

**UNIVERSIDADE TECNOLÓGICA FEDERAL DO PARANÁ
DEPARTAMENTO ACADÊMICO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS
CURSO DE AGRONOMIA**

DANIELLE PÓLIPPO

**PANORAMA DA UTILIZAÇÃO DE AGROTÓXICOS NO ESTADO DO
PARANÁ**

TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO

PATO BRANCO

2018

**UNIVERSIDADE TECNOLÓGICA FEDERAL DO PARANÁ
DEPARTAMENTO ACADÊMICO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS
CURSO DE AGRONOMIA**

DANIELLE PÓLIPPO

**PANORAMA DA UTILIZAÇÃO DE AGROTÓXICOS NO ESTADO DO
PARANÁ**

TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO

**PATO BRANCO
2018**

DANIELLE PÓLIPPO

**PANORAMA DA UTILIZAÇÃO DE AGROTÓXICOS NO ESTADO DO
PARANÁ**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Curso de Agronomia da Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Câmpus Pato Branco, como requisito parcial à obtenção do título de Engenheiro Agrônomo.

Orientador: Prof. Dr. Gilberto S. Andrade

PATO BRANCO

2018

Pólippo, Danielle
Panorama da utilização de agrotóxicos no estado do Paraná /
Danielle Pólippo.
Pato Branco. UTFPR, 2018
33 f. : il. ; 30 cm

Orientador: Prof. Dr. Gilberto S. Andrade
Monografia (Trabalho de Conclusão de Curso) - Universidade
Tecnológica Federal do Paraná. Curso de Agronomia. Pato Branco,
2018.

Bibliografia: f. 28 – 31

1. Agronomia. 2. Fitossanidade. I. Andrade, Gilberto Santos. II.
Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Curso de Agronomia. III.
Panorama da utilização de agrotóxicos no estado do Paraná.

CDD: 630



Ministério da Educação
Universidade Tecnológica Federal do Paraná
Câmpus Pato Branco
Departamento Acadêmico de Ciências Agrárias
Curso de Agronomia



TERMO DE APROVAÇÃO
Trabalho de Conclusão de Curso - TCC

PANORAMA DA UTILIZAÇÃO DE AGROTÓXICOS NO ESTADO DO PARANÁ

por

DANIELLE PÓLIPPO

Monografia apresentada às 08 horas 20 min. do dia 07 de junho de 2018 como requisito parcial para obtenção do título de ENGENHEIRO AGRÔNOMO, Curso de Agronomia da Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Câmpus Pato Branco. O candidato foi arguido pela Banca Examinadora composta pelos professores abaixo-assinados. Após deliberação, a Banca Examinadora considerou o trabalho APROVADO.

Banca examinadora:

Prof^a. Dr^a. Rosangela Dallemole-Giaretta
UTFPR

Prof. Dr. José Ricardo Campos
UTFPR

Prof. Dr. Gilberto Santos Andrade
UTFPR
Orientador

Prof. Dr. Jorge Jamhour
Coordenador do TCC

A "Ata de Defesa" e o decorrente "Termo de Aprovação" encontram-se assinados e devidamente depositados na Coordenação do Curso de Agronomia da UTFPR Câmpus Pato Branco-PR, conforme Norma aprovada pelo Colegiado de Curso.

Dedico este trabalho a Deus por me guiar em todas as etapas da minha vida e a minha família por sempre me dar forças e me apoiar em todas as minhas escolhas.

AGRADECIMENTOS

A Deus por ser a minha base, me dar saúde e forças para superar todas as dificuldades.

A todos os meus professores que no decorrer destes cinco anos conseguiram repassar seus conhecimentos, pela dedicação e pelos ensinamentos, por me auxiliarem nesta formação.

A minha família pelo amor, carinho e atenção de todos os dias e por estarem ao meu lado em todas as situações, me apoiando, me incentivando a alcançar os meus objetivos, me mostrando que eu sou capaz, se cheguei até onde estou foi graças a vocês, amo muito vocês.

Ao meu namorado por todo carinho ao longo destes anos, força e ajuda sempre que precisei, ficando ao meu lado e me dando apoio nos dias mais difíceis, sou grata por tudo, amo você.

Aos meus amigos por compreenderem os momentos de ausência e por estarem sempre me incentivando e me dando apoio.

Aos meus colegas de profissão que conheci no decorrer da faculdade, pela ajuda nos trabalhos e provas, pelos dias e noites reunidos estudando, ajudando um ao outro para juntos conseguirmos chegar a tão esperada formatura.

Ao meu orientador Prof. Dr. Gilberto S. Andrade por me auxiliar neste período tão importante, pelos ensinamentos repassados e por estar sempre disposto a tirar as minhas dúvidas.

A minha banca examinadora, Prof^a. Dr^a. Rosângela Dallemole Giaretta e Prof. Dr. José Ricardo Campos por aceitarem o convite, pela dedicação, auxílio e pelos ensinamentos.

A todos que de alguma forma me ajudaram a chegar até aqui, que acreditaram em mim e que sempre me apoiaram o meu muito obrigada, serei eternamente grata a todos vocês.

“Não existe ensino que se compare ao exemplo.”
(Robert Baden-Powell)

RESUMO

PÓLIPPO, Danielle. Panorama da utilização de agrotóxicos no estado do Paraná. 33 f. TCC (Curso de Agronomia), Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Pato Branco, 2018.

O clima do Paraná com frequência de chuvas e temperaturas amenas é propício a presença de pragas nas lavouras e ao desenvolvimento de fungos e bactérias causadores de doenças nas culturas cultivadas e as plantas daninhas. Sendo assim, o uso de agrotóxicos como inseticidas, herbicidas e fungicidas são fundamentais para reduzir os danos causados por estes. O objetivo deste trabalho é englobar as informações da demanda de agrotóxicos no estado do Paraná durante os anos de 2013 a 2015, mediante os dados oficiais da Agência de Defesa Agropecuária do Paraná (ADAPAR). O volume comercializado em toneladas dos agrotóxicos para os municípios do estado, foi agrupado pelas mesorregiões do Paraná. O Oeste Paranaense foi o que apresentou maior volume de comercialização. A cultura da soja foi a que mais utilizou agrotóxicos no decorrer deste período. Segundo a classificação dos produtos, durante os três anos houve maior demanda de herbicidas, seguido por inseticidas e fungicidas. O glifosato e o óleo mineral foram os que apresentaram maior demanda como ingredientes ativos e o grupo químico dos neonicotinóides da classe dos inseticidas e os hidrocarbonetos alifáticos da classe dos fungicidas se destacaram pela maior comercialização no estado do Paraná durante estes três anos.

Palavras-chave: Fitossanidade. Controle químico. Toxicologia.

ABSTRACT

PÓLIPPO, Danielle. Panorama of the use of agrochemicals in the state of Paraná. 33 f. TCC (Course of Agronomy) - Federal University of Technology - Paraná. Pato Branco, 2018.

The climate of Paraná with frequent rain and mild temperatures is conducive to the presence of pests in the crops and to the development of fungi and bacteria that cause diseases in cultivated crops and weeds. Therefore, the use of agrochemicals as insecticides, herbicides and fungicides are fundamental to reduce the damages caused by them. The aim of this study was to include information on the demand of pesticides in the state of Paraná from 2013 to 2015, using official data from the Agência de Defesa Agropecuária do Paraná (ADAPAR). The volume traded in tons of agrochemicals from municipalities of the state was grouped by the Paraná mesoregions. The West of Paraná was the highest volume commercialization. The soybean crop was the one that most used pesticides during this period. According to the classification of products, during the three years there was greater demand for herbicides, followed by insecticides and fungicides. Glyphosate and mineral oil showed the highest demand as active ingredients and the chemical group of the neonicotinoids of the class of insecticides and aliphatic hydrocarbons of the class of the fungicides stood out for the greater commercialization in the state of Paraná during these three years.

Keywords: Phytosanitary. Chemical control. Toxicology.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

| | |
|---|----|
| Figura 1 – Volume comercializado em toneladas de agrotóxicos nas mesorregiões do Paraná. UTFPR, Pato Branco – PR, 2018..... | 20 |
| Figura 2 – Porcentagem do uso de agrotóxicos nas culturas agrícolas no estado do Paraná. UTFPR, Pato Branco – PR, 2018..... | 21 |
| Figura 3 – Classificação dos agrotóxicos mais utilizados no Paraná em 2013, 2014 e 2015. UTFPR, Pato Branco – PR, 2018..... | 21 |
| Figura 4 – Percentual de ingrediente ativo da classe dos herbicidas mais comercializados. UTFPR, Pato Branco – PR, 2018..... | 22 |
| Figura 5 – Percentual de ingrediente ativo da classe dos inseticidas mais comercializados. UTFPR, Pato Branco – PR, 2018..... | 23 |
| Figura 6 – Percentual de ingrediente ativo da classe dos fungicidas mais comercializados. UTFPR, Pato Branco – PR, 2018..... | 24 |
| Figura 7 – Grupo químico da classe dos inseticidas mais comercializados. UTFPR, Pato Branco – PR, 2018..... | 24 |
| Figura 8 – Grupo químico da classe dos fungicidas mais comercializados. UTFPR, Pato Branco – PR, 2018..... | 25 |

LISTA DE SIGLAS E ACRÔNIMOS

| | |
|-----------------|--|
| ADAPAR | Agência de Defesa Agropecuária do Paraná |
| CO ₂ | Dióxido de carbono |
| DERAL | Departamento de Economia Rural |
| FAO | Organização das Nações Unidas para Alimentação e Agricultura |
| IAPAR | Instituto Agrônômico do Paraná |
| IBAMA | Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis |
| IBGE | Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística |
| IPARDES | Instituto Paranaense de Desenvolvimento Econômico e Social |
| PRONAF | Programa Nacional de Fortalecimento da Agricultura Familiar |
| SEAB | Secretaria da Agricultura e Abastecimento |
| VBP | Valor Bruto da Produção Rural |

LISTA DE SÍMBOLOS

| | |
|----|---------------|
| % | Porcentagem |
| °C | Graus Celsius |
| t | Toneladas |

SUMÁRIO

| | |
|--|-----------|
| 1 INTRODUÇÃO..... | 13 |
| 2 OBJETIVOS..... | 14 |
| 2.1 GERAL..... | 14 |
| 2.2 ESPECÍFICOS..... | 14 |
| 3 REFERENCIAL TEÓRICO..... | 15 |
| 3.1 AGRICULTURA NO PARANÁ..... | 15 |
| 3.2 PLANTAS DANINHAS, PRAGAS E DOENÇAS NAS CULTURAS..... | 16 |
| 3.3 RECEITUÁRIO AGRONÔMICO..... | 18 |
| 4 MATERIAL E MÉTODOS..... | 19 |
| 5 RESULTADOS E DISCUSSÕES..... | 20 |
| 6 CONCLUSÕES..... | 26 |
| 7 CONSIDERAÇÕES FINAIS..... | 27 |
| REFERÊNCIAS..... | 28 |

1 INTRODUÇÃO

Com o desenvolvimento crescente da agricultura, o avanço da tecnologia, o aumento da produtividade e a importância do estado do Paraná na economia nacional, é de suma importância o acompanhamento de todas as atividades que são feitas no campo, desde os tratamentos com o solo e a implantação da cultura, até o manejo cultural e a colheita que são realizadas pelos produtores, para evitar tanto problema ambiental, quanto a redução da lucratividade como um todo.

Devido ao clima do Paraná, com frequência de chuvas e temperaturas amenas, ser propício a presença de plantas daninhas, pragas nas lavouras, e ao desenvolvimento de fungos e bactérias causadores de doenças nas culturas cultivadas, o uso de agrotóxicos como herbicidas, inseticidas e fungicidas para o controle e redução dos danos causados por estes, se torna fundamental.

O uso desses agrotóxicos deve ser realizado com segurança e cautela, sempre com o acompanhamento de um Engenheiro Agrônomo para fornecer o receituário agrônômico que é imprescindível para a recomendação do controle, descrevendo qual a planta daninha, praga ou doença que está causando danos na cultura implantada e qual o produto e sua respectiva dose adequada para o controle, seguindo as instruções da bula do produto, para evitar uma aplicação ineficaz e que consequentemente cause prejuízos ao produtor, tanto quanto o produto possa se tornar ineficiente ou ainda afetar o meio ambiente devido a sua toxicidade e manejo inadequado. Muitos produtores utilizam produtos sem registros para a cultura e que não são liberados para o estado do Paraná, o que de forma alguma deveria ser feito, pois além de resultar em sérios problemas para o agricultor, também causa danos ao meio ambiente.

Portanto, se torna necessário a fiscalização, o acompanhamento e a análise dos dados da demanda dos agrotóxicos para que não ocorra prejuízos futuros, tanto para o meio ambiente, quanto para o produtor e para o mercado interno ou externo dos produtos.

2 OBJETIVOS

2.1 GERAL

Englobar as informações da demanda de agrotóxicos no estado do Paraná durante os anos de 2013 a 2015 mediante os dados oficiais da Agência de Defesa Agropecuária do Paraná (ADAPAR).

2.2 ESPECÍFICOS

Identificar as culturas com maior demanda de agrotóxicos no estado do Paraná.

Estudar a variação da demanda dos produtos no período de 2013 a 2015.

Demonstrar quais os agrotóxicos e seu respectivo grupo químico e ingrediente ativo são mais utilizados no estado do Paraná.

3 REFERENCIAL TEÓRICO

3.1 AGRICULTURA NO PARANÁ

Com avanços tecnológicos, a industrialização e a modernização, o estado do Paraná vem crescendo economicamente ao longo dos anos através da agricultura, sendo um dos maiores produtores de grãos do Brasil com uma produtividade em torno de 21% da produção nacional (PARRÉ, 2013). É o maior produtor brasileiro de cevada, feijão, milho, trigo e triticales e o segundo maior em produção de aveia, centeio, mandioca e soja (SEAB; DERAL, 2013). Em 2018, o Paraná representa com mais de 17% da safra de grãos do país e possui os maiores índices de produtividade nas culturas de aveia, centeio, fumo, laranja, milho de primeira safra e triticales (IPARDES, 2018).

Conforme o Departamento de Economia Rural da Secretaria do Estado da Agricultura e do Abastecimento, em 2015 o Valor Bruto da Produção Rural (VBP) no Paraná foi de R\$ 77,82 bilhões (GOMES, 2016), sendo o terceiro estado com maior VBP totalizando 12,6% do VBP nacional em 2015, o que expressa o progresso do funcionamento das lavouras ao decorrer do ano e representa a lucratividade dentro do estabelecimento (MOREIRA; AGGIO, 2016).

O Governo do Estado tem investido muito em políticas públicas visando o desenvolvimento e o crescimento dos agricultores familiares, como o Programa Nacional de Fortalecimento da Agricultura Familiar (PRONAF) que conforme estudos de Parré (2013), o Paraná é o segundo estado com maior número de contratos e em quantidade de recursos adquiridos pelo programa. Dessa forma, os pequenos agricultores se tornam importantes agregando não só para o crescimento da produtividade agrícola paranaense, mas para a economia brasileira como um todo.

A produtividade do estado paranaense também é favorecida pelo clima e tipo de solo encontrado na região. De acordo com o Sistema Brasileiro de Classificação de Solos (LIMA; LIMA; MELO, 2012), os principais solos encontrados no Paraná são Neossolos, Cambissolos, Argissolos, Nitossolos, Latossolos, Espodossolos, Gleissolos e Organossolos, todos apresentam uma boa fertilidade e são de fácil manuseio. Quanto ao clima, segundo o Instituto Agrônomo do Paraná (IAPAR) e a classificação de Koppen, dois tipos climáticos são registrados no estado: Cfa – clima subtropical e Cfb – clima temperado, com temperaturas quentes

e chuvas uniformemente distribuídas, beneficiando não só o desenvolvimento das culturas implantadas como também a lucratividade do produtor.

3.2 PLANTAS DANINHAS, PRAGAS E DOENÇAS NAS CULTURAS

Segundo a Organização das Nações Unidas para Alimentação e Agricultura (FAO), as plantas daninhas são responsáveis por cerca de 13,2% das perdas na produção agrícola, as pragas 15,6% e os fitopatógenos causadores das doenças geram, em média, 13,3% de danos (KREYCI; MENTEN, 2013).

Planta daninha é qualquer ser vegetal que cresce onde não é desejado, dentro desta ampla definição também se enquadra como tal o resto de culturas que vegetam espontaneamente em lavouras subsequentes a estas (LORENZI, 2014).

As plantas daninhas exercem inibição química sobre as culturas agrícolas, chamado de alelopatia, além de competirem por água, luz, dióxido de carbono (CO₂) e nutrientes, também podem servir como hospedeiras para pragas e patógenos (LORENZI, 2014) que posteriormente podem atacar as culturas, resultando em um aumento no custo de produção e se o controle for ineficaz, podendo gerar prejuízos ao produtor.

As pragas são principalmente lagartas, percevejos, formigas, besouros, moscas, pulgões, ácaros e cochonilhas que sugam ou se alimentam de partes das plantas e podem ainda transmitir doenças (EMBRAPA, 2006).

Doença é o mal funcionamento de células e tecidos do hospedeiro (planta) que resulta da sua contínua irritação por um agente patogênico ou fator ambiental e que conduz ao desenvolvimento de sintomas (AGRIOS, 1988).

Em relação as condições favoráveis para a ocorrência destes problemas, Picanço (2010) ressalta o plantio de variedades suscetíveis, plantio de monoculturas, falta de rotação de culturas, plantio em regiões ou estações favoráveis ao ataque, adubação desequilibrada, uso inadequado de produtos e plantio direto quando feito sem rotação de culturas, sem sementes de boa qualidade e sem tratamento de sementes.

De acordo com Sepulcri (2014), pode-se incluir ainda o desequilíbrio ecológico, as mudanças genéticas em plantas, a introdução de espécies em locais

sem inimigos naturais e os métodos de armazenagem que também favorecem a incidência de plantas daninhas, pragas e doenças nas atividades agrícolas.

As mudanças climáticas também causam variações na ocorrência de plantas daninhas, doenças e pragas, modificando a incidência e a severidade destes problemas. As consequências podem ser positivas, negativas ou neutras, pois as mudanças climáticas podem diminuir, aumentar ou não ter efeito sobre os mesmos (EMBRAPA MEIO AMBIENTE, 2008).

A temperatura ótima para o desenvolvimento do inseto está próxima de 25 °C que corresponde ao desenvolvimento mais rápido e ao maior número de descendentes, sendo a faixa entre 15 e 38 °C considerada ótima para a maioria das espécies (RODRIGUES, 2004). A ação direta da temperatura nos insetos consiste na redução da taxa metabólica, interferindo no seu desenvolvimento e comportamento (CARVALHO, 1996).

A variação de temperatura está ligada a variação da umidade, a faixa de umidade que proporciona maior velocidade de desenvolvimento, maior longevidade e fecundidade para os insetos está em torno de 40 a 80% (RODRIGUES, 2004).

Quanto as plantas daninhas e os patógenos causadores de doenças, as condições favoráveis, como temperatura e umidade, são específicas para cada fungo, bactéria e planta daninha, portanto, não podem ser generalizadas (GHINI, 2005). Alguns são beneficiados por altas temperaturas, outros por baixas e o mesmo acontece em relação a umidade.

O controle destes problemas deve ser feito logo no aparecimento, pois quanto maiores forem os danos nas culturas cultivadas, maior será a dificuldade de um controle eficaz, comprometendo a produção.

Há vários métodos de controle das plantas daninhas, pragas e doenças, de acordo com Picanço (2010) os mais usados são os métodos culturais, controle biológico, controle químico, controle por comportamento, resistência de plantas, controle mecânico, controle físico e o método genético. É de suma importância o monitoramento da área cultivada para posterior realização do controle, evitando assim, prejuízos maiores.

3.3 RECEITUÁRIO AGRONÔMICO

A fiscalização do receituário agrônômico tem o objetivo de preservar a saúde dos consumidores e aplicadores, minimizar os danos ao meio ambiente e fornecer segurança aos envolvidos com a prescrição, uso e o comércio de agrotóxicos (ADAPAR, 2016).

As principais vantagens do receituário agrônômico são:

“Contribuição para uma maior conscientização do uso de agrotóxicos, valorização do meio ambiente visando protegê-lo, facilitar a adoção do manejo integrado de pragas, indução ao emprego de produtos fitossanitários mais seguros e eficientes, criação de um corpo de assistência técnica de alto nível valorizando a classe, criação de novas condições para uma comunicação mais efetiva entre técnicos e agricultores, permissão para maior rigor nas fiscalizações dos problemas de ordem toxicológica” (MORAES, 2004, p. 02).

Segundo a Agência de Defesa Agropecuária (ADAPAR, 2016) o principal objetivo do receituário agrônômico é a redução das aplicações de agrotóxicos e o diagnóstico é fundamental para a prescrição da receita.

Portanto, o uso do receituário agrônômico se torna imprescindível não só por suas vantagens já citadas, mas também para minimizar as aplicações desnecessárias e incorretas e o uso de agrotóxicos que não tem registro e cadastro no estado (ADAPAR, 2016), visando assim, a preservação do meio ambiente.

4 MATERIAL E MÉTODOS

Os compilados no trabalho estão disponibilizados para a consulta pública pelo site da Agência de Defesa Agropecuária do Paraná – ADAPAR (<http://www.adapar.pr.gov.br/modules/conteudo/conteudo.php?conteudo=105>) referentes aos princípios ativos comercializados nos anos de 2013 a 2015.

O volume comercializado em toneladas dos agrotóxicos, para os municípios do Estado, foi agrupado e representado graficamente conforme as mesorregiões do Paraná segundo o IBGE (2012): Noroeste, Norte Central, Norte Pioneiro, Centro Oriental, Metropolitana de Curitiba, Sudeste, Centro Sul, Sudoeste, Oeste e Centro Ocidental. Posteriormente, os dados foram analisados descritivamente e definidas as regiões com maior volume de produtos aplicados.

O percentual do uso dos agrotóxicos nas culturas foi representado graficamente com as seis culturas que apresentaram os maiores percentuais do uso dos produtos, sendo elas: soja, milho, trigo, feijão, pastagens, fumo e outras, nas quais estão agrupadas 93 culturas que apresentaram um percentual baixo durante os três anos em relação as culturas principais.

O percentual dos produtos segundo sua classificação, foi representado graficamente com os cinco grupos mais representativos, sendo eles: herbicida, inseticida, fungicida, adjuvante e acaricida/inseticida e outros no qual estão agrupados 21 produtos que apresentaram um percentual menor no período de 2013 a 2015.

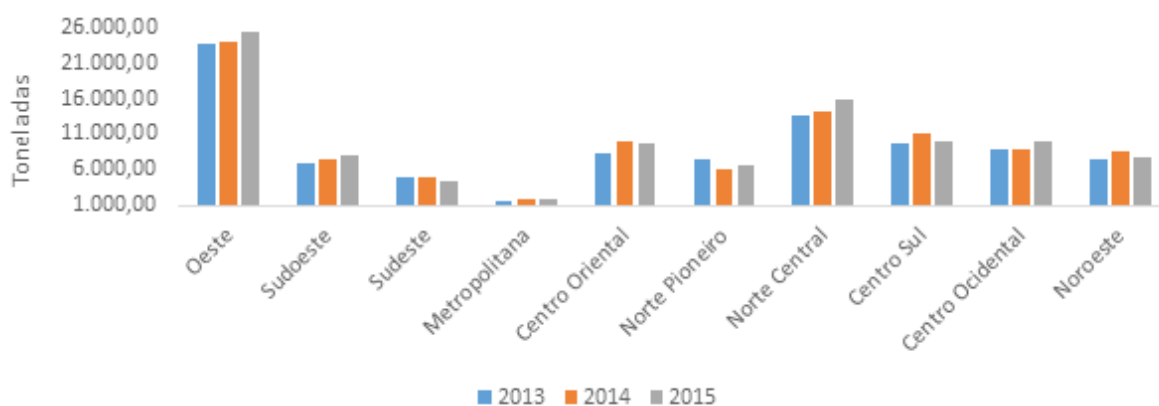
O percentual do uso de ingredientes ativos e o grupo químico também foram representados graficamente para posterior análise descritiva, sendo considerado os produtos mais utilizados (herbicidas, inseticidas e fungicidas). Para obter o grupo químico, foi realizada uma busca no site da ADAPAR e IRAC-BR.

Para a montagem dos gráficos foi utilizado o programa LibreOffice Calc, os dados não foram analisados através de programas estatísticos.

5 RESULTADOS E DISCUSSÕES

O Paraná possui 399 municípios que são agrupados de acordo com o IBGE (2012) em dez mesorregiões, todas com grande volume de agrotóxicos comercializados nos anos de 2013 a 2015 (Figura 1).

Figura 1 – Volume comercializado em toneladas de agrotóxicos nas mesorregiões do Paraná. UTFPR, Pato Branco – PR, 2018.



Fonte: Dados ADAPAR (2015), Gráfico autoria própria.

A região Metropolitana de Curitiba é a que apresenta menor comercialização, com 1.605 t em 2013, 1.903,30 t em 2014 e 1.914,60 t em 2015. Já o Oeste Paranaense se destaca pelo maior volume comercializado, 23.787,20 t em 2013, 23.922,50 t em 2014 e 25.398,70 t em 2015. Isto é explicado pela importância do setor primário da economia para os municípios da região Oeste do estado.

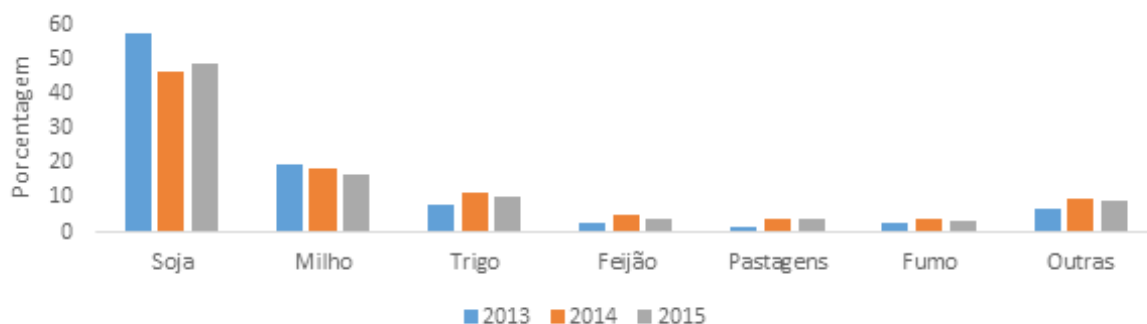
Devido as condições edafoclimáticas favoráveis e ao relevo plano que facilita a mecanização, a região Oeste se destaca em produtividade nas culturas de soja e milho safrinha, na safra de 2002/2003 esta região foi responsável por 22% da produção paranaense (SEAB; DERAL, 2003).

Há uma grande diversidade de culturas implantadas no estado do Paraná, sendo que a soja foi a que demandou a maior quantidade desses insumos, seguido pelo milho, muito utilizado na safrinha, após a safra da soja (Figura 2). Notadamente, essa é a cultura mais importante do estado, que corresponde a maior área plantada no verão, sendo assim, apresenta uma demanda de agrotóxicos na ordem de 57,55% em 2013, 46,17% em 2014 e 48,86% em 2015.

Em 2015, a cultura da soja ocupou 42% de toda área plantada do país, seguida do milho com 21% e da cana-de-açúcar com 13%, estes três cultivos foram os que mais utilizaram agrotóxicos, correspondendo a 82% de todo o consumo do

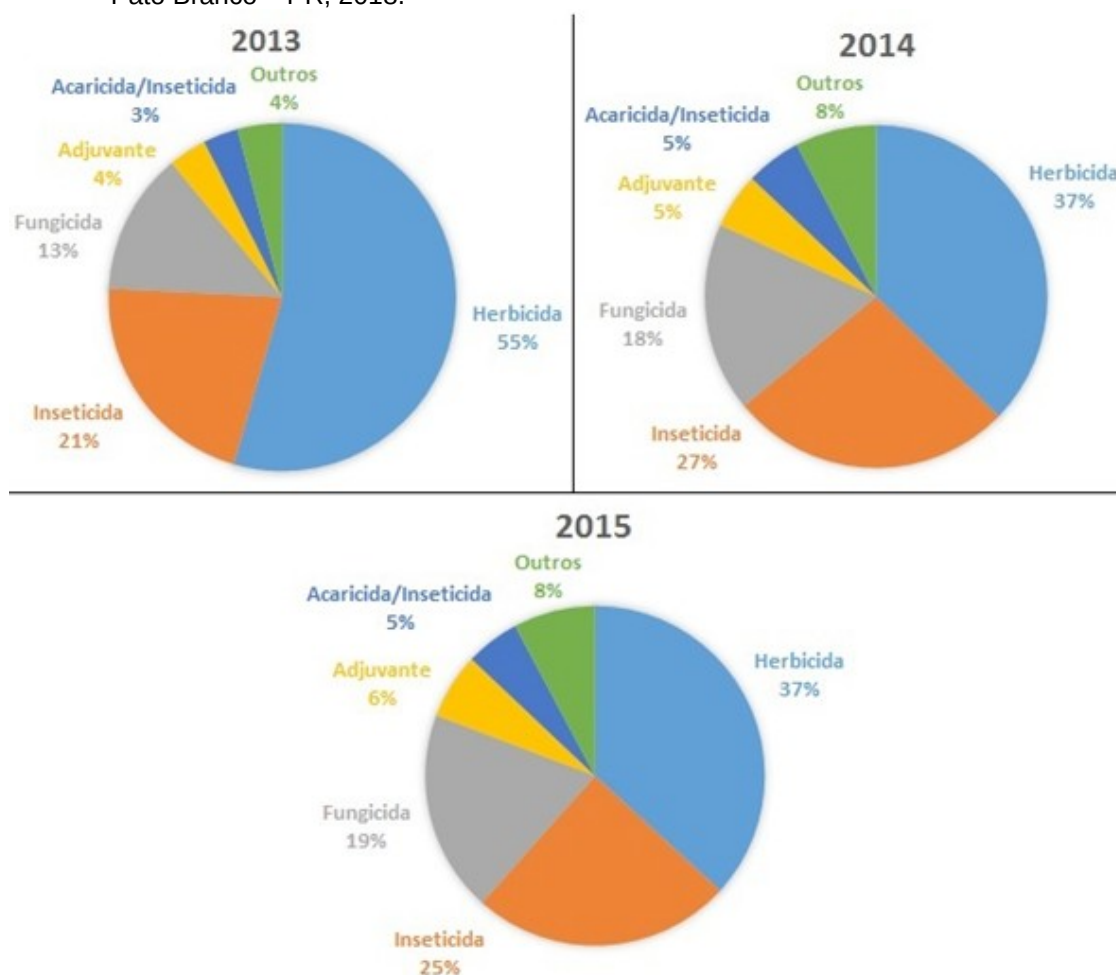
país (PIGNATI et al., 2017). No Brasil, o desempenho do setor agropecuário foi devido ao aumento da produção, e a soja foi responsável pelo crescimento de 5,8% (IBGE, 2015).

Figura 2 – Porcentagem do uso de agrotóxicos nas culturas agrícolas no estado do Paraná. UTFPR, Pato Branco – PR, 2018.



Fonte: Dados ADAPAR (2015), Gráfico autoria própria.

Figura 3 – Classificação dos agrotóxicos mais utilizados no Paraná em 2013, 2014 e 2015. UTFPR, Pato Branco – PR, 2018.

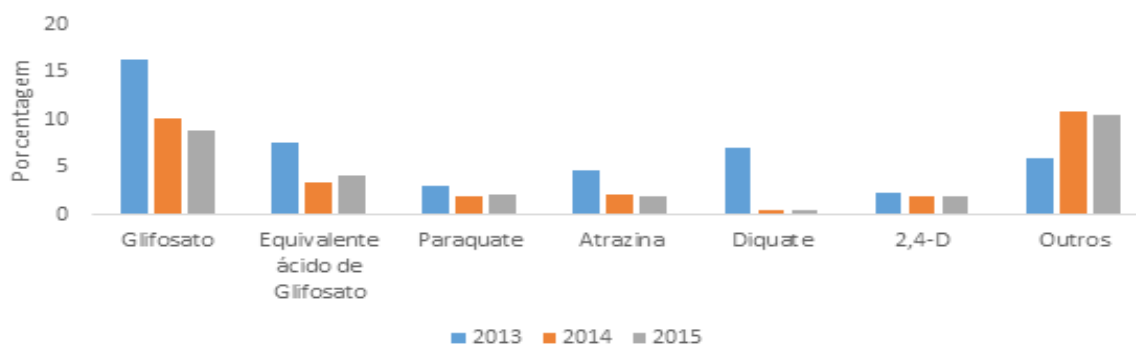


Fonte: Dados ADAPAR (2015), Gráfico autoria própria.

Durante o ciclo das culturas, os produtos mais utilizados são os herbicidas, inseticidas e fungicidas (Figura 3). Entre as classificações dos produtos, também são utilizados pelo produtor os reguladores de crescimento, feromônios, espalhantes adesivos, entre outros, que por serem menos utilizados foram agrupados na categoria “outros”. Esta maior demanda de herbicidas, seguido por inseticidas e fungicidas segue tendência semelhante ao que ocorre no resto do mundo (DE et al., 2014). O mesmo é observado no Brasil, a maior comercialização é a de herbicidas com 61,23% em 2013 e 57,99% em 2014, em seguida os inseticidas com uma demanda de 11,50% em 2013 e 12,30% em 2014, na terceira posição aparecem os fungicidas com 10,90% e 10,62% nos anos de 2013 e 2014, respectivamente (IBAMA, 2017).

Entre os herbicidas, o glifosato foi o mais demandado pelas culturas, com 16,27% em 2013, 10,20% em 2014 e 8,88% em 2015. O percentual de outros produtos inclui 57 diferentes princípios ativos que separadamente apresentaram um percentual de utilização inferior a 2% (Figura 4).

Figura 4 – Percentual de ingrediente ativo da classe dos herbicidas mais comercializados. UTFPR, Pato Branco – PR, 2018.



Fonte: Dados ADAPAR (2015), Gráfico autoria própria.

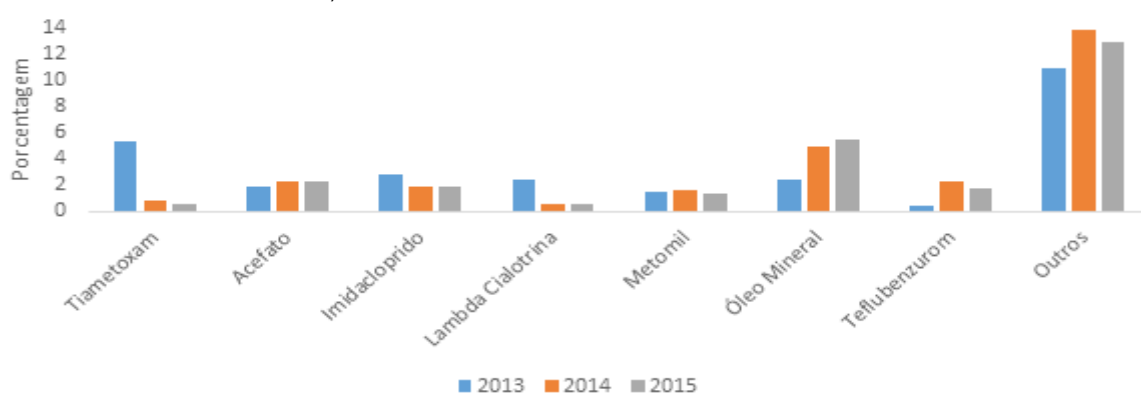
Utilizado para o controle de plantas daninhas perenes, de folhas largas, e gramíneas perenes antes do plantio ou após a colheita da maioria das culturas, o glifosato é um herbicida pertencente ao grupo químico das glicinas substituídas, sistêmico e não-seletivo (CASTRO, 2005). Segundo o Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis (IBAMA, 2017), o glifosato é o ingrediente ativo de maior comercialização no país, com 194.939,60 t vendidas no ano de 2015.

O herbicida diquate que em 2013 apresentou uma comercialização de 7,11% nos anos seguintes foi pouco comercializado com 0,50% e 0,56% nos anos

de 2014 e 2015 respectivamente, isto pode ser explicado pelo alto custo do produto ou até mesmo pelo produtor optar por utilizar um produto mais barato.

O óleo mineral foi um dos mais utilizados, aqui incluído no grupo dos inseticidas (Figura 5). No entanto, esse produto possivelmente foi utilizado não somente para o controle de pragas, a exemplo de cochonilhas, para a qual se utiliza concentrações de 1 a 2% na calda de pulverização, mas acredita-se que principalmente como adjuvantes aditivos (VARGAS; ROMAN, 2006). O grupo “outros” agrupa 63 princípios ativos que individualmente apresentaram comercialização inferior a 2%.

Figura 5 – Percentual de ingrediente ativo da classe dos inseticidas mais comercializados. UTFPR, Pato Branco – PR, 2018.



Fonte: Dados ADAPAR (2015), Gráfico autoria própria.

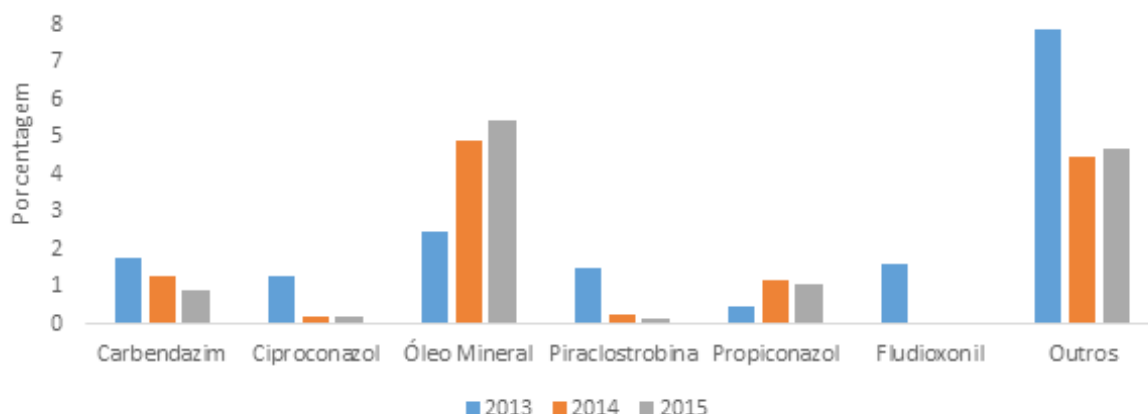
Os óleos quando adicionados a calda de pulverização aumentam a absorção do produto, reduzem a deriva, retardam a evaporação da gota e atuam como espalhantes adesivos (VARGAS; ROMAN, 2006).

O óleo mineral também aparece na classe dos fungicidas como o ingrediente ativo mais comercializado, seguido pelo carbendazim (Figura 6), o grupo “outros” inclui 56 princípios ativos que separadamente apresentaram uma comercialização inferior a 2%.

Entre os 10 ingredientes ativos mais vendidos no país em 2015, o óleo mineral aparece na terceira posição com 25.773,01 toneladas comercializadas e o carbendazim em décimo com 8.982,18 toneladas (IBAMA, 2017).

Como já citado anteriormente, acredita-se que o destaque do óleo mineral também no grupo dos fungicidas, se deve ao fato da utilização do mesmo como adjuvante aditivo, já que o único fungicida com este ingrediente ativo liberado para o estado do Paraná é o Argenfrut RV (ADAPAR, 2018).

Figura 6 – Percentual de ingrediente ativo da classe dos fungicidas mais comercializados. UTFPR, Pato Branco – PR, 2018.



Fonte: Dados ADAPAR (2015), Gráfico autoria própria.

Os neonicotinóides foram os que apresentaram maior percentual de comercialização no grupo dos inseticidas (Figura 7), o que pode estar relacionado à demanda desses produtos principalmente na cultura da soja contra o complexo de percevejos e de *Bemisia tabaci* (Hemiptera: Aleyrodidae).

Figura 7 – Grupo químico da classe dos inseticidas mais comercializados. UTFPR, Pato Branco – PR, 2018.

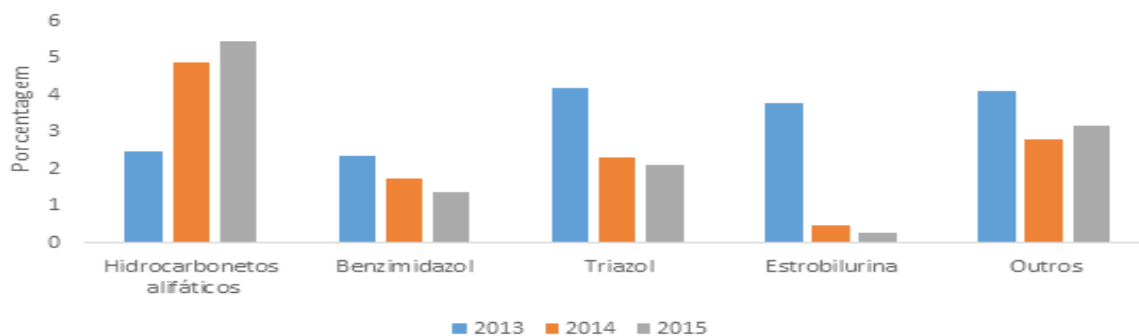


Fonte: Dados ADAPAR (2015), Gráfico autoria própria.

Os inseticidas Connect, Cruiser 700 WS, Cropstar e Fastac Duo são alguns dos produtos com o grupo químico dos neonicotinóides liberados no Paraná para a cultura da soja e do feijão no controle destes insetos (ADAPAR, 2018).

No grupo químico da classe dos fungicidas, o que apresentou maior comercialização foi o grupo dos hidrocarbonetos alifáticos (Figura 8).

Figura 8 – Grupo químico da classe dos fungicidas mais comercializados. UTFPR, Pato Branco – PR, 2018.



Fonte: Dados ADAPAR (2015), Gráfico autoria própria.

Os hidrocarbonetos alifáticos possuem como ingrediente ativo o óleo mineral que é de amplo uso na agricultura. São utilizados tanto para o controle de insetos e fungos, quanto como adjuvantes. Como inseticidas auxiliam no controle de cochonilhas e ácaros, como fungicidas favorecem o controle do fungo causador do mal de Sigatoka na cultura da banana, e também auxiliam no controle de plantas daninhas quando misturados aos herbicidas (QUEIROZ et al., 2008).

Os triazóis pertencem ao grupo dos inibidores de biossíntese de esteróis e atuam na formação do ergosterol, impedindo a formação da membrana das células e interrompendo o crescimento micelial (BALARDIN, 2015), este grupo químico controla várias doenças em diversas culturas, como ferrugem asiática em soja e oídio em trigo (ADAPAR, 2018). Os benzimidazóis inibem a síntese de DNA e o processo de mitose nos organismos sensíveis e as estrobilurinas inibem a respiração mitocondrial, o que impede o crescimento dos fungos (BALARDIN, 2015). Estes três grupos químicos pertencem a classe dos fungicidas sistêmicos.

O excesso de aplicação de agrotóxicos tem causado consequências negativas, como o desaparecimento de espécies de insetos benéficos e o surgimento de novas pragas (BORSOI et al., 2014). É de extrema importância a conscientização dos agricultores quanto ao uso correto destes produtos.

6 CONCLUSÕES

A mesorregião do Paraná que apresentou o maior volume comercializado de agrotóxicos nos anos de 2013 a 2015 foi o Oeste Paranaense.

A soja foi a cultura que mais utilizou agrotóxicos no estado do Paraná no decorrer deste período, seguida pela cultura do milho, trigo e feijão.

Durante os três anos houve maior demanda de herbicidas, seguido por inseticidas e fungicidas.

O glifosato foi o ingrediente ativo da classe dos herbicidas mais comercializado, enquanto que na classe dos inseticidas e fungicidas foi o óleo mineral.

O grupo químico dos neonicotinóides da classe dos inseticidas foi o que apresentou maior comercialização.

Da classe dos fungicidas o grupo químico dos hidrocarbonetos alifáticos foi o mais comercializado.

7 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O uso de agrotóxicos além de controlar plantas daninhas, pragas e doenças, ajuda a manter ou até mesmo aumentar a produtividade das culturas cultivadas, o que conseqüentemente gera maior lucro ao produtor, porém estes produtos quando usados em excesso ou inadequadamente podem causar grandes problemas a saúde humana e ao ecossistema.

Os estudos abordando este tema devem ser aprofundados, tanto quanto a conscientização dos produtores sobre a utilização correta destes produtos, para evitar que futuramente não ocorra prejuízos nas lavouras e nem problemas ao meio ambiente e aos consumidores.

REFERÊNCIAS

ADAPAR, Agência de Defesa Agropecuária do Paraná. **Dados do comércio de agrotóxicos no Paraná obtidos pelo SIAGRO**. [S.l.], 2015. Disponível em: <<http://www.adapar.pr.gov.br/modules/conteudo/conteudo.php?conteudo=105>>. Acesso em: 02 set. 2016.

ADAPAR, Agência de Defesa Agropecuária do Paraná. **Manual de procedimentos para fiscalização do uso, do comércio de agrotóxicos, do receituário agrônomo e de empresas prestadoras de serviços fitossanitários**. Curitiba, 2016. 57 p. Disponível em: <<http://www.adapar.pr.gov.br/-arquivos/File/GSV/ManualFiscAgrot2016.pdf>>. Acesso em: 26 set. 2016.

ADAPAR, Agência de Defesa Agropecuária do Paraná. **Pesquisa de agrotóxicos**. 2018. Disponível em: <<http://www.adapar.pr.gov.br/modules-/conteudo/conteudo.php?conteudo=387>>. Acesso em: 10 maio 2018.

AGRIOS, G. N. **Plant pathology**. San Diego: Academic Press, 1988.

BALARDIN, Ricardo. **Fungicidas sistêmicos: benzimidazóis, triazóis e estrobilurinas**. 2015. Disponível em: <<https://phytusclub.com/materiais-didaticos/fungicidas-sistemicos-benzimidazois-triazois-e-estrobilurinas/>>. Acesso em: 11 maio 2018.

BORSOI, Augustinho, et al. **Agrotóxicos: histórico, atualidades e meio ambiente**. Acta Iguaçu, Cascavel, v. 3, n. 1, p. 86–100, 2014.

CARVALHO, José Passos. **Introdução a entomologia agrícola**. In: Fatores que influenciam no desenvolvimento dos insetos, p. 4, 1996. Informativo dos entomologistas do Brasil. Disponível em: <<http://www.ebras.bio.br/-infoinsetos/pdf/art0104-01.pdf>>. Acesso em: 26 set. 2016.

CASTRO, Andréa Souza. **Avaliação pontual da degradação e transporte do herbicida glifosato no solo da bacia do Arroio Donato – Pejuçara (RS)**. Dissertação (Mestrado) — Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 2005.

DE, A. et al. **Targeted delivery of pesticides using biodegradable polymeric nanoparticles**. [S.l.: s.n.], 2014.

EMBRAPA Meio ambiente. **Mudanças climáticas globais e agricultura**. [S.l.], 2008. Disponível em: <<http://www.cnpma.embrapa.br/unidade/index.php3?id=242func=pesq>>. Acesso em: 26 set. 2016.

EMBRAPA, Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. **Controle alternativo de pragas e doenças das plantas**. 1. ed. Brasília: Embrapa Informação Tecnológica, 2006. 27 p. ABC da Agricultura Familiar. Disponível em:

<<http://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item-/11942/2/00078790.pdf>>.
Acesso em: 26 set. 2016.

GHINI, Raquel. **Mudanças climáticas globais e doenças de plantas**. Jaguaraiúna: Embrapa Meio Ambiente, 2005. 104 p.

GOMES, Marcelo da Silva. **Valor bruto da produção agrícola paranaense em 2015**. [S.l.], 2016. 3 p. Disponível em: <<http://www.agricultura.pr.gov.br/arquivos/File/deral/AnaliseVBP2015ResumidaVD.pdf>>. Acesso em: 27 set. 2016.

IAPAR, Instituto Agrônômico do Paraná. **Cartas climáticas do Paraná: classificação climática**. [S.l.]. Disponível em: <<http://www.iapar.br/modules-/conteudo/conteudo.php?conteudo=863>>. Acesso em: 27 set. 2016.

IBAMA, Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis. **Os 10 ingredientes ativos mais vendidos em 2015**. 2017. Disponível em: <<http://www.ibama.gov.br/agrotoxicos/relatorios-de-comercializacao-de-agrotoxicos>>. Acesso em: 14 maio 2018.

IBGE, Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Produto interno bruto dos municípios**. 2015. Disponível em: <https://ww2.ibge.gov.br/home-/estatistica/pesquisas/pesquisa_resultados.php?id_pesquisa=46>. Acesso em: 11 maio 2018.

IPARDES, Instituto Paranaense de Desenvolvimento Econômico e Social. **Paraná detém maior índice de produtividade**. 2018. Disponível em: <http://www.ipardes.gov.br/index.php?pg_conteudo=1cod_noticia=943>. Acesso em: 15 jun. 2018.

KREYCI, Patricia Fabretti; MENTEN, José Otávio. **Limitadoras de produtividade**. [S.l.], 2013. 12 p. Caderno Técnico Cultivar - soja. Disponível em: <[http://www.agro.basf.com.br/agr/ms/ptBR/function/conversions:-/publish/content/APBrazil/solutions/fungicidas/caderno-limitadoras-de-produtividade/Caderno Soja Carboxamida Final 167.pdf](http://www.agro.basf.com.br/agr/ms/ptBR/function/conversions:-/publish/content/APBrazil/solutions/fungicidas/caderno-limitadoras-de-produtividade/Caderno%20Soja%20Carboxamida%20Final%20167.pdf)>. Acesso em: 26 set. 2016.

LIMA, Valmiqui Costa; LIMA, Marcelo Ricardo; MELO, Vander de Freitas. **Conhecendo os principais solos do Paraná**. Curitiba: [s.n.], 2012. 26 p. Disponível em: <<http://www.sbcs-nepar.org.br/images/nepar/publicacoes-/cartilha-principais-solos-pr.pdf>>. Acesso em: 27 set. 2016.

LORENZI, Harri. **Manual de identificação e controle de plantas daninhas: plantio direto e convencional**. 7. ed. Nova Odessa: Instituto Plantarum, 2014.

MORAES, Jair Campos. **Receituário agrônômico**. [S.l.], 2004. 44 p. Disponível em: <<http://www.den.ufla.br/siteantigo/Professores/Jair-/ApostilaRA-Sanexos.PDF>>. Acesso em: 26 set. 2016.

MOREIRA, Tânia; AGGIO, Fernando. **Valor bruto da produção agropecuária do Paraná cresceu 4,1 em 2015**. [S.l.], 2016. Disponível em: <<http://www.sistemafaep.org.br/valor-bruto-da-producao-agropecuaria-parana-cresceu-41-em-2015.html>>. Acesso em: 29 set. 2016.

PARRÉ, José Luiz. **Interpretando o espaço rural: Desenvolvimento, recursos naturais e infra-estrutura**. In: ANPEC - ASSOCIAÇÃO NACIONAL DOS CENTROS DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ECONOMIA. Encontro Nacional de Economia. Foz do Iguaçu, 2013. p. 20. 10 e 13 de dezembro. Disponível em: <<https://www.anpec.org.br/encontro/2013/files/i11-43de5124a91cca65907330f380395d1b.pdf>>. Acesso em: 29 set. 2016.

PASCHOAL, Antonio Dias. **Biocidas: morte a curto e a longo prazo**. Revista Brasileira de Tecnologia, Brasília, v. 14, n. 1, p. 17–27, jan./fev. 1983.

PICANÇO, Marcelo Coutinho. **Manejo integrado de pragas**. Viçosa, 2010. 146 p. Disponível em: <<http://www.ica.ufmg.br/insetario/images/apostilas-/apostila-entomologia-2010.pdf>>. Acesso em: 26 set. 2016.

PIGNATI, Wanderlei Antonio, et al. **Distribuição espacial do uso de agrotóxicos no Brasil: uma ferramenta para a vigilância em saúde**. Ciência & Saúde Coletiva, v. 22, n. 10, p. 3281–3293, 2017.

QUEIROZ, Angélica Araujo; MARTINS, Juliana Araujo Santos; CUNHA, João Paulo Arantes Rodrigues. **Adjuvantes e qualidade da água na aplicação de agrotóxicos**. Bioscience Journal, v. 24, n. 4, 2008.

RODRIGUES, William Costa. **Fatores que influenciam no desenvolvimento dos insetos**. Informativo dos entomologistas do Brasil, p. 4, 2004. Disponível em: <<http://www.ebras.bio.br/infoinsetos/pdf/art0104-01.pdf>>. Acesso em: 26 set. 2016.

SEAB, Secretaria de Agricultura e do Abastecimento; DERAL, Departamento de Economia Rural. **Evolução da área colhida, produção, rendimento, participação e colocação Paraná/Brasil**. [S.l.], 2013. 18 p. Disponível em: <<http://www.agricultura.pr.gov.br/arquivos/File/deral/cprbr.pdf>>. Acesso em: 29 set. 2016.

SEAB, Secretaria de Agricultura e do Abastecimento; DERAL, Departamento de Economia Rural. **Perfil da agropecuária paranaense**. Curitiba: [s.n.], 2003. Disponível em: <<http://www.agricultura.pr.gov.br/arquivos/File-/PDF/revista.pdf>>. Acesso em: 11 maio 2018.

SEPULCRI, Odilio. **Agrotóxicos na agricultura**. EMATER - Instituto Paranaense de Assistência Técnica e Extensão Rural, Curitiba, p. 14, 2014. Disponível em: <[http://www.odiliosepulcri.com.br/pdf-/Agrotoxicos na Agricultura.pdf](http://www.odiliosepulcri.com.br/pdf-/Agrotoxicos%20na%20Agricultura.pdf)>. Acesso em: 27 set. 2016.

VARGAS, Leandro; ROMAN, Erivelton Scherer. **Conceitos e aplicações dos adjuvantes**. Passo Fundo, 2006. Disponível em: <<https://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/bitstream/doc/852510/1/pdo56.pdf>>. Acesso em: 14 maio 2018.