois deles repetiram o desempenho, Sapopema e Curiúva, indicando uma consonância nos resultados para o biênio. Outros municípios próximos a esta zona da bacia também apresentaram baixa pressão de agrotóxicos (cor amarela), demonstrando a repetibilidade do índice como um padrão de tendência.

Este resultado pode ser interpretado pela categoria de uso de solo no médio Tibagi, destacadamente pelas grandes áreas de reflorestamento que conferem baixo consumo de agrotóxicos em comparação a zonas de lavouras temporárias, no baixo e alto Tibagi, destacadamente o trinômio soja-trigo-milho, demandantes de grandes quantidades de agrotóxicos.

Além disso, destaca-se a importância da baixa prevalência histórica de chuvas no médio Tibagi, a exemplo de Curitiba e Sapopema, com 1366 e 1393 mm de médias anuais de chuva, apresentado no **indicador 3** (cor amarela), sendo determinante para o peso final atribuído pelo índice, acusando a baixa pressão de agrotóxicos no terço médio da bacia de estudo.

Em contrapartida, no baixo e alto Tibagi, foram as áreas de maiores pressões de agrotóxicos, relacionadas com uma média de consumo acima de toda a bacia, entorno de 9,5 Kg/L/ha/ano e média anual de pluviosidade acima da média da bacia de 1425,29 mm de chuva. Os municípios de Cambé, Nova Santa Bárbara, São Sebastião da Amoreira, Santo Antônio do Paraíso, Bela Vista do Paraíso, Marilândia do Sul e Mauá da Serra mantiveram os índices altos (cor vermelha) em ambos os anos, representados no baixo Tibagi. No alto Tibagi, Irati, Fernandes Pinheiro e Carambeí também repetiram o desempenho em 2015 e 2106, conforme tabela 17.

Verificou-se que os indicadores escolhidos expressaram um desempenho agroambiental regional em consonância com a realidade do uso do solo. Os indicadores agro (**indicador 1** e **indicador 2**) que estão relacionados com o uso dos agrotóxicos, responderam bem as graduações de pesos a eles atribuídas.

Devido à repetibilidade e altos valores de índice para o biênio, os cinco municípios que apresentaram o maior IAA e que merecem mais atenção de monitoramento como subsídio para a gestão de riscos por agrotóxicos são: Carambeí, Bela Vista do Paraíso, São Sebastião da Amoreira, Mauá da Serra e Marilândia do Sul.

Tabela 17 - Municípios destacados que apresentaram o maior IAA no biênio 2015 - 2016

2015	IAA	2016	IAA
Santo Antônio do Paraíso	3,00	Arapongas	3,00
Nova Santa Bárbara	3,00	Rolândia	3,00
Fernandes Pinheiro	3,00	São Jerônimo da Serra	3,00
Cambé	3,00	Ponta Grossa	3,00
Irati	3,00	Irati	3,00
Teixeira Soares	3,00	Fernandes Pinheiro	3,00
Ipiranga	3,00	Santa Cecília do Pavão	3,00
Reserva	3,00	Cambé	3,33
<b>Bela Vista do Paraíso</b>	3,33	Nova Santa Bárbara	3,33
<b>São Sebastião da Amoreira</b>	3,33	<b>São Sebastião da Amoreira</b>	3,33
Rolândia	3,33	Santo Antônio do Paraíso	3,33
<b>Mauá da Serra</b>	3,33	<b>Bela Vista do Paraíso</b>	3,33
<b>Marilândia do Sul</b>	3,67	<b>Marilândia do Sul</b>	3,67
<b>Carambeí</b>	3,67	<b>Carambeí</b>	3,67
		<b>Mauá da Serra</b>	3,67

Fonte: o autor, 2017.

Esta consonância e repetibilidade apresentada pelo índice nos municípios acima, revela que o mesmo se mostrou consistente em sua expressividade do fenômeno, seguindo um padrão de consumo de agrotóxicos.

Eventuais alterações do IAA nos municípios da bacia, entre os anos 2015 e 2016, podem ser explicadas pela variação do **Indicador 1** (Média da quantidade de quilos/litros de agrotóxicos por hectare) no biênio, causado por questões econômicas e instabilidade política que ocorreu no país principalmente em 2016 e consequente redução de investimentos em insumos agrícolas.

#### 10.1.2 Média de Consumo de Agrotóxicos (Kg/L/Ha/Ano) nas Bacias Hidrográficas do Estado do Paraná

A metodologia adotada para modelar o **indicador 1**, foi utilizada para realizar o levantamento das médias de consumo de todas as outras bacias hidrográficas do estado do Paraná.

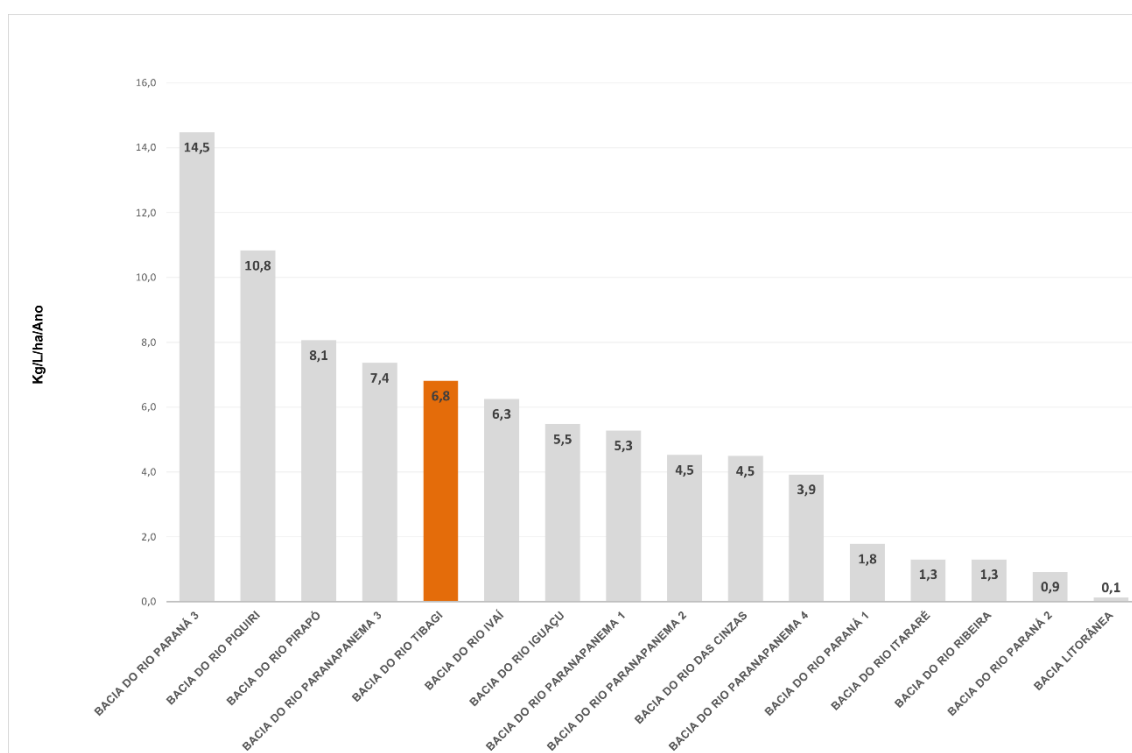
Analisando a evolução do consumo de agrotóxicos de 2015 a 2016, podemos observar uma redução geral de cerca de 20% no estado do Paraná no

consumo de agrotóxicos. Na bacia do Tibagi, a média baixou de 6,8 em 2015 para 6,2 Kg/L/ha/Ano em 2016 (figuras 27 e 28).

Mesmo assim, o *ranking* do consumo de agrotóxicos da bacia do Tibagi variou da quinta posição em 2015 para terceira em 2016, demonstrando uma dinamicidade de consumo entre os anos agrícolas e entre bacias hidrográficas.

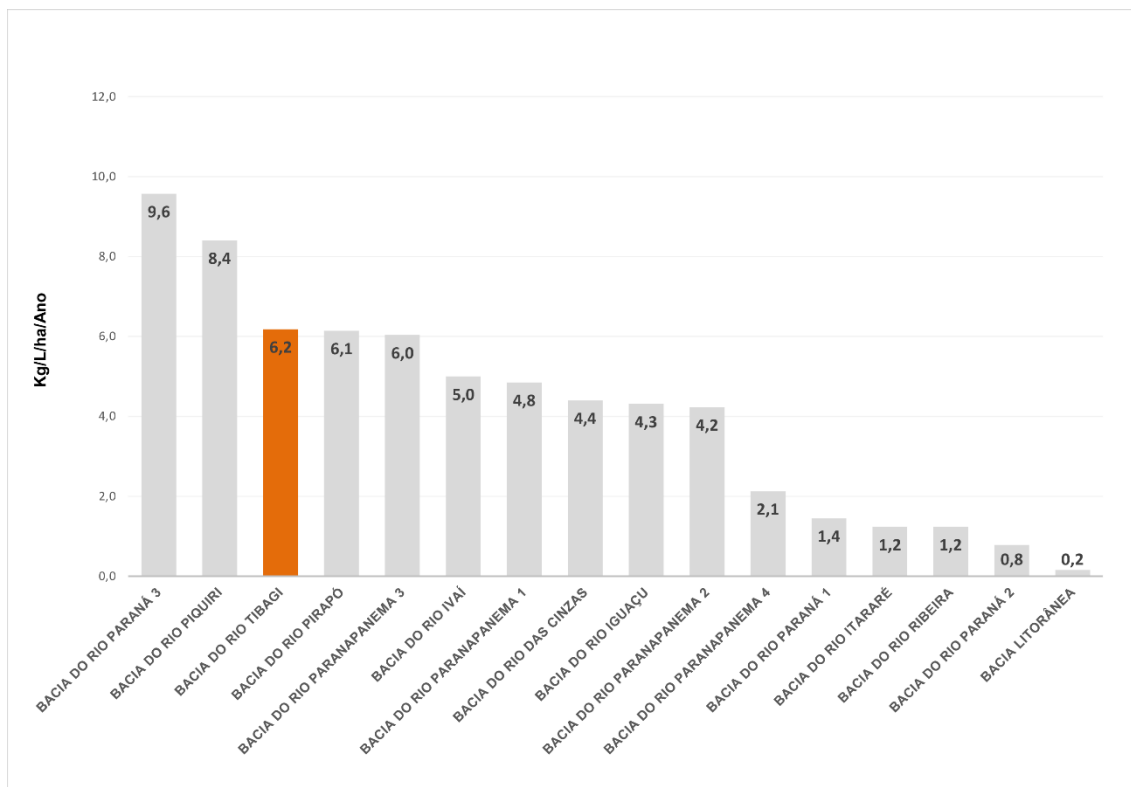
Destaca-se que a bacia do Paraná 3 e Paranapanema 4 são as que apresentaram a maior diferença de consumo entre os anos de 2015 e 2016, 33,79% e 46,15%, respectivamente.

Os dados apresentados podem sugerir que, além da crise do setor em 2016 (G1, 2017), também pode ter ocorrido a entrada de agrotóxicos oriundos de contrabando na faixa de fronteira com os países Argentina e Paraguai, sendo possível sugerir que a crise tenha proporcionado uma diminuição de consumo de produtos adquiridos internamente nestas bacias hidrográficas fronteiriças em detrimento da aquisição da compra interna.



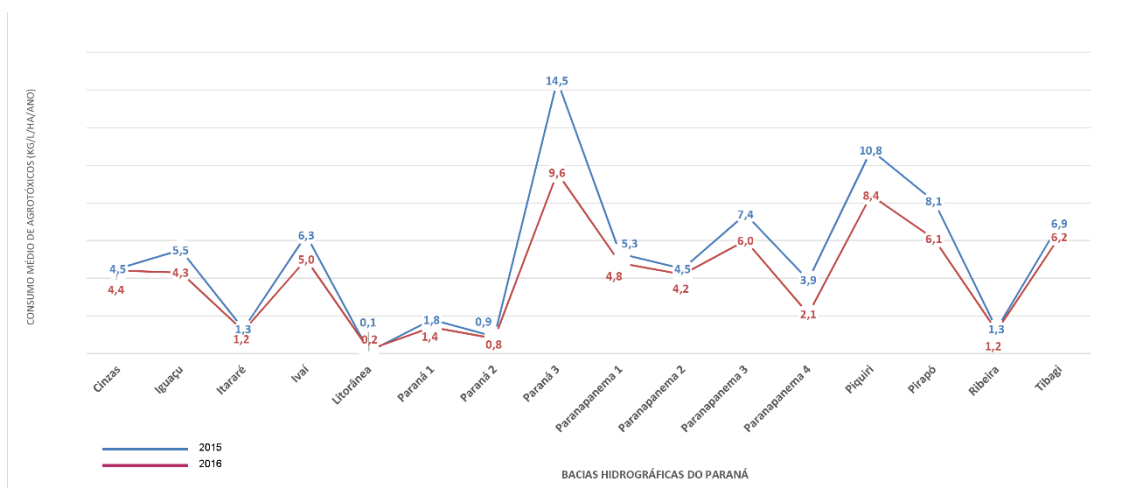
**Figura 27 - Ranking da Média de Consumo de Agrotóxicos (Kg/L/ha/Ano) nas Bacias Hidrográficas do Estado do Paraná em 2015 - Destaque para a posição da Bacia do Rio Tibagi (BHT).**

Fonte: O autor (2017).



**Figura 28 - Ranking da Média de Consumo de Agrotóxicos (Kg/L/ha/Ano) nas Bacias Hidrográficas do Estado do Paraná em 2016 - Destaque para a posição da Bacia do Rio Tibagi (BHT).**

Fonte: O autor (2017).



**Figura 29 - Gráfico comparativo de consumo médio das bacias hidrográficas do Paraná para os anos de 2015 e 2016**

Fonte: O autor (2017).

**Tabela 18 - Comparativo de consumo médio das bacias hidrográficas do Paraná para os anos de 2015 e 2016.**

Nome	Área em Km2	Área em Hectares	Consumo Média 2015	Consumo Média 2016	Varição %
Cinzas	9612,776279	961277,6	4,5	4,4	-2,22%
Iguaçu	54820,36165	5482036,2	5,5	4,3	-21,82%
Itararé	4845,36878	484536,9	1,3	1,2	-7,69%
Ivaí	36540,01879	3654001,9	6,3	5,0	-20,63%
Litorânea	5630,771263	563077,1	0,1	0,2	100,00%
Paraná 1	1267,114257	126711,4	1,8	1,4	-22,22%
Paraná 2	2256,383308	225638,3	0,9	0,8	-11,11%
Paraná 3	7979,398692	797939,9	14,5	9,6	-33,79%
Paranapanema 1	1231,65491	123165,5	5,3	4,8	-9,43%
Paranapanema 2	663,8308506	66383,1	4,5	4,2	-6,67%
Paranapanema 3	3564,318849	356431,9	7,4	6,0	-18,92%
Paranapanema 4	4134,881218	413488,1	3,9	2,1	-46,15%
Piquiri	24171,66671	2417166,7	10,8	8,4	-22,22%
Pirapó	5098,122166	509812,2	8,1	6,1	-24,69%
Ribeira	9735,95501	973595,5	1,3	1,2	-7,69%
Tibagi	24937,3837	2493738,4	6,9	6,2	-10,14%
<b>TOTAL</b>	<b>196490,0064</b>	<b>19649000,7</b>	<b>5,2</b>	<b>4,1</b>	<b>-20,70%</b>

Fonte: O autor (2017).

Tabela 19 - Tabulação dos Indicadores e do Índice Agroambiental de Uso de agrotóxicos - IAA, 2015.

LOCALIZAÇÃO	CODIGO IBGE	INDICADOR 1   MÉDIA DE CONSUMO (kg/ha/L/ano)	INDICADOR 2   Periculosidade Ambiental	INDICADOR 3   PLUVIOSIDADE MÉDIA ANUAL (mm)	IAA*	ÍNDICE	
		Média de Consumo	Periculosidade Ambiental	Pluviosidade Média Anual	Soma		
			I1 (Peso)	I2 (Peso)	I3 (Peso)		
Sapopema	4126207	0,90	2,38	1393,00	2	4	1,33
Curitiba	4107009	2,20	2,36	1366,00	2	4	1,33
Leópolis	4113403	9,90	2,42	1257,00	1	5	1,67
Tibagi	4127502	6,90	2,50	1355,00	1	5	1,67
Ortigueira	4117305	1,70	2,44	1501,00	3	6	2,00
Congonhinhas	4106001	4,10	2,48	1388,00	2	6	2,00
Porto Amazonas	4120101	5,80	2,50	1380,00	2	6	2,00
Ventania	4128534	6,50	2,44	1407,00	2	6	2,00
Cornélio Procopio	4106407	7,90	2,46	1306,00	1	6	2,00
Telemaco Borba	4127106	0,20	2,58	1378,00	2	6	2,00
Nova América da Colina	4116604	6,70	2,54	1313,00	3	6	2,00
Guamiranga	4108957	5,00	2,38	1542,00	1	7	2,33
Apucarana	4101408	5,80	2,48	1507,00	2	7	2,33
Imbituva	4110102	6,90	2,50	1502,00	3	7	2,33
Nova Fátima	4117008	8,40	2,48	1357,00	2	7	2,33
Sertaneja	4126405	12,10	2,48	1267,00	1	7	2,33
Imbaú	4110078	2,00	2,54	1508,00	3	7	2,33
Uraí	4109807	9,30	2,58	1333,00	1	7	2,33
Assaí	4128401	9,40	2,54	1259,00	1	7	2,33
Castro	4101903	10,10	2,59	1332,00	1	7	2,33
Volí	4104907	7,90	2,40	1553,00	4	8	2,67
Califórnia	4103503	6,00	2,44	1612,00	4	8	2,67
Palmeira	4117701	7,20	2,48	1524,00	4	8	2,67
Reserva	4121703	7,30	2,44	1475,00	3	8	2,67
Ipiranga	4110508	1,80	2,56	1598,00	4	8	2,67
Tamarana	4126678	4,90	2,58	1512,00	3	8	2,67
Piraí do Sul	4119400	6,00	2,54	1490,00	3	8	2,67
Teixeira Soares	4127007	7,10	2,58	1481,00	3	8	2,67
Jataizinho	4112702	10,90	2,54	1479,00	3	8	2,67
Rancho Alegre	4121307	13,10	2,52	1296,00	1	8	2,67
Londrina	4113700	6,90	2,62	1279,00	1	8	2,67
Primeiro de Maio	4120507	9,60	2,62	1429,00	2	8	2,67
Sertãoópolis	4126504	10,00	2,62	1292,00	1	8	2,67
Arapongas	4101507	9,00	2,49	1555,00	4	9	3,00
Rolândia	4122404	11,30	2,50	1476,00	3	9	3,00
São Jerônimo da Serra	4124707	3,40	2,62	1442,00	3	9	3,00
Ponta Grossa	4119905	5,40	2,60	1495,00	3	9	3,00
Itaí	4110706	5,70	2,66	1476,00	3	9	3,00
Fernandes Pinheiro	4107366	6,00	2,62	1463,00	3	9	3,00
Santa Cecília do Pavão	4123204	10,10	2,64	1380,00	2	9	3,00
Camé	4103701	12,70	2,54	1380,00	3	10	3,33
Nova Santa Bárbara	4117222	10,60	2,66	1401,00	2	10	3,33
São Sebastião da Amoreira	4126009	11,30	2,74	1369,00	2	10	3,33
Santo Antônio do Paraíso	4124301	11,80	2,62	1371,00	2	10	3,33
Bela Vista do Paraíso	4102802	13,60	2,65	1359,00	2	10	3,33
Marilândia do Sul	4114906	11,00	2,56	1528,00	4	11	3,67
Carambei	4104659	13,00	2,58	1547,00	4	11	3,67
Mauá da Serra	4115754	8,00	2,72	1560,00	4	11	3,67

Fonte: O autor (2017).



Tabela 20 - Tabulação dos Indicadores e do Índice Agroambiental de Uso de agrotóxicos - IAA, 2016.

LOCALIZAÇÃO	CÓDIGO IBGE	INDICADOR 1   MÉDIA DE CONSUMO (kg/ha/L/Ano)	11 (Peso)	INDICADOR 2   Periculosidade Ambiental	12 (Peso)	INDICADOR 3   PLUVIOSIDADE MÉDIA ANUAL (mm)	13 (Peso)	Soma	IAA*	ÍNDICE
Municípios		Média de Consumo		Periculosidade Ambiental		Pluviosidade Média Anual				
Telemaco Borba	4127106	0,10	1	2,42	1	1378,00	2	4	1,33	1,33
Curitiba	4107009	2,10	1	2,46	1	1366,00	2	4	1,33	1,33
Sapopema	4126207	1,00	1	2,54	2	1393,00	2	5	1,67	1,67
Ortigueira	4117305	1,90	1	2,48	1	1501,00	3	5	1,67	1,67
Porto Amazonas	4120101	7,20	2	2,54	2	1380,00	2	6	2,00	2,00
Tibagi	4127502	7,30	2	2,58	3	1335,00	1	6	2,00	2,00
Ventania	4128534	6,90	2	2,52	2	1407,00	2	6	2,00	2,00
Leópolis	4113403	11,00	3	2,54	2	1267,00	2	6	2,00	2,00
Nova Fátima	4117008	9,00	3	2,48	1	1357,00	2	6	2,00	2,00
Primeiro de Maio	4120507	10,40	3	2,54	2	1290,00	1	6	2,00	2,00
Uraí	4128401	10,20	3	2,50	2	1259,00	1	6	2,00	2,00
Rancho Alegre	4121307	14,10	4	2,42	1	1279,00	1	6	2,00	2,00
Imbaú	4110078	1,90	1	2,56	3	1508,00	3	7	2,33	2,33
São Jerônimo da Serra	4124707	3,70	1	2,58	3	1442,00	3	7	2,33	2,33
Congonhinhas	4106001	4,20	2	2,56	3	1388,00	2	7	2,33	2,33
Apucarana	4101408	6,90	2	2,52	2	1507,00	3	7	2,33	2,33
Califórnia	4103503	7,50	2	2,48	1	1524,00	4	7	2,33	2,33
Castro	4104907	7,80	2	2,46	1	1553,00	4	7	2,33	2,33
Imbituva	4110102	7,30	2	2,52	2	1502,00	3	7	2,33	2,33
Guamiranga	4108957	8,10	2	2,48	1	1542,00	4	7	2,33	2,33
Cornélio Procopio	4106407	8,30	3	2,56	3	1306,00	1	7	2,33	2,33
Nova América da Colina	4116604	8,30	3	2,60	3	1313,00	1	7	2,33	2,33
Santa Cecília do Pavão	4123204	10,50	3	2,54	2	1380,00	2	7	2,33	2,33
Jataizinho	4112702	13,00	4	2,54	2	1296,00	1	7	2,33	2,33
Sertaneja	4126405	13,00	4	2,50	2	1267,00	1	7	2,33	2,33
Ivaí	4111407	6,20	2	2,54	2	1612,00	4	8	2,67	2,67
Londrina	4113700	7,90	2	2,62	4	1429,00	2	8	2,67	2,67
Piraí do Sul	4119400	5,90	2	2,56	3	1481,00	3	8	2,67	2,67
Ponta Grossa	4119905	6,10	2	2,60	3	1495,00	3	8	2,67	2,67
Tamarana	4126678	6,50	2	2,60	3	1490,00	3	8	2,67	2,67
Arapongas	4101507	10,50	3	2,49	1	1555,00	4	8	2,67	2,67
Ibiporã	4109807	10,70	3	2,66	4	1333,00	1	8	2,67	2,67
Palmeira	4117701	9,70	3	2,52	2	1475,00	3	8	2,67	2,67
Assaí	4101903	13,00	4	2,57	3	1332,00	1	8	2,67	2,67
Sertãozinho	4126504	12,60	4	2,56	3	1292,00	1	8	2,67	2,67
Reserva	4121703	2,10	1	2,62	4	1598,00	4	9	3,00	3,00
Ipiranga	4110508	5,20	2	2,64	4	1512,00	3	9	3,00	3,00
Fernandes Pinheiro	4110736	5,80	2	2,64	4	1463,00	3	9	3,00	3,00
Iraí	4110706	5,50	2	2,64	4	1476,00	3	9	3,00	3,00
Teixeira Soares	4127007	7,20	2	2,62	4	1479,00	3	9	3,00	3,00
Nova Santa Bárbara	4117222	9,90	3	2,70	4	1401,00	2	9	3,00	3,00
Gambé	4103701	15,30	4	2,52	2	1466,00	3	9	3,00	3,00
Santo Antônio do Paraíso	4124301	12,60	4	2,56	3	1371,00	2	9	3,00	3,00
Mauá da Serra	4115754	8,70	3	2,60	3	1560,00	4	10	3,33	3,33
Bela Vista do Paraíso	4102802	15,30	4	2,63	4	1359,00	2	10	3,33	3,33
Rolândia	4122404	13,50	4	2,56	3	1476,00	3	10	3,33	3,33
São Sebastião da Amoreira	4126009	12,50	4	2,62	4	1369,00	2	10	3,33	3,33
Carambel	4104659	13,90	4	2,60	3	1547,00	4	11	3,67	3,67
Martlandia do Sul	4114906	11,20	4	2,58	3	1528,00	4	11	3,67	3,67

Fonte: O autor (2017).

## 11 METODOLOGIA (PARTE 02) – PRODUÇÃO CARTOGRÁFICA

### 11.1 MAPEAMENTOS TEMÁTICOS

Na produção cartográfica foram produzidos os seguintes mapas temáticos com suas respectivas funções, para os anos de 2015 e 2016:

#### 11.1.2 MAPA DE CONSUMO MÉDIO DE AGROTÓXICOS NA BACIA HIDROGRÁFICA DO TIBAGI – BHT (Kg/L/ha/Ano)

A confecção deste mapa foi baseada nos cálculos resultantes da TABELA DE DADOS DE CONSUMO DE AGROTÓXICOS NA BHT (Apêndice). Neste mapa, podemos observar a média geral de consumo de agrotóxicos observando de forma mais clara os pontos de maior e menor pressão exercido pelo consumo de agrotóxicos nos municípios da bacia. Os dados deste mapa foram subsídios para o **Indicador 1**.

#### 11.1.3 MAPA DE AGROTÓXICOS RECEITADOS TOTAL - ART (Kg/L/ha/Ano) NA BHT

Expressa a quantidade total de agrotóxicos receitados para cada município. Infere-se que a quantidade deve ser utilizada dentro da área geográfica do município.

#### 11.1.4 MAPA DE AGROTÓXICOS VENDIDOS NA BHT (Kg/L/ha/ANO) NA BHT

Expressa a quantidade total de agrotóxicos vendidos no município. Entende-se desta forma, que não representa a totalidade de agrotóxicos utilizados na área geográfica do município, sendo apenas um parâmetro. Desta forma, pode-se ou não utilizar parte da carga de agrotóxico na área do município, pois o mesmo pode ser vendido no município, mas aplicado em outro e vice-versa.

#### 11.1.5 MAPA DE AGROTÓXICOS RECEITADOS - VENDIDOS NA BHT (DIFERENÇAS) - (Kg/L/ha/Ano)

Este mapa revela as diferenças entre os agrotóxicos que foram receitados e aqueles que foram vendidos, denotando a diferença existente da entre as informações de venda e receita de agrotóxicos nos municípios.

#### 11.1.6 MAPA DE PERICULOSIDADE AMBIENTAL

Este mapa revela o grau de periculosidade ambiental nos municípios e é resultado do **indicador 2**. Trata-se de um resultado da média dos 50 produtos comerciais mais utilizados no município quanto ao potencial de periculosidade ambiental.

#### 11.1.7 MAPA DE RISCO SEGUNDO O ÍNDICE AGROAMBIENTAL DE USO DE AGROTÓXICOS – IAA

Mapa final expressado pelo resultado do cálculo do ÍNDICE AGROAMBIENTAL DE USO DE AGROTÓXICOS – IAA. Por meio da gradação de cores, representa quais os municípios dentro da bacia de estudo são os mais pressionados por uso de agrotóxicos. Foram utilizadas cores de gradação para demonstrar a pressão ambiental sobre a bacia hidrográfica variando do menor impacto (verde) ao maior (vermelha).

#### 11.1.8 MÉDIA DE CONSUMO DE AGROTÓXICO (Kg/L/ha/Ano) EM RELAÇÃO À ÁREA DE CADA BACIA HIDROGRÁFICA DO ESTADO DO PARANÁ

Mapas decorrentes do uso da metodologia empregada na confecção do “Mapa de Consumo Médio de Agrotóxicos na Bacia Hidrográfica do Tibagi (BHT)”, figuras 43 e 44. Utilizando-se de planilha com fórmulas específicas para cálculo (Apêndice), considera os agrotóxicos receitados, a delimitação geográfica municipal de cada bacia hidrográfica e seus impactos proporcionais na carga aportada de agrotóxicos.

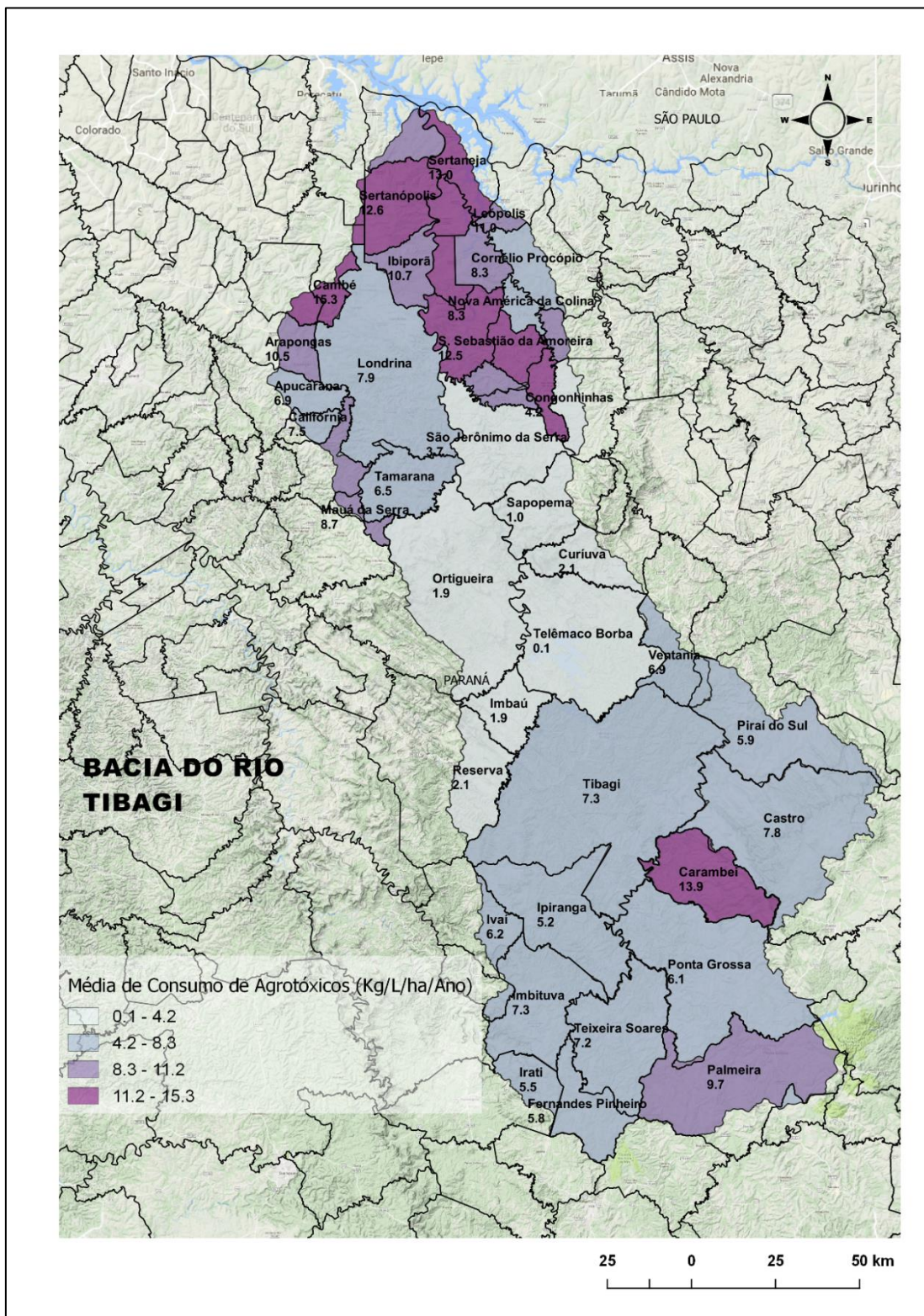
### 11.1.9 MAPA DE PLUVIOSIDADE MÉDIA ANUAL (MM) DOS MUNICÍPIOS DA BACIA HIDROGRÁFICA DO TIBAGI (BHT).

Mapa destinado a produzir o **indicador 3**. Este mapa foi gerado com dados históricos sobre a pluviosidade média anual (mm). Expressa o potencial de *run-off* de cada município dentro da bacia hidrográfica em questão. O mesmo mapa foi utilizado para os anos de 2015 e 2016, pois se trata de médias históricas.

A seguir são apresentados os mapas temáticos sequencialmente para ambos os anos.

## 12 MAPAS TEMÁTICOS RELATIVOS AOS ANOS DE 2015 E 2016

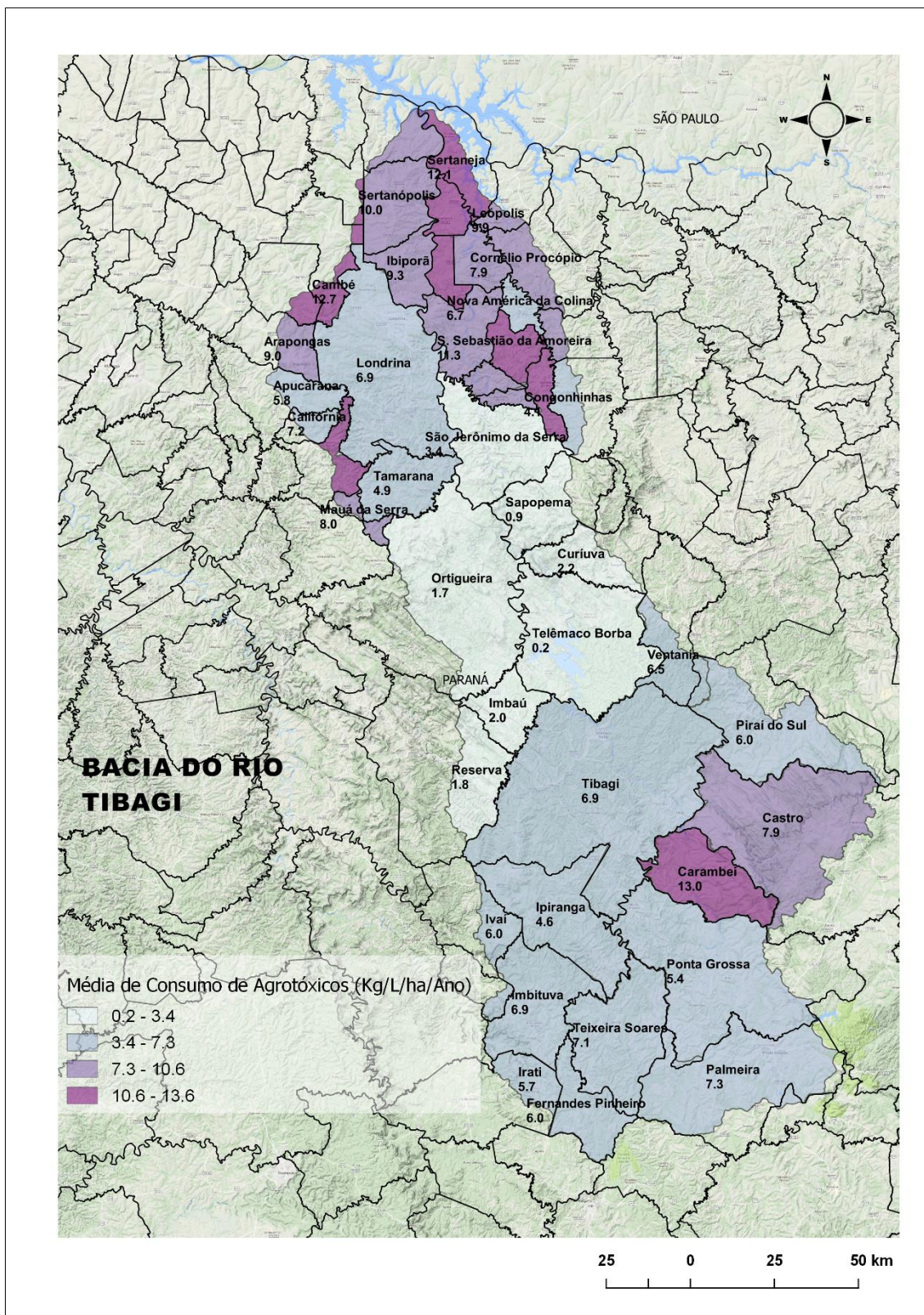
Figura 30 - Mapa de consumo médio de agrotóxicos na bacia hidrográfica do Tibagi - BHT (Kg/L/ha/ano), 2015.



Fonte: O autor (2017).



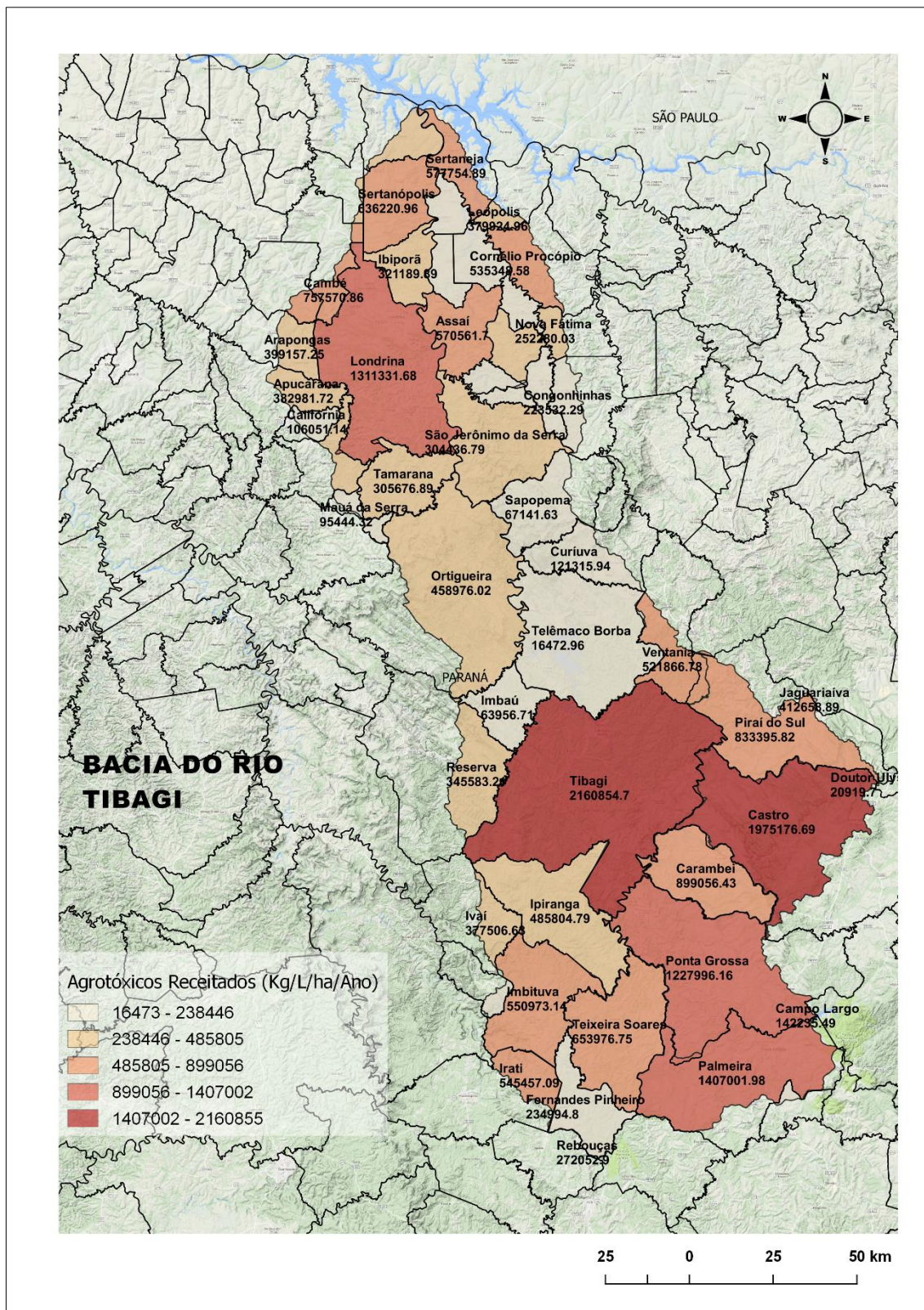
Figura 31 - Mapa de consumo médio de agrotóxicos na bacia hidrográfica do Tibagi - BHT (Kg/L/ha/ano), 2016.



Fonte: O autor (2017).



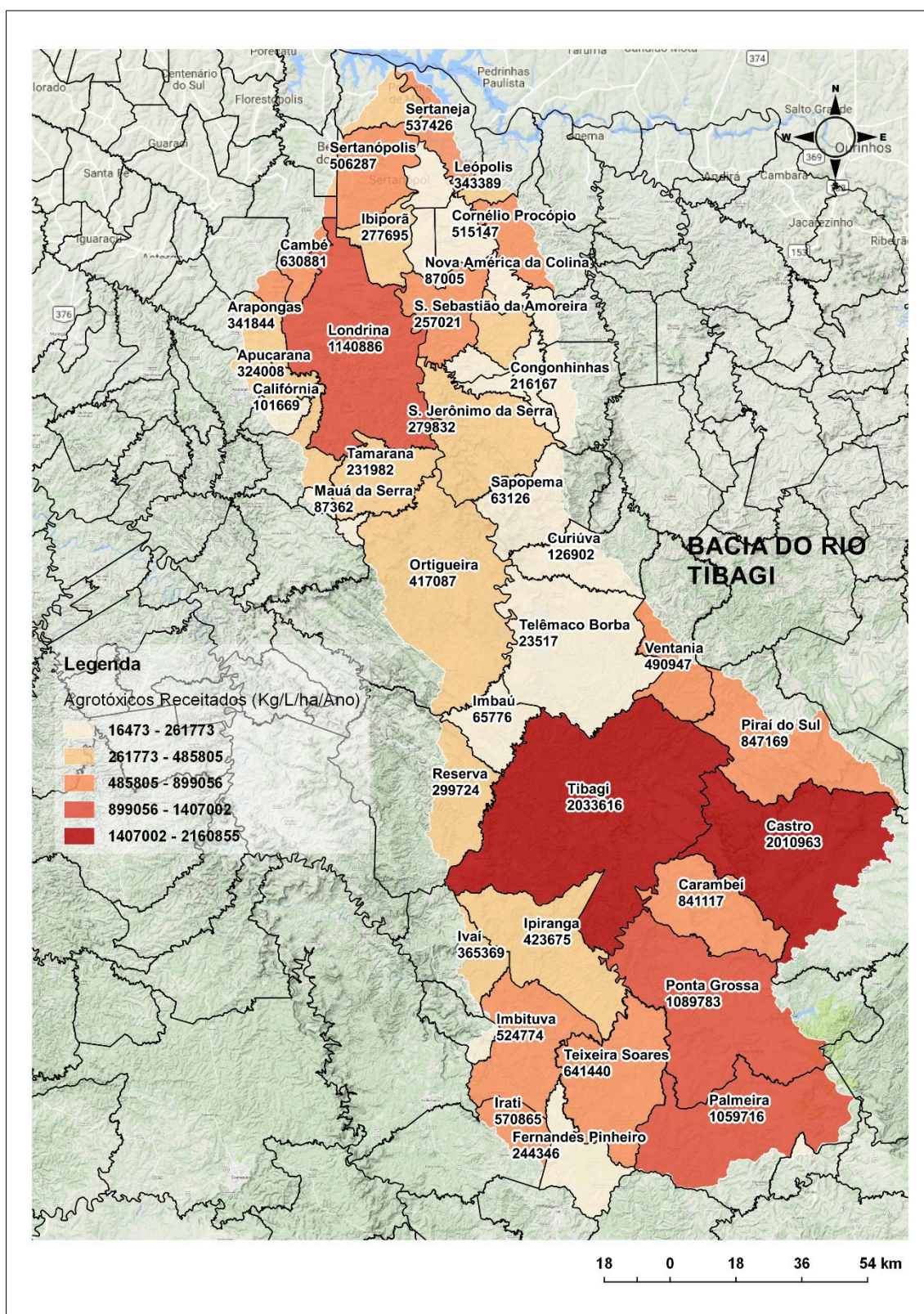
Figura 32 - Mapa de agrotóxicos receitados total - ART (Kg/L/ha/Ano) na BHT, 2015.



Fonte: O autor (2017).



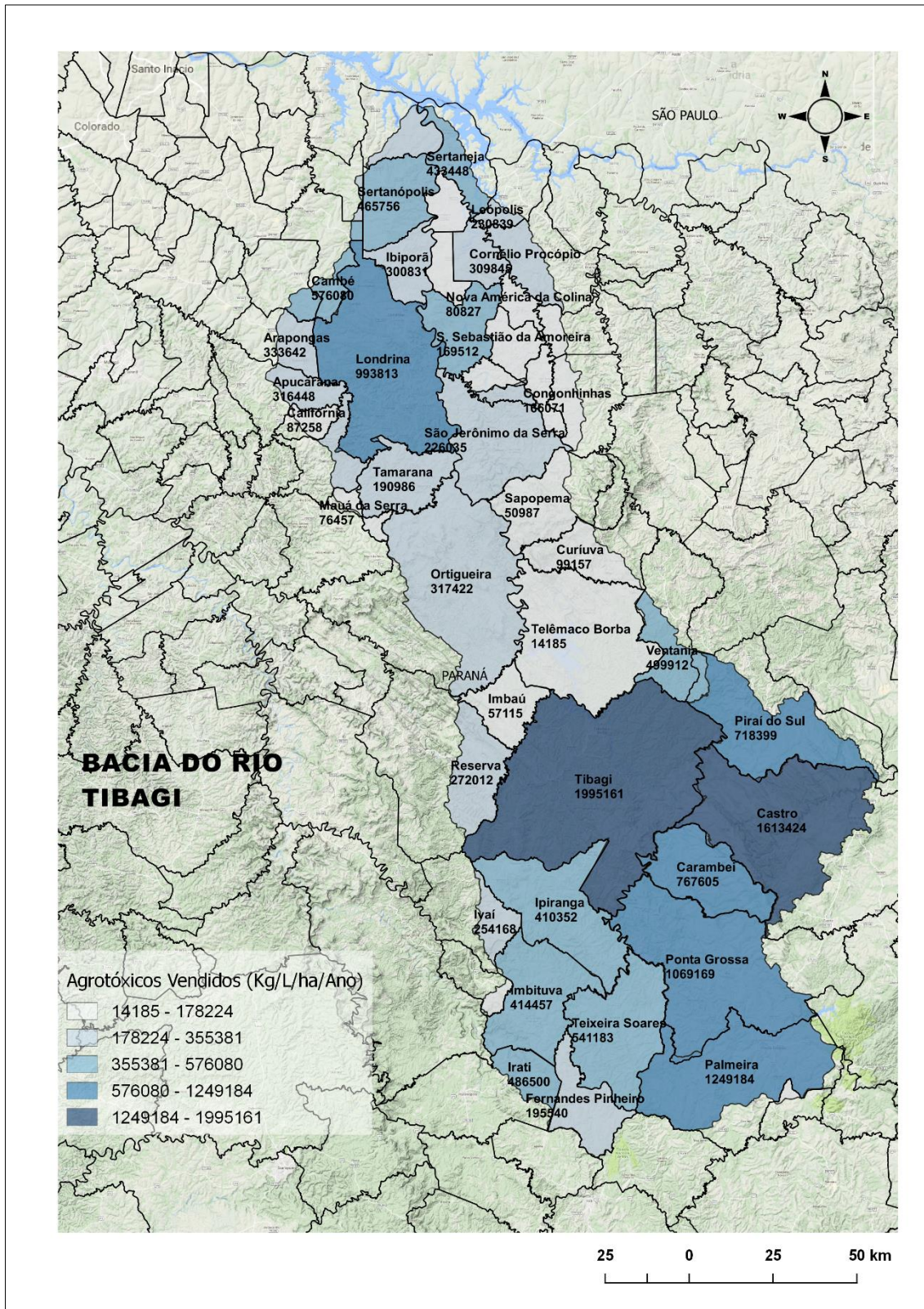
Figura 33 - Mapa de agrotóxicos receitados total - ART (Kg/L/ha/Ano) na BHT, 2016.



Fonte: O autor (2017).



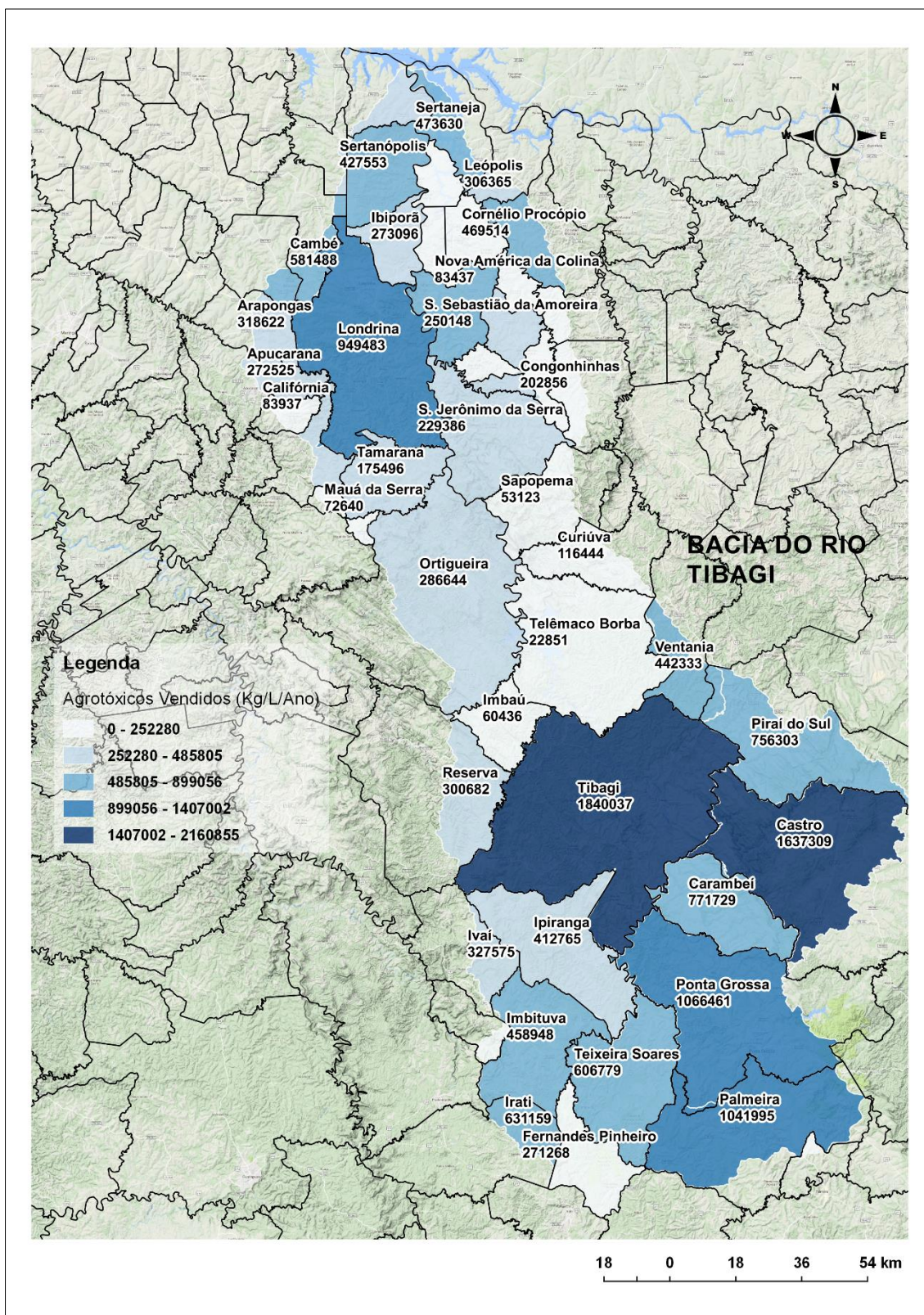
Figura 34 - Mapa de agrotóxicos vendidos na BHT (Kg/L/ha/Ano), 2015.



Fonte: O autor (2017).



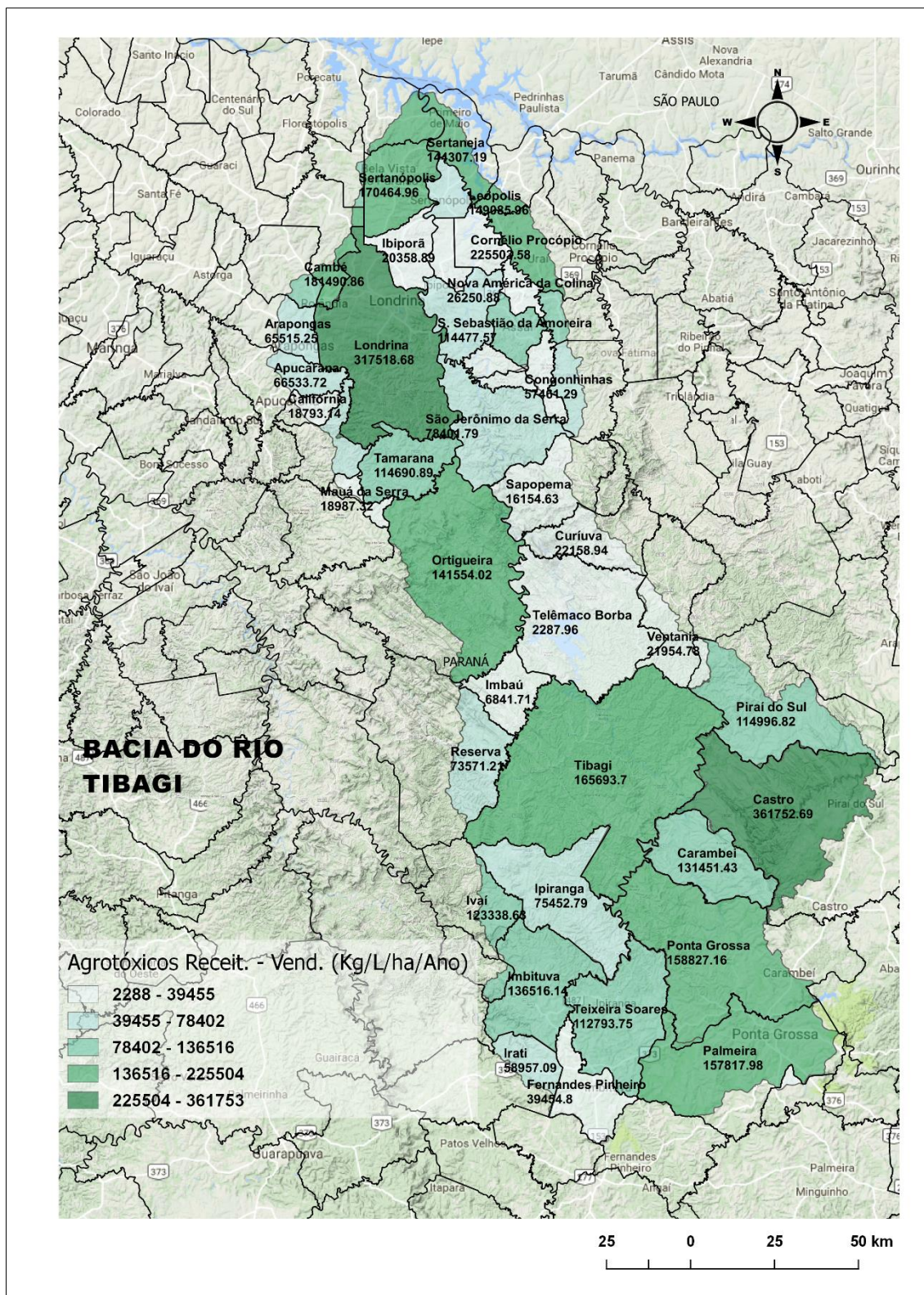
Figura 35 - Mapa de agrotóxicos vendidos na BHT (Kg/L/ha/Ano), 2016.



Fonte: O autor (2017).



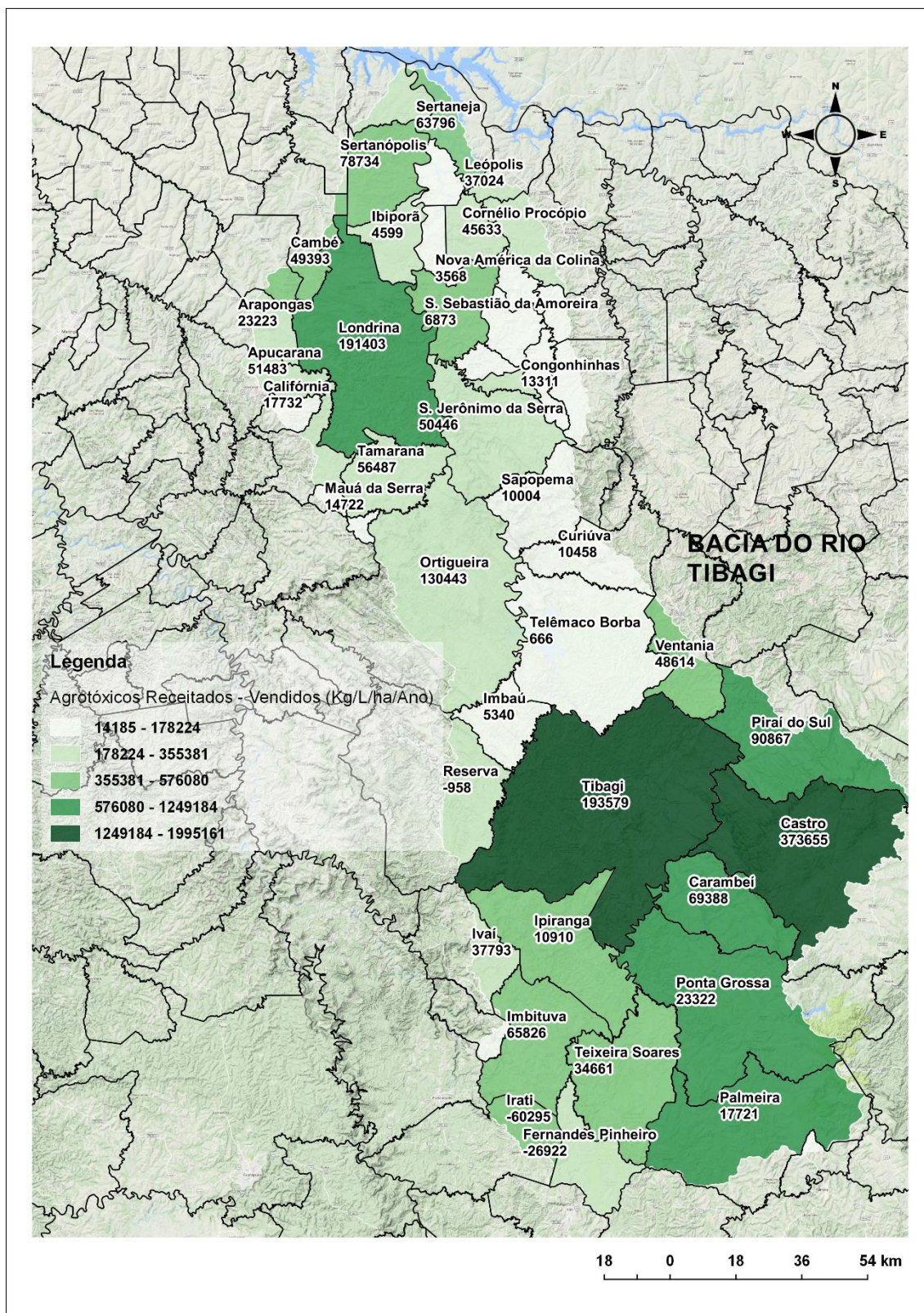
Figura 36 - Mapa de agrotóxicos receitados - vendidos na BHT (Kg/L/ha/ano), 2015.



Fonte: O autor (2017).



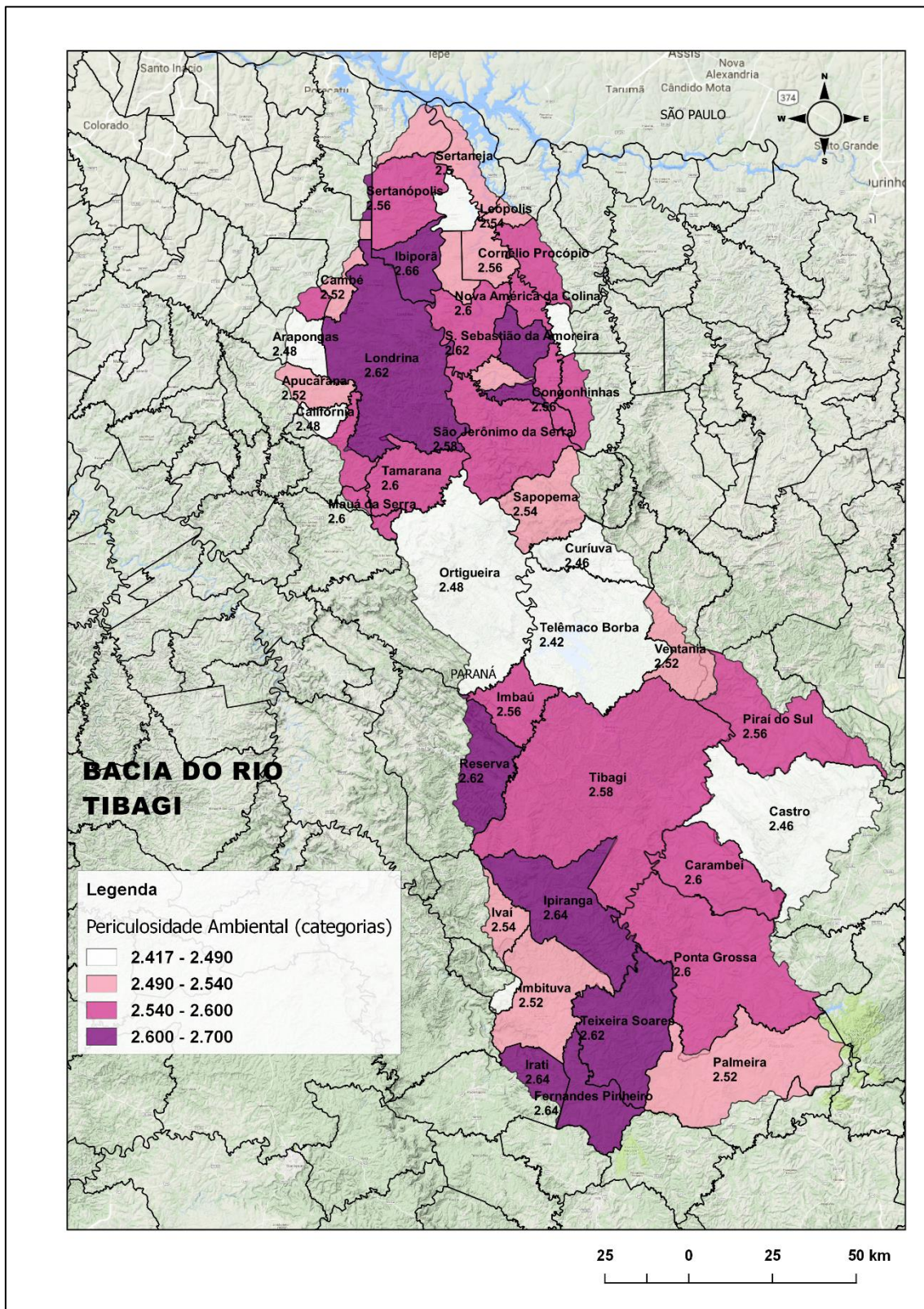
Figura 37 - Mapa de agrotóxicos receitados - vendidos na BHT (Kg/l/ha/ano), 2016.



Fonte: O autor (2017).



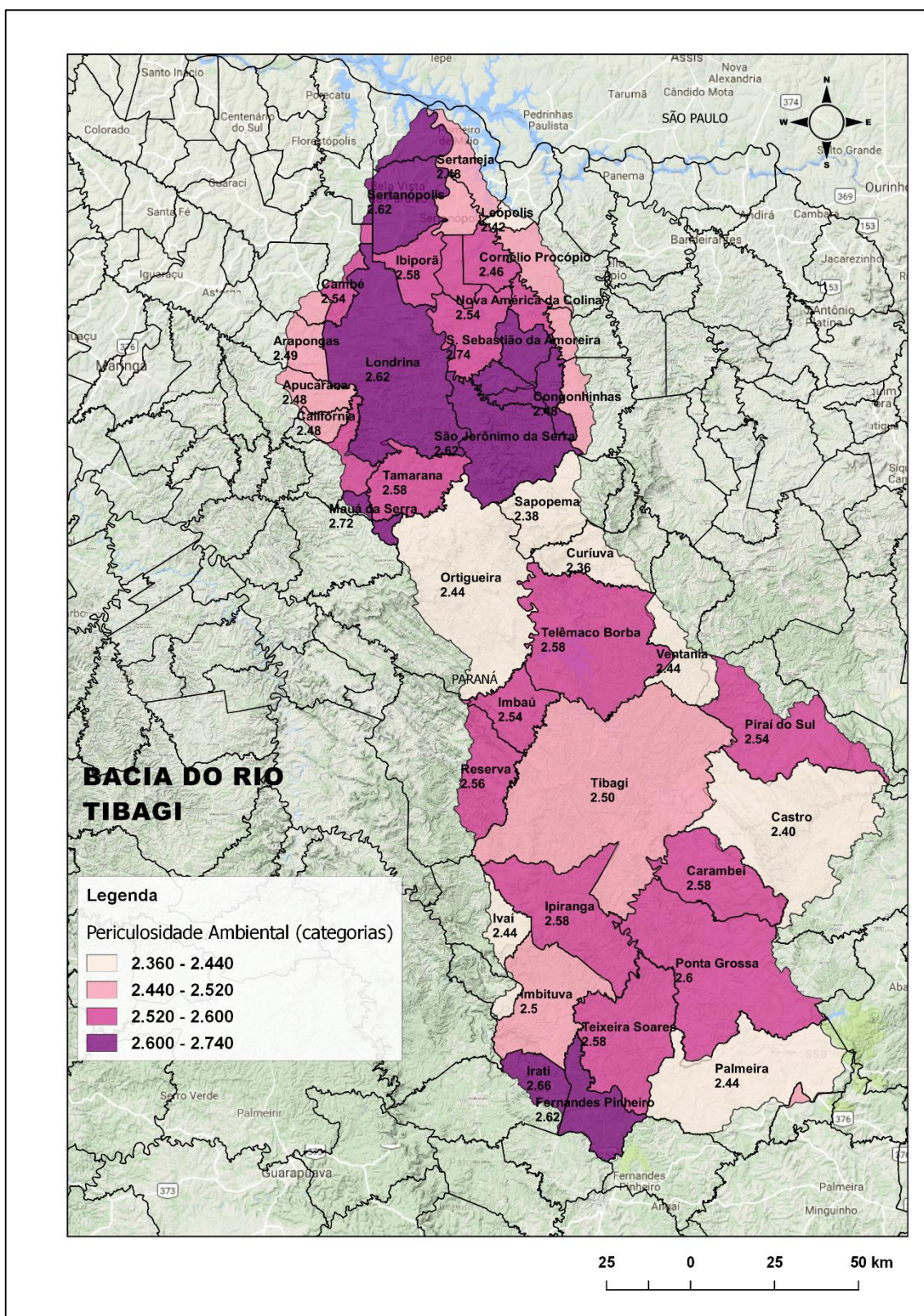
Figura 38 - Mapa de periculosidade ambiental, 2015.



Fonte: O autor (2017).



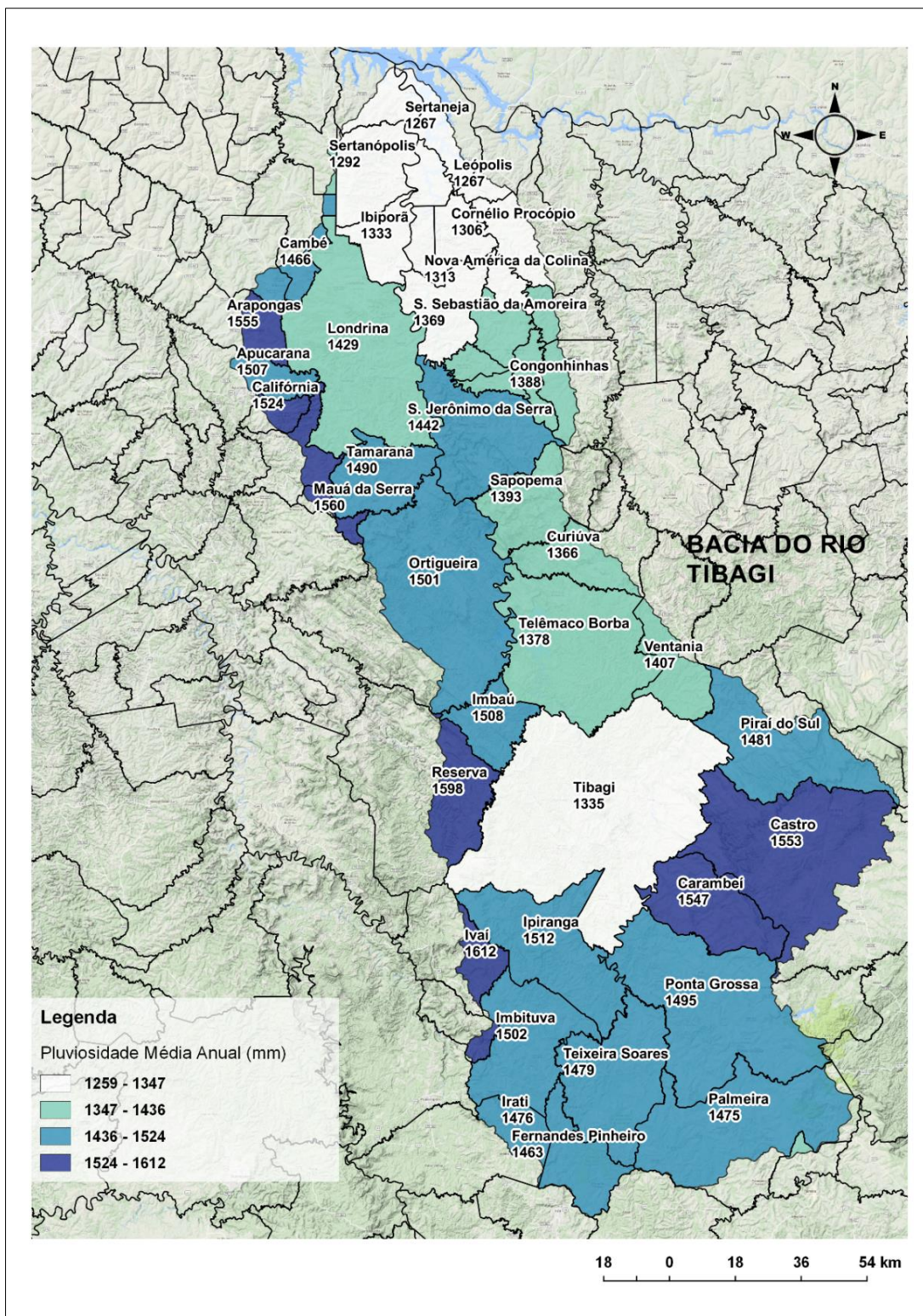
Figura 39 - Mapa de periculosidade ambiental, 2016.



Fonte: O autor (2017).



Figura 40 - Mapa de pluviosidade média anual (mm) dos municípios da bacia hidrográfica do Tibagi (BHT).

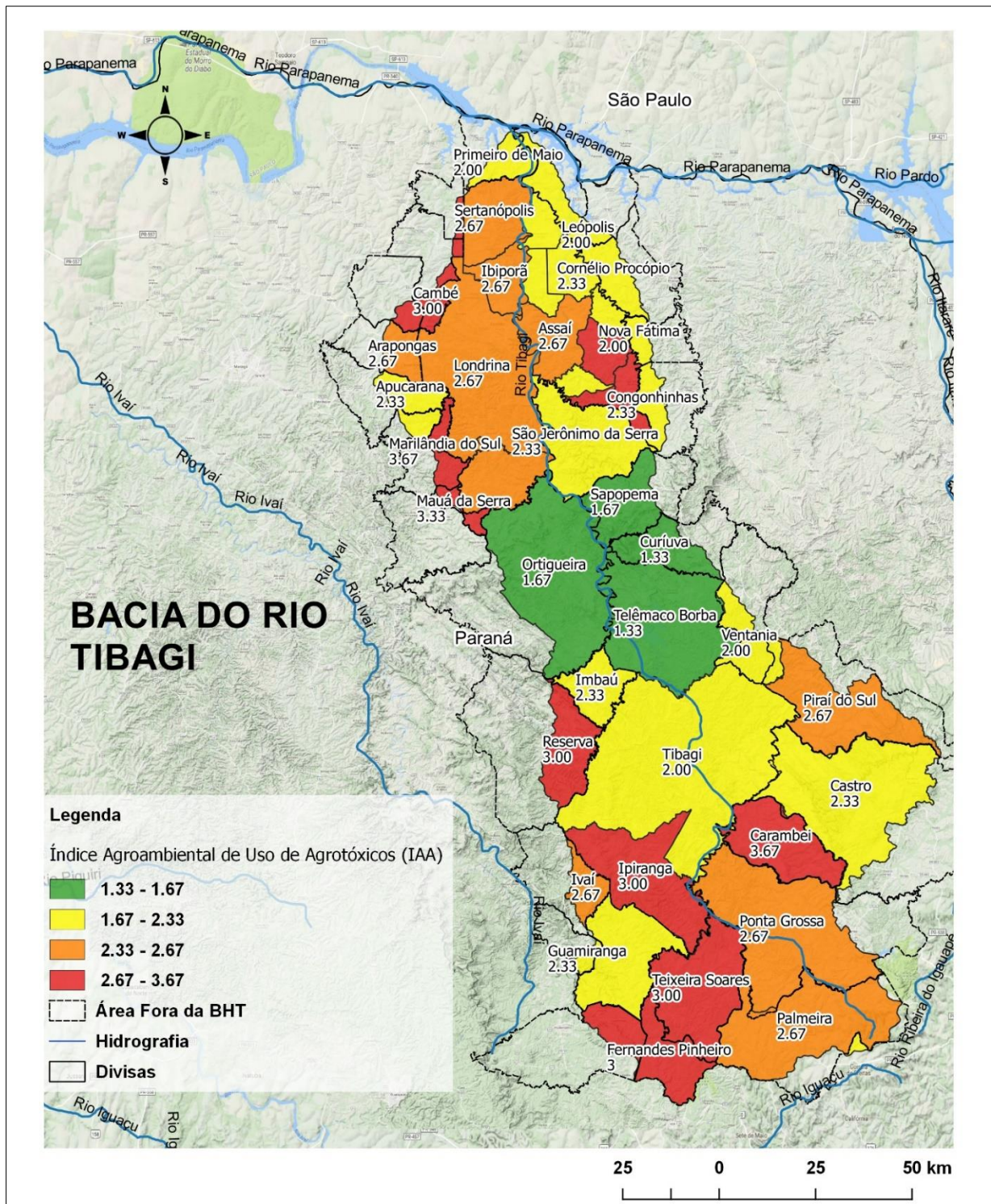


Fonte: O autor, adaptado de [climate-data.org](http://climate-data.org)<sup>49</sup>.

<sup>49</sup> Todos os dados climáticos do *website* CLIMATE-DATA.ORG provêm de um modelo climático. O modelo possui mais de 220 milhões de pontos de dados e uma resolução de 30 segundos de



Figura 41 - Mapa de risco segundo o Índice Agroambiental de Uso de Agrotóxicos (IAA), 2015.

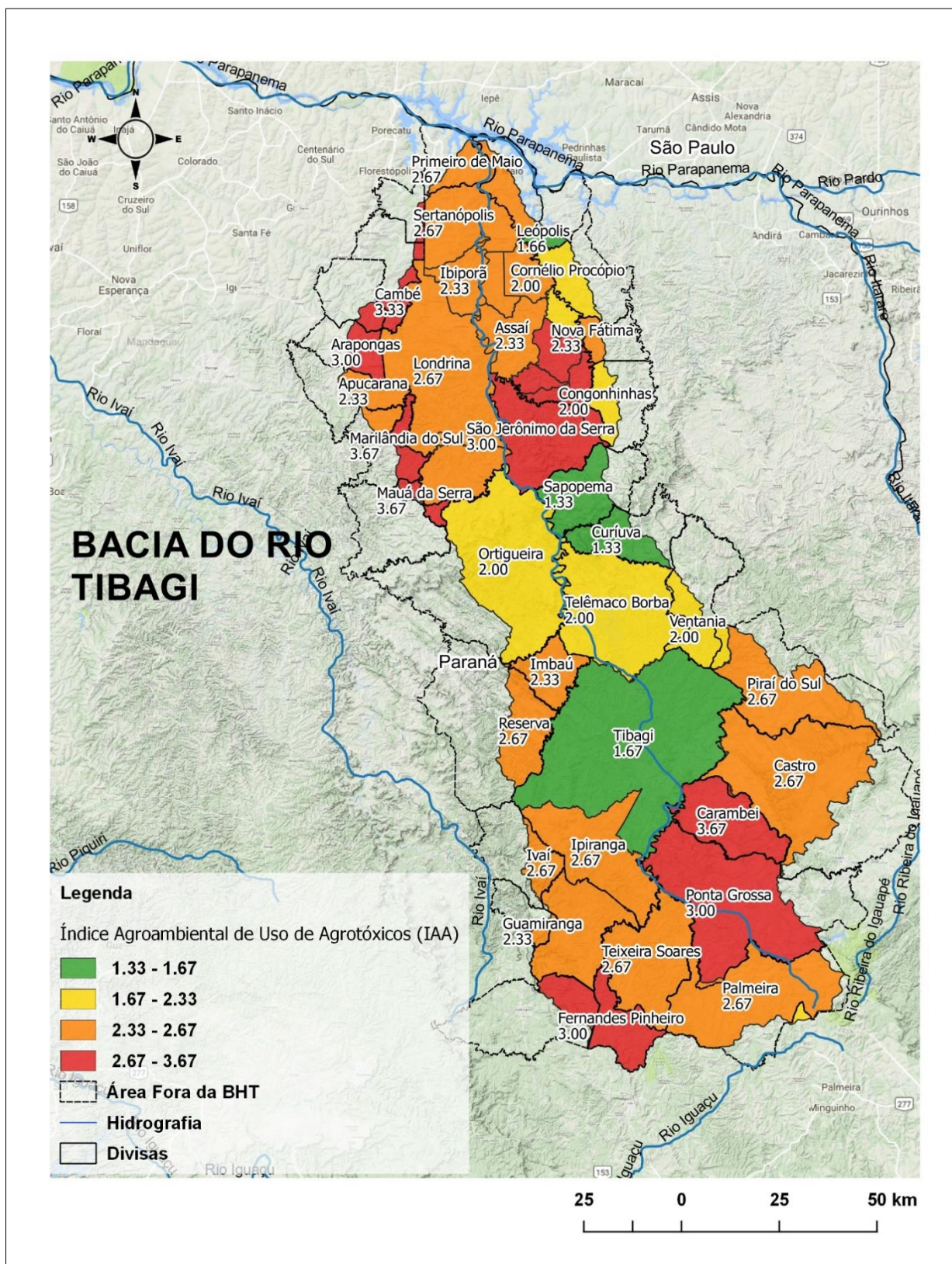


Fonte: O autor (2017).

arco. O modelo usa dados meteorológicos de milhares de estações meteorológicas de todo o mundo. Estes dados meteorológicos foram coletados entre 1982 e 2012. Estes dados também são atualizados de tempos em tempos.



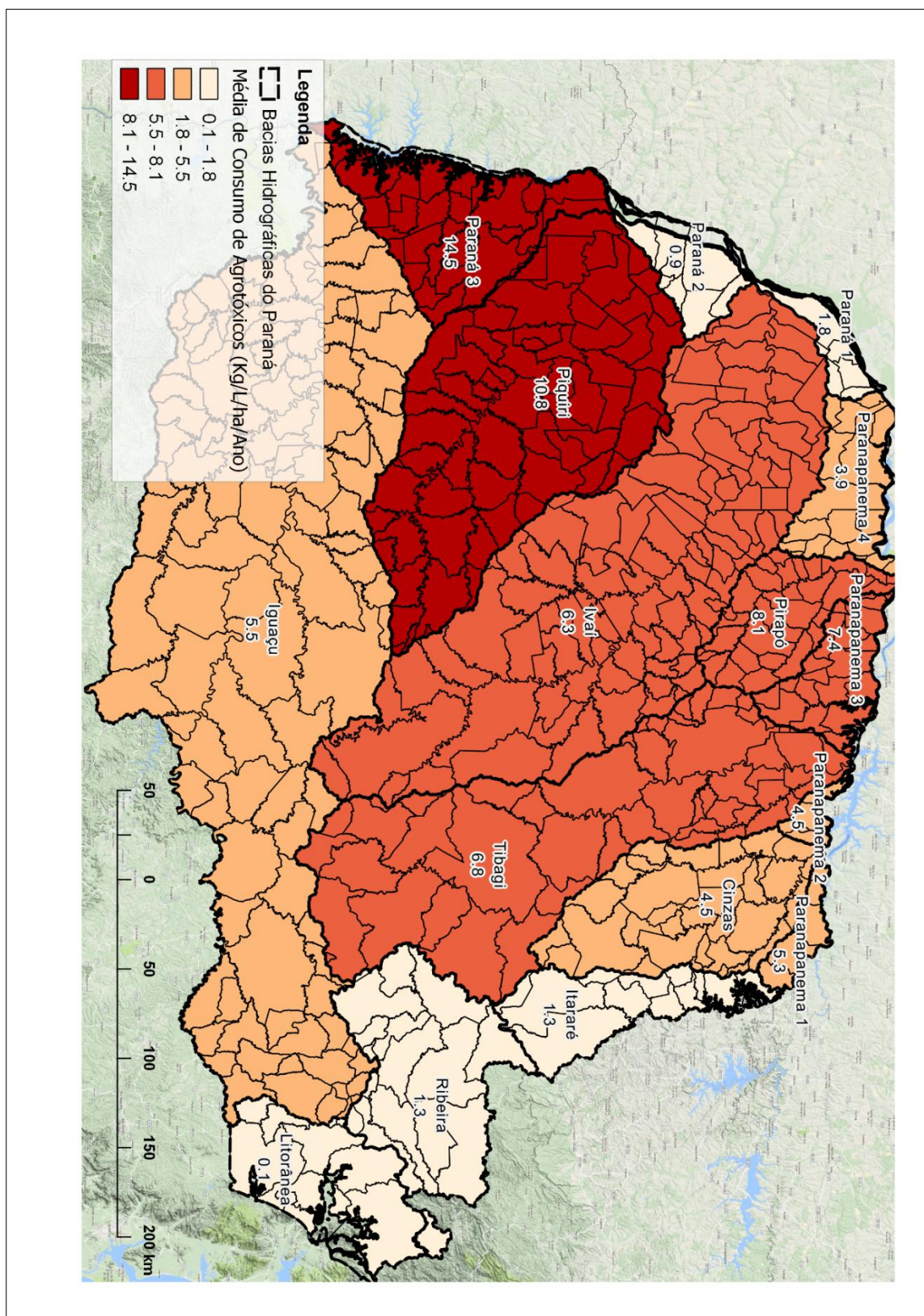
Figura 42 - Mapa de risco segundo o Índice Agroambiental de Uso de Agrotóxicos, 2016.



Fonte: O autor (2017).



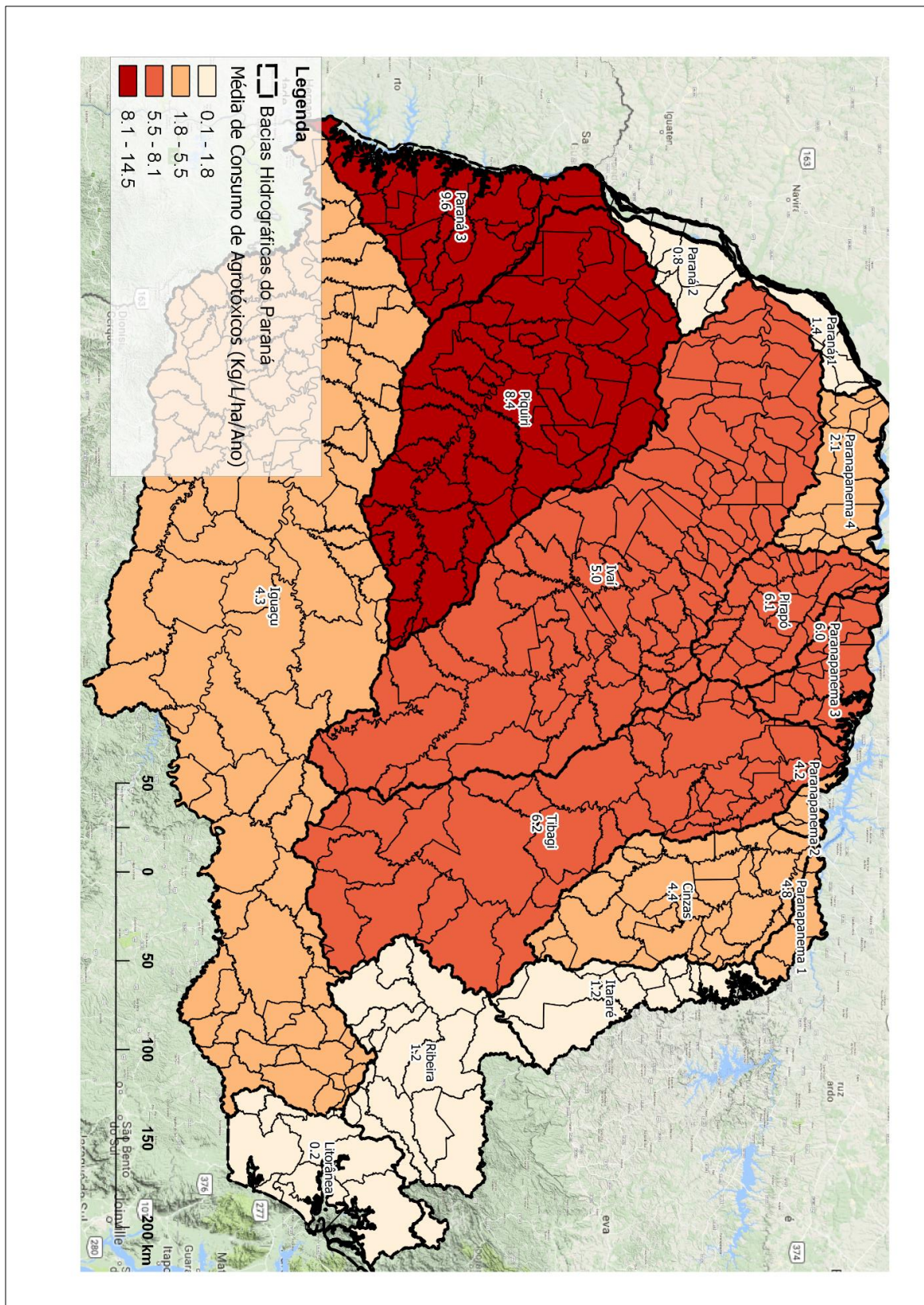
Figura 43 - Média de consumo de agrotóxico (Kg/L/ha/Ano) em relação à área de cada bacia hidrográfica do estado do Paraná em 2015.



Fonte: O autor, 2017 (Siagro/Adapar, 2017)



Figura 44 - Média de consumo de agrotóxico (Kg/L/ha/Ano) em relação à área de cada bacia hidrográfica do estado do Paraná em 2016.



Fonte: O autor, 2017 (Siagro/Adapar, 2017)

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

A concepção de um novo índice, nos conduz inevitavelmente a uma reflexão sobre a eficácia dos índices já existentes e quais inovações poderiam ser desenvolvidas para a expressão do fenômeno a ser retratado.

Desta forma, a proposição de um novo índice ou indicador passa por um processo de gestação, que vai desde a sua modelagem, viabilidade, usabilidade de sua aplicação e do potencial para expressar uma realidade, traduzindo um imenso conjunto de dados em uma diretriz para subsidiar, por exemplo, as políticas públicas.

Quando se trata da utilização de indicadores de uso de agrotóxico, dado a falta de sistemas informacionais nas Unidades Federativas do Brasil, acreditamos que estamos em um processo incipiente de elaboração dos mesmos e nos indagamos, se os atuais, sejam suficientes para representar os impactos nos sistemas naturais e no homem, pois tratam de meras aproximações.

Esta pesquisa procurou entender este fenômeno quando abordou as “reflexões sobre a diversidade de cálculo do consumo de agrotóxicos no mundo”. Verificou-se, em uma pesquisa mais detalhada, que as formas de cálculos e origens dos dados dos países em geral não são uníssonas e depreende-se que existe uma falta de consenso internacional na base de dados para modelar os indicadores, não nos permitindo inferir uma comparação conclusiva e atual sobre o consumo de agrotóxicos entre os países, por exemplo.

Esta falta de consenso também se reflete em nível nacional, com a criação de indicadores não agronômicos, como o utilizado por órgãos oficiais do Brasil “quilos de agrotóxicos/habitante”, representando uma mensuração simplista do consumo de agrotóxico, dividindo-se a população nacional pela venda de agrotóxicos no país. Além de ser agronomicamente reprovável, pois as formas de utilização e manejo de agrotóxicos são diversas e nem todas são absorvidas na produção de alimentos, este indicador induz a população leiga a imaginar que ingere, de fato, uma quantidade irreal de agrotóxico anualmente. Apesar de parecer pedagógico, este indicador não é nada científico.

Durante esta pesquisa, descobriu-se também que as fontes de dados de indicadores de agrotóxicos são copiadas e reproduzidas sem o devido cuidado, não apenas pela imprensa, mas em publicações de órgãos públicos brasileiros. O autor pesquisou em diversas fontes oficiais internacionais sobre o *ranking* do consumo de agrotóxicos entre países, e em nenhum deles, aparece o Brasil em primeiro lugar. Mesmo assim, desde 2011 com o estudo “Agrotóxicos no Brasil - um guia para ação em defesa da vida” da engenheira agrônoma Flavia Londres, cuja obra decretou o Brasil como o maior consumidor de agrotóxicos do mundo, sem ter apresentado fontes, esta informação vem sendo copiada e repetida como um mantra. Esta falta de seriedade é uma medida de como os indicadores podem ser tratados, ou mesmo manipulados.

Se considerarmos o contexto das análises regionais dos impactos de agrotóxicos, como a exemplo de uma bacia hidrográfica, o cenário é ainda mais difuso. A falta de uma aproximação com a realidade do campo e do entendimento dos impactos potenciais dos agrotóxicos nos sistemas naturais, torna os indicadores brasileiros uma mera aproximação. A exemplo da utilização recorrente de dados de venda dos agrotóxicos para aferir o impacto dos mesmos na esfera municipal. Estes dados, são na maioria das vezes, subestimações ou superestimações, pois são relacionados ao município da venda ao invés do local de aplicação do agrotóxico, que é regulado pelo receituário agrônomo e recomendado para se criar um indicador de impacto sobre o território. Na nossa pesquisa verificamos que a quantidade de agrotóxicos receitados (município onde o agrotóxico foi aplicado) geralmente é superior à quantidade vendida no município de análise (vide figuras 14 e 22), e se analisarmos o indicador sob a ótica da quantidade vendida, não retrataremos o seu real impacto no campo.

O que este estudo se propôs foi justamente o contrário: realizar uma maior aproximação dos dados oficiais com o mundo agrônomo e geográfico, por meio de uma metodologia e sistematização. Assim, permitindo-se diminuir a margem de erros de representação do fenômeno e se destacando dos demais indicadores da atualidade, pois como já mencionamos, são aproximações baseadas na maioria das vezes em dados de vendas de agrotóxicos e que desconsideram o espaço geográfico.

A inovação desta Tese foi a união de características agro e ambientais integrando-se com a delimitação do espaço geográfico, no caso a bacia

hidrográfica. Além da média de consumo de agrotóxicos atribuída ao **indicador 1**, que integrou a questão da delimitação geográfica da bacia, os **indicadores 2 e 3**, buscaram obter informações sobre periculosidade ambiental e pluviosidade média anual, condicionantes importantes no processo de pressão e contaminação ambiental dos mananciais. O resultado prático foi a elaboração do Mapa de Risco Ambiental (figuras 42 e 43), subsídio importante para a gestão dos riscos territoriais pelo uso de agrotóxico, como nos estudos de epidemiologia na área da saúde, por exemplo.

Outra externalidade positiva deste estudo, foi aplicar a metodologia de delimitação de bacias e consumo proporcional para outras bacias hidrográficas do Paraná, gerando dois mapas de médias de consumo de agrotóxicos (Kg/L/ha/ano) em relação à área de cada bacia hidrográfica (figuras 44 e 45) para os anos de 2015 e 2016. Estes mapas também podem subsidiar políticas públicas em respeito à conservação dos recursos hídricos e saúde pública. As bacias com maior pressão de agrotóxicos no que tange a média de consumo no biênio estudado foram: Paraná 3 e Piquiri, que mantiveram a primeira e segunda posição respectivamente no período e as bacias Pirapó, Tibagi e Paranapanema 3, que obtiveram algumas alterações de posições entre elas, mas ficaram entre as cinco.

A metodologia demonstrou também ser possível utilizar o índice para elencar quais são os municípios prioritários para o monitoramento de uso de agrotóxicos em uma bacia hidrográfica, visto que houve uma tendência de repetição de comportamento no recorte temporal dos municípios visualizados na tabela 17, corroborando com a metodologia adotada.

Com relação à necessidade da criação de índices agroambientais, pergunta que norteou a nossa pesquisa, podemos enxergar agora com mais clareza que a interpretação de um volume imenso de dados, deve-se inexoravelmente se pautar pelo uso de indicadores cada vez mais próximos da realidade geográfica, caso contrário, não se apresentam como confiáveis.

Além disso, com o grande volume de dados gerados pelos órgãos públicos atualmente, faz-se necessário o investimento em sistemas de análise de *big data* e capacitação de profissionais para interpretar a expressão dos fenômenos, transformando dados em informações.

Desta forma, como sugestão ao órgão de fiscalização do uso e da comercialização de agrotóxicos no estado do Paraná, a Adapar, sugere-se as seguintes ações:

1) Que a incorporação da coordenada geográfica do local de aplicação, nos receituários agronômicos seja normatizada, para que o sistema Siagro possa gerar relatórios customizados de uso de agrotóxicos no seu atual *Business Intelligence (BI)* com indicadores mais próximos da realidade geográfica.

Mesmo não sendo obrigatória a inclusão das coordenadas geográficas conforme o Decreto Federal n.º 4.074/02, a simples obrigatoriedade da mesma poderia proporcionar a geração de *buffers*, também chamados de áreas ou zonas de influência. Como consequência desta maior precisão, haveria uma possibilidade de aplicação em projetos de geoprocessamento, inclusive para modelagem de indicadores agroambientais, como por exemplo, na delimitação de zonas de maior impacto de agrotóxico em uma área descrita por um polígono ou raio de interesse, que poderia resultar com uma informação mais precisa de quilos/litros de agrotóxico em uma área específica, como o potencial de contaminação de um determinado manancial, processos de certificação de propriedades rurais, entre outros.

2) Adoção da metodologia de delimitação de bacias hidrográficas e consumo proporcional de agrotóxicos desenvolvidas nesta Tese, dentro do *Business Intelligence (BI)* para a geração de mapas temáticos e relatórios oficiais para subsidiar órgãos públicos de interesse, como órgãos ambientais, Empresas de Saneamento, Defesa Civil, Ministério Público, entre outros.

3) Monitorar as variações de fluxo de uso de agrotóxico por meio de indicadores de média de consumo municipal (indicador 1) e mapas coropléticos, utilizando a inteligência geográfica para ações fiscalizatórias de agrotóxico (trânsito rodoviário e propriedades rurais) no combate à entrada e uso ilegal de agrotóxicos.

Por fim, conclui-se que o campo de estudo para o desenvolvimento de novos índices agroambientais de uso agrotóxicos seja promissor, na medida em que o desenvolvimento e a organização das informações sobre agrotóxicos se consolidem no Brasil dentro da esfera pública.

Desta forma, os índices terão um papel fundamental em subsidiar a adoção de medidas de monitoramento do risco agroambiental que possam

comprometer o meio ambiente e a segurança alimentar da população brasileira, sendo estes aqueles que traduzirão a expressão da potencialidade de contaminação ambiental, proporcionando uma gestão do risco agroambiental mais eficiente para a sociedade brasileira.



## REFERÊNCIAS

ABRASCO. **Dossiê Abrasco: um alerta sobre os impactos dos agrotóxicos na saúde** / Organização de Fernando Ferreira Carneiro, Lia Giraldo da Silva Augusto, Raquel Maria Rigotto, Karen Friedrich e André Campos Búrigo. - Rio de Janeiro: EPSJV; São Paulo: Expressão Popular, 2015. 624 p.

ADAPAR. **Manual de Orientação Sobre o Uso do Siagro**. [s.l.: s.n.].

AGÊNCIA AMBIENTAL EUROPEIA-EEA. **Total pesticide consumption per hectare of agricultural land**. <Disponível em: < <http://www.eea.europa.eu/data-and-maps/figures/total-pesticide-consumption-per-hectare-of-agricultural-land>>. Acesso em: 03 jan. 2016.

AEN - Agência Estadual de Notícias do Paraná. **Paraná lidera produtividade de soja e milho no País, diz IBGE**. Disponível em:<<http://www.aen.pr.gov.br/modules/noticias/article.php?storyid=87796>> Acesso em 2 de jan.2015.

AEN - AGÊNCIA DE NOTÍCIAS DO PARANÁ. **Agropecuária do Paraná resiste à crise e cresce o dobro da nacional**. Disponível em: <<http://www.aen.pr.gov.br/modules/noticias/article.php?storyid=88128>> Acesso em 2 de jan. 2015.

\_\_\_\_\_. **Paraná é o primeiro do mundo na produtividade de soja**. Disponível em: < <http://www.aen.pr.gov.br/modules/noticias/article.php?storyid=93562>> Acesso em 21 de abr.2016.

ANVISA. **Seminário volta a discutir mercado de agrotóxicos em 2012**. Abr. 2012 Disponível em: <<http://portal.anvisa.gov.br/wps/content/anvisa+portal/anvisa/sala+de+imprensa/menu++noticias+anos/2012+noticias/seminario+volta+a+discutir+mercado+de+agrotoxicos+em+2012>>Acesso em: 12 dez. 2015.

\_\_\_\_\_. **Programa de Análise de Resíduos de Agrotóxicos em Alimentos (PARA)**. Disponível em: <[http://portal.anvisa.gov.br/wps/wcm/connect/d67107004634368583a5bfec1b28f937/Relat%C3%B3rio+PARA+2012+2%C2%AA+Etapa+-+17\\_10\\_14-Final.pdf?MOD=AJPERES](http://portal.anvisa.gov.br/wps/wcm/connect/d67107004634368583a5bfec1b28f937/Relat%C3%B3rio+PARA+2012+2%C2%AA+Etapa+-+17_10_14-Final.pdf?MOD=AJPERES)> Acesso em: 12 dez. 2015.

\_\_\_\_\_. **Relatório Complementar Relativo À Segunda Etapa Das Análises De Amostras Coletadas Em 2012**. Disponível em: <[http://portal.anvisa.gov.br/wps/wcm/connect/d67107004634368583a5bfec1b28f937/Relat%C3%B3rio+PARA+2012+2%C2%AA+Etapa+-+17\\_10\\_14-Final.pdf?MOD=AJPERES](http://portal.anvisa.gov.br/wps/wcm/connect/d67107004634368583a5bfec1b28f937/Relat%C3%B3rio+PARA+2012+2%C2%AA+Etapa+-+17_10_14-Final.pdf?MOD=AJPERES)> Acesso em: 18 dez. 2015.

ARNAB D.; BOSE, R.; KUMAR, A. **Targeted Delivery of Pesticides Using Biodegradable Polymeric Nanoparticles**. SpringerBriefs in Molecular Science, DOI: 10.1007/978-81-322-1689-6\_2, The Author(s) 2014.

BELTRÃO, T. S. **O uso da inovação como estratégia competitiva no mercado de defensivos agrícolas no Brasil**. Rev. Econ. do Centro-Oeste, p. v.2, n.1, p. 2–25, 2016.

BRASIL. decreto n.º 25.387, de 20 de Agosto de 1948. **Exclui do regime de licença prévia de que trata a lei n.º 262, de 23 de fevereiro de 1948, a importação de produto BHC (hexacloreto de benzeno) e de materiais destinados ao combate à "broca do café"**. Disponível em: <<http://www2.camara.leg.br/legin/fed/decret/1940-1949/decreto-25387-20-agosto-1948-455192-publicacaooriginal-1-pe.html>>. Acesso em: 17 nov. 2017

CARNEIRO, F. F.; AUGUSTO, L.; RIGOTTO, R. FRIEDRICH, K. BÚRIGO, A. **Dossiê ABRASCO: um alerta sobre os impactos dos agrotóxicos na saúde**. [s.l: s.n.].

CLOSMANN, C. E. **War and the Environment: Military Destruction in the Modern Age**. Texas A&M University Press, 2009.

CONAB. **Acompanhamento da safra Brasileira de Grãos, v.2 - Safra 2014/15, n.5 - Quinto Levantamento, Brasília, p. 1-116, fev. 2015**. Disponível em: <[http://www.conab.gov.br/OlalaCMS/uploads/arquivos/15\\_02\\_13\\_10\\_34\\_06\\_boletim\\_graos\\_fevereiro\\_2015.pdf](http://www.conab.gov.br/OlalaCMS/uploads/arquivos/15_02_13_10_34_06_boletim_graos_fevereiro_2015.pdf)> Acesso em: 12 dez. 2015.

ESTEVA, G. Desenvolvimento In: SACHS, W. **Dicionário do desenvolvimento: guia para o conhecimento como poder**. Petrópolis, Editora Vozes. 2000.

FAO. **FAO Statistical Pocketbook 2015**. [s.l: s.n.].

FAO. **FAOSTAT - Food and Agriculture Organization of the United**. Disponível em: <<http://www.fao.org/faostat/en/#home>>.

FILHO, J. P. A. **Uso de agrotóxicos no Brasil: controle social e interesses corporativos**. [s.l.] Ananblume, 2002.

FOLHA DE SÃO PAULO. **Combate à erosão e estímulo a defensivos**. Folha de São Paulo, p. 21, ago. 1975.

FOLHA DE SÃO PAULO. **Defensivos sustam abastecimento de água**. p. 11, 12 fev. 1982.

FREEDMAN, B. **Environmental Ecology: The Ecological Effects of Pollution, Disturbance, and Other Stresses**. [s.l.] Academic Press, 1995.

G1. **Agronegócio sente crise e perde empregos, produção e receita.** Disponível em: <  
<https://g1.globo.com/economia/agronegocios/noticia/agronegocio-sente-crise-e-perde-empregos-producao-e-receita.ghtml>> Acesso em: 10 dez. 2017.

GAZETA DO POVO. **Um problema a menos no Paraná: BHC.** 6 ago. 2013.

\_\_\_\_\_. Com um terço da economia do Paraná, agronegócio 'adoça'. Disponível em: <http://www.gazetadopovo.com.br/agronegocio/agricultura/com-um-terco-da-economia-do-parana-agronegocio-adoca-2016-05uk5hf63c0xbx8piv5ua7sjr> 2016. Acesso em 15 dez. 2015.

GIMPEL, J. **The Medieval Machine: The Industrial Revolution of the Middle Ages.** Barnes & Noble, 1976.

HAZELL, P. B. R. **Green Revolution: Curse or Blessing? The Oxford Encyclopedia of Economic History**, 2003. Oxford University Press. Disponível em: < <http://oregonstate.edu/instruct/css/330/three/Green.pdf> >. Acesso em 20 jan.2016.

IBGE. **Lspa- Levantamento sistemático da produção agrícola Pesquisa mensal de previsão e acompanhamento das safras agrícolas no ano civil.** Disponível em: <  
[ftp://ftp.ibge.gov.br/Producao\\_Agricola/Levantamento\\_Sistematico\\_da\\_Producao\\_Agricola\\_%5Bmensal%5D/Fasciculo/lspa\\_201501.pdf](ftp://ftp.ibge.gov.br/Producao_Agricola/Levantamento_Sistematico_da_Producao_Agricola_%5Bmensal%5D/Fasciculo/lspa_201501.pdf)> Acesso em: 12 dez. 2015.

INCA. **Posicionamento do Instituto Nacional de Câncer José Alencar Gomes da Silva acerca dos agrotóxicos.** Ministério da Saúde, p. 5, 2015.

JUSTUS, J. de O.. **Geologia da Região Sul.** In: Região Sul. O.V.Mesquita (coord.). IBGE, Rio de Janeiro. pp.189-218, 1990.

LONDRES, F. **Agrotóxicos no Brasil um guia para ação em defesa da vida.** [s.l: s.n.].

MAACK, R. **Geografia física do estado do Paraná.** 2a ed. J. Olympio/Secretaria da Cultura e do Esporte do Governo do Estado do Paraná. Rio de Janeiro/Curitiba,1981.

MAZOYER, M.; ROUDART, L. **A History of World Agriculture: From the Neolithic Age to the Current Crisis.** Monthly Review Press, 2006.

MEDRI, M. **A Bacia do Rio Tibagi.** Universidade Estadual de Londrina, 2002, 595p.

MINISTÉRIO DA SAÚDE. **Atuação do Ministério da Saúde no caso de**

**contaminação ambiental por pesticidas organoclorados, na cidade dos meninos, município de Duque de caxias, RJ.** Brasília: [s.n.].

MINISTÉRIO DA SAÚDE. **Portaria Ministério da Saúde 518, De 25 Março de 2004.** D.O.U, p. 1–16, 2004.

MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE. **Agrotóxicos.** Disponível em: <<http://www.mma.gov.br/seguranca-quimica/agrotoxicos>>. Acesso em: 26 nov. 2017.

O DIA. **Serviço de Combate à Broca do Café.** O dia, p. 7, 29 jan. 1943.

\_\_\_\_\_. **Iniciado o combate a broca no Paraná.** O dia, p. 1, 21 nov. 1948.

\_\_\_\_\_. **Jacarezinho, a capital do norte.** O dia, p. 4, 19 jan. 1949a.

\_\_\_\_\_. **O ano de 1948 marcou um impressionante momento ascendente na vida de nosso Estado.** O dia, p. 2, 20 jan. 1949b.

OLIVEIRA, D. DE. **Urbanização e Industrialização no Paraná.** SEED ed. Curitiba: [s.n.].

PNUMA. **Os Nove Novos POPs: Uma introdução às nove substâncias químicas adicionadas à Convenção de Estocolmo na quarta reunião da Conferência das Partes.** 2010.

PRIMAK, F. V. **Decisões com BI (Business Intelligence).** [s.l.] Ciência Moderna, 2008.

QUIJANO, A. **El giro decolonial: reflexiones para una diversidad epistémica más allá del capitalismo global.** Disponível em: <[https://books.google.com.br/books?id=crRclUfeJBsC&pg=PA93&dq=QUIJANO,+A.+Colonialidad+del+poder+y+clasificaci%C3%B3n+social.&hl=pt-BR&sa=X&ved=0ahUKEwi4\\_oiFtl7LAhUMEJAKHcJvBWwQ6AEIHzAA#v=onepage&q=QUIJANO%2C%20A.%20Colonialidad%20del%20poder%20y%20clasificaci%C3%B3n%20social.&f=false](https://books.google.com.br/books?id=crRclUfeJBsC&pg=PA93&dq=QUIJANO,+A.+Colonialidad+del+poder+y+clasificaci%C3%B3n+social.&hl=pt-BR&sa=X&ved=0ahUKEwi4_oiFtl7LAhUMEJAKHcJvBWwQ6AEIHzAA#v=onepage&q=QUIJANO%2C%20A.%20Colonialidad%20del%20poder%20y%20clasificaci%C3%B3n%20social.&f=false)> Acesso em 20 dez. 2015.

\_\_\_\_\_, **A. Colonialidade do poder, eurocentrismo e América Latina - A colonialidade do saber.** Eurocentrismo e ciências sociais, perspectivas latino-americanas, Ed. Lander. p. 227-278, 2005.

\_\_\_\_\_, **A. Colonialidad del poder y clasificación social.** Journal of World Systems Research, v. VI, p. 342–386, 2007. Disponível em: <<http://books.google.com/books?hl=en&lr=&id=crRclUfeJBsC&oi=fnd&pg=PA9>

3&dq=Colonialidad+del+Poder+y+Clasifi+cacion+Social&ots=3Y39CNkhr3&sig=hpro-GMOX7wpTr6WsE0dx8CsKP0> Acesso em 15 jan. 2015.

SEAB/DERAL. **Valor Bruto da Produção Agrícola Paranaense em 2016.** Seab/Deral, n. 41, p. 1–3, 2017a.

SEAB/DERAL. **Soja – Análise da Conjuntura Agropecuária – Novembro (Paraná - Safra 2016/17).** [s.l.: s.n.]. Disponível em: <[http://www.agricultura.pr.gov.br/arquivos/File/deral/Prognosticos/2017/Soja\\_2016\\_17.pdf](http://www.agricultura.pr.gov.br/arquivos/File/deral/Prognosticos/2017/Soja_2016_17.pdf)>.

SIAGRO. Curitiba: [s.n.]. Disponível em: <<https://www.siagro.adapar.pr.gov.br>>.

SILVA, V. M. **O Brasil contra a saúva: considerações sobre a Campanha Nacional de 1935.** Cadernos de Pesquisa do CDHIS, v. 23, n. 2, p. 563–580, 2010.

SICHE, J. R.; ORTEGA, E. **O Índice de Sustentabilidade Emergético como ferramenta para avaliar a sustentabilidade dos países da América Latina.** In: Seminário Internacional Ciência e Tecnologia na América Latina, 2., 2005, Campinas. Anais. Campinas: UNICAMP, 2005. Disponível em: <[http://www.cori.rei.unicamp.br/CT/resul\\_trbs.php?cod=214](http://www.cori.rei.unicamp.br/CT/resul_trbs.php?cod=214)>. Acesso em: 12 nov.2015.

SILVA, V. M. DA. **NASCIDAS DO SOL E DA CHUVA: Minas Gerais e o combate às saúvas ( 1928-1936 )**, 2007.

SINDAG - SINDICATO NACIONAL DAS INDÚSTRIAS DE DEFENSIVOS AGRÍCOLAS. **Anais do Workshop: Mercado Brasileiro de Fitossanitários.** Brasília: [s.n.].

SONNENFELD, D. **Mexico’s“ Green Revolution,” 1940-1980: Towards an Environmental History.** Environmental History Review, v. 16, n. 4, p. 28–52, 1992. Disponível em: <<http://www.jstor.org/stable/10.2307/3984948>> Acesso em 22 de set. 2015.

SURGIK, A. **A Destruição do homem pela ganancia do poder economico..** Revista da Faculdade de Direito da Universidade Federal do Paraná (UFPR)., p. v. 21, n. 21, páginas 21–28, 1983.

THEODORO, S. H.; DUARTE, L. G.; VIANA, J. N. (Org.). **Agroecologia: novo caminho para a extensão rural sustentável.** Rio de Janeiro: Garamond, 2009. 236 p.

WORLD BANK. **The World Bank DataBank.** Disponível em: <<http://databank.worldbank.org/data/home.aspx>>.

WTO. **World Trade Statistical Review World Trade Organization Publications.** [s.l: s.n.]. Disponível em: <<http://www.wto.org/statistics>>.

## APÊNDICE

### TABELAS DE CÁLCULO DO INDICADOR 1 PARA OS ANOS DE 2015 E 2016

Este Apêndice trata das tabelas de cálculos relativas aos anos de 2015 e 2016 destinadas ao cálculo do Indicador 1 para todos os municípios paranaenses nas suas respectivas bacias hidrográficas. Utilizando-se de fórmulas específicas para cálculo, considera os Agrotóxicos Receitados Total Kg/L/Ano (ART), a Área do Município na Bacia em hectares (AMBH), o Consumo Proporcional Bacia (CPB) e Média de Consumo, adotando-se, desta forma, a metodologia da delimitação geográfica da bacia hidrográfica em cada município e seus impactos proporcionais na carga aportada de agrotóxicos.

Sequência das Bacias Hidrográficas neste Apêndice:

1. BACIA LITORÂNEA
2. BACIA DO RIO DAS CINZAS
3. BACIA DO RIO IGUAÇU
4. BACIA DO RIO PIRAPÓ
5. BACIA DO RIO ITARARÉ
6. BACIA DO RIO IVAÍ
7. BACIA DO RIO PARANÁ 1
8. BACIA DO RIO PARANÁ 2
9. BACIA DO RIO PARANÁ 3
10. BACIA DO RIO PARANAPANEMA 1
11. BACIA DO RIO PARANAPANEMA 2
12. BACIA DO RIO PARANAPANEMA 3
13. BACIA DO RIO PARANAPANEMA 4
14. BACIA DO RIO PIQUIRI
15. BACIA DO RIO RIBEIRA
16. BACIA DO RIO TIBAGI

**PLANILHAS DE CÁLCULO RELATIVAS AO ANO DE 2015**



## LITORÂNEA

M	ART	ATM	AMB	% AB	AMBH	CPB	MC
Antônia	7590,06	876,6	876,6	13,3	87660	7590,06	0,086585216
Guaraqueçaba	1292,02	2.315,70	2.023,80	30,7	202380	1129,1575	0,0055795993
Guaratuba	9092,4	1.328,50	1.328,50	20,2	132850	9092,4	0,068441099
Mairinhos	97,43	116,5	116,5	1,8	11650	97,43	0,00836309
Morretes	16148,72	687,5	687,5	10,4	68750	16148,72	0,234890473
Parangará	2752,88	806,2	806,2	12,2	80620	2752,88	0,034165366
Paraquara	6476,53	225,2	18,4	0,3	1840	529,16586	0,287590142
Portal do Paraná	310,14	202,2	202,2	3,1	20220	18	0,000890208
Quatro Barras	97209,42	181,3	22,3	0,3	2230	38,147291	0,017106453
São José dos Pinhais	58799,78	944,3	267,1	4,1	26710	27496,173	1,029433655
Tijucas do Sul	671,9	671,9	234,2	3,6	23420	20495,473	0,875126953
<b>TOTAL</b>	<b>199787,38</b>	<b>8355,9</b>	<b>6.585,30</b>	<b>100</b>	<b>658330</b>	<b>85387,607</b>	<b>0,240741186</b>

ÁREA DO MUNICÍPIO NA BACIA (HECTARES)	658330
Volume do Agrotóxicos (kg/l) x ÁREA DO MUNICÍPIO NA BACIA (ha) (SEMA-2007)	
	199787,38
<b>AJUSTE CONFORME ÁREA DO MUNICÍPIO CONTIDO NA BACIA</b>	
Volume do Agrotóxicos (kg/l) x ÁREA DO MUNICÍPIO NA BACIA (ha) (SEMA-2007)	
	0,12970335

## LEGENDA

MUNICÍPIO (M)  
 AGROTÓXICOS RECEITADOS TOTAL (KG)/ANO (ART)  
 ÁREA TOTAL DO MUNICÍPIO (Km²) (ATM)  
 ÁREA DO MUNICÍPIO NA BACIA (Km²) (AMB)  
 % DA ÁREA DA BACIA (%AB)  
 ÁREA DO MUNICÍPIO NA BACIA (ha) (AMBH)  
 CONSUMO PROPORCIONAL BACIA (CPB)  
 MÉDIA DE CONSUMO (MC)

## CINZAS

M	ART	ATM	AMB	% AB	AMBH	CPB	MC
Atuaba	127983,59	245,9	245,9	2,6	24590	127983,59	5,204701
Arditi	251753,74	233,3	88	0,9	8800	94960,631	10,90959
Arapoti	756068,82	1362,10	1.211,50	12,6	11150	672474,4	5,550759
Bandeirantes	361638,9	446,3	446,3	4,6	44630	361638,9	8,103045
Barra do Jacaré	21287,78	115,7	115,7	1,2	11570	21287,78	1,839912
Carópolis	84336,57	445,9	30,2	0,3	3020	5711,9633	1,891379
Congonhinhas	223532,29	532,3	352,1	3,7	35210	147859,7	4,19367
Conselheiro Mairinck	84814,91	204,5	204,5	2,1	20450	84814,91	4,147428
Cornélio Procopio	535348,58	648,6	275,8	2,9	27580	227642,83	8,25391
Curitiba	121315,94	573,5	228,1	2,4	22810	48251,379	2,115361
Figueira	30675,14	129,9	129,9	1,4	12990	30675,14	2,361443
Guaparirama	53751,19	189	189	2	18900	53751,19	2,843978
Ibaiti	226929,71	900,2	900,2	9,4	90020	226929,71	2,520881
Itamboracá	224749,63	206,9	87,3	0,9	8730	94831,526	10,86272
Jaboti	36838,83	139	139	1,4	13900	36838,83	2,650276
Jacarezinho	82679,06	603,1	220,2	2,3	22020	30187,248	1,370901
Jaguariaíva	412658,89	1456,40	262,6	2,7	26260	74405,537	2,833417
Japira	97507,93	189,1	189,1	2	18910	97507,93	5,156421
Joaquim Tavora	44206,54	289,3	289,3	3,1	28930	44206,54	1,528052
Juruaí do Sul	69495,99	302,4	302,4	3,1	30240	69495,99	2,298148
Nova Fátima	252280,03	281,8	184	1,9	18400	164725,07	8,95245
Pinhão	32735,11	220,6	220,6	2,3	22060	32735,11	1,483913
Piraí do Sul	833395,82	1406,70	253,6	2,6	25360	150244,67	5,924474
Quatiguá	4119,09	112,9	112,9	1,2	11290	4119,09	0,364844
Ribeirão Claro	28123,59	633,5	58,1	0,6	5810	2579,2906	0,44394
Ribeirão do Pinhal	189993,89	374,2	374,2	3,9	37420	183993,89	4,916993
Santa Amélia	84040,86	78	78	0,8	7800	84040,86	10,77447
Santa Mariana	570926,52	414,1	259,8	2,7	25980	358190,56	13,78717
Santo Antônio da Platina	203330,03	720,2	720,2	7,5	72020	203330,03	2,821855
Sapopema	67141,63	676,9	210,8	2,2	21080	20909,227	0,991899
Siqueira Campos	40933,15	279,1	37,3	0,4	3730	5470,464	1,466612
Ventania	521866,78	759	468,5	4,9	46850	322127,25	6,875715
Wenceslau Braz	277909,45	393,2	138,1	1,4	13810	97607,566	7,06789
<b>TOTAL</b>	<b>7087838,68</b>	<b>16157,6</b>	<b>9.612,80</b>	<b>100</b>	<b>961280</b>	<b>4320997,6</b>	<b>4,551322</b>

ÁREA DO MUNICÍPIO NA BACIA (HECTARES) 961280

Volume do Agrotóxicos (kg/l) x ÁREA DO MUNICÍPIO NA BACIA (ha) (SEMA-200 7,373334179)

ÁJUSTE CONFORME ÁREA DO MUNICÍPIO CONTIDO NA BACIA

Volume do Agrotóxicos (kg/l) x ÁREA DO MUNICÍPIO NA BACIA (ha) (SEMA-200 4,495045736)

IGUAÇU										
M	ART	ATM	AMB	% AB	AMBH	CFB	M/C	ÁREA DO MUNICÍPIO NA BACIA (HECTARES)		
								ÁREA DO MUNICÍPIO NA BACIA (HECTARES)		
								Volume do Agrotóxicos (kg/L) x ÁREA DO MUNICÍPIO NA BACIA (ha) (SEMA-2007)		
								6,55189922		
								ÁLUSTE CONFORME ÁREA DO MUNICÍPIO CONTIDO NA BACIA		
								Volume do Agrotóxicos (kg/L) x ÁREA DO MUNICÍPIO NA BACIA (ha) (SEMA-2007)		
								5,473405546		
	Agriões do Sul	40261,79	191,3	191,3	0,3	19130	40261,79	2,104641		
	Arriente Lamerde	27131,06	191,1	138,2	0,3	13820	19620,6828	1,4191731		
	Arpêre	122625,27	296,8	296,8	0,5	29680	122625,27	4,131579		
	Arthio Oimto	240862,25	466,6	466,6	0,9	46660	240862,25	5,162071		
	Arucária	253908,12	471,3	471,3	0,9	47130	253908,12	5,387399		
	Balsa Nova	194379,49	344,2	344,2	0,6	34420	194379,49	5,647283		
	Barraão	84274,88	162,8	162,8	0,3	16280	84274,88	5,17659		
	Beia Vista da Caroba	54910,81	149,1	149,1	0,3	14910	54910,81	3,682318		
	Birurina	48384,03	1218,80	1,218,80	2,2	121880	48384,03	0,396981		
	Boa Esperança do Iguaçu	84463,16	150,4	256,2	0,3	15040	84463,16	5,615902		
	Boa Vista da Aparencia	85543,69	256,2	256,2	0,5	25620	85543,69	3,389942		
	Bom Jesus do Sul	21487,67	174,7	174,7	0,3	17470	21487,67	1,229975		
	Bom Sucesso do Sul	234504,52	195,6	195,6	0,4	19560	234504,52	11,886998		
	Campina do Simão	150717,5	451,3	150,1	0,3	15010	50127,8457	3,33963		
	Campina Grande do Sul	2632,74	540,6	21,2	0	2120	103,244706	0,0487		
	Campo do Tenente	136876,04	304,3	304,3	0,6	30430	136876,04	4,498062		
	Campo Largo	142235,49	1252,70	256,9	0,5	25690	29169,2324	1,135431		
	Campo Magro	57671,76	278,2	74,1	0,1	7410	15361,1697	2,073032		
	Candi	1606729,33	1509,10	1509,10	2,8	150910	1606729,33	10,64694		
	Cartegalo	382443,05	583,5	418,3	0,8	41830	274166,115	6,554294		
	Castelo Leônidas Marques	275284,81	419,4	419,4	0,8	41940	275284,81	6,563777		
	Caxoeiro	2239705,83	2091,40	1047,40	1,9	104740	112163,447	10,70912		
	Charalvas	377932,46	589,6	580,7	1,1	58070	372227,577	6,409981		
	Chel Azul	54543,93	1180,20	901,6	1,6	90160	416693,156	4,621708		
	Chopininho	408692,95	959,2	959,2	1,7	95920	408692,95	4,260769		
	Civefândia	392956,13	703,1	703,1	1,3	70310	392956,13	5,588908		
	Corombo	20842,61	197,8	120,5	0,2	12060	12707,8805	1,053721		
	Coronel Domingos Soares	269806,77	300,6	300,6	0,5	30060	269806,77	8,975608		
	Coronel Vivida	199959,73	1557,90	1,557,90	2,8	155790	199959,73	1,283521		
	Cruz Machado	61648,91	683,3	683,3	1,2	68330	51897,373	7,598445		
	Cruzeiro do Iguaçu	112882,63	160,6	160,6	0,3	16060	112882,63	7,028806		
	Curitiba	14896,79	435,5	435,5	0,8	43550	14896,79	0,342062		
	Dois Vizinhos	372696,76	419	419	0,8	41900	372696,76	8,894911		
	Emas Marques	51866,66	193,5	193,5	0,4	19350	51866,66	2,690048		
	Estação Alto do Iguaçu	136860,73	320,9	320,9	0,6	32090	136860,73	4,264903		
	Fazenda Rio Grande	20236,86	115,4	115,4	0,2	11540	20236,86	1,753627		
	Fior da Serra do Sul	27784,86	254,3	254,3	0,5	25430	27784,86	10,92351		
	Fior do Iguaçu	231401,2	610,2	250,3	0,5	25030	94919,2402	3,792719		
	Fior do Jordão	409647,95	233,6	233,6	0,4	23360	409647,95	17,5363		
	Francisco Beltrão	303019,13	731,7	731,7	1,3	73170	303019,13	4,141303		
	General Carneiro	11889,27	1072,00	1,072,00	2	107200	11889,27	0,110907		
	Goiozim	521495,24	701,6	271	0,5	27100	201432,74	7,432942		
	Guaranáçu	2760543,55	1240,10	507,8	0,9	50780	106688,182	2,100988		

Guarapuava	172975,47	3.125,90	2.538,70	4,6	253870	1400126,85	5,515133
Honório Serpa	293328,23	503,7	503,7	0,9	50370	293328,23	5,823471
Ibema	67176,97	150	141,5	0,3	14150	63770,275	4,478465
Itaci Martins	10385,8	936,6	936,6	1,7	93660	10385,8	0,113024
Iraí	545457,09	995,3	411,2	0,8	41120	225351,106	5,480528
Itaperiara d'Oeste	249474,63	254,2	254,2	0,5	25420	249474,63	9,814108
Lapa	728494,71	2097,80	2.097,80	3,8	209780	728494,71	3,47266
Laranjeiras do Sul	219208,83	673,3	503,2	0,9	50320	163828,229	3,255738
Lindoeste	127615,33	361	361	0,7	36100	127615,33	3,539051
Mallet	167065	724,5	724,5	1,3	72450	167065	2,305935
Mandrituba	49417,54	381,4	381,4	0,7	38140	49417,54	1,295688
Mantrolândia	16676,51	216	216	0,4	21600	16676,51	0,772061
Mangueirinha	64805,49	1.073,30	1.073,30	2	107330	64805,49	6,037862
Marabá	222012,62	230,8	230,8	0,4	23080	222012,62	9,619264
Marcelino	164697,55	388,9	388,9	0,7	38890	164697,55	4,234959
Mateândia	542667,78	642	534	1	53400	451377,873	8,452769
Medianeira	45413,56	325,2	77,2	0,1	7720	107803,096	13,96413
Nova Esperança do Sudoeste	29638,12	208,3	208,3	0,4	20830	29638,12	1,422857
Nova Laranjeiras	145312,55	1.210,90	577	1,1	57700	69242,1681	1,200038
Nova Prata do Iguacu	488833,21	1.576,60	1.576,60	2,9	157660	488833,21	3,100553
Palmas	78948,68	351,1	351,1	0,6	35110	78948,68	2,24861
Palmeira	1407001,98	1.457,30	240,4	0,4	24040	232102,708	9,654855
Pato Branco	533580,83	539	429	0,8	42900	170266,69	3,988921
Paula Freitas	170266,69	429	429	0,8	42900	170266,69	3,988921
Paulo Frontin	229064,02	367,3	367,3	0,7	36730	229064,02	6,236429
Petrolina d'Oeste	160586,3	206,7	206,7	0,4	20670	160586,3	7,769052
Pinhais	83600,06	256,9	256,9	0,5	25690	83600,06	3,254187
Pinhais	564,81	61,1	61,1	0,1	6110	564,81	0,09244
Pinha de São Bento	61798,46	98,1	98,1	0,2	9810	61798,46	6,299537
Piñão	834467,09	2.001,80	2.001,80	3,7	200180	834467,09	4,268494
Piraçatuba	6476,53	225,2	206,8	0,4	20680	5947,36414	0,28759
Pirapituba	193794,32	344,7	344,7	0,6	34470	193794,32	5,622115
Porto Araxozas	133494,51	186,7	164,4	0,3	16440	117546,531	7,150215
Porto Barreiro	119664,6	365,2	365,2	0,7	36520	119664,6	3,276687
Porto Vitória	10141,72	213,1	213,1	0,4	21310	10141,72	0,475914
Praçanta	255923,68	225,5	225,5	0,4	22550	255923,68	11,34917
Quatro Barras	310,14	181,3	40,4	0,1	4040	69,1100717	0,017106
Quevedos do Iguacu	287632,62	827,9	827,9	1,5	82790	287632,62	3,474244
Quitandinha	194729,46	446,4	446,4	0,8	44640	194729,46	4,362219
Realeza	232032,31	355,2	355,2	0,6	35520	232032,31	6,532441
Rebouças	272052,9	482,1	482,1	0,9	48210	272052,9	5,64308
Reserva do Iguacu	338885,08	424,5	424,5	0,8	42450	338885,08	9,090343
Rio Azul	319656,8	831	831	1,5	83100	319656,8	3,847134
Rio Azul	184908,34	627,4	627,4	1,1	62740	184908,34	2,947216
Rio Bonito do Iguacu	23112,47	685,2	685,2	1,2	68520	23112,47	3,37292
Rio Negro	124835,32	603,7	603,7	1,1	60370	124835,32	2,067837
Salgado Filho	29603,53	184,2	184,2	0,3	18420	29603,53	1,607141
São do Lontra	231512,96	312,2	312,2	0,6	31220	231512,96	7,415534

Santa Izabel do Oeste	228943,55	322,2	322,2	0,6	32220	228943,55	7,105635
Santa Lúcia	91187,34	117,5	117,5	0,2	11750	91187,34	7,760625
Santa Teresinha do Oeste	336460,21	327,3	150,1	0,3	15010	154300,878	10,27987
Santa Teresinha de Itaipu	577872,3	267,5	116,1	0,2	11610	250807,38	21,6027
Santo Antônio do Sudoeste	172268,69	324,8	324,8	0,6	32480	172268,69	5,303839
São João	402729,3	389	389	0,7	38900	402729,3	10,35294
São João do Triunfo	380374,98	719,8	719,8	1,3	71980	380374,98	5,284454
São Jorge do Oeste	4125209	379,3	379,3	0,7	37930	4125209	108,7585
São José dos Pinhais	97209,42	944,3	677,1	1,2	67710	69702,9528	10,29434
São Mateus do Sul	651390,1	1344,30	1344,30	2,5	134430	651390,1	4,845571
São Miguel do Iguaçu	1769020,43	848,7	387	0,7	38700	578662,55	14,95252
Saudeco do Iguaçu	42693,44	148,4	148,4	0,3	14840	42693,44	2,876916
Serranópolis do Iguaçu	485519,39	485,9	485,9	0,9	48590	485519,39	9,982167
Sulina	88202,58	171,4	171,4	0,3	17140	88202,58	5,146008
Tiucas do Sul	58799,78	671,9	437,7	0,8	43770	38304,3068	0,875127
Três Barras do Paraná	254694,33	507	507	0,9	50700	254694,33	5,023557
União da Vitória	24150,33	713,6	713,6	1,3	71360	24150,33	0,33843
Nord	393484,8	312,5	312,5	0,6	31250	393484,8	12,59151
Vitorino	31493,8	243,6	243,6	0,4	24360	31493,8	1,292849
Vitorino	335746,68	308,5	308,5	0,6	30850	335746,68	10,8832
<b>TOTAL</b>	<b>35917718,78</b>	<b>65024,8</b>	<b>54.820,40</b>	<b>100</b>	<b>5482040</b>	<b>30016392,2</b>	<b>5,475406</b>

## ITARARÉ

M	ART	ATM	AMB	% AB	AMBH	CPB	MC
Arçapoti	756068,82	1.362,10	150,5	3	15050	83538,91595	5,550728535
Caripolis	84336,57	445,9	415,7	8,2	41570	78624,60675	1,89137856
Laguardia	412658,89	1.456,40	1.193,80	23,6	119380	336253,5527	2,833417262
Prai do Sul	833395,82	1.406,70	189,5	3,7	18950	112268,7907	5,924474444
Ribeirão Claro	28123,59	633,5	332	6,6	33200	14738,80328	0,443939858
Salto do Itararé	20818,87	200,1	200,1	4	20010	20818,87	1,040432388
Santana do Itararé	195906,33	251	251	5	25100	195906,33	7,805033068
São José da Boa Vista	235809,63	398,9	398,9	7,9	39890	235809,63	5,911497368
Sengés	247398,68	1.434,10	1.434,10	28,3	143410	247398,68	1,725114567
Siqueira Campos	40933,15	279,1	241,8	4,8	24180	35462,68603	1,466612325
Wenceslau Braz	277909,45	393,2	255,2	5	25520	180372,5627	7,067890387
<b>TOTAL</b>	<b>3133399,81</b>	<b>8.261,00</b>	<b>4.845,40</b>	<b>100</b>	<b>484540</b>	<b>1543193,228</b>	<b>3,184862402</b>

ÁREA DO MUNICÍPIO NA BACIA (HECTARES) 484540

Volume do Agradecidos (kg/L) x ÁREA DO MUNICÍPIO NA BACIA (ha) (SEMA-2007)

6,46669006

ÁLUSTE CONFORME ÁREA DO MUNICÍPIO CONTIDO NA BACIA

Volume do Agradecidos (kg/L) x ÁREA DO MUNICÍPIO NA BACIA (ha) (SEMA-2007)

3,184862402

M	ART	ATM	AMB	% AB	AMBH	CFB	MC
Ato Paraná	330083,13	407,6	141,2	0,4	14120	11346,8	8,098212
Amarônia	78133,35	384,8	384,8	1,1	38480	78133,35	2,030482
Aucasimã	3823981,72	555,4	190	0,5	19000	131016,4	6,895602
Apucarana	193815,01	218	218	0,6	21800	193815	8,890597
Araraia do Ivaí	191634,8	237,6	237,6	0,7	23760	191634,8	8,065438
Barboesa Ferraz	268395,27	532	532	1,5	53200	268395,3	5,045024
Bom Ventura de São Roque	696185,72	621,3	596,2	1,6	59620	668060,4	11,20531
Bom Sucesso	158877,35	321	321	0,9	32100	158877,4	4,94945
Borazópolis	338746,84	337,3	337,3	0,9	33730	338746,8	11,56487
Califórnia	106051,14	142,1	47,3	0,1	4730	35300,63	7,463134
Cambará	132408,34	164,1	120,7	0,3	12070	97389,92	8,068759
Campo Mourão	883093,39	763,6	735,3	4,2	73530	850864,8	11,56487
Camudo de Abreu	348094,8	1515,20	1515,20	4,2	151520	348094,8	2,297352
Canote	295550,9	809,2	792,3	2,2	79230	289388,2	3,652307
Cidade Gaúcha	96001,19	403,6	403,6	1,1	40360	96001,19	2,378622
Corumbataí do Sul	68878,46	169,5	169,5	0,5	16950	68878,46	4,063626
Cruzera do Oeste	335540,1	782	384,4	1,1	38440	164938,1	4,290794
Cruzmalina	259156,68	305,4	305,4	0,8	30540	259156,7	8,485811
Douradina	61593,5	420,3	420,3	1,2	42030	61593,5	1,465465
Doutor Camargo	148887,46	118,2	118,2	0,3	11820	148887,5	12,59623
Engenheiro Beltrão	519878,63	469,4	469,4	1,3	46940	519878,6	11,07539
Faxinal	539533,52	713,7	713,7	2	71370	539533,5	7,559668
Fênix	271295,48	233,8	233,8	0,6	23380	271295,5	11,60374
Florai	65151,13	190,6	190,6	0,5	19060	65151,13	3,418212
Floresta	247824,51	162	162	0,4	16200	247824,5	15,29781
Godoy Moreira	44069,15	132,5	132,5	0,4	13250	44069,15	3,325974
Grandes Rios	82734,84	305,2	305,2	0,8	30520	82734,84	2,71084
Guaraciá	202270,21	493,6	189,2	0,5	18920	77531,45	4,097857
Guariranga	196814,33	243,2	192,3	0,5	19230	155622,5	8,092694
Guaporema	43633,38	200,8	200,8	0,6	20080	43633,38	2,172977
Guarapuava	1723975,47	3125,90	554,5	1,5	55450	305814,1	5,515133
Itaerama	126779,85	693,2	442,2	1,2	44220	78988,4	1,827589
Itaíandópolis	36579,43	12,2	12,2	0,3	12200	36579,43	2,993407
Itaí	545457,09	995,3	360,5	1	36050	197565,8	5,480328
Itremema	213886,23	568,3	568,3	1,6	56830	213886,2	3,763615
Jarumbá	333864,44	244,4	244,4	0,7	24440	333864,4	13,66057
Javí	377506,63	609,5	423,6	1,2	42360	262865,6	6,19371
Javópolis	405801,77	434,7	434,7	1,2	43470	405801,3	9,335703
Jatí	84244,39	411,6	411,6	1,1	41160	84244,39	2,046754
Jatobá	153961,31	95,1	95,1	0,3	9510	153961,3	16,18941
Jandaia do Sul	121884,86	187,8	170,6	0,5	17060	110721,8	6,490142
Japurá	160623,77	166,5	166,5	0,5	16650	160623,8	9,647073
Jardim Alegre	244931,37	410,8	410,8	1,1	41080	244931,4	5,962302
Jussara	310557,69	207,7	207,7	0,6	20770	310557,7	14,95222
Kaloré	217452,19	193,9	193,9	0,5	19390	217452,2	11,21466

INAI

ÁREA DO MUNICÍPIO NA BACIA (HECTARES) 3654000

Volume de Aproxíacos (kg/l) x ÁREA DO MUNICÍPIO NA BACIA (ha) (SEMA-2007)

8,360855999

AJUSTE CONFORME ÁREA DO MUNICÍPIO CONTIDO NA BACIA

Volume de Aproxíacos (kg/l) x ÁREA DO MUNICÍPIO NA BACIA (ha) (SEMA-2007)

6,253190719

Lidianoópolis	145455,37	152,5	152,5	0,4	13250	145455,4	9,538057
Loanda	55434,1	719,9	421,9	1,2	42190	32487,35	0,770025
Luzitana	921292	908,8	691,6	1,9	69160	701106,5	10,13746
Luzitêrili	132654,54	198,5	198,5	0,5	19880	132854,5	6,679464
Mamãoe	1206570,59	782,9	88,3	0,2	8830	136078,4	15,41092
Mandaguari	179877,59	293,4	73,3	0,2	7330	4493,75	6,130116
Mandaguari	140103,08	336,3	93,3	0,3	9330	38868,92	4,166015
Manoel Ribas	493881,52	571,3	571,3	1,6	57130	493881,5	8,644872
Maria Helena	53827,34	483,7	483,7	1,3	48370	53827,34	1,112825
Maria Vá	551871,91	475,1	353,1	1	35310	410157,8	11,61591
Marilândia do Sul	429851,59	383,1	216,9	0,6	21690	243369,4	11,22035
Marinópolis	603159,29	486,4	212,3	0,6	21230	263262,2	12,40048
Marumby	117682,05	210,4	210,4	0,6	21040	117682,1	5,593253
Mato Rico	126039,97	396,6	46,5	0,1	4650	14777,5	3,17801
Mauá da Serra	95444,32	109,1	19,6	0,1	1960	17146,73	8,748334
Matador	96456,81	222	222	0,6	22200	96456,81	4,444901
Nova Alcaná do Vale	36421,62	132	132	0,4	13200	36421,62	2,759214
Nova Esperança	198883,18	402,3	227,4	0,6	22740	112418,7	4,943653
Nova Olímpia	25453,25	135,6	135,6	0,4	13560	25453,25	1,877083
Nova Tebas	300292,76	544,2	544,2	1,3	54420	300292,8	5,518059
Novo Reclom	75109,29	160,6	160,6	0,4	16060	75109,29	4,676793
Orizânia	458976,02	2432,30	752,2	2,1	75220	141940,5	1,887004
Paracatu	232574,19	175,4	175,4	0,5	17540	232574,2	13,25965
Paracatu do Norte	173803,56	170,5	170,5	0,5	17090	173803,6	10,1609
Paracatu do Norte	123194,35	204,9	204,9	0,6	20490	123194,4	6,012413
Paracatu	785194,47	1202,20	420	1,2	42000	274315,2	6,531313
Peabiru	560029,69	467,2	467,2	1,3	46720	560029,7	11,98664
Piranga	2492608,08	1,665,90	1,509,00	4,2	150900	2257846	14,96253
Pratânia do Paraná	49707,58	353,6	353,6	1	35360	49707,58	1,997851
Presidente Castelo Branco	59653,66	155,4	73,6	0,2	7360	28252,96	3,838717
Prudentópolis	807724,97	2.311,60	2.311,60	6,4	231160	807725	3,494225
Querencia do Norte	278973,26	1.008,00	272,1	0,8	27210	75306,17	2,767592
Quinta do Sol	394133,32	326,1	326,1	0,9	32610	394133,3	12,08627
Reserva	345383,21	1.634,00	1.163,30	3,2	116330	246037,4	2,114952
Rio Bom	122910,52	176,9	176,9	0,5	17690	122910,5	6,948023
Rio Branco do Vale	229900,74	383,8	383,8	1,1	38380	229900,7	5,990118
Rondon	509239,6	741,1	346,2	1	34620	237887,9	6,871402
Rondon	117110,33	550,9	550,9	1,5	55090	117110,3	2,1258
Rosário do Vale	89023,87	381,3	381,3	1,1	38130	89023,87	2,334746
Santa Isabel do Vale	341394,51	443,1	407,7	1,1	40770	314119,9	7,704683
Santa Isabel do Vale	75141,35	348,1	348,1	1	34810	75141,35	2,158614
Santa Maria do Oeste	348523,87	845,5	19,8	0,1	1980	81617,65	4,122104
Santa Matéria	85613,45	260	260	0,7	26000	85613,45	3,292825
São Carlos do Vale	714011,88	224,4	224,4	0,6	22440	714011,9	31,81871
São João do Vale	521503,01	352,6	352,6	1	35260	521503,1	14,79022
São Jorge do Vale	420203,59	316,8	316,8	0,9	31680	420203,6	13,264
São Manoel do Paraná	37556,25	96,2	96,2	0,3	9620	37556,25	3,903976
São Pedro do Vale	257976,03	322,4	322,4	0,9	32240	257976	8,001738



São Tomé	75698,11	217,4	217,4	0,6	21740	75698,11	3.481974
Saundi	119269,8	103,7	59,5	0,2	5950	68433,49	11.50143
Tamboara	57089,6	194,7	194,7	0,5	19470	57089,6	2.932183
Tapejara	108644,33	599,3	528,2	1,5	52820	95754,94	1.812864
Tapira	54751,32	435	435	1,2	43500	54751,32	1.258651
Terra Boa	217289,99	325,7	325,7	0,9	32570	217290	6.671477
Tunelinas do Oeste	287264,39	698,4	138,6	0,4	13860	57008,65	4.113179
Turvo	175953,76	908,3	852,8	2,4	85280	165202,4	1.937172
União	191618,77	1.227,40	266,4	0,7	26640	41589,73	1.561176
<b>TOTAL</b>	<b>30550567,82</b>	<b>51188</b>	<b>36.540,00</b>	<b>100</b>	<b>3621910</b>	<b>22648894</b>	<b>6.811271</b>

## PARANÁ 1

M	ART	ATM	AMB	% AB	AMBH	CPB	MC
Loanda	55434,1	719,9	153,3	10	15330	11804,48	0,770025
Marilena	15016,71	215,8	110	7,2	11000	7654,486	0,695862
Porto Rico	13610,1	227	227	14,9	22700	13610,1	0,599564
Querência do Norte	278973,26	1.008,00	735,9	48,2	73590	203667,1	2,767592
Santa Cruz de Monte Castelo	341394,51	443,1	35,3	2,3	3530	27197,53	7,704683
São Pedro do Paraná	8179,41	266,1	266,1	17,4	26610	8179,41	0,307381
<b>TOTAL</b>	<b>712608,09</b>	<b>2879,9</b>	<b>1.267,10</b>	<b>100</b>	<b>152760</b>	<b>272113,1</b>	<b>2,140851</b>

ÁREA DO MUNICÍPIO NA BACIA (HECTARES)	126710
---------------------------------------	--------

Volume de Agrrotóxicos (kg/l) x ÁREA DO MUNICÍPIO NA BACIA (ha) (SEMA-2007)	
---	--

	5,623929
--	----------

ÁJUSTE CONFORME ÁREA DO MUNICÍPIO CONTIDO NA BACIA	
--	--

Volume de Agrrotóxicos (kg/l) x ÁREA DO MUNICÍPIO NA BACIA (ha) (SEMA-2007)	
---	--

	1,781311
--	----------

PARANÁ 2											
M	ART	ATM	AMB	% AB	AMBH	CPB	MC	ÁREA DO MUNICÍPIO NA BACIA (HECTARES)			
Alto Paraíso	31493,8	1.045,70	1.045,70	34,6	104570	31493,8	0,301174	Volume do Agrotóxicos (kg/L) x ÁREA DO MUNICÍPIO NA BACIA (ha) [SEMA-2007]		225640	
Altonia	107614,21	729,3	506	16,7	50600	74664,46	1,475582				
Esperança Nova	11621,25	142,4	142,4	4,7	14240	11621,25	0,816099			2,324362	
Itarama	126779,85	693,7	261,5	8,6	26150	47791,45	1,827589				
São Jorge do Patrocínio	24550,58	410,4	410,4	13,6	41040	24550,58	0,598211				
Umaraima	191618,77	1.227,40	459,3	15,2	45930	71704,82	1,561176				
Xantrê	30790,53	359	149	4,9	14900	12779,36	0,857675				
<b>Total</b>	<b>524468,99</b>	<b>4607,9</b>	<b>2.256,40</b>	<b>100</b>	<b>297430</b>	<b>274605,7</b>	<b>1,062503</b>			<b>0,923262</b>	
								ÁJUSTE CONFORME ÁREA DO MUNICÍPIO CONTIDO NA BACIA			
								Volume do Agrotóxicos (kg/L) x ÁREA DO MUNICÍPIO NA BACIA (ha) [SEMA-2007]			

## PARANÁ 3

M	ART	ATM	AMB	% AB	AMBH	CPB	MC
Caracvel	2239706	2.091,40	272,7	3,1	27770	292037,764	10,70912
Ceu Azul	545453,9	1.180,20	278,5	3,2	27850	128714,556	4,621708
Diamante d'Oeste	73850,32	309,1	309,1	3,5	30910	73850,32	2,389205
Entre Rios do Oeste	154710,9	120,3	120,3	1,4	12030	154710,931	12,86043
Foz do Iguaçu	231401,2	610,2	359,9	4,1	35990	136481,361	3,792219
Guaitara	888741,8	568,8	568,8	6,5	56880	888741,761	15,62486
Itaipulândia	1880285	336,3	336,3	3,8	33630	1880284,881	55,91094
Marechal Cândido Rondon	1309949	748,3	748,3	8,6	74830	1309949,21	17,50567
Maripá	365270,8	287	58	0,7	5800	73817,7923	12,72721
Matelandia	542677,8	642	108	1,2	10800	91289,9069	8,452769
Medianeira	454113,6	325,2	248	2,8	24800	346310,464	13,96413
Mercedes	395606,1	199,1	199,1	2,3	19910	395606,081	19,86972
Missal	538207,4	319	319	3,6	31900	538207,411	16,87171
Nova Santa Rosa	210409,6	207	178,5	2	17850	181440,171	10,16472
Ouro Verde do Oeste	283050,2	293,2	293,2	3,4	29320	283050,221	9,653827
Pato Branco	185120,9	136,8	136,8	1,6	13680	185120,91	13,53223
Quatro Pontes	293488,4	114,5	114,5	1,3	11450	293488,381	25,63217
Ranilândia	109262,9	240,2	240,2	2,7	24020	109262,871	4,548829
Santa Helena	1348722	759,1	759,1	8,7	75910	1348721,911	17,76738
Santa Tereza do Oeste	336460,2	327,3	177,2	2	17720	182159,332	10,27987
Santa Terezinha de Itaipu	577872,3	267,5	151,4	1,7	15140	327064,921	21,6027
São José das Palmeiras	82669,71	183,3	183,3	2,1	18330	82669,711	4,510077
São Miguel do Iguaçu	1269020	848,7	461,6	5,3	46160	690208,355	14,95252
São Pedro do Iguaçu	263815,5	308,1	308,1	3,5	30810	263815,51	8,562658
Terra Roxa	965180,8	803,5	327,8	3,7	32780	393760,141	12,01221
Toledo	1660658	1.198,60	1.159,40	13,3	115940	1606346,751	13,85498
Tupassí	571994,8	311	4,7	0,1	470	8644,29425	18,39212
Vera Cruz do Oeste	399035	326,3	326,3	3,7	32630	399034,991	12,22908
<b>TOTAL</b>	<b>18176725</b>	<b>14062</b>	<b>7.979.40</b>	<b>100</b>	<b>874810</b>	<b>12664791,5</b>	<b>14,03554</b>

ÁREA DO MUNICÍPIO NA BACIA (HECTARES) 797940

Volume do Agrotóxicos (kg/l) x ÁREA DO MUNICÍPIO NA BACIA (ha) (SEMA-2007) 22,77956

ÁLUSTE CONFORME ÁREA DO MUNICÍPIO CONTIDO NA BACIA 14,47719

Volume do Agrotóxicos (kg/l) x ÁREA DO MUNICÍPIO NA BACIA (ha) (SEMA-2007)

## PARAMAPANEMA 1

M	ART	ATM	AMB	% AB	AMBH	CPB	MC
Andara	251753,74	233,3	145,2	11,6	14520	156685,1395	10,790988
Gambará	313226,45	365,1	365,1	29,1	36510	313226,45	8,5791961
Nambará	224749,63	206,9	119,6	9,5	11960	129918,1041	10,862718
Jacaréinho	82679,06	603,1	382,9	30,5	38290	52491,81243	1,3709013
Ribeirão Claro	28123,58	633,5	243,5	19,4	24350	10809,93554	0,4438389
TOTAL	900532,47	2041,9	1.231,70	100	125630	663131,4416	6,4095485

ÁREA DO MUNICÍPIO NA BACIA (HECTARES)	123170
Volume do Agrorotóxicos (Kg/l) x ÁREA DO MUNICÍPIO NA BACIA (ha)   SEMA-2007	
	7,31129715
AJUSTE CONFORME ÁREA DO MUNICÍPIO CONTIDO NA BACIA	
Volume do Agrorotóxicos (Kg/l) x ÁREA DO MUNICÍPIO NA BACIA (ha)   SEMA-2007	
	5,278448154

## PARANAPANEMA 2

M	ART	ATM	AMB	% AB	AMBH	CPB	MC
Cornelio Procopio	535348,58	10.816	91,5	12,5	9150	4528,883	0,49496
Leopoldo	379924,96	3.874	275,6	37,6	27560	27028,22	0,980705
Santa Mariana	570926,52	1.711	154,3	21,1	15430	51486,83	3,3368
Sertaneja	577754,89	490	210,6	28,8	21060	248316,7	11,79092
Total	2063954,95	16.891	663,8	100	73200	331360,6	4,150845

ÁREA DO MUNICÍPIO NA BACIA (HECTARES)	66380
Volume do Agrotóxicos (kg/l) x ÁREA DO MUNICÍPIO NA BACIA (ha) (SEMA-2007)	
	31,09302425
ÁLUSTE CONFORME ÁREA DO MUNICÍPIO CONTIDO NA BACIA	
Volume do Agrotóxicos (kg/l) x ÁREA DO MUNICÍPIO NA BACIA (ha) (SEMA-2007)	
	4,52678446



PARAMAPANEMA 3											
M	ART	ATM	AMB	% AB	AMBH	CPB	MC				
Avorada do Sul	357254,21	417,9	417,9	11,1	41790	357254,2	8,548797	ÁREA DO MUNICÍPIO NA BACIA (HECTARES)			356430
Bela Vista do Paraíso	376314,33	245,5	221,8	5,9	22180	339985,8	15,32849	Volume do Agrotóxicos (Kg/L) x ÁREA DO MUNICÍPIO NA BACIA (ha) (SEMA-2007)			11,27620371
Catanduva	72524,52	184,7	184,7	4,9	18470	72524,52	3,926612	ÁREA DO MUNICÍPIO NA BACIA (ha)			
Campe	757520,86	496,1	353,1	9,4	35310	539202,3	15,27053	Volume do Agrotóxicos (Kg/L) x ÁREA DO MUNICÍPIO NA BACIA (ha) (SEMA-2007)			7,361667648
Centenário do Sul	201868,9	371	371	9,8	37100	201868,9	5,44121	ÁREA DO MUNICÍPIO NA BACIA (ha)			
Colombo	123013,49	403,7	48,8	1,3	4880	14870,1	3,047151	ÁREA DO MUNICÍPIO NA BACIA (ha)			
Florópolis	170125,37	249,4	249,4	6,6	24940	170125,4	6,821386	Volume do Agrotóxicos (Kg/L) x ÁREA DO MUNICÍPIO NA BACIA (ha) (SEMA-2007)			
Guaraní	64416,38	212,3	116	3,1	11600	35196,89	3,034215	ÁREA DO MUNICÍPIO NA BACIA (ha)			
Itaqui	32428,64	190,6	59,2	1,6	5920	10072,27	1,701398	Volume do Agrotóxicos (Kg/L) x ÁREA DO MUNICÍPIO NA BACIA (ha) (SEMA-2007)			
Jaguapitã	302942,61	478,5	195,7	5,2	19570	123899,4	6,331089	ÁREA DO MUNICÍPIO NA BACIA (ha)			
Lupionópolis	97900,55	120,2	120,2	3,2	12020	97900,55	8,144804	Volume do Agrotóxicos (Kg/L) x ÁREA DO MUNICÍPIO NA BACIA (ha) (SEMA-2007)			
Maravilha	21953,97	87,8	87,8	2,3	8780	21953,97	2,560452	ÁREA DO MUNICÍPIO NA BACIA (ha)			
Nossa Senhora das Graças	79486,82	189,5	112	3	11200	45674,28	4,078104	Volume do Agrotóxicos (Kg/L) x ÁREA DO MUNICÍPIO NA BACIA (ha) (SEMA-2007)			
Porcari	66839,35	290,4	290,4	7,7	29040	66839,35	2,301631	ÁREA DO MUNICÍPIO NA BACIA (ha)			
Pardo Ferreira	137667,4	152,8	152,8	4	15280	137667,4	9,009647	Volume do Agrotóxicos (Kg/L) x ÁREA DO MUNICÍPIO NA BACIA (ha) (SEMA-2007)			
Primeiro de Maio	432595,47	416,8	224,4	5,9	22440	232904,1	10,37897	ÁREA DO MUNICÍPIO NA BACIA (ha)			
Rolândia	616156,31	456,2	152,5	4	15250	205970,7	13,50628	Volume do Agrotóxicos (Kg/L) x ÁREA DO MUNICÍPIO NA BACIA (ha) (SEMA-2007)			
Santa Inês	32488,54	137,8	108,8	2,9	10880	25651,33	2,357659	ÁREA DO MUNICÍPIO NA BACIA (ha)			
Santo Inácio	79467,57	308,5	308,5	8,2	30850	79467,57	2,575934	Volume do Agrotóxicos (Kg/L) x ÁREA DO MUNICÍPIO NA BACIA (ha) (SEMA-2007)			
<b>TOTAL</b>	<b>401917,29</b>	<b>5409,7</b>	<b>3.564,30</b>	<b>100</b>	<b>377500</b>	<b>2779030</b>	<b>6,542334</b>	<b>ÁREA DO MUNICÍPIO NA BACIA (HECTARES)</b>			<b>356430</b>

## PARANAPANEMA 4

M	ART	ATM	AMB	% AB	AMBH	CPB	MC
Alto Paraná	330083,13	407,6	266,4	6,3	26640	215736	8,098212
Cruzeiro do Sul	116279,42	259,1	141,1	3,3	14110	63323,1	4,48782
Diamante do Norte	6205,7	242,4	242,4	5,7	24240	6205,7	0,256011
Guaiçara	202270,21	493,6	304,4	7,2	30440	124739	4,097857
Itaipua do Sul	26135,38	194,4	194,4	4,6	19440	26135,4	1,344413
Jardim Olinda	7196,89	127,8	127,8	3	12780	7196,89	0,563137
Loanda	36904,54	128,5	93,9	2,2	9390	26967,6	2,871949
Marilena	55434,1	719,9	144,6	3,4	14460	11134,6	0,770025
Nova Esperança	15016,71	215,8	105,8	2,5	10580	7362,22	0,695862
Nova Londrina	198883,18	402,3	92,7	2,2	9270	45827,7	4,943653
Paranaaty	52367,54	270,8	270,8	6,4	27080	52367,5	1,933809
Paranaoquera	67156,7	348,2	137,4	3,2	13740	26500,1	1,928682
Paranaoquera	42093,64	175,5	103,1	2,4	10310	24728,5	2,398498
Paranaoquera	785194,47	1.202,20	782,1	18,4	78210	510814	6,531313
Santo Antonio do Caiuá	67421,88	218	218	5,1	21800	67421,9	3,092747
São João do Caiuá	84083,5	304,2	304,2	7,2	30420	84083,5	2,764086
Terra Rica	138136	701,8	701,8	16,5	70180	138136	1,96831
Uniflor	322501,08	95,1	18,4	0,4	1840	62397,7	33,91179
<b>TOTAL</b>	<b>2553364,07</b>	<b>6507,2</b>	<b>4.249,30</b>	<b>100</b>	<b>424930</b>	<b>1667385</b>	<b>4,592121</b>

ÁREA DO MUNICÍPIO NA BACIA (HECTARES)	42.4930
---------------------------------------	---------

Volume do Agrotóxicos (kg/l) x ÁREA DO MUNICÍPIO NA BACIA (ha) (SEMA-2007)	6,008905
--	----------

ÁLUSTE CONFORME ÁREA DO MUNICÍPIO CONTIDO NA BACIA	3,923906
--	----------

Volume do Agrotóxicos (kg/l) x ÁREA DO MUNICÍPIO NA BACIA (ha) (SEMA-2007)	3,923906
--	----------

PIQUIRI													
M	ART	ATM	AMB	% AB	AMBH	CPB	MC						
Almofada do Paraná	36256,18	387,3	387,3	1,6	38730	36256,18	0,936127	ÁREA DO MUNICÍPIO NA BACIA (HECTARES)					2417170
Alto Piquiri	744859,84	444	444	1,8	44400	744859,84	16,77612	Volume de Agrotóxicos (kg/L) x ÁREA DO MUNICÍPIO NA BACIA (ha) (SEMA-2007)					
Alônia	107614,21	729,3	223,0	0,9	22330	32949,75	1,475582						16,16074
Anahy	71387,9	102,3	102,3	0,4	10230	71387,9	6,978289						
Araçuaia	437469,55	491,1	491,1	2,9	49110	437469,55	8,907953						
Assis Chateaubriand	2216102,68	966,2	966,2	3,9	96620	2216103	22,93627						
Boa Esperança	563431,53	311,2	311,2	1,3	31120	563431,5	18,10513						
Boa Ventura de São Roque	696185,72	621,3	25,1	0,1	2510	28125,32	11,20531						
Braganey	440162,94	342,8	342,8	1,4	34280	440162,9	12,84023						
Brasilândia do Sul	676476,1	297,2	297,2	1,2	29720	676476,1	22,76165						
Cafelândia	986619,64	271,5	271,5	1,1	27150	986619,6	36,33958						
Cafelândia do Sul	87272,73	328,6	328,6	1,3	32860	87272,73	2,655896						
Campina da Lagoa	578615,58	797,6	797,6	3,3	79760	578615,6	7,254438						
Campina do Simão	150717,5	451,3	301,2	1,2	30120	100589,7	3,33963						
Campo Bonito	253339,07	429,3	429,3	1,8	42930	253339,1	5,905872						
Campo Mourão	883093,39	763,6	28,4	0,1	2840	32844,23	11,56487						
Cartagão	382443,05	583,5	165,3	0,7	16530	108342,5	6,554294						
Cascavel	2239705,83	2091,40	771,3	3,1	77130	825994,6	10,70912						
Caranduvás	377932,46	589,6	9	0	900	5768,983	6,409881						
Canote	295560,9	809,2	16,9	0,1	1690	6172,738	3,652507						
Corbélia	1159785,86	528,7	528,7	2,2	52870	1159786	21,93656						
Cuzco do Oeste	335540,1	782	397,6	1,6	39760	170602	4,290794						
Diamante do Sul	22221,26	346	346	1,4	34600	22221,26	0,642233						
Farol	423808,88	291,6	291,6	1,2	29160	423808,9	14,53391						
Formosa do Oeste	442499,97	275,1	275,1	1,1	27510	442500	16,08506						
Franco Alves	305887,73	320,8	320,8	1,3	32080	305887,7	9,535154						
Goioerê	1135137	566,8	566,8	2,3	56680	1135137	20,02712						
Goioin	521495,24	701,6	430,6	1,8	43060	320062,5	7,432942						
Guaranicã	260543,55	1.240,10	732,3	3	73230	153855,4	2,100988						
Guarapuava	1723975,47	3.125,90	32,6	0,1	3260	17979,33	5,515133						
Ibema	67176,97	150	8,6	0	860	3851,48	4,478465						
Iguatê	73965,8	107,5	107,5	0,4	10750	73965,8	6,889054						
Iporã	454784,16	651,3	651,3	2,7	65130	454784,2	6,982714						
Itacema do Oeste	205648,64	82,5	82,5	0,3	8250	205648,6	24,92711						
Jardópolis	480826,7	337,7	337,7	1,4	33770	480826,7	14,23828						
Jesuítas	504529,09	249,2	249,2	1,4	24920	504529,1	20,24595						
Laranjal	621333,89	345,8	345,8	1,4	34580	621333,9	17,96801						
Laranjal	37921,55	558	558	2,3	55800	37921,55	0,679598						
Luzeneópolis do Sul	219708,83	673,3	170,1	0,7	17010	55380,1	3,255738						
Mamboré	921292	908,8	217,2	0,9	21720	220185,5	10,13746						
Mamoné	1206520,59	782,9	694,6	2,8	69460	1070442	15,41092						
Mariluz	457526,67	428,3	428,3	1,7	42830	457526,7	10,68239						

ÁREA DO MUNICÍPIO NA BACIA (HECTARES)	2417170
Volume de Agrotóxicos (kg/L) x ÁREA DO MUNICÍPIO NA BACIA (ha) (SEMA-2007)	
	16,16074
AJUSTE CONFORME ÁREA DO MUNICÍPIO CONTIDO NA BACIA	
Volume de Agrotóxicos (kg/L) x ÁREA DO MUNICÍPIO NA BACIA (ha) (SEMA-2007)	10,83279

Marina	365270,8	287	229	0,9	22900	291453	12,72721
Marquinho	56826,68	510,3	510,3	2,1	51030	56826,68	1,13594
Mato Rico	126039,87	396,6	350,1	1,4	35010	111262,1	3,17801
Moreira Sales	429543,08	356,6	356,6	1,5	35660	429543,1	12,04552
Nova Aurora	1035382,35	472,2	472,2	1,9	47220	1035382	21,92678
Nova Cantu	251963,51	550,6	550,6	2,2	55060	251963,5	4,576163
Nova Laranjeiras	145312,55	1.210,90	633,9	2,6	63390	76070,38	1,200038
Nova Santa Rosa	210409,61	207	28,5	0,1	2850	28969,44	10,16472
Palmital	159692,86	817,3	817,3	3,3	81730	159692,9	1,953908
Patotina	2801584,29	647,3	647,3	2,6	64730	2801584	43,28108
Perobal	319076,41	415,8	415,8	1,7	41580	319076,4	7,673795
Perola	13349,08	235,6	185,1	0,8	18510	10487,75	0,566599
Planura	2492608,08	1.665,90	156,9	0,6	15690	234762,1	14,96253
Quarto Centenario	683657,26	320,2	320,2	1,3	32020	683657,3	21,35095
Rancho Alegre d Oeste	457004,2	239,9	239,9	1	23990	457004,2	19,04978
Roncador	509239,6	741,1	394,9	1,6	39490	271351,7	6,871402
Santa Maria do Oeste	348523,87	845,5	825,7	3,4	82570	340362,1	4,122104
Tapejara	108644,33	599,3	71,2	0,3	7120	12907,52	1,812854
Terra Roxa	965180,82	803,5	475,7	1,9	47570	571420,7	12,01221
Toledo	1660658,28	1.198,60	39,2	0,2	3920	54311,53	13,85498
Tupacatiari	287264,39	698,4	559,8	2,3	55980	230255,7	4,113179
Tupãssi	571994,79	311	306,2	1,3	30620	563166,6	18,39212
Turvo	175953,76	908,3	55,5	0,2	5550	10751,33	1,937177
Ubiratã	858593,63	652,8	652,8	2,7	65280	858593,6	13,15248
Unuarama	191618,77	1.227,40	501,8	2	50180	78339,82	1,561176
Xanovic	30790,53	359	210	0,9	21000	18011,17	0,857675
<b>TOTAL</b>	<b>39063260,15</b>	<b>41940,3</b>	<b>24.171,70</b>	<b>100</b>	<b>2448900</b>	<b>26528424</b>	<b>10,43756</b>

M	ART	ATM	AMB	% AB	AMBH	CPB	MC
Aguilão	157500,74	105,9	105,9	2,1	10590	157500,74	14,87292112
Abuceirana	382981,72	555,4	170,5	3,3	17050	115710,0095	6,895601728
Adolphopolis	399157,25	881,6	194,5	3,8	19450	204448,8604	10,46009545
Alagoinhas	439007,26	486	486	8,6	48600	439007,26	10,05897385
Altaferriz	188714,05	137,7	137,7	2,7	13770	188714,05	13,31615383
Cambará	132408,34	164,1	43,3	0,9	4330	34937,72774	8,068792933
Coronado	123013,49	403,7	354,9	7	35490	108143,3926	3,04151102
Cruzetiro do Sul	116279,42	259,1	118	2,3	11800	52956,27773	4,482820147
Florinda	48911,76	83,1	83,1	1,6	8310	48911,76	5,934026474
Guaraná	64416,38	212,5	96,5	1,9	9650	29219,48848	3,03421479
Itaipava	175695,32	163,2	163,2	3,2	16320	175695,32	10,76564461
Itaipuaçu	32428,64	190,6	131,4	2,6	13140	22356,36567	1,701397692
Jaguapitã	302942,61	478,5	282,8	5,5	28280	179043,1977	6,331089078
Jandaia do Sul	121884,86	187,8	17,2	0,3	1720	11163,04362	6,489014164
Jaraguá Quilmea	36900,54	128,5	34,5	0,7	3450	9908,222802	2,871948638
Lobato	122652,54	239,8	239,8	4,7	23980	122652,54	5,1104784821
Mandaguari	179657,59	293,4	220,1	4,3	22010	134923,8431	6,130155442
Mandaguari	140103,08	336,3	243	4,8	24300	101234,1613	4,166014868
Marilena	551871,91	475,1	122,1	2,4	12210	141830,2678	11,61591055
Marizópolis	603159,29	486,4	274,1	5,4	27410	338897,1246	12,40047882
Matão	108946,48	137,6	137,6	2,7	13760	108946,48	7,772273236
Meio de Maio	75648,82	185,5	73,6	1,4	7360	30014,84179	4,078103304
Nossa Senhora das Graças	198883,18	402,3	82,2	1,6	8220	40636,83171	4,943653492
Paranaíty	67156,7	348,2	210,8	4,1	21080	40656,61218	1,928681792
Paranaipora	42093,64	175,5	72,3	1,4	7230	17341,14058	2,398498006
Pianópolis	193864,4	123,4	123,4	2,4	12340	193864,4	15,77024311
Presidente Castelo Branco	59653,66	135,4	81,8	1,6	8180	31400,70391	3,83871686
Roraima	616156,31	456,2	228,1	4,5	22810	308078,1355	13,50627598
Saldadão	223943,98	191	191	3,7	19100	223943,98	11,72481571
Santa Fé	182861,04	276,8	276,8	5,4	27680	182861,04	6,606251445
Santa Inês	32488,54	137,8	29	0,6	2900	6837,210885	2,357658976
Sertãozinho	119269,8	103,7	44,2	0,9	4420	50836,3082	11,501042119
União	322501,08	76,7	76,7	1,5	7670	260103,5947	33,911785449
<b>TOTAL</b>	<b>6556758,42</b>	<b>8507</b>	<b>5.098,10</b>	<b>100</b>	<b>509590</b>	<b>4108034,752</b>	<b>8,123538211</b>

PIRAPO

ÁREA DO MUNICÍPIO NA BACIA (HECTARES) 509810

Volume do Agrotóxicos (kg/l) x ÁREA DO MUNICÍPIO NA BACIA (ha) [SENA-2007] 12,86118048

ÁREA DO MUNICÍPIO NA BACIA (ha) [SENA-2007] 8,061450876

Volume do Agrotóxicos (kg/l) x ÁREA DO MUNICÍPIO NA BACIA (ha) [SENA-2007]

ÁJUSTE CONFORME ÁREA DO MUNICÍPIO CONTIDO NA BACIA

Volume do Agrotóxicos (kg/l) x ÁREA DO MUNICÍPIO NA BACIA (ha) [SENA-2007]

8,061450876

RIBEIRA										
M	ART	ATM	AMB	%AB	AMBH	CPB	MC	ÁREA DO MUNICÍPIO NA BACIA (HECTARES)		
Adrianópolis	3929,93	1.341,33	1.341,33	100	134133	3929,93	0,029293	974018		
Almirante Tamandaré	27131,06	191,11	52,86	28	5286	7504,3055	1,419657	Volume do Agrotóxicos (kg/l) x ÁREA DO MUNICÍPIO NA BACIA (ha) [SEMA-2007]		
Bocaiuva do Sul	4626,19	825,76	825,76	100	82576	4626,19	0,056023	5,10137858		
Campina Grande do Sul	2632,74	540,63	519,46	96	51946	2529,6471	0,048698	AJUSTE CONFORME ÁREA DO MUNICÍPIO CONTIDO NA BACIA		
Campo Largo	14235,49	1252,68	995,77	79	99577	11306,466	1,13545	Volume do Agrotóxicos (kg/l) x ÁREA DO MUNICÍPIO NA BACIA (ha) [SEMA-2007]		
Campo Magro	57671,76	278,22	204,15	73	20415	42317,913	2,072883			
Castro	1975176,69	2.533,25	926,66	37	92666	72251,741	7,797007			
Cerro Azul	56650,34	1.341,32	1.341,32	100	134132	56650,34	0,422348	1,30058559		
Colombo	20842,61	197,81	77,17	39	7717	8131,1572	1,053668			
Doutor Ulysses	20919,7	787,32	787,32	100	78732	20919,7	0,265708			
Guarapuçuba	1292,02	2.315,73	291,96	13	29196	162,89384	0,005579			
Itaperiçu	3365,16	350,04	350,04	100	35004	3365,16	0,096136			
Palmeira	1407001,98	1.457,26	26,7	2	2670	25779,17	9,65512			
Ponta Grossa	1227996,16	2.025,70	392,67	19	39267	238039,81	6,062083			
Quatro Barras	3101,4	181,27	118,59	65	11859	202,899	0,017109			
Rio Branco do Sul	13304,32	816,71	816,71	100	81671	13304,32	0,162901			
Tunas do Paraná	3748,27	671,71	671,71	100	67171	3748,27	0,055802			
<b>TOTAL</b>	<b>4968834,56</b>	<b>17107,85</b>	<b>9740,18</b>	<b>100</b>	<b>974018</b>	<b>1266795,8</b>	<b>1,785616</b>			



M	ART	ATM	AMB	%AB	AMBH	CPB	MC
Abaçara	382981,72	555,4	194,9	0,8	19490	134395,2777	6,895601728
Aspoorges	399157,25	381,6	187,1	0,8	18710	195708,3996	10,46009065
Asari	78948,68	440	440	1,8	44000	78948,68	1,794288182
Bela Vista do Bemisso	376914,33	245,5	23,7	0,1	2370	36528,5169	15,32848395
Califórnia	106051,14	142,1	94,8	0,4	9480	70750,51423	7,463134412
Cambe	757570,86	496,1	143	0,6	14300	21856,5406	15,27052731
Carimbé	899056,43	645,4	645,4	2,6	64540	899056,43	13,93022048
Castro	1975176,69	2.533,20	1.606,60	6,4	160660	1252691,801	7,797160469
Congoninhas	223532,29	532,3	180,2	0,7	18020	75672,58812	4,199366711
Corral do Procrio	535348,58	648,6	281,3	1,1	28130	232182,4785	8,253909652
Curva	121315,94	573,5	345,4	1,4	34540	730641,5609	2,115360767
Fernandes Pinheiro	234994,8	406,6	406,6	1,6	40660	234994,8	5,779508116
Guaraninga	196814,33	243,2	50,9	0,2	5090	41191,81495	8,09262449
Itaboraí	321189,89	298,9	298,9	1,2	29890	321189,89	10,74573068
Itabaí	63956,71	330,2	330,2	1,3	33020	63956,71	1,93698237
Itubava	550973,14	758,5	758,5	3	75850	550973,14	7,263983388
Jiçaranga	485804,79	927	927	3,7	92700	485804,79	5,240612621
Jari	545457,09	995,3	223,6	0,9	22360	122540,144	5,480328444
Juí	377506,63	609,5	185,9	0,7	18590	115141,0706	6,19371009
Jatuzinho	211241,38	162	162	0,6	16200	211241,38	13,03959136
Leópolis	379924,96	346	70,3	0,3	7030	77192,84592	10,98049017
Mairimã do Sul	131131,68	1,656,60	1,656,60	6,6	165660	131131,68	7,915801521
Mandirina	429851,59	383,1	166,3	0,7	16630	186594,4125	11,22034952
Mauá da Serra	95444,32	109,1	89,4	0,4	8940	78210,10273	8,748333639
Nova América da Colina	107077,88	129	129	0,5	12900	107077,88	8,300610853
Nova Santa Bárbara	252280,03	281,8	97,8	0,4	9780	87554,95718	8,95244961
Orizânia	78948,68	79,6	79,6	0,3	7960	78948,68	9,318175879
Palmeira	458976,02	2.432,30	1.680,00	6,7	168000	317016,6976	1,887004152
Piñal do Sul	140701,98	1.457,30	1.190,20	4,8	119020	1149120,81	9,554854731
Ponta Grossa	833395,82	1.406,70	963,5	3,9	96350	570823,1127	5,924744444
Povo Amazonas	1227996,16	2.023,70	1.633,00	6,5	163300	989938,1593	6,062083033
Prinheiro de Meio	133494,51	186,7	22,3	0,1	2230	15944,97897	7,150214783
Rancho Alegre	432595,47	416,8	192,4	0,8	19240	199691,383	10,37897001
Receva	237432,98	168,2	168,2	0,7	16820	237432,98	14,11611058
Receva	345583,21	1.634,00	470,7	1,9	47070	99550,80597	2,114952326

ÁREA DO MUNICÍPIO NA BACIA (HECTARES)	29040
VOLUME DO AGRICULTOS (kg/l) x ÁREA DO MUNICÍPIO NA BACIA (ha) (SEMA-2007)	
	17.97061915
AJUSTE CONFORME ÁREA DO MUNICÍPIO CONTIDO NA BACIA	
VOLUME DO AGRICULTOS (kg/l) x ÁREA DO MUNICÍPIO NA BACIA (ha) (SEMA-2007)	6.873715152

Rolândia	616156,31	456,2	75,6	0,3	7560	1021,07,4464	13,50627598
Serra Ceilândia do Pavão	114096,33	109,6	109,6	0,4	10960	114096,33	10,40254036
Santo Antônio do Paraíso	207315,09	164,5	164,5	0,7	16450	207315,09	12,60274103
São Jerônimo da Serra	304436,79	825,5	825,5	3,3	82550	304436,79	3,689907813
São Sebastião da Amoreira	283989,57	226,8	226,8	0,9	22680	283989,57	12,52158598
Sapoperna	67141,63	676,9	466,2	1,9	46620	46242,32221	0,991898803
Sertãozinho	577754,89	444,1	233,5	0,9	23350	303773,3997	13,00956744
Sertãozinho	636220,96	503,9	503,9	2	50390	636220,96	12,62593689
Tamara	305676,89	469,4	469,4	1,9	46940	305676,89	6,512076907
Tekera Soares	653976,75	903,1	903,1	3,6	90310	653976,75	7,241465508
Telêmaco Borba	16472,96	1,385,50	1,385,50	5,6	138550	16472,96	0,118895417
Tiorê	2160854,7	2,950,30	2,950,30	11,8	295030	2160854,7	7,324186354
Uruí	238445,95	234,9	234,9	0,9	23490	238445,95	10,15095573
Verdiana	521866,78	759	290,4	1,2	29040	199670,768	6,875715152
<b>TOTAL</b>	<b>11555221,93</b>	<b>19443</b>	<b>24,937,40</b>	<b>100</b>	<b>1503000</b>	<b>9067375,756</b>	<b>8,076805022</b>

**PLANILHAS DE CÁLCULO RELATIVAS AO ANO DE 2015**

LITORÂNEA										
IM	ART	ATM	AMB	% AB	AMBH	CPB	MC			
Antonina	7703,43	876,6	876,6	13,3	87660	7703,43	0,087872508			
Guaracueçaba	1668,38	2.315,70	2.023,80	30,7	202380	1458,0764	0,007204647			
Guarutuba	2574	1.328,50	1.328,50	20,2	132850	2574	0,019375235			
Matinhos	15,75	116,5	116,5	1,8	11650	15,75	0,001351931			
Mortenes	14996,77	687,5	687,5	10,4	68750	14996,77	0,218134836			
Paranaíba	28837,58	806,2	806,2	12,2	80620	28837,58	0,357697594			
Piçiguara	8347,24	225,2	18,4	0,3	1840	682,06153	0,370685613			
Pontal do Paraná	86	202,2	202,2	3,1	20220	86	0,004253215			
Quatro Barras	141,88	181,3	22,3	0,3	2230	17,451318	0,007825703			
São José dos Pinhais	96078,89	944,3	267,1	4,1	26710	27176,397	1,017461506			
Tijucas do Sul	50521,45	671,9	234,2	3,6	23420	17609,947	0,751919184			
<b>TOTAL</b>	<b>210971,97</b>	<b>8355,9</b>	<b>6.583,30</b>	<b>100</b>	<b>658330</b>	<b>101157,46</b>	<b>0,258526179</b>			

ÁREA DO MUNICÍPIO NA BACIA (HECTARES)	658330
Volume do Agrotóxicos (kg/l) x ÁREA DO MUNICÍPIO NA BACIA (ha) (SEMA-2007)	210971,97
ÁLUSTE CONFORME ÁREA DO MUNICÍPIO CONTIDO NA BACIA	
Volume do Agrotóxicos (kg/l) x ÁREA DO MUNICÍPIO NA BACIA (ha) (SEMA-2007)	0,15365768

## LEGENDA

MUNICÍPIO (M)  
 AGROTÓXICOS RECEITADOS TOTAL KG//ANO (ART)  
 ÁREA TOTAL DO MUNICÍPIO (Km<sup>2</sup>) (ATM)  
 ÁREA DO MUNICÍPIO NA BACIA (Km<sup>2</sup>) (AMB)  
 % DA ÁREA DA BACIA (%AB)  
 ÁREA DO MUNICÍPIO NA BACIA (ha) (AMBH)  
 CONSUMO PROPORCIONAL BACIA (CPB)  
 MÉDIA DE CONSUMO (MC)

CINZAS										
M	ART	ATM	AMB	% AB	AMH	CPB	MC			
Abará	123245,25	245,9	245,9	2,6	24590	132745,25	5,012006913			
Abreá	286494,13	233,3	88	0,9	8800	89204,81543	10,13691084			
Adrovi	811121,96	1362,10	1211,50	12,6	121150	721440,6097	5,954936986			
Badecoarães	308906,76	446,3	446,3	4,6	44630	308906,76	6,921504817			
Barra do Jacaré	25980,93	115,7	115,7	1,2	11570	25980,93	2,765242783			
Carriούς	80451,45	445,9	302,7	0,3	3020	5448,831106	1,80424871			
Condehinas	216166,62	532,3	352,1	3,7	35210	142987,5388	4,060992998			
Conselheiro Marreck	101778,13	204,5	204,5	2,1	20450	101778,13	4,976925672			
Conselho Prodoppo	515147,4	648,6	272,8	2,9	27280	219052,8105	7,942451434			
Curvira	126901,5	573,5	228,1	2,4	22810	50472,94185	2,212755013			
Guarera	34236,81	129,9	129,9	1,4	12990	34236,81	2,655628176			
Guaporina	56295,84	189	189	2	18900	56295,84	2,978615873			
Ibati	211756,83	900,2	900,2	9,4	90020	211756,83	2,352306926			
Iambaraçá	207252,67	206,9	87,3	0,9	8730	87448,80663	10,01704543			
Ibipoti	35054,96	139	139	1,4	13900	35054,96	2,571939568			
Ijacareinho	69190,92	608,1	220,2	2,3	22020	25262,54465	1,142754518			
Igaratuna	452298,64	1456,40	262,6	2,7	26260	82274,11622	3,1330585			
Igaratva	91407,8	189,1	189,1	2	18910	91407,8	4,83383395			
Itaquim Taçovira	38978,75	289,3	289,3	3	28930	38978,75	1,347347045			
Juruaí do Sul	66579,1	302,4	302,4	3,1	30240	66579,1	2,201689815			
Novafátima	286787,15	281,8	184	1,9	18400	154609,0688	8,402666785			
Pirajuba	31409,72	220,6	220,6	2,3	22060	31409,72	1,423881368			
Piraí do Sul	847169,47	1406,70	253,6	2,6	25360	152727,7867	6,022389067			
Quatigua	4520,27	112,9	112,9	1,2	11290	4520,27	0,400378211			
Ribeirão Claro	25033,31	633,5	58,1	0,6	5810	2295,87263	0,3851588			
Ribeirão do Pinhal	166137,28	374,2	374,2	3,9	37420	166137,28	4,439799038			
Santa Antônia	73364,21	78	78	0,8	7800	73364,21	9,405667949			
Santa Mariana	55065,36	414,1	259,8	2,7	25980	345472,7422	13,29764412			
Santo Antônio da Padua	200660,25	720,2	720,2	7,5	72020	200660,25	2,786173975			
Sapoperna	63126,38	676,9	210,8	2,2	21080	196367,9879	0,952380588			
Siqueira Campos	26883,28	279,1	37,3	0,4	3730	3592,783181	0,9632713185			
Tomarina	151111,54	594	594	6,2	59400	151111,54	2,54396532			
Ventania	490947,24	759	468,5	4,9	46850	303041,8734	6,468343083			
Wenceslau Braz	288223,48	393,2	138,1	1,4	13810	101230,0676	7,330200407			
<b>TOTAL</b>	<b>6589275,39</b>	<b>16157,6</b>	<b>9,612,80</b>	<b>100</b>	<b>961280</b>	<b>422766,44</b>	<b>4,38967327</b>			

ÁREA DO MUNICÍPIO NA BACIA (HECTARES)	961280
Volume de Agrotóxicos (kg/l) x ÁREA DO MUNICÍPIO NA BACIA (ha) (SEMA-2007)	7,248995204
ÁLUSTE CONFORME ÁREA DO MUNICÍPIO CONTIDO NA BACIA	
Volume de Agrotóxicos (kg/l) x ÁREA DO MUNICÍPIO NA BACIA (ha) (SEMA-2007)	4,397934463

M	ART	ATM	AMB	% AB	AMBH	CFB	MC
Agudos do Sul	24226,58	191,3	191,3	0,3	19130	24226,58	1,266418
Agrilante Laranjeira	20941,03	191,1	138,2	0,3	13820	15144,1627	1,095815
Andaraé	127759,28	296,8	296,8	0,5	29680	127759,28	4,304558
Antônio Olinto	217500,17	466,6	466,6	0,9	46660	217500,17	4,651384
Aracatã	199628,49	471,3	471,3	0,9	47130	199628,49	4,235659
Balsa Nova	197726,41	344,2	344,2	0,6	34420	197726,41	5,744521
Barraão	81715,82	162,8	162,8	0,3	16280	81715,82	5,019398
Beia Vista da Caroba	54977,47	149,1	149,1	0,3	14910	54977,47	3,687288
Biruruna	59391,29	1218,80	1,218,80	2,2	121880	59391,29	0,487293
Boa Esperança do Iguçu	83892,1	150,4	256,2	0,3	15040	83892,1	5,577932
Boa Vista da Aparecida	72509,81	256,2	174,7	0,3	25620	72509,81	2,820203
Bom Jesus do Sul	24339,21	174,7	174,7	0,3	17470	24339,21	1,3932
Bom Sucesso do Sul	209063,32	195,6	195,6	0,4	19560	209063,32	10,86831
Campina Grande do Sul	168951,73	451,3	150,1	0,3	15010	56192,4544	3,743658
Campo do Tenente	3856,28	540,6	21,2	0	2120	151,226667	0,071333
Campo Largo	103484,75	304,3	304,3	0,6	30430	103484,75	3,400748
Campo Magro	117829,35	1252,70	256,9	0,5	25690	24164,0956	0,900602
Candi	40250,13	278,2	74,1	0,1	7410	10723,4926	1,447165
Cartagão	1193315,29	1509,10	1509,10	2,8	150910	1193315,29	7,907463
Cartão Leônidas Marques	185887,7	583,5	418,3	0,8	41830	133259,34	3,185736
Caxambu	259946,37	419,4	419,4	0,8	41940	259946,37	6,198054
Cerqueiras	132266,02	274,9	274,9	0,5	27490	132266,02	4,811423
Cerqueiras	190258,41	2091,40	1047,40	1,9	104740	952815,688	9,096961
Charalvas	303484,58	589,6	580,7	1,1	58070	298803,486	5,147296
Chel Azul	466405,88	1180,20	901,6	1,6	90160	356305,322	3,951922
Chopininho	406696,91	959,2	959,2	1,7	95920	406696,91	4,239959
Cinefância	420843,69	703,1	703,1	1,3	70310	420843,69	5,985545
Corinto	18772,13	197,8	120,6	0,2	12060	11445,4948	0,999046
Correntina	270088,63	300,6	300,6	0,5	30060	270088,63	8,984984
Coronel Domingos Soares	189253,2	1557,90	2,8	15,5790	189253,2	1,214797	
Coronel Vivida	511222,05	683,3	683,3	1,2	68330	511222,05	7,481663
Cruz Machado	67783,63	1477,40	1,477,40	2,7	147740	67783,63	0,458804
Cruzeiro do Iguçu	89531,73	160,6	160,6	0,3	16060	89531,73	5,574828
Curitiba	10983,34	435,5	435,5	0,8	43550	10983,34	0,252201
Dois Vizinhos	319726,14	419	419	0,8	41900	319726,14	7,630695
Encas Marques	54891,05	193,5	193,5	0,4	19350	54891,05	2,836747
Estação Alto do Iguçu	121006,9	320,9	320,9	0,6	32090	121006,9	3,77086
Fazenda Rio Grande	14040,69	115,4	115,4	0,2	11540	14040,69	1,216698
Fior da Serra do Sul	274759,54	254,3	254,3	0,5	25430	274759,54	10,80454
Flor do Iguçu	151525,81	610,2	250,3	0,5	25030	62154,884	2,483716
Floz do Jordão	142279,62	233,6	233,6	0,4	23360	142279,62	6,090737
Francisco Beltrão	314998,5	731,7	731,7	1,3	73170	314998,5	4,306023
General Carneiro	15088,18	1072,00	2	10,7200	15088,18	0,140748	
Goioim	264006,53	701,6	271	0,5	27100	101975,156	3,762921
Guaranicã	258799,97	1240,10	507,8	0,9	50780	105974,216	2,086928

ÁREA DO MUNICÍPIO NA BACIA (HECTARES)	5482040
Volume do Agroclastos (kg/l) x ÁREA DO MUNICÍPIO NA BACIA (ha) (SEMA-2007)	5,189234506
ÁLUSTE CONFORME ÁREA DO MUNICÍPIO CONTIDO NA BACIA	
Volume do Agroclastos (kg/l) x ÁREA DO MUNICÍPIO NA BACIA (ha) (SEMA-2007)	4,344435821

Guarapuava	1798521,52	3.125,90	2.538,70	4,6	253870	1460669,43	5,73612
Hondrio Serra	297097,19	503,7	503,7	0,9	50370	297097,19	5,898296
Ibema	96440,88	150	141,5	0,3	14150	90975,8968	6,429392
Itacio Martins	8236,15	936,6	936,6	1,7	93660	8236,15	0,088471
Iriti	570864,56	995,3	411,2	0,8	41120	235847,993	5,735603
Itaperara do Oeste	275698,73	254,2	254,2	0,5	25420	275698,73	10,84574
Lapa	743211,66	2097,80	2.097,80	3,8	209780	743211,66	3,542815
Laranjeiras do Sul	224240,45	673,3	503,2	0,9	50320	167589,179	3,300469
Lindoeste	126955,88	361	361	0,7	36100	126955,88	3,316783
Mallet	17887,57	724,5	724,5	1,3	72450	17887,57	2,399936
Mandrituba	43928,88	381,4	381,4	0,7	38140	43928,88	1,15178
Mantrolimopolis	13144,97	216	216	0,4	21600	13144,97	0,608563
Mangrolimopolis	590880,8	1.073,30	1.073,30	2	107330	590880,8	5,505272
Marabopolis	224668,71	230,8	230,8	0,4	23080	224668,71	9,734346
Marcelino	157823,83	388,9	388,9	0,7	38890	157823,83	4,058211
Mate Landia	366215,34	642	534	1	53400	304609,021	5,704289
Medianeira	388424,34	325,2	77,2	0,1	7720	92208,9762	11,94417
Nova Esperanca do Sudoeste	30384,61	208,3	208,3	0,4	20830	30384,61	1,458695
Nova Laranjeiras	138153,09	1.210,90	577	1,1	57700	63830,049	11,00912
Nova Prata do Iguacu	517456,43	1.576,60	1.576,60	2,9	157660	517456,43	3,282103
Palmas	87763,25	351,1	351,1	0,6	35110	87763,25	2,499665
Palmeira	1059715,85	1457,30	240,4	0,4	24040	174813,484	7,271776
Pano Branco	465467,69	539	429	0,8	42900	465467,69	8,635764
Paula Freitas	162985,95	429	429	0,8	42900	162985,95	3,799206
Paulo Frontin	196620,71	367,3	367,3	0,7	36730	196620,71	5,353137
Petropolis do Oeste	147495,83	206,7	206,7	0,4	20670	147495,83	7,135744
Planaltina	62122,6	256,9	256,9	0,5	25690	62122,6	2,418163
Pinhais	494,46	61,1	61,1	0,1	6110	494,46	0,008926
Pinha de São Bento	55563,72	98,1	98,1	0,2	9810	55563,72	5,663988
Pirabo	869593,42	2.001,80	2.001,80	3,7	200180	869593,42	4,344057
Piraquara	8347,84	225,2	206,8	0,4	20680	7665,77847	0,370686
Pinaro	195552,18	344,7	344,7	0,6	34470	195552,18	5,673112
Porto Amazonas	107601,34	186,7	164,4	0,3	16440	94749,1178	5,763328
Porto Barreiro	125609,06	365,2	365,2	0,7	36520	125609,06	3,499459
Porto Vitória	11303,04	213,1	213,1	0,4	21310	11303,04	0,53041
Praucha	227384,53	225,5	225,5	0,4	22550	227384,53	10,08357
Quatro Barras	141,88	181,3	40,4	0,1	4040	31,6158411	0,007826
Queceda do Iguacu	261689,18	827,9	827,9	1,5	82790	261689,18	3,160879
Quitandinha	158437,02	446,4	446,4	0,8	44640	158437,02	3,599216
Realeza	223753,71	355,2	355,2	0,6	35520	223753,71	6,299372
Rebouças	288424,18	482,1	482,1	0,9	48210	288424,18	5,982653
Reserva do Iguacu	360556,2	424,5	424,5	0,8	42450	360556,2	8,493668
Rio Azul	370639	831	831	1,5	83100	370639	4,460156
Rio Bonito do Iguacu	162584,23	627,4	627,4	1,1	62740	162584,23	2,591397
Rio Negro	239350,58	685,2	685,2	1,2	68520	239350,58	3,493149
Salgado Filho	67571,33	603,7	603,7	1,1	60370	67571,33	1,19287
São do Lontra	31441,61	184,2	184,2	0,3	18420	31441,61	1,706928
São do Lontra	164329,63	312,2	312,2	0,6	31220	164329,63	5,263601



Santa Izabel do Oeste	242257,29	322,2	322,2	0,6	32220	242257,29	7,518848
Santa Lúcia	80869,4	117,5	117,5	0,2	11750	80869,4	6,882502
Santa Terra do Oeste	326228,64	327,3	150,1	0,3	15010	149608,674	9,86267
Santa Teresinha de Itaipu	343754,41	267,5	116,1	0,2	11610	149195,839	12,85063
Santo Antônio do Sudoeste	167253,91	324,8	324,8	0,6	32480	167253,91	5,149443
São João do Triunfo	375578,44	389	389	0,7	38900	375578,44	9,654973
São João do Oeste	257346,02	719,8	719,8	1,3	71980	257346,02	3,575243
São Jorge do Oeste	205450,9	379,3	379,3	0,7	37930	205450,9	5,416581
São José das Pratas	96078,89	944,3	677,1	1,2	67710	68892,3186	1,017462
São Mateus do Sul	672076,03	1344,30	1344,30	2,5	134430	672076,03	4,99945
São Miguel do Iguaçu	996270,99	848,7	387	0,7	38700	454291,12	11,73879
Saudeado do Iguaçu	53719,24	148,4	148,4	0,3	14840	53719,24	3,619895
Serranópolis do Iguaçu	397125,04	485,9	485,9	0,9	48590	397125,04	8,12978
Sulina	80845,43	171,4	171,4	0,3	17140	80845,43	4,71677
Tiucas do Sul	50521,45	671,9	437,7	0,8	43770	32911,5027	0,751919
Três Barras do Paraná	254906,98	507	507	0,9	50700	254906,98	5,027751
União da Vitória	29216,57	713,6	713,6	1,3	71360	29216,57	0,409425
Nordeste	315693,45	312,5	312,5	0,6	31250	315693,45	10,10218
Vitória	115273,05	243,6	243,6	0,4	24360	115273,05	4,732063
Vitorino	32015,88	308,5	308,5	0,6	30850	32015,88	10,37653
<b>TOTAL</b>	<b>28447591,13</b>	<b>65024,8</b>	<b>54.820,40</b>	<b>100</b>	<b>5482040</b>	<b>23651909,8</b>	<b>4,314436</b>

## ITARARÉ

M	ART	ATM	AMB	% AB	AMBH	CPB	MC
Arapoti	81121,96	1.362,10	150,5	3	15050	89621,80068	5,954936936
Cardeópolis	80451,45	443,9	413,7	8,2	41370	75002,61889	1,80424871
Laguardia	456298,64	1.456,40	1.193,80	23,6	119380	374024,5238	3,1330585
Piraí do Sul	847169,47	1.406,70	189,5	3,7	18950	114124,2728	6,022389067
Ribeirão Claro	25033,31	633,5	332	6,6	33200	13119,27217	0,3951588
Salto do Itararé	23024,26	200,1	200,1	4	20010	23024,26	1,150637681
Santana do Itararé	172480,48	251	251	5	25100	172480,48	6,871732271
São José da Boa Vista	220707,21	398,9	398,9	7,9	39890	220707,21	5,532895713
Sengés	263580,28	1.434,10	1.434,10	28,3	143410	263580,28	1,837949097
Siqueira Campos	26883,28	279,1	241,8	4,8	24180	23290,49482	0,963213185
Wenceslau Braz	288223,48	393,2	255,2	5	25520	187066,7144	7,330200407
<b>TOTAL</b>	<b>3214973,8</b>	<b>8.261,00</b>	<b>4.845,40</b>	<b>100</b>	<b>484540</b>	<b>1556041,928</b>	<b>3,211379716</b>

ÁREA DO MUNICÍPIO NA BACIA (HECTARES) 484540

Volume do Agradecidos (kg/L) x ÁREA DO MUNICÍPIO NA BACIA (ha) (SEMA-2007)

6,635105089

ÁLUSTE CONFORME ÁREA DO MUNICÍPIO CONTIDO NA BACIA

Volume do Agradecidos (kg/L) x ÁREA DO MUNICÍPIO NA BACIA (ha) (SEMA-2007)

3,211379716

M	ART	ATM	AMB	% AB	AMBH	CFB	MC
Ato Paraná	165980,11	407,6	141,2	0,4	14120	57498,51	4,072132
Araucária	70399,4	384,8	384,8	1,1	38480	70399,4	1,825956
Arcaraia	324007,72	555,4	190	0,5	19000	110841,7	5,831722
Asupú	180129,67	218	218	0,6	21800	180129,7	8,26289
Ararica do Vale	180734,43	237,6	237,6	0,7	23760	180734,4	7,606668
Barrões Ferraz	256087,08	532	532	1,5	53200	256087,1	4,813667
Bom Ventura de São Roque	360858,79	621,3	596,2	1,6	59620	346280,4	5,808125
Bom Sucesso	160643,39	321	321	0,9	32100	160643,4	5,004467
Borazópolis	324356,85	337,3	337,3	0,9	33730	324356,9	9,616272
Califórnia	101669,18	142,1	47,3	0,1	4730	33842,03	7,154763
Cambará	132663,11	164,1	120,7	0,3	12070	97577,31	8,084285
Campos Mourão	853888,76	763,6	735,3	2	73530	822242,5	11,18241
Camudo de Azeite	357133,88	1.515,20	1.515,20	4,2	151520	357133,9	2,357008
Canote	240192,13	809,2	792,3	2,2	79230	235175,8	2,968267
Cidade Gaúcha	76877,16	403,6	403,6	1,1	40360	76877,16	1,904786
Corumbal do Sul	62019,41	169,5	169,5	0,5	16950	62019,41	3,658962
Craxedo do Oeste	215470,59	782	384,4	1,1	38440	105916,7	2,753478
Cruzmalina	245023,62	305,4	305,4	0,8	30540	245023,6	8,023039
Douradina	38184,98	420,3	420,3	1,2	42030	38184,98	0,908517
Doutor Camargo	126443,22	118,2	118,2	0,3	11820	126443,2	10,66974
Engenheiro Beltrão	492319,91	469,4	469,4	1,3	46940	492319,9	10,488628
Faxinal	514518,24	713,7	713,7	2	71370	514518,2	7,209167
Fênix	238156,72	233,8	233,8	0,6	23380	238156,7	10,18634
Florai	79107,19	190,6	162	0,5	19060	79107,19	4,15043
Floresta	229493,05	162	162	0,4	16200	229493,1	14,16624
Godoy Moreira	43557,43	132,5	132,5	0,4	13250	43557,43	3,287353
Grandes Rios	85459,39	305,2	305,2	0,8	30520	85459,39	2,800111
Guaraçu	143240,25	493,6	189,2	0,5	18920	54904,89	2,90195
Guaripiranga	121519,31	243,2	192,3	0,5	19230	96086,2	4,996682
Guaporema	12751,88	200,8	200,8	0,6	20080	12751,88	0,635054
Guarapuava	1798521,52	3.125,90	554,5	1,5	55450	319037,8	5,753612
Itaerama	78226,06	693,2	442,2	1,2	44220	48737,64	1,127664
Indaialópolis	23943	12,22	12,22	0,3	12220	23943	1,959429
Iratí	570864,56	995,3	360,5	1,6	36050	206768,5	5,735603
Itrem	210957,61	568,3	568,3	1,6	56830	210957,6	3,712082
Jarumbé	298942,71	244,4	244,4	0,7	24440	298942,7	12,2317
Javali	365368,57	609,5	423,6	1,2	42360	25929,7	5,994562
Javopolis	371064,6	434,7	434,7	1,2	43470	371064,6	8,536108
Juazeiro	29008,11	411,6	411,6	1,1	41160	29008,11	0,704765
Juruaia	132819,84	95,1	95,1	0,3	9510	132819,8	13,966533
Juruaia do Sul	93084,25	187,8	170,6	0,5	17060	84568,05	4,957095
Japurá	157036,61	166,5	166,5	0,5	16650	157036,6	9,431628
Jardim Alegre	237140,77	410,8	410,8	1,1	41080	237140,8	5,650944
Jussara	297885	207,7	207,7	0,6	20770	297885	14,34208
Kaloré	198635,35	193,9	193,9	0,5	19390	198635,4	10,244272

ÁREA DO MUNICÍPIO NA BACIA (HECTARES)	3654000
VOLUME DO AGRÓTICOS (t/g/L) x ÁREA DO MUNICÍPIO NA BACIA (ha) (SEMA-2007)	6,844545457
ÁJUSTE CONFORME ÁREA DO MUNICÍPIO CONTIDO NA BACIA	
VOLUME DO AGRÓTICOS (t/g/L) x ÁREA DO MUNICÍPIO NA BACIA (ha) (SEMA-2007)	4,999854947

Lidianoópolis	134441,44	152,5	152,5	0,4	132590	134441,4	8.815832
Loanda	55720,13	719,9	421,9	1,2	42190	32654,98	0,773998
Luzitana	921996,26	908,8	691,6	1,9	69160	701642,4	10,14571
Luzopólis	128303,48	198,5	198,5	0,5	19890	128303,5	6,450653
Mamãoe	1172669,39	782,9	88,3	0,2	8830	132260,5	14,97853
Mandaguari	155106,05	293,4	73,3	0,2	7330	38750,08	5,286505
Mandaguari	115666,87	336,3	93,3	0,3	9330	32089,56	3,439395
Mandel Ribas	428729,06	571,3	571,3	1,6	57130	428729,1	7,504447
Maria Helena	52803,33	483,7	483,7	1,3	48370	52803,33	1,091655
Maria Vá	507199,47	475,1	353,1	1	35310	376956,7	10,67364
Mariândia do Sul	419633,34	383,1	216,9	0,6	21690	237384,1	10,95382
Maripá	649196,77	486,4	212,3	0,6	21230	283356,2	13,34697
Marumí	90078,6	210,4	210,4	0,6	21040	90078,6	4,281302
Mato Rico	119569,55	396,6	46,5	0,1	4650	14019,12	3,014865
Matua da Serra	87361,62	109,1	19,6	0,1	1960	15694,66	8,007481
Matrão	59911,32	222	222	0,6	22200	59911,32	2,698708
Nova Alcaná do Vale	30596,4	132	132	0,4	13200	30596,4	2,317909
Nova Esperança	153425,96	402,3	227,4	0,6	22740	86724	3,81372
Nova Olímpia	10144,71	135,6	135,6	0,4	13560	10144,71	0,748135
Nova Tebas	170749,66	544,2	544,2	1,3	54420	170749,7	3,137677
Novo Reacom	64665,36	160,6	160,6	0,4	16060	64665,36	4,026486
Orizânia	417087,3	2.432,30	752,2	2,1	75220	128986,2	1,714786
Ourizona	208544,55	175,4	175,4	0,5	17540	208544,6	11,88966
Parajú	138766,92	170,9	170,9	0,5	17090	138766,9	9,290048
Paraso do Norte	105208,5	204,9	204,9	0,6	20490	105208,5	5,134627
Paraxavá	435483,05	1.202,20	420	1,2	42000	152140,1	3,622384
Peabiru	510981,25	467,2	467,2	1,3	46720	510981,3	10,93971
Piranga	832745,38	1.665,90	1.509,00	4,2	150900	754314,7	4,998772
Piratina do Paraná	32472,85	353,6	353,6	1	35360	32472,85	0,913185
Presidente Castelo Branco	46868,76	155,4	73,6	0,2	7360	22197,82	3,016008
Prudentópolis	621324,47	2.311,60	2.311,60	6,4	231160	621324,5	2,687855
Querencia do Norte	238042,27	1.008,00	272,1	0,8	27210	64257,24	2,36153
Quinta do Sol	376477,55	326,1	326,1	0,9	32610	376477,6	11,54485
Reserva	299723,89	1.634,00	1.163,30	3,2	116330	213383,6	1,834296
Rio Bom	90596,6	176,9	176,9	0,5	17690	90596,6	5,121345
Rio Branco do Vale	218760,43	383,8	383,8	1,1	38380	218760,4	5,699855
Rondador	485645,84	741,1	346,2	1	34620	228866,3	6,553041
Rondon	44092,48	550,9	550,9	1,5	55090	44092,48	0,800372
Rosário do Vale	89379,94	381,3	381,3	1,1	38130	89379,94	2,344084
Santa Cruz de Monte Castelo	148185,69	443,1	407,7	1,1	40770	136346,9	3,344295
Santa Isabel do Vale	69058,59	348,1	348,1	1	34810	69058,59	1,983872
Santa Maria do Oeste	267066,58	845,5	19,8	0,1	1980	6254,191	3,158682
Santa Matéria	82961,97	260	260	0,7	26000	82961,97	3,190845
São Carlos do Vale	191438,48	224,4	224,4	0,6	22440	191438,5	8,531177
São João do Vale	456923,81	352,6	352,6	1	35260	456923,8	12,95387
São Jorge do Vale	431895,34	316,8	316,8	0,9	31680	431895,3	13,63306
São Manoel do Paraná	221677,99	96,2	96,2	0,3	9620	221677,99	2,304365
São Pedro do Vale	257699,78	322,4	322,4	0,9	32240	257699,8	7,993169

São Tomé	57088,34	217,4	217,4	0,6	21740	57088,34	2,625959
Saundi	117489,4	103,7	59,5	0,2	5950	67411,95	11,32974
Lambaora	52194,66	194,7	194,7	0,5	19470	52194,66	2,68073
Tapajera	29673,45	599,3	528,2	1,5	52820	26153,04	0,495135
Tapira	47162,9	435	435	1,2	43500	47162,9	1,084205
Terra Boa	208492,65	325,7	325,7	0,9	32570	208492,7	6,401371
Tunelras do Oeste	238691,4	698,4	138,6	0,4	13860	47369,17	3,417689
Tunoo	198240,41	908,3	852,8	2,4	85280	186127,3	2,182543
Unuarama	101971,44	1.227,40	266,4	0,7	26640	22132,31	0,830292
<b>TOTAL</b>	<b>25009969,1</b>	<b>51188</b>	<b>36.540,00</b>	<b>100</b>	<b>3621910</b>	<b>18109025</b>	<b>5,704219</b>

PARANÁ 1	
----------	--

M	ART	ATM	AMB	% AB	AMBH	GPB	MC
Loanda	5720,13	719,9	153,3	10	15330	11865,39	0,773998
Marilena	18430,19	215,8	110	7,2	11000	9394,443	0,85404
Porto Rico	6765,85	227	227	14,9	22700	6765,85	0,298055
Quêrência do Norte	238042,27	1.008,00	735,9	48,2	73590	173785	2,36153
Santa Cruz de Monte Castelo	148185,69	443,1	35,3	2,3	3530	11805,36	3,344295
São Pedro do Paraná	7407,27	266,1	266,1	17,4	26610	7407,27	0,278364
<b>TOTAL</b>	<b>474551,4</b>	<b>2879,9</b>	<b>1.267,10</b>	<b>100</b>	<b>152760</b>	<b>221023,3</b>	<b>1,31838</b>

ÁREA DO MUNICÍPIO NA BACIA (HECTARES)	126710
Volume do Agronômicos (kg/l) x ÁREA DO MUNICÍPIO NA BACIA (ha) (SEMA-2007)	
	3,745177
ÁJUSTE CONFORME ÁREA DO MUNICÍPIO CONTIDO NA BACIA	
Volume do Agronômicos (kg/l) x ÁREA DO MUNICÍPIO NA BACIA (ha) (SEMA-2007)	
	1,446867

## PARANÁ 2

M	ART	ATM	AMB	% AB	AMBH	CPB	MC
Alto Paraíso	35861,09	1.045,70	1.045,70	34,6	104570	35861,09	0,342939
Altonia	111933,81	729,3	506	16,7	50600	77661,47	1,534812
Esperança Nova	17157,02	142,4	142,4	4,7	14240	17157,02	1,204847
Itarama	78226,06	693,7	261,5	8,6	26150	29488,42	1,127664
São Jorge do Patrocínio	24663,55	410,4	410,4	13,6	41040	24663,55	0,600964
União Arara	101971,44	1.227,40	459,3	15,2	45930	38158,29	0,830792
Xamburé	22310,38	359	149	4,9	14900	9259,74	0,621459
<b>Total</b>	<b>397123,35</b>	<b>4607,9</b>	<b>2.256,40</b>	<b>100</b>	<b>297430</b>	<b>232249,6</b>	<b>0,894782</b>

ÁREA DO MUNICÍPIO NA BACIA (HECTARES) 225640

Volume do Agrotóxicos (kg/L) x ÁREA DO MUNICÍPIO NA BACIA (ha) [SEMA-2007] 1,737827

1,737827

AJUSTE CONFORME ÁREA DO MUNICÍPIO CONTIDO NA BACIA

Volume do Agrotóxicos (kg/L) x ÁREA DO MUNICÍPIO NA BACIA (ha) [SEMA-2007] 0,780855

0,780855



## PARANÁ 3

M	ART	ATM	AMB	% AB	AMBH	CPB	MC
Caracvel	1902538	2.091,40	272,7	3,1	27770	24804,125	9,096961
Ceu Azul	466405,9	1.180,20	278,5	3,2	27850	110061,038	3,951922
Diamante d'Oeste	62141,06	309,1	309,1	3,5	30910	62141,06	2,010387
Entre Rios do Oeste	89019,88	120,3	120,3	1,4	12030	89019,88	7,399824
Foz do Iguaçu	151525,8	610,2	359,9	4,1	35990	89370,926	2,483216
Guajará	610022	568,8	568,8	6,5	56880	610021,97	10,72472
Itaipulândia	287232,2	336,3	336,3	3,8	33630	287232,24	8,540953
Maracajal Cândido Rondon	670876,5	748,3	748,3	8,6	74830	670876,46	8,965341
Maripá	490395,3	287	58	0,7	5800	99104,2807	17,08694
Matelândia	366215,3	642	108	1,2	10800	61606,3189	5,704289
Medianeira	388424,3	325,2	248	2,8	24800	296215,364	11,94417
Mercedes	214967,2	199,1	199,1	2,3	19910	214967,15	10,79694
Missal	527427,1	319	319	3,6	31900	527427,07	16,53376
Nova Santa Rosa	223631,9	207	178,5	2	17850	192842,027	10,80347
Ouro Verde do Oeste	266795	293,2	293,2	3,4	29320	266794,99	9,09942
Pato Branco	97515,72	136,8	136,8	1,6	13680	97515,72	7,128342
Quatro Pontes	149921,6	114,5	114,5	1,3	11450	149921,59	13,09359
Ranilândia	92047,73	240,2	240,2	2,7	24020	92047,73	3,832129
Santa Helena	723765,8	759,1	759,1	8,7	75910	723765,82	9,534525
Santa Tereza do Oeste	326228,6	327,3	177,2	2	17720	176619,966	9,967267
Santa Terezinha de Itaipu	343754,4	267,5	151,4	1,7	15140	194558,571	12,85063
São José das Palmeiras	54034,35	183,3	183,3	2,1	18330	54034,35	2,947864
São Miguel do Iguaçu	996271	848,7	461,6	5,3	46160	541862,483	11,73879
São Pedro do Iguaçu	246430,7	308,1	308,1	3,5	30810	246430,73	7,998401
Terra Roxa	1036292	803,5	327,8	3,7	32780	422770,889	12,89722
Toledo	1525049	1.198,60	1.159,40	13,3	115940	1475172,42	12,72358
Tupassí	486936,5	311	4,7	0,1	470	7358,84743	15,65712
Vera Cruz do Oeste	362849,6	326,3	326,3	3,7	32630	362849,56	11,12012
<b>TOTAL</b>	<b>13158714</b>	<b>14062</b>	<b>7.979,40</b>	<b>100</b>	<b>874810</b>	<b>8370663,57</b>	<b>9,522568</b>

ÁREA DO MUNICÍPIO NA BACIA (HECTARES) 797940

Volume do Agrotóxicos (kg/l) x ÁREA DO MUNICÍPIO NA BACIA (ha) (SEMA-2007) 16,49086

ÁLUSTE CONFORME ÁREA DO MUNICÍPIO CONTIDO NA BACIA

Volume do Agrotóxicos (kg/l) x ÁREA DO MUNICÍPIO NA BACIA (ha) (SEMA-2007) 9,56855

## PARAMAPANEMA 1

M	ART	ATM	AMB	% AB	AMBH	CPB	MC
Andradá	236494,13	233,3	145,2	11,6	14520	1471879453	10,136911
Cambará	288612,09	365,1	365,1	29,1	36510	288612,09	7,9050148
Itambaracá	207252,67	206,9	119,6	9,5	11960	113803,8634	10,017045
Jacareinho	69190,92	603,1	382,9	30,5	38290	43928,37551	1,1472545
Ribeirão Claro	25033,31	633,5	243,5	19,4	24350	9622,116788	0,3951588
<b>TOTAL</b>	<b>826583,12</b>	<b>2041,9</b>	<b>1.231,70</b>	<b>100</b>	<b>125630</b>	<b>609154,3911</b>	<b>5,9202789</b>

ÁREA DO MUNICÍPIO NA BACIA (HECTARES)	123170
Volume do Apropósitos (kg/l) x ÁREA DO MUNICÍPIO NA BACIA (ha)   SEMA-2007	
	6,710912722
<b>AJUSTE CONFORME ÁREA DO MUNICÍPIO CONTIDO NA BACIA</b>	
Volume do Apropósitos (kg/l) x ÁREA DO MUNICÍPIO NA BACIA (ha)   SEMA-2007	
	4,848797191

**PARANAPANEMA 2**

M	ART	ATM	AMB	% AB	AMBH	CPB	MC
Cornelio Procopio	515147,4	10,816	91,5	12,5	9150	4357,987	0,476283
Leopoldo	343388,69	3,874	275,6	37,6	27560	24428,99	0,886393
Santa Mariana	550655,36	1,711	154,3	21,1	15430	49658,75	3,218325
Sertaneja	537426	490	210,6	28,8	21060	230983,5	10,96788
<b>Total</b>	<b>1946617,45</b>	<b>16,891</b>	<b>663,8</b>	<b>100</b>	<b>73200</b>	<b>309429,2</b>	<b>3,88722</b>

ÁREA DO MUNICÍPIO NA BACIA (HECTARES)	66380
Volume do Agrotóxicos (kg/l) x ÁREA DO MUNICÍPIO NA BACIA (ha) (SEMA-2007)	
	29,3253608

ÁJUSTE CONFORME ÁREA DO MUNICÍPIO CONTIDO NA BACIA	
Volume do Agrotóxicos (kg/l) x ÁREA DO MUNICÍPIO NA BACIA (ha) (SEMA-2007)	
	4,22717531

PARANAPANEMA 3											ÁREA DO MUNICÍPIO NA BACIA (HECTARES)	
M	ART	ATM	AMB	% AB	AMIB	CFB	MC	ÁREA DO MUNICÍPIO NA BACIA (ha) (SEMA-2007)		ÁREA DO MUNICÍPIO NA BACIA (ha) (SEMA-2007)		
Avorada do Sul	301998,85	417,9	417,9	11,1	41790	301998,9	7,226582	3564,80		3564,80		
Bela Vista do Paraíso	337854,77	245,5	271,8	5,9	22180	300271,7	13,55804	9,065897568		9,065897568		
Caibara	36498,17	184,7	184,7	4,9	18470	36498,17	1,976079					
Cambo	630881,04	496,1	353,1	9,4	35310	449980,6	12,71681					
Centenário do Sul	186722,82	371	371	9,8	37100	186722,8	5,03296					
Colorado	40152,71	403,7	48,8	1,3	4880	4853,734	0,994618					
Forestópolis	153618,21	249,4	249,4	6,6	24940	153618,2	6,139511					
Guaraçu	56870,53	212,3	116	3,1	11600	31073,86	2,678781					
Itaquajé	14160,95	190,6	59,2	1,6	5920	4398,364	0,742967					
Jaguariá	211386,05	428,5	195,7	5,2	19570	86454,02	4,417681					
Lupatins	79030,47	120,2	120,2	3,2	12020	79030,47	6,574914					
Miracelva	7752,2	87,8	87,8	2,3	8780	7752,2	0,882938					
Nossa Senhora das Graças	32320,9	185,5	112	3	11200	19514,51	1,742367					
Porecatu	52047,37	290,4	290,4	7,7	29040	52047,37	1,792265					
Prado Ferreira	113823,33	152,8	152,8	4	15280	113823,3	7,449171					
Primeiro de Maio	400083,49	416,8	224,4	5,9	22440	215400	9,598932					
Rolândia	514978,57	456,2	152,5	4	15250	122148,7	11,28844					
Santa Inês	13385,53	137,8	108,8	2,9	10880	10568,55	0,971374					
Santo Inácio	52791,91	308,5	308,5	8,2	30850	52791,91	1,711245					
<b>TOTAL</b>	<b>3231357,87</b>	<b>5405,7</b>	<b>3.564,30</b>	<b>100</b>	<b>377500</b>	<b>2278447</b>	<b>5,132414</b>					

ÁREA DO MUNICÍPIO NA BACIA (HECTARES)	3564,80
Volume do Agroclíticos [Kg/L] x ÁREA DO MUNICÍPIO NA BACIA (ha) (SEMA-2007)	9,065897568
ÁUSTE CONFORME ÁREA DO MUNICÍPIO CONTIDO NA BACIA	
Volume do Agroclíticos [Kg/L] x ÁREA DO MUNICÍPIO NA BACIA (ha) (SEMA-2007)	6,035622425

## PARANAPANEMA 4

M	ART	ATM	AMB	% AB	AMBH	CPB	MC
Alto Paraná	165980,11	407,6	266,4	6,3	26640	108482	4.072132
Cruzeiro do Sul	72695,42	259,1	141,1	3,3	14110	39588,3	2.80569
Diamante do Norte	11949,7	242,4	242,4	5,7	24240	11949,7	0.492974
Guaiçara	143240,25	493,6	304,4	7,2	30440	88335,4	2.90195
Itauna do Sul	8210,13	194,4	194,4	4,6	19440	8210,13	0.422332
Jardim Olinda	5698,18	127,8	127,8	3	12780	5698,18	0.448667
Loanda	17606,4	128,5	93,9	2,2	9390	12865,7	1.370148
Marilena	55720,13	719,9	144,6	3,4	14460	11192	0.773998
Nova Esperança	18430,19	215,8	105,8	2,5	10580	9035,75	0.85404
Nova Londrina	153425,96	402,3	92,7	2,2	9270	35353,2	3.81372
Paranaçty	48507,59	270,8	270,8	6,4	27080	48507,6	1.79127
Paranaíba	27283,29	348,2	137,4	3,2	13740	10766	0.783552
Paranaíba	19559,6	175,5	103,1	2,4	10310	11490,6	1.114507
Paranaíba	435483,05	1.202,20	782,1	18,4	78210	283307	3.622384
Santo Antônio do Caiuá	12841,68	218	218	5,1	21800	12841,7	0.589068
São João do Caiuá	41076,57	304,2	304,2	7,2	30420	41076,6	1.350315
Terra Rica	108903,47	701,8	701,8	16,5	70180	108903	1.551774
Uniflor	35147,32	95,1	18,4	0,4	1840	6800,32	3.695828
<b>TOTAL</b>	<b>1381759,04</b>	<b>6507,2</b>	<b>4.249,30</b>	<b>100</b>	<b>424930</b>	<b>902310</b>	<b>1.802864</b>

ÁREA DO MUNICÍPIO NA BACIA (HECTARES)	424930
---------------------------------------	--------

Volume do Agrotóxicos (kg/l) x ÁREA DO MUNICÍPIO NA BACIA (ha) (SEMA-2007)	3.251733
--	----------

ÁLUSTE CONFORME ÁREA DO MUNICÍPIO CONTIDO NA BACIA	
--	--

Volume do Agrotóxicos (kg/l) x ÁREA DO MUNICÍPIO NA BACIA (ha) (SEMA-2007)	2.123431
--	----------

AM	ART	ATM	AMB	% AB	AMBH	CPB	MC
Altairia do Paraná	40914,94	387,3	387,3	1,6	38730	40914,94	1,056415
Alto Piquiri	648203,1	444	444	1,8	44400	648203,1	14,59917
Altoônia	111933,81	729,3	223,3	0,9	22330	34272,34	1,534812
Anahy	83035,68	102,3	102,3	0,4	10230	83035,68	8,11688
Araçuaia	420069,28	491,1	491,1	2	49110	420069,3	8,55364
Avis Chateaubriand	1540863,04	966,2	966,2	3,9	96620	1540863	15,94766
Bom Esperança	513331,39	311,2	311,2	1,3	31120	513331,4	16,50165
Bom Ventura de São Roque	360558,79	621,3	251,1	0,1	25110	14578,39	5,808125
Braganey	354618,32	342,8	342,8	1,4	34280	354618,3	10,34476
Brasilândia do Sul	532226,01	297,2	297,2	1,2	29720	532226	17,90801
Cafelândia	469285,71	271,5	271,5	1,1	27150	469285,7	17,28492
Canal do Sul	125746	328,6	328,6	1,3	32860	125746	3,826719
Campina da Lagoa	610003,21	797,6	797,6	3,3	79760	610003,2	7,647984
Campina do Simão	168951,73	451,3	301,2	1,2	30120	112759,3	3,743668
Campo Bonito	224008,53	429,3	429,3	1,8	42930	224008,5	5,217995
Campo Mourão	853886,76	763,6	28,4	0,1	2840	31758,04	11,18241
Cartagão	183887,7	583,5	165,3	0,7	16530	52660,22	3,187736
Cascavel	190238,41	2,091,40	771,3	3,1	77130	701648,6	9,096961
Caranduvás	303484,58	589,6	9	0	900	4632,567	5,147296
Canote	240192,13	809,2	16,9	0,1	1690	5016,37	2,968267
Corbélia	700563,49	528,7	528,7	2,2	52870	700563,5	13,25068
Cuzco do Oeste	215470,59	782	397,6	1,6	39760	109553,8	2,755378
Diamante do Sul	30763,79	346	346	1,4	34600	30763,79	0,889127
Farol	401840,11	291,6	291,6	1,2	29160	401840,1	13,78053
Fornosi do Oeste	437742,84	275,1	275,1	1,1	27510	437742,8	15,91214
Francisco Alves	349483,19	320,8	320,8	1,3	32080	349483,2	10,89411
Goioerê	688879,92	566,8	566,8	2,3	56680	688879,9	12,15384
Goiozim	264006,53	701,6	430,6	1,8	43060	162031,4	3,762921
Guaraniáçu	258799,97	1,240,10	732,3	3	73230	152825,8	2,086928
Guarapuava	1798521,52	3,125,90	32,6	0,1	3260	18756,77	5,753612
Ibema	96440,88	150	8,6	0	860	5529,277	6,429392
Iguatu	63905,38	107,5	107,5	0,4	10750	63905,38	5,944687
Iporã	427739,22	651,3	651,3	2,7	65130	427739,2	6,567468
Itaerama do Oeste	130181,71	82,5	82,5	0,3	8250	130181,7	15,7796
Jarobópolis	400775,27	337,7	337,7	1,4	33770	400775,3	11,86779
Jesuítas	369686,82	249,2	249,2	1	24920	369686,8	14,83494
Juranda	561715,91	345,8	345,8	1,4	34580	561715,9	16,24395
Juranduba	39501,05	558	558	2,3	55800	39501,05	0,707904
Laranjeiras do Sul	224240,45	673,3	170,1	0,7	17010	56651,27	3,330469
Luzerna	921996,26	908,8	217,2	0,9	21720	220353,9	10,14521
Mamboré	117269,39	782,9	694,6	2,8	69460	10404,09	14,97853
Mariz	428077,72	428,3	428,3	1,7	42830	428077,7	9,99481

ÁREA DO MUNICÍPIO NA BACIA (HECTARES)	2417170
VOLUME DE AGROTÓXICOS (KG/L) x ÁREA DO MUNICÍPIO NA BACIA (HA) (SEMA-2007)	12,63218
ÁRUSTE CONFORME ÁREA DO MUNICÍPIO CONTIDO NA BACIA	
VOLUME DE AGROTÓXICOS (KG/L) x ÁREA DO MUNICÍPIO NA BACIA (HA) (SEMA-2007)	8,404225

Marina	490395,32	287	229	0,9	22900	391291	17,08694
Marquinhos	62188,95	510,3	510,3	2,1	51030	62188,95	1,218674
Mato Rico	119569,55	396,6	350,1	1,4	35010	105550,4	3,014865
Moreira Sales	350663,53	356,6	356,6	1,5	35660	350663,5	9,833526
Nova Aurora	756866,73	472,2	472,2	1,9	47220	756866,7	16,02852
Nova Cantu	298333,85	550,6	550,6	2,2	55060	298333,9	5,418341
Nova Laranjeiras	138153,09	1.210,90	633,9	2,6	63390	72322,44	1,140912
Nova Santa Rosa	223631,93	207	28,5	0,1	2850	30789,9	10,80347
Palmital	90687,17	817,3	817,3	3,3	81730	90687,17	1,109595
Pauçinas	1122423,01	647,3	647,3	2,6	64730	1122423	17,34007
Peçolli	283337,41	415,8	415,8	1,7	41580	283337,4	6,814272
Petrola	12536,94	235,6	185,1	0,8	18510	9849,693	0,532128
Planura	832745,38	1.665,90	156,9	0,6	15690	78430,73	4,998772
Quarto Centenario	600918,66	320,2	320,2	1,3	32020	600918,7	18,76698
Rancho Alegre d Oeste	35165,76	239,9	239,9	1	23990	35165,8	13,97098
Roncador	485645,84	741,1	394,9	1,6	39490	258779,6	6,553041
Santa Maria do Oeste	267066,58	845,5	825,7	3,4	82570	260812,4	3,158682
Tapejara	29673,45	599,3	71,2	0,3	7120	3525,362	0,495135
Terra Roxa	1056291,67	803,5	475,7	1,9	47570	613520,8	12,89722
Toledo	1525048,87	1.198,60	39,2	0,2	3920	49876,45	12,72358
Tupacatiari	238691,4	698,4	559,8	2,3	55980	191322,2	3,417689
Tupãssi	486936,5	311	306,2	1,3	30620	479421,1	15,65712
Turvo	198240,41	908,3	55,5	0,2	5550	12113,12	2,182543
Ubiratã	751381,13	652,8	652,8	2,7	65280	751381,1	11,51013
União da Uruçuama	101971,44	1.227,40	501,8	2	50180	41689,15	0,830792
Xambrê	22310,38	359	210	0,9	21000	13050,64	0,621439
<b>TOTAL</b>	<b>30534116,08</b>	<b>41940,3</b>	<b>24.171,70</b>	<b>100</b>	<b>2448900</b>	<b>20581108</b>	<b>8,321508</b>



M	ART	ATM	AMB	% AB	AMBH	CPB	MC
Aguilão	92998,65	105,9	105,9	2,1	10590	92998,65	8,78114221
Aucarana	32400,72	555,4	170,5	3,3	17050	99465,8197	5,838772416
Apucarana	341944,44	194,5	194,5	3,8	19450	174236,4994	8,958187611
Araçá	37330,11	486	486	8,6	48600	37330,11	8,565612202
Atena	142742,04	137,7	137,7	2,7	13770	142742,04	10,35616122
Cambará	132653,11	164,1	43,3	0,9	4330	35004,95224	8,084284583
Coronado	40152,71	403,7	354,9	7	35490	35298,97642	8,094617538
Cuzco do Sul	27695,42	259,1	118	2,3	11800	33107,1384	2,805669695
Flórida	41385,53	83,1	83,1	1,6	8310	41385,53	4,956140794
Guaraci	56870,53	212,5	96,5	1,9	9650	25396,66528	2,678781441
Iguaraçu	148882,27	163,2	163,2	3,2	16320	148882,27	9,122688113
Itaipu	14160,95	190,6	131,4	2,6	13140	9762,585677	0,742966946
Jaguapitã	211386,05	478,5	282,8	5,5	28280	124932,027	4,417681296
Jandaia do Sul	93094,25	187,8	17,2	0,3	1720	8526,20394	4,957095314
Jarivim Oitinda	17606,4	128,5	34,5	0,7	3450	4727,010117	1,37014786
Lobato	86460,77	239,8	239,8	4,7	23980	86460,77	3,605539697
Mandaguari	155106,05	293,4	220,1	4,3	22010	116355,97	5,286504722
Mandaguari	115666,87	336,3	243	4,8	24300	83577,31017	3,439395448
Marilva	507199,47	475,1	122,1	2,4	12210	130349,5165	10,67563608
Marimbá	649196,77	486,4	274,1	5,4	27410	365840,5318	13,34697307
Munhoz de Melo	83484,27	137,6	137,6	2,7	13760	83484,27	6,212519622
Nossa Senhora das Graças	32320,9	185,5	73,6	1,4	7360	12823,81801	1,742366577
Nova Esperança	153425,96	402,3	82,2	1,6	8220	31348,7793	3,813720109
Paracaty	27283,29	348,2	210,8	4,1	21080	16517,28183	0,783552269
Parapanema	19559,6	175,5	72,3	1,4	7230	8057,886496	1,11450723
Piargüelas	139838,43	123,4	123,4	2,4	12340	139838,43	12,9282715
Presidente Castelo Branco	46868,76	135,4	81,8	1,6	8180	24670,94317	3,01600722
Rolândia	514978,57	456,2	228,1	4,5	22810	257489,285	11,28843862
Saldanha	187236,08	191	191	3,7	19100	181236,08	9,4888
Santa Fé	137842,48	276,8	276,8	5,4	27680	137842,48	4,979858382
Santa Inês	13385,53	137,8	29	0,6	2900	2816,983817	0,97137373
Sertão	117489,4	103,7	44,2	0,9	4420	50077,44918	11,32973863
Unifor	35147,32	95,1	76,7	1,5	7670	28346,99731	3,65982755
<b>TOTAL</b>	<b>5142110,7</b>	<b>8507</b>	<b>5.098,10</b>	<b>100</b>	<b>509590</b>	<b>3129131,511</b>	<b>5,768975844</b>

PIRAPO

ÁREA DO MUNICÍPIO NA BACIA (HECTARES) 509810

Volume do Agrotóxicos (kg/l) x ÁREA DO MUNICÍPIO NA BACIA (ha) [SEMA-2007] 10,08632765

ÁREA DO MUNICÍPIO NA BACIA (ha) [SEMA-2007] 6,140488453

Volume do Agrotóxicos (kg/l) x ÁREA DO MUNICÍPIO NA BACIA (ha) [SEMA-2007]

RIBEIRA											
M	ART	ATM	AMB	%AB	AMBH	CPB	MC				
Adrianópolis	2755,82	1.341,33	1.341,33	100	134133	2755,82	0,020545	ÁREA DO MUNICÍPIO NA BACIA (HECTARES)			974018
Almirante Tamandaré	20941,03	191,11	52,86	28	5286	5792,1765	1,095758	Volume do Agrotóxicos (kg/l) x ÁREA DO MUNICÍPIO NA BACIA (ha) [SEMA-2007]			
Bocaiuva do Sul	3789,91	825,76	825,76	100	82576	3789,91	0,045896				4,58163032
Campina Grande do Sul	3856,28	540,63	519,46	96	51946	3705,2757	0,071329	AJUSTE CONFORME ÁREA DO MUNICÍPIO CONTIDO NA BACIA			
Campo Largo	117829,35	278,22	204,15	73	20415	295,41,749	1,447061	Volume do Agrotóxicos (kg/l) x ÁREA DO MUNICÍPIO NA BACIA (ha) [SEMA-2007]			
Campo Largo	40260,13	278,22	204,15	73	20415	295,41,749	1,447061				
Castro	2010963,4	2.533,25	926,66	37	92666	735608,15	7,938275				
Cerro Azul	54490,2	1.341,32	1.341,32	100	134132	54490,2	0,406243				1,23741151
Colombo	18772,13	197,81	77,17	39	7717	7323,4178	0,948998				
Doutor Ulysses	18658,27	787,32	787,32	100	78732	18658,27	0,236985				
Guarapuçuba	1668,38	2.315,73	291,96	13	29196	210,34414	0,007205				
Itapecuru	5081,03	350,04	350,04	100	35004	5081,03	0,145156				
Palmeira	1059715,85	1.457,26	26,7	2	2670	19416,174	7,271975				
Ponta Grossa	1089782,92	2.025,70	392,67	19	39267	211247,99	5,379784				
Quatro Barras	141,88	181,27	118,59	65	11859	92,820374	0,007827				
Rio Branco do Sul	12324,02	816,71	816,71	100	81671	12324,02	0,150898				
Tunas do Paraná	1559,8	671,71	671,71	100	67171	1559,8	0,023221				
<b>TOTAL</b>	<b>4462590,4</b>	<b>17107,85</b>	<b>9740,18</b>	<b>100</b>	<b>974018</b>	<b>1205261,1</b>	<b>1,537516</b>				

TIBAGI		TIBAGI									
M	ART	ATM	AMB	%B	AMBH	CPB	MC				
Abaçara	32400772	555,4	194,9	0,8	19490	113700,2244	5,83372416	ÁREA DO MUNICÍPIO NA BACIA (HECTARES)			
Aspoengres	34180444	381,6	187,1	0,8	18710	167607,6906	8,958187631	VOLUME DO AGROTÓXICOS (kg/l) x ÁREA DO MUNICÍPIO NA BACIA (ha) (SEMA-2007)			
Asari	44336092	440	440	1,8	44000	443360,92	10,07638455	8,653230605			
Bela Vista do Bemisso	33285477	245,5	23,7	0,1	2370	32133,02668	13,5892391	ÁREA DO MUNICÍPIO NA BACIA (HECTARES)			
Califórnia	10166918	142,1	94,8	0,4	9480	67827,15175	7,154762843	VOLUME DO AGROTÓXICOS (kg/l) x ÁREA DO MUNICÍPIO NA BACIA (ha) (SEMA-2007)			
Cambe	63088104	496,1	143	0,6	14300	181850,4106	12,71681193	6,179647427			
Carimbé	84111714	645,4	645,4	2,6	64540	841117,14	13,03249365				
Castro	20109654	2.533,20	1.606,60	6,4	160660	1275388,362	7,938431233				
Cogonilhias	21616662	532,3	180,2	0,7	18020	73179,0812	4,060992298				
Condião Procópio	5151474	648,6	281,3	1,1	28130	223421,1588	7,942451434				
Curúva	126901,5	573,5	345,4	1,4	34540	76428,55815	2,212755013				
Fernandes Pinheiro	24434614	406,6	406,6	1,6	40660	244346,14	6,009486803				
Guaraniranga	12151931	243,2	50,9	0,2	5090	25433,11217	4,996682155				
Ibiotã	27769465	298,9	298,9	1,2	29890	277694,65	9,290553697				
Imbaú	6577579	330,2	330,2	1,3	33020	65775,79	1,991998486				
Imbituva	52477386	758,5	758,5	3	75850	524773,86	6,918574291				
Ipiranga	42367492	927	927	3,7	92700	423674,92	4,570387487				
Iraí	57086456	995,3	223,6	0,9	22360	128248,0816	5,735602934				
Ivaí	36536857	609,5	185,9	0,7	18590	111438,9125	5,994562264				
Jataizinho	176483,4	162	162	0,6	16200	176483,4	10,89403704				
Leópolis	34338869	346	70,3	0,3	7030	697694,3615	9,324526613				
Londrina	114088586	1.656,60	1.656,60	6,6	165660	1140885,86	6,886912109				
Mairinópolis	41963334	383,1	166,3	0,7	16630	182158,7691	10,95362412				
Mauá da Serra	8736162	109,1	89,4	0,4	8940	71586,88202	8,00748121				
Novo América da Colina	8700487	129	129	0,5	12900	87004,87	6,744563566				
Novo Santa Bárbara	23678715	281,8	97,8	0,4	9780	82178,08116	8,402666785				
Orsiquira	8476325	79,6	79,6	0,3	7960	84763,25	10,6486495				
Palmeira	417087,3	2.432,30	1.680,00	6,7	168000	288008,9798	1,714785594				
Piçarrá	105971585	1.457,30	1.190,20	4,8	119020	865486,7252	7,271775544				
Ponta Grossa	84716947	1.405,70	963,5	3,9	96350	580257,1866	6,022389067				
Potro Amazonas	108978292	2.023,70	1.633,00	6,5	163300	878518,7878	5,379784371				
Prineto de Meio	10760134	186,7	22,3	0,1	2230	12852,22219	5,763328334				
Rancho Alegre	4000349	416,8	192,4	0,8	19240	184683,4536	9,589892102				
Receva	22066022	168,2	168,2	0,7	16820	220660,02	13,11890725				
	29972389	1.634,00	470,7	1,9	47070	86340,29071	1,834429532				

Rolândia	514978,57	456,2	75,6	0,3	7560	85340,59599	11,28843862
Serra Ceilila do Pavão	111038,12	109,6	109,6	0,4	10960	111038,12	10,13121533
Santo Antônio do Paraíso	193857,02	164,5	164,5	0,7	16450	193857,02	11,78462128
São Jerônimo da Serra	279832,24	825,5	825,5	3,3	82550	279832,24	3,389851484
São Sebastião da Amoreira	257020,77	226,8	226,8	0,9	22680	257020,77	11,33248545
Sapoperna	63126,38	676,9	466,2	1,9	46620	43476,90701	0,932580388
Sertãozinho	537426	444,1	233,5	0,9	23350	282569,1759	12,10146363
Sertãozinho	506287,21	503,9	503,9	2	50390	506287,21	10,04737468
Tamara	231982,27	469,4	469,4	1,9	46940	231982,27	4,942102045
Towleira Soares	641439,88	903,1	903,1	3,6	90310	641439,88	7,102645111
Telêmaco Borba	23516,76	1.385,50	1.385,50	5,6	138550	23516,76	0,169734825
Tiorê	2033616,49	2.950,30	2.950,30	11,8	295030	2033616,49	6,892914246
Uruí	221711,35	234,9	234,9	0,9	23490	221711,35	9,438541933
Verena	490947,24	759	290,4	1,2	29040	187840,6831	6,468343083
<b>TOTAL</b>	<b>2160384,69</b>	<b>34747,5</b>	<b>24.937,40</b>	<b>100</b>	<b>2493450</b>	<b>1540864,88</b>	<b>7,513920679</b>