



UNIVERSIDADE FEDERAL DA PARAÍBA
CENTRO DE TECNOLOGIA E DESENVOLVIMENTO REGIONAL
DEPARTAMENTO DE TECNOLOGIA SUCROALCOOLEIRA



Leonardo Pereira da Silva

**LEVANTAMENTO SOBRE OS AGROTÓXICOS UTILIZADOS NA CANA-DE-
AÇÚCAR NA PARAÍBA**

João Pessoa
2022

Leonardo Pereira da Silva

**LEVANTAMENTO SOBRE OS AGROTÓXICOS UTILIZADOS NA CANA-DE-
AÇÚCAR NA PARAÍBA.**

Trabalho de Conclusão de Curso,
apresentado como parte dos requisitos do
curso de Tecnologia de Produção
Sucroalcooleira da Universidade Federal
da Paraíba para obtenção do título de
Tecnólogo em Produção Sucroalcooleira.

Orientadora: Prof^ª. Márcia Aparecida Cezar

**João Pessoa
2022**

Catálogo na publicação
Seção de Catalogação e Classificação

S586l Silva, Leonardo Pereira da.
Levantamento sobre os agrotóxicos utilizados na
cana-de-açúcar no estado da Paraíba / Leonardo Pereira
da Silva. - João Pessoa, 2022.
42 f. : il.

Orientação: Márcia Cezar.
TCC (Graduação) - UFPB/CTDR.

1. Informações. 2. Agrotóxicos. 3. Saccharum
officinarum. I. Cezar, Márcia. II. Título.

UFPB/CTDR

CDU 631.95

**LEVANTAMENTO SOBRE OS AGROTÓXICOS UTILIZADOS NA CANA-DE-
AÇÚCAR NA PARAÍBA.**

TCC aprovado em 12/12/2022 como requisito para a conclusão do curso de Tecnologia em Produção Sucroalcooleira da Universidade Federal da Paraíba.

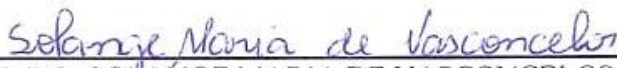
BANCA EXAMINADORA:



PROF.^ª. DR.^ª MÁRCIA APARECIDA CEZAR - (UFPB – Orientador)



PROF. DR.^ª. MÁRCIA HELENA PONTIERI - (UFPB – Membro interno)



PROF. DR.^ª. SOLANGE MARIA DE VASCONCELOS - (UFPB – Membro interno)

AGRADECIMENTOS

A Deus, primeiramente, por ter me dado saúde e força para superar as dificuldades permitindo que tudo isso acontecesse. À Universidade Federal da Paraíba, em especial ao Centro de Tecnologia e Desenvolvimento Regional pela oportunidade de fazer o curso e seu corpo docente que sempre proporcionou um ambiente agradável e de incentivo contribuindo no meu processo de formação profissional. À estimada professora Marcia Aparecida Cezar pela orientação, suporte e empenho dedicado à elaboração deste trabalho no pouco tempo que lhe coube.

Agradeço a minha mãe, Leni Pereira, minhas tias e avós que sempre estiveram ao meu lado apoiando, incentivando e me fortalecendo nos momentos mais difíceis. Sem a presença destas pessoas com certeza a tarefa teria sido muito mais difícil.

Devo expressar minha gratidão à minha esposa, Lidiane Pereira, por compartilhar e me apoiar em momentos de estresse, desânimo, ansiedade e noites mal dormidas.

À minha sogra, Lindalva Maria, por sempre estar disponível para cuidar tão bem das minhas filhas em momentos que eu ou minha esposa não pudemos estar presente.

A todos que de certa forma, direta ou indiretamente, fizeram parte de minha jornada acadêmica, o meu muito obrigado.

RESUMO

Os agrotóxicos são produtos químicos utilizados constantemente nas plantações agrícolas com a finalidade de proteger as lavouras de doenças, pragas e ervas-daninhas. Uma vez manuseados ou aplicados de forma indevida, eles podem causar danos severos ao meio ambiente, à saúde dos operadores que os manipulam e dos consumidores finais. A liberação de novos compostos químicos vem crescendo progressivamente no Brasil e, atualmente, ocupa o segundo lugar na importação de agrotóxicos que foram proibidos na União Europeia. Outro fator importante que contribui para a contaminação das águas e do solo pelos pesticidas é o descarte ou reutilização inadequada das embalagens vazias que não chegam aos seus devidos postos de recolhimento para serem destinados corretamente às suas respectivas empresas produtoras. Nesta perspectiva, o objetivo deste trabalho foi realizar um levantamento de quais são os agrotóxicos utilizados na lavoura de cana-de-açúcar no estado da Paraíba. No desenvolvimento do presente trabalho foi empregada uma pesquisa de campo do tipo quantitativa-descritiva, através do contato com 17 revendedores comerciais de agrotóxicos e afins devidamente licenciados e registrados no Estado da Paraíba pertencentes aos municípios de Alagoa Grande, Araçagi, Bayeux, Cajazeiras, Catolé do Rocha, Itapororoca, João Pessoa, Mamanguape, Marcação, Santa Rita e Sapé, entre os meses de outubro e novembro de 2022. Verificou-se um número elevado de herbicidas (85,29%) comercializados, seguido pelos inseticidas/nematicidas (13,73%) e reguladores de crescimento (0,98%) os quais estão dentro do cenário esperado conforme a relação dos agrotóxicos recomendados pelo Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA).

Palavras-chave: informações, agrotóxicos, *Saccharum officinarum*.

ABSTRACT

Pesticides are chemical products constantly used in agricultural plantations to protect crops from diseases, pests, and weeds. Once improperly handled or applied, they can cause severe damage to the environment, the health of operators who handle them, and end consumers. The release of new chemical compounds has been progressively growing in Brazil and currently ranks second in imports of pesticides that have been banned in the European Union. Another important factor that contributes to the contamination of water and soil by pesticides is the inappropriate disposal or reuse of empty packages that do not reach their proper collection points to be correctly sent to their respective production companies. From this perspective, the objective of this work was to carry out a survey of which are the pesticides used in the sugarcane crop in Paraíba State. In the development of this work, quantitative-descriptive field research was used, through contact with 17 commercial resellers of pesticides and the like duly licensed and registered in Paraíba State belonging to the municipalities of Alagoa Grande, Araçagi, Bayeux, Cajazeiras, Catolé do Rocha, Itapororoca, João Pessoa, Mamanguape, Marcação, Santa Rita and Sapé, between October and November 2022. There was a high number of herbicides (85.29%) sold, followed by insecticides/nematicides (13.73%) and growth regulators (0.98%) which are within the expected scenario according to the list of pesticides recommended by the Ministry of Agriculture, Livestock and Supply (Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento - MAPA).

Keywords: informations, pesticides, *Saccharum officinarum*.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Classificação dos agrotóxicos quanto à toxicidade.	15
Figura 2. Passo a Passo da Destinação final de Embalagens.	19
Figura 3. Esquema representativo da tríplex lavagem de embalagens de agrotóxicos.	20
Figura 4. Esquema representativo da lavagem de embalagens de agrotóxicos por pressão.	20
Figura 5. Página da plataforma Agrofit utilizada na pesquisa.....	22
Figura 6. Pesquisa sobre o relatório de produtos formulados para a cana-de-açúcar.	23
Figura 7. Relatório de agrotóxicos registrados no MAPA para a cana-de-açúcar.	24
Figura 8. Relatório de herbicidas registrados no MAPA para a cana-de-açúcar.	24
Figura 9. Relatório de inseticidas registrados no MAPA para a cana-de-açúcar.....	25
Figura 10. Relatório de nematicidas registrados no MAPA para a cana-de-açúcar. .	25
Figura 11. Relatório de fungicidas/acaricidas/bactericidas registrados no MAPA para a cana-de-açúcar.	26
Figura 12. Relatório de reguladores de crescimento registrados no MAPA para a cana-de-açúcar.	26
Figura 13. Relatório de feromônios registrados no MAPA para a cana-de-açúcar....	27
Figura 14. Porcentagem de agrotóxicos recomendados para a cana-de-açúcar conforme seu mecanismo de ação.....	35
Figura 15. Porcentagem de agrotóxicos comercializados para a cana-de-açúcar na Paraíba conforme seu mecanismo de ação.	36

LISTA DE TABELAS

Tabela 1. Agrotóxicos para a cana-de-açúcar comercializados na Paraíba.....	28
Tabela 2. Municípios e respectivos agrotóxicos comercializados na Paraíba para a cana-de-açúcar.	37

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO.....	9
2. OBJETIVO.....	11
3. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA.....	12
3.1 Importância da cana-de-açúcar	12
3.2 Agrotóxicos.....	13
3.2.1 Classificação dos Agrotóxicos	14
3.3 Logística Reversa de Embalagens de Agrotóxicos e seus resíduos	17
3.3.1 Tríplice Lavagem de Embalagens de Agrotóxicos	19
4. METODOLOGIA.....	21
5. RESULTADOS E DISCUSSÃO	23
6. CONCLUSÃO	39
7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	40

1 INTRODUÇÃO

Os agrotóxicos são componentes químicos de baixo peso molecular, preponderantemente insolúveis, utilizados nas produções agrícolas com a finalidade de proteger a plantação do ataque de pragas, doenças e plantas daninhas que possam comprometer o desenvolvimento de culturas inteiras, no entanto, se usados de forma inadequada, podem provocar casos de contaminação alimentar, humana e ambiental (SOUSA; ALMEIDA, 2020).

De acordo com a Lei Federal nº 7.802, de 11 de julho de 1989, Art. 2º, Inciso I, consideram-se:

Agrotóxicos e afins são os produtos e os agentes de processos físicos, químicos ou biológicos, destinados ao uso nos setores de produção, no armazenamento e beneficiamento de produtos agrícolas, nas pastagens, na proteção de florestas, nativas ou implantadas, e de outros ecossistemas e também de ambientes urbanos, hídricos e industriais, cuja finalidade seja alterar a composição da flora ou da fauna, a fim de preservá-las da ação danosa de seres vivos considerados nocivos tal como substâncias e produtos, empregados como desfolhantes, dessecantes, estimuladores e inibidores de crescimento.

A economia do Brasil é baseada na produção de minerais como petróleo e produtos agrícolas, com destaque para as culturas da soja, cana-de-açúcar, café, milho e algodão. Sua dependência econômica baseia-se na expansão das monoculturas, em terras concentradas que é apoiada no uso intensivo de agentes químicos (GURGEL *et al.*, 2019). Seguindo essa realidade, no Estado da Paraíba a prática da monocultura da cana-de-açúcar constitui-se a maior cultura agrícola produzida (IBGE, 2022), e, conseqüentemente, a que mais lança agrotóxicos no campo.

A Companhia Nacional de Abastecimento (CONAB), estima que a produção nacional de cana-de-açúcar na safra 2022/2023 alcance a marca de 572.874,9 toneladas com produtividade de 70.484 kg/ha. O estado da Paraíba deve obter uma produção de 6.816,4 toneladas e produtividade de 56.837 kg/ha, mantendo-se na terceira posição de estado mais produtivo da região nordeste.

Contudo, o cultivo dessa cultura agrícola está sujeito a várias limitações fitossanitárias e Os danos causados por pragas e doenças ocasionam um grande impacto na produtividade da indústria onde, na maioria dos casos, resulta em perdas

econômicas (RENZI et al., 2019).

A broca da cana-de-açúcar (*Diatraea saccharalis*) e a cigarrinha-das-raízes (*Mahanarva fimbriolata*) são consideradas as principais pragas desta cultura. Para as pragas supracitadas, o controle biológico é comumente utilizado. No entanto, para as demais pragas que ocorrem na cana-de-açúcar, em especial as que sobrevivem no solo, são controladas de forma precária, e manejadas predominantemente de forma química (SANTOS e BORÉM, 2016).

Quanto às doenças da cana-de-açúcar, o controle ocorre majoritariamente com o plantio de variedades resistentes. Já o manejo de plantas daninhas, apesar de existir a possibilidade de ser realizado de forma mecânica ou manual, em sua grande maioria é feito através de aplicação de herbicidas (SILVEIRA et al., 2019).

De acordo com o banco de informações sobre os produtos agroquímicos e afins registrados pelo Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento atualmente no Brasil são recomendados 787 agrotóxicos para a cana-de-açúcar, distribuídos entre inseticidas, fungicidas, herbicidas, reguladores de crescimento e feromônios. Destacando-se que, deste total, 54 produtos químicos foram registrados recentemente, comparado a uma pesquisa realizada em abril de 2022 (BRASIL, 2022).

A série de relatórios de comercialização de agrotóxicos do Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis (IBAMA), mostra que o volume de vendas de agrotóxicos cresceu mais de 2,5 vezes entre 2006 e 2017, saltando de 204,1 mil toneladas para 541,8 mil toneladas de ingrediente ativo (IBAMA, 2022). Culturas como a cana-de-açúcar, milho e a soja concentraram cerca de três quartos do total de agrotóxicos consumidos no Brasil em 2016, e a lavoura da cana-de-açúcar por sua vez teve um consumo de R\$3.261 milhões sobre estes produtos químicos, equivalente a um total de 10% (MORAES, 2019).

Como pode ser observado, é cada vez mais crescente o uso de agrotóxicos para o manejo fitossanitário da cana-de-açúcar, no entanto o uso de um único método de controle isolado não contribui efetivamente para o aumento da sustentabilidade agrícola e ambiental, e ainda, pode gerar constantes desequilíbrios na população de organismos presentes na natureza. Ressalta-se sobretudo, que a utilização do controle químico aplicada de forma irracional pode promover efeitos devastadores no

ambiente e na saúde, como a contaminação de alimentos, do solo, da água e dos animais; a intoxicação dos agricultores; a resistência de patógenos, de pragas e plantas invasoras a certos princípios ativos dos agrotóxicos (MORANDI e BETTIOL, 2009).

Além do aumento expressivo do consumo de agrotóxicos, outro problema, bastante recorrente no Brasil são as práticas de venda de agrotóxicos, muitas vezes ilegais no país, e sem notas fiscais, realizadas por pequenos revendedores. Os agrotóxicos ilegais (sem registro, contrabandeados e falsificados), não possuem registro nos Ministérios da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA), da Saúde (MS) e do Meio Ambiente (MMA), não atendem as diretrizes e exigências do MAPA, Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis (IBAMA) e da Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA) e por isto representam prejuízos ao agricultor pela baixa eficácia, além de causar danos ao meio ambiente, à saúde do aplicador e do consumidor. Os principais problemas advindos do uso de agrotóxicos ilegais são: sua baixa eficácia; os resíduos em alimentos; a contaminação ambiental; o descarte indevido de embalagens e a contribuição com a diversificação de atuação e reforço na rede de criminalidade (BRESSAN, 2015). Esse procedimento dificulta o rastreamento das embalagens que entram e saem do Estado, num processo adequado de logística reversa.

Desta forma, o estudo de quais os principais agrotóxicos são comercializados em revendedores agropecuários para o manejo da cana-de-açúcar cultivada na Paraíba é de extrema importância para saber se estes estão de acordo com a recomendação sugerida pelo Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento.

2 OBJETIVO

Realizar um levantamento de informações sobre quais os tipos de agrotóxicos são comercializados para o cultivo da cana-de-açúcar, em diferentes localidades no estado da Paraíba.

3 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

3.1 Importância da cana-de-açúcar

O início do cultivo da cana-de-açúcar no Brasil ocorre antes mesmo da chegada da coroa portuguesa em solo brasileiro, conciliado a sua fase de colonização (PRADO JUNIOR, 1970, *apud* ARAÚJO; SANTOS, 2013). Como produto voltado para a exportação, o açúcar desempenhou um papel relativamente importante no desenvolvimento econômico do Brasil durante este período, onde o Nordeste foi a principal região produtora de açúcar do país até as primeiras décadas da fase republicana, e perdeu sua hegemonia para o Sudeste em meados do século XX (VIAN, 2015).

Em 1975 ocorreu a criação do Programa Nacional do Álcool (PNA ou Pró-álcool), onde o setor sucroalcooleiro recebeu forte estímulo do Estado para minimizar os efeitos da Crise do Petróleo, garantindo a ocupação ociosa das usinas que não possuíam destilarias anexas incentivando-as a incrementar investir na instalação de equipamentos que viabilizassem a produção de etanol (VIAN, 2015). Logo em seguida o sistema de pagamento da cana pelo teor de sacarose causou uma das maiores revoluções tecnológicas na agroindústria no século XX (SANTOS e BORÉM, 2016). Estes fatos favoreceram a expansão do cultivo da cana-de-açúcar no Brasil e o desenvolvimento tecnológico no sistema de produção e processamento de matéria-prima para a indústria sucroalcooleira. (SILVEIRA *et al.*, 2019).

Conforme dados do Caderno Setorial ETENE, o Brasil é o maior produtor e exportador de açúcar no mundo; na safra 2020/21, respondeu por aproximadamente 23% da produção e por 51,3% do comércio global. Em relação ao etanol é o segundo maior produtor, ficando atrás dos Estados Unidos que utiliza o milho como matéria-prima o biocombustível.

O Nordeste vem se mantendo como a terceira região mais produtora de cana-de-açúcar do país, apresentando na safra 2021/2022 uma produção de 49.810,8 toneladas de cana-de-açúcar com estimativas de aumento de 8,6%, atingindo 54.106,5 toneladas na safra atual (CONAB, 2022).

No estado da Paraíba a cana-de-açúcar é o produto agrícola mais cultivado e

respectivamente o mais rentável, alcançando um valor de produção de R\$815.947,00 no ano de 2021. A região que mais concentra produtores de cana no estado é a zona da mata paraibana, destacando-se o município de Pedras de Fogo com uma participação de R\$138.600,00 seguido de Santa Rita (R\$107.800,00), Sapé (R\$84.000,00), Rio Tinto (R\$82.560,00) e Mamanguape (R\$76.725,00) (IBGE, 2022).

Envolvidos nesse cenário, estão cerca de 1800 produtores de cana-de-açúcar também conhecidos como fornecedores da matéria prima, que enviam sua produção para sete usinas (Japungu, Giasa, Miriri, Pemel, Agroval, Monte Alegre e Tabu) no estado. Fornecedores estes, espalhados pelos 26 municípios onde existe cana-de-açúcar, e 75,48% destes fornecedores de cana-de-açúcar classificam-se como micro produtores (USINAS PARAIBANAS, 2017).

3.2 Agrotóxicos

Desde o início da chamada "revolução verde" na década de 1950, o processo de trabalho agrícola tradicional com novas tecnologias, muitas delas baseadas no uso extensivo de agentes químicos, pôde ser utilizada para controlar doenças, aumentar a produtividade e prevenir insetos e outras pragas (PERES; MOREIRA, 2003). Segundo os autores, os agrotóxicos são considerados com uma substância ou mistura de substâncias de natureza sintética que destinam-se direta ou indiretamente a prevenir, matar ou repelir qualquer forma de patógeno, animal ou vegetal que seja prejudicial a plantas e animais úteis, bem como seus subprodutos.

Além de serem utilizados em atividades agrícolas, estes produtos podem ser utilizados em florestas nativas, lagos, açudes de outros ecossistemas (INCA, 2022).

Os agrotóxicos podem ser classificados de acordo com o seu objetivo, como o controle de plantas invasoras (herbicidas), insetos (inseticidas), fungos (fungicidas), bactérias (bactericidas), ácaros (acaricidas) e ratos (rodenticidas), além dos reguladores de crescimento que aceleram a maturação e a floração das plantas (SCHIESARI, 2012).

Há estudos que indicam que algumas substâncias químicas eram utilizadas de uma forma mais bruta e simples desde os primórdios da agricultura para proteger as lavouras de alguns insetos (BRAIBANTE; ZAPPE, 2012; SILVA; FAY, 2004 *apud*

MOTA *et al.*, 2022) e veio se desenvolvendo ao passar dos tempos.

A primeira e a segunda Guerras Mundiais influenciaram indiretamente a modernização da agricultura, na qual vários compostos químicos foram sintetizados para serem manipulados como arma de guerra contra o inimigo, bem como manuseados para proteger os soldados atuantes de picadas de insetos (SPARKS, 2013, *apud* MOTA *et al.*, 2022).

3.2.1 Classificação dos Agrotóxicos

Os agrotóxicos são classificados de acordo com o organismo alvo e grupo químico, conforme a toxicidade e periculosidade ambiental (KARAM *et al.*, 2015). Quanto ao organismo alvo, as principais classes no Brasil são: os inseticidas, os fungicidas e os herbicidas (MEIRA, 2019).

Em relação ao grupo químico, os agrotóxicos podem ser divididos em orgânicos e inorgânicos, sendo os inorgânicos constituídos de elementos tóxicos, como: arsênio, mercúrio, chumbo e cobre. Os orgânicos contêm átomos de carbono em sua estrutura química e podem ser sintéticos ou naturais (CARAPETO, 1999 *apud* MEIRA, 2019).

De acordo com a Associação Brasileira de Defensivos Pós-Patente (AENDA, 2019), os agrotóxicos mais vendidos no Brasil, entre os herbicidas, são: glifosato, 2,4-D, atrazina, dicloreto de paraquate, diurom, s-metolaclo, mesotriona, acetocloro, dicamba e sulfentrazone. Os fungicidas os mais vendidos no país são: mancozebe, compostos à base de cobre, enxofre, piraclostrobina, azoxistrobina, prothioconazol, fluxapiroxade, tebuconazol e epoxiconazol. Por fim, os inseticidas mais vendidos no Brasil são acefato, imidacloprido e bifentrina (AENDA, 2019).

No Brasil, cabe ao Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis (IBAMA) conforme inciso VIII Artigo 2º do Anexo I do Decreto nº 8.973/2017, revogado posteriormente pelo Decreto nº 11.095/2022, a competência para realizar a análise, registro e controle de agrotóxicos, seus componentes e afins. Desta maneira, os agrotóxicos podem ser classificados de acordo com o seu Potencial de Periculosidade Ambiental (PPA), sendo: Classe I - produto altamente perigoso ao meio ambiente; Classe II - produto muito perigoso ao meio ambiente; Classe III -

produto perigoso ao meio ambiente; e, Classe IV - produto pouco perigoso ao meio ambiente. A classificação também permite que sejam adotadas frases de advertência no rótulo e bula dos produtos que tenham uma classificação mais restritiva, a exemplo da Classe I, a fim de ressaltar a sua toxicidade aos organismos não-alvo específicos.(IBAMA, 2022).

Quanto a toxicidade, antigamente os agrotóxicos eram classificados como extremamente ou altamente tóxicos (PIGNATI *et al.*, 2017), quando a ANVISA aprovou o novo marco regulatório para agrotóxicos, alterou os critérios de avaliação e classificação toxicológica dos produtos no Brasil, passando a adotar os padrões de classificação do Sistema Globalmente Harmonizado de Classificação e Rotulagem de Produtos Químicos (Globally Harmonized System of Classification and Labelling of Chemicals – GHS), lançado em 1992, durante a Eco-92, realizada no Brasil (ANVISA, 2019).

A Agência Nacional de Vigilância Sanitária estabelece que além da classificação dos agrotóxicos ser determinada pelos respectivos nomes, deve ser categorizada pelas cores nas faixas do rótulo dos produtos, tendo como base o sistema Pantone Matching System (Food and Agriculture Organization of the United Nations, 2015) (ANVISA, 2019) como pode ser observado na Figura 1.

Figura 1. Classificação dos agrotóxicos quanto à toxicidade ao meio ambiente.

CATEGORIA	TOXICIDADE	COR DA FAIXA DE RÓTULO E BULA	PANTONE MATCHING SYSTEM (PMS)
1	EXTREMAMENTE TÓXICO	Faixa vermelha	Vermelho PMS Red 199 C
2	PRODUTO ALTAMENTE TÓXICO		
3	PRODUTO MODERADAMENTE TÓXICO	Faixa amarela	Amarelo PMS Yellow C
4	PRODUTO POUCO TÓXICO	Faixa azul	Azul PMS Blue 293 C
5	PRODUTO IMPROVÁVEL DE CAUSAR DANO AGUDO		
Não Classificado	PRODUTO NÃO CLASSIFICADO	Faixa verde	Verde PMS Green 347 C

Fonte: ANVISA (2019).

Desta forma o nível de toxicidade das substâncias, varia de acordo com a categoria: categoria 1 (produto extremamente tóxico – faixa vermelha), categoria 2 (produto altamente tóxico – faixa vermelha), categoria 3 (produto moderadamente

tóxico – faixa amarela), categoria 4 (produto pouco tóxico – faixa azul), categoria 5 (produto improvável de causar dano agudo – faixa azul) e não classificado (produto não classificado - faixa verde) (PUPIM, 2020).

O Decreto nº 4.074 de 4 de janeiro de 2002, que regulamenta a Lei nº 7.802, de 11 de julho de 1989, e dispõe sobre a pesquisa, a experimentação, a produção, a embalagem e rotulagem, o transporte, o armazenamento, a comercialização, a propaganda comercial, a utilização, a importação, a exportação, o destino final dos resíduos e embalagens, o registro, a classificação, o controle, a inspeção e a fiscalização de agrotóxicos, seus componentes e afins, e dá outras providências; e a Portaria da Secretaria de Nacional de Vigilância Sanitária n. 03, de 16 de janeiro de 1992, que dispõe sobre as diretrizes e orientações referentes à autorização de registros, renovação de registro e extensão de uso de produtos agrotóxicos e afins.

Fungicidas são produtos químicos capazes de prevenir infecções de plantas vivas por fungos. Podem ser classificados de acordo com o seu modo de ação tal como os protetores ou de contato que são efetivos somente se aplicados antes da ocorrência da penetração do patógeno na cultura, impedindo ou reduzindo as chances de ocorrência da doença, os de ação erradicante que diretamente sobre o patógeno eliminando-o da superfície de partes da planta ou do solo e os sistêmicos qual o princípio ativo é absorvido pela planta e translocado para partes distantes do local de aplicação, com capacidade de inibir a infecção do patógeno (GARCIA, 1999).

Os herbicidas são agentes biológicos (fungos e outros microorganismos) ou substâncias químicas (orgânicas ou inorgânicas) capazes de matar ou suprimir o crescimento de espécies específicas, onde, para ser efetivo, deve afetar o local de ação na planta daninha atingindo apenas a planta alvo e ser metabolizado ou degradado pela cultura e não pela planta daninha (ROMAN e VARGAS, 2005).

Os métodos mais comuns de combate a fitonematóides são os de controle biológico que utiliza de inimigos naturais da praga, varietal que faz uso de variedades resistentes aos danos causados pelos nematóides, cultural por meio de rotação de cultura e químico onde são usados os agentes sintéticos (SANTOS *et al.*, 2012).

3.3 Logística Reversa de Embalagens de Agrotóxicos e seus resíduos

Uma problemática do uso intensivo dos agrotóxicos é a geração de embalagens vazias, as quais precisam de um manejo adequado, pois são consideradas resíduos perigosos com características tóxicas e geralmente eram abandonadas em lugares inadequados provocando contaminações ambientais.

Os resíduos de embalagens de agrotóxicos, enquadram-se na categoria de resíduos perigosos por conterem substâncias químicas que modificam o ambiente nas suas mais diferentes formas de vida (MIRANDA, 1988). Além disso, comprometem de forma definitiva a cadeia natural, contaminando o solo, a água e o ar e influenciando diretamente a saúde da população (MOREIRA *et al.*, 2002; LOPES e ALBUQUERQUE, 2018).

Como medidas para mitigação e até mesmo eliminar esse problema advindo do descarte incorreto de embalagens foi criada a Lei Federal 9.974/00 (BRASIL, 2000) que trata da destinação adequada das embalagens vazias de agrotóxicos e que trata de obrigações para os fabricantes, vendedores e agricultores.

Segundo a Lei 9.974/00 cabe ao agricultor realizar a tríplice lavagem das embalagens vazias e posteriormente encaminhar estas embalagens com as respectivas tampas a uma unidade de recebimento no prazo de um ano a partir da data de compra do produto. Já o revendedor deve disponibilizar e gerenciar as unidades de recebimento de embalagens vazias, informar aos agricultores sobre os procedimentos de lavagem no ato da venda do produto e informar o endereço da unidade de recebimento de embalagens vazias mais próxima para o usuário. A indústria tem como obrigação recolher as embalagens devolvidas pelo agricultor, dando um destino adequado a este material, implementando em colaboração com o Poder Público, programas educativos de controle e estímulo à lavagem e à devolução das embalagens vazias por parte dos usuários (BRASIL, 2000).

A Resolução Nº 465/2014 dispõe sobre os requisitos e critérios técnicos mínimos necessários para o licenciamento ambiental de estabelecimentos destinados ao recebimento de embalagens de agrotóxicos e afins, vazias ou contendo resíduos e confere ao Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA) a competência para tal, considerando a necessidade de dar destinação final ambientalmente adequada a

estas embalagens, uma vez que descartadas incorretamente, causam danos ao meio ambiente e à saúde humana.

Com o objetivo de atender a legislação vigente, as indústrias se organizaram e criaram o Instituto Nacional de Processamento de Embalagens Vazias (INPEV), para gerir a destinação final de embalagens vazias de agrotóxicos (SOUZA;FAVARO, 2007). O Sistema Campo Limpo é o nome do programa brasileiro de logística reversa dessas embalagens, no qual o INPEV atua como núcleo de inteligência. Ele abrange todas as regiões do país e tem como base o conceito de responsabilidade compartilhada: agricultores, indústria fabricante, canais de distribuição e poder público têm papéis e responsabilidades específicas no fluxo de funcionamento do programa, definidas por lei (INPEV, 2021).

Segundo o INPEV (2021) no Estado da Paraíba existe apenas um posto de recolhimento de embalagens, situado no município de Mamanguape, o qual é Coordenado pela Associação dos Revendedores de Produtos Agropecuários do Nordeste (ARPAN). O Recebimento Itinerante (RI) é um evento organizado pela ARPAN e o INPEV destinado a regiões onde predominam pequenas propriedades rurais cujo volume de embalagens vazias geradas não justifica a instalação de uma unidade de recebimento fixa. Estes produtos podem ser entregues em locais pré-determinados em datas divulgadas previamente. Hoje, o Recebimento Itinerante é responsável por 10% a 15% do total destinado no país.

De acordo com o INPEV (2022) as embalagens de defensivos agrícolas são classificadas em embalagens laváveis e não laváveis. As embalagens laváveis são rígidas, de material plástico e metálico, e servem para acondicionar formulações líquidas para serem diluídas em água. São fabricadas em material de PEAD Mono (Polietileno de Alta Densidade), COEX (Extrusão em multicamadas), PP (Polipropileno). As embalagens não laváveis são utilizadas para acondicionar produtos que não utilizam água como veículo de pulverização, além de todas as embalagens flexíveis e as embalagens secundárias. Seus materiais incluem sacos de plástico, de papel, metalizados, mistos ou feitos com outro material flexível, cartuchos de cartolina e fibrolatas.

Após o uso do agrotóxico, o agricultor leva as embalagens para um ponto de recolhimento (posto de recolhimento, central de recebimento ou recebimento

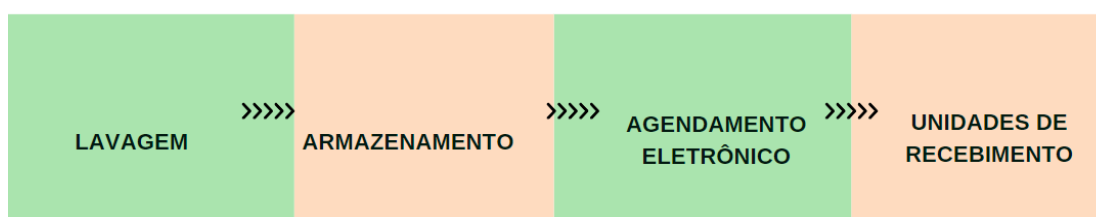
itinerante) que foi previamente indicado no momento da compra pela cooperativa ou pela distribuidora. Os postos e os itinerantes separam as embalagens entre contaminadas e não contaminadas e as encaminham para a central. Na central as embalagens não contaminadas são separadas em: papelão, metais, polietileno de baixa densidade (PEBD), polietileno de alta densidade (PEAD) e polipropileno (PP). As embalagens não contaminadas são direcionadas para recicladoras enquanto as contaminadas são enviadas para a incineração. É importante ressaltar que a prensagem dessas embalagens só é realizada na central. Tanto os postos quanto os itinerantes levam as embalagens para a central sem prensar.

3.3.1 Tríplice Lavagem de Embalagens de Agrotóxicos

Os procedimentos de lavagem são definidos pela norma ABNT NBR 13.968 que contém definições e instruções para a tríplice lavagem e limpeza sob pressão de embalagens com diferentes capacidades.

O INPEV dispõe de um guia sobre a lavagem e o armazenamento do material a ser destinado, localização das unidades de recebimento, agendamento eletrônico e informações sobre a destinação final (Figura 2). Pode ser realizada manualmente a tríplice lavagem das embalagens, conforme a Figura 3, e também a lavagem sob pressão (Figura 4).

Figura 2. Passo a Passo da Destinação final de Embalagens.



Fonte: Adaptado de INPEV

Após a lavagem, o agricultor deve separar e guardar as embalagens vazias em local adequado e devem ser devolvidas dentro de um ano após a sua respectiva compra no local de retirada indicado pelo varejista, conforme designado na nota fiscal. O agendamento para devolução pode ser feito de forma eletrônica no site do INPEV

<https://agendamento.inpev.org.br/Page/Home.aspx>.

Figura 3. Esquema representativo da tríplice lavagem de embalagens de agrotóxicos.



Fonte: Adaptado de INPEV

Figura 4. Esquema representativo da lavagem de embalagens de agrotóxicos por pressão.



Fonte: Adaptado de INPEV

O Sistema Campo Limpo conta com mais de 400 unidades de recebimento, em

todos os estados brasileiros e no Distrito Federal e geridas por associações. Cada unidade segue normas técnicas específicas e passa por um processo de licenciamento ambiental previsto pela Resolução 465 do Conama para receber as embalagens.

O INPEV mantém parceria com mais de 10 empresas de reciclagem para cumprir a responsabilidade de promover o descarte ecologicamente correto de embalagens vazias. Essas empresas recebem e reciclam as embalagens vazias de acordo com as normas estabelecidas de segurança, qualidade, rastreabilidade, as diretrizes dos órgãos ambientais e regulamentares.

O sistema Campo Limpo é um o programa brasileiro de logística reversa de embalagens vazias de agrotóxicos, onde o INPEV opera como núcleo de inteligência. O sistema acompanha a evolução da agricultura brasileira e do agronegócio e abrange todas as regiões do país. É baseado no conceito de responsabilidade compartilhada, entre agricultores, canais de distribuição, indústria e poder público que têm papéis e responsabilidades específicas no fluxo da operação do programa, definidas por lei.

Dados do INPEV (2021) apontam que de 94% das embalagens plásticas primárias e 80% do total de embalagens vazias de defensivos agrícolas comercializadas tiveram sua destinação ambiental correta. O INPEV afirma que 95% do material recebido pelo Sistema pode retornar ao ciclo produtivo como matéria-prima de outros produtos. Aproximadamente 5% do volume de vendas de embalagens não laváveis, ou que não foram devidamente higienizadas pelos produtores rurais, são destinadas a incineradores certificados.

4 METODOLOGIA

Foi desenvolvida uma pesquisa de campo do tipo quantitativa-descritiva, onde foram contactados 17 revendedores comerciais de agrotóxicos e afins devidamente licenciados e registrados no Estado da Paraíba pertencentes aos municípios de Alagoa Grande, Araçagi, Bayeux, Cajazeiras, Catolé do Rocha, Itapororoca, João Pessoa, Mamanguape, Marcação, Santa Rita e Sapé, entre os meses de outubro e novembro de 2022.

O contato com os comerciantes ocorreu por meio de ligações, envio de mensagens de e-mail e de *whatsapp*, onde na oportunidade, foram questionados sobre quais agrotóxicos eram vendidos para a lavoura da cana-de-açúcar em seu estabelecimento.

Posteriormente, a partir dos resultados obtidos, foi feita uma análise junto à plataforma online do AGROFIT, disponível no endereço eletrônico https://agrofit.agricultura.gov.br/agrofit_cons/principal_agrofit_cons, (Figura 5) para verificar se a comercialização dos agentes químicos citados pelos lojistas estão adequadamente de acordo com o que recomenda o Ministério da Agricultura para a cultura da cana-de-açúcar.

Figura 5. Página da plataforma Agrofit utilizada na pesquisa.



Fonte: MAPA (2022)

Para a pesquisa foram utilizados os critérios de “produtos formulados” e “cana-de-açúcar”. Em seguida foram obtidos os relatórios dos produtos formulados para os herbicidas, inseticidas, fungicidas e indutores de crescimento formulados e recomendados para a cultura da cana-de-açúcar (Figura 6).

Figura 6. Pesquisa sobre o relatório de produtos formulados para a cana-de-açúcar.

Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento
Agricultura
 Pragas | Ingredientes Ativos cons | Produtos Formulados | Produtos Técnicos | Relatórios

AGROFIT
 Sistema de Assistência Especializada

► **Consulta de Produtos Formulados**

► **Dados do Produto**

Marca:

Comercial:

Titular do Registro: CNPJ:

Nr. Registro:

Ingrediente Ativo:

Tec. Aplicação: Seleção

Classe: Seleção

Classif. Toxicológica: Seleção

Classif. Ambiental: Seleção

Indicação de Uso: Culturas

Cultura: Seleção

Ordenar por: (A.)

Produto Fitossanitário Agric. Orgânica:

Cana-de-açúcar

Nova Consulta

Copyright © 2003 - Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento - Coordenação-Geral de Agrotóxicos e Afins/DFIA/SDA
 Dúvidas e sugestões devem ser encaminhadas para o e-mail: agrofit@agricultura.gov.br

Fonte: MAPA (2022)

5 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Conforme os dados da plataforma Agrofit sobre os defensivos agrícolas e afins registrados pelo MAPA, existem atualmente 787 agrotóxicos recomendados para cana-de-açúcar no Brasil (Figura 7), divididos em 548 herbicidas (Figura 8), 138 inseticidas/nematicidas (Figura 9 e 10), 73 fungicidas/acaricidas/bactericidas (Figura 11), 26 reguladores de crescimento (Figura 12) e 2 feromônios (Figura 13).

Cabe ressaltar que alguns agentes químicos têm mais de um organismo alvo, sendo herbicida e regulador de crescimento, por exemplo. Para que se chegasse ao total de 787 defensivos agrícolas legalizados pelo MAPA, foi necessário subtrair estas repetições na soma de cada classe.

Figura 7. Relatório de agrotóxicos registrados no MAPA para a cana-de-açúcar.

MINISTÉRIO DA AGRICULTURA, PECUÁRIA E ABASTECIMENTO
Secretaria de Defesa Agropecuária
Departamento de Defesa e Inspeção Vegetal
Coordenação de Fiscalização de Agrotóxicos

Qtd. Produtos

787

Relatório Consolidado de Produtos Formulados

Cultura: Cana-de-açúcar

Situação do Produto:

Nr. Reg MAPA	Marca Comercial	Ingred. Ativo(Grupo Químico)	Conc. I.A.	Classe(s)	Classe Tóx. Amb.	Registrante	
9210	Abacus HC	piraclostrobina (estrobilurina)	260 g/L	Fungicida	4	II	Basf S.A. - São Paulo
06020	Abamectin Nortox 400 WG	epoxiconazol (triazol)	160 g/L	Acaricida/Inseticida/Ne maticida	2	II	Nortox S.A. - Arapongas
12014	Abone	diurom (uréia)	980 g/L	Herbicida	4	II	Albaugh Agro Brasil Ltda. - São Paulo
5208	Accurate	metisulfurom-metilico (sulfoniluréia)	600 g/kg	Herbicida	5	III	FMC Química do Brasil Ltda. - Campinas
712	Aclamado BR	Atrazina (triazina)	500 g/L	Herbicida	4	II	Ouro Fino Química S.A. - Uberaba
10098	Actara 250 WG	tiametoxam (neonicotinóide)	250 g/kg	Inseticida	5	III	Syngenta Proteção de Cultivos Ltda. - São Paulo
5313	Actara 750 SG	tiametoxam (neonicotinóide)	750 g/kg	Inseticida	5	III	Syngenta Proteção de Cultivos Ltda. - São Paulo
10911	Actend	trifloxissulfurom-sódico (sulfoniluréia)	750 g/kg	Herbicida	5	III	Syngenta Proteção de Cultivos Ltda. - São Paulo
1595	Advance	diurom (uréia)	533 g/kg	Herbicida	5	II	Ouro Fino Química S.A. - Uberaba
		hexazinona (triazinona)	67 g/kg				
13020	Afinal	Bispirinbaque-sódico (ácido pirimidiniloxibenzóico)	400 g/L	Regulador de Crescimento	5	III	Iharabras S.A. Indústria Químicas - Sorocaba
6111	Agata	fluazinam (fenilpiridinilamina)	500 g/L	Acaricida/Fungicida	4	I	ISK Biosciences do Brasil Defensivos Agrícolas Ltda

Antes de usar o produto, leia o rótulo, a bula, a receita e conserve-os em seu poder. Consulte sempre um Engenheiro Agrônomo.

Fonte: 
01-DEZ-22 01:04:10

Página 1 de 70

Fonte: MAPA (2022)

Figura 8. Relatório de herbicidas registrados no MAPA para a cana-de-açúcar.

MINISTÉRIO DA AGRICULTURA, PECUÁRIA E ABASTECIMENTO
Secretaria de Defesa Agropecuária
Departamento de Defesa e Inspeção Vegetal
Coordenação de Fiscalização de Agrotóxicos

Qtd. Produtos

548

Relatório Consolidado de Produtos Formulados

Cultura: Cana-de-açúcar

Situação do Produto:

Nr. Reg MAPA	Marca Comercial	Ingred. Ativo(Grupo Químico)	Conc. I.A.	Classe(s)	Classe Tóx. Amb.	Registrante
12014	Abone	diurom (uréia)	980 g/L	Herbicida	4	II Albaugh Agro Brasil Ltda.- São Paulo
5208	Accurate	metisulfurom-metilico (sulfoniluréia)	600 g/kg	Herbicida	5	III FMC Química do Brasil Ltda. - Campinas
712	Aclamado BR	Atrazina (triazina)	500 g/L	Herbicida	4	II Ouro Fino Química S.A. - Uberaba
10911	Actend	trifloxissulfurom-sódico (sulfoniluréia)	750 g/kg	Herbicida	5	III Syngenta Proteção de Cultivos Ltda. - São Paulo
1595	Advance	diurom (uréia)	533 g/kg	Herbicida	5	II Ouro Fino Química S.A. - Uberaba
		hexazinona (triazinona)	67 g/kg			
2110	Agritone	MCPA (ácido ariloxiacetânico)	585,6 g/L	Herbicida	4	III Sumitomo Chemical Brasil Indústria Química S.A. - Maracanaú/CE
11601	Alaclor + Atrazina SC Nortox	Alacloro (cloroacetanilida)	240 g/L	Herbicida	5	II Nortox S.A. - Arapongas
		Atrazina (triazina)	250 g/L			
1038601	Alaclor Nortox	Alacloro (cloroacetanilida)	480 g/L	Herbicida	5	II Nortox S.A. - Arapongas
12917	Alla	sulfentrazona (triazolona)	500 g/L	Herbicida	5	III UPL do Brasil Indústria e Comércio de Insumos Agropecuários S.A. - Matriz Ituverava/SP
3116	Allon	indaziflam (Alquilazina)	500 g/L	Herbicida	5	III Bayer S.A. - São Paulo/ SP

Antes de usar o produto, leia o rótulo, a bula, a receita e conserve-os em seu poder. Consulte sempre um Engenheiro Agrônomo.

Fonte: GROFIT

02-DEZ-22 02:27:40

Página 1 de 48

Fonte: MAPA (2022)

Figura 9. Relatório de inseticidas registrados no MAPA para a cana-de-açúcar.

 MINISTÉRIO DA AGRICULTURA, PECUÁRIA E ABASTECIMENTO Secretaria de Defesa Agropecuária Departamento de Defesa e Inspeção Vegetal Coordenação de Fiscalização de Agrotóxicos Qtd. Produtos 136						
Relatório Consolidado de Produtos Formulados						
Cultura: Cana-de-açúcar						
Situação do Produto:						
Nr. Reg MAPA	Marca Comercial	Ingred. Ativo(Grupo Químico)	Conc. I.A.	Classe(s)	Classe Tóx. Amb.	Registrante
06020	Abamectin Nortox 400 WG	Abamectina (avermectina)	400 g/kg	Acaricida/Inseticida/Ne maticida	2 II	Nortox S.A. - Arapongas
10098	Actara 250 WG	tiametoxam (neonicotinóide)	250 g/kg	Inseticida	5 III	Syngenta Proteção de Cultivos Ltda. - São Paulo
5313	Actara 750 SG	tiametoxam (neonicotinóide)	750 g/kg	Inseticida	5 III	Syngenta Proteção de Cultivos Ltda. - São Paulo
13512	Albatross	fipronil (pirazol)	800 g/kg	Inseticida	3 II	Adama Brasil S.A. - Londrina
01621	Albatross WG	fipronil (pirazol)	800 g/kg	Inseticida	3 II	Adama Brasil S.A. - Londrina
24517	Albatross 800 WG	fipronil (pirazol)	800 g/kg	Cupinicida/Inseticida	3 II	Adama Brasil S.A. - Londrina
8909	Altacor	clorantraniliprole (antranilamida)	350 g/kg	Inseticida	Não II	FMC Química do Brasil Ltda. - Campinas
21117	Alverde	Metaflumizone (semicarbazone)	240 g/L	Inseticida	5 III	Basf S.A. - São Paulo
0610	Ampligo	clorantraniliprole (antranilamida)	100 g/L	Inseticida	4 I	Syngenta Proteção de Cultivos Ltda. - São Paulo
		lambda-cialotrina (piretróide)	50 g/L			
34618	Ankor	lambda-cialotrina (piretróide)	50 g/L	Inseticida	4 I	Syngenta Proteção de Cultivos Ltda. - São Paulo
		clorantraniliprole (antranilamida)	100 g/L			
2209	Antrimo	teflubenzurom (benzotriurêa)	150 g/L	Inseticida	Não II	Basf S.A. - São Paulo
Antes de usar o produto, leia o rótulo, a bula, a receita e conserve-os em seu poder. Consulte sempre um Engenheiro Agrônomo.						
Fonte:  02-DEZ-22 02:25:54						
						Página 1 de 12

Fonte: MAPA (2022)

Figura 10. Relatório de nematocidas registrados no MAPA para a cana-de-açúcar.

 MINISTÉRIO DA AGRICULTURA, PECUÁRIA E ABASTECIMENTO Secretaria de Defesa Agropecuária Departamento de Defesa e Inspeção Vegetal Coordenação de Fiscalização de Agrotóxicos Qtd. Produtos 16						
Relatório Consolidado de Produtos Formulados						
Cultura: Cana-de-açúcar						
Situação do Produto:						
Nr. Reg MAPA	Marca Comercial	Ingred. Ativo(Grupo Químico)	Conc. I.A.	Classe(s)	Classe Tóx. Amb.	Registrante
06020	Abamectin Nortox 400 WG	Abamectina (avermectina)	400 g/kg	Acaricida/Inseticida/Ne maticida	2 II	Nortox S.A. - Arapongas
19607	Apache 100 GR	cadusafós (organofosforado)	100 g/kg	Inseticida/Nematicida	4 II	FMC Química do Brasil Ltda. - Campinas
04021	Augory	Abamectina (avermectina)	500 g/L	Acaricida/Inseticida/Ne maticida	1 II	Syngenta Proteção de Cultivos Ltda. - São Paulo
20107	Avicta 500 FS	Abamectina (avermectina)	500 g/L	Inseticida/Nematicida	1 II	Syngenta Proteção de Cultivos Ltda. - São Paulo
02219	Avicta 500 FS Pro	Abamectina (avermectina)	500 g/L	Inseticida/Nematicida	1 II	Syngenta Proteção de Cultivos Ltda. - São Paulo
1098	Counter 150 G	terbufós (organofosforado)	150 g/kg	Inseticida/Nematicida	2 II	AMVAC do Brasil Importação e Comércio de Insumos Agrícolas Ltda
08518	Legado	Fluensulfona (fluoroalkenyle (-thioether))	480 g/L	Nematicida	5 III	Adama Brasil S.A. - Londrina
22117	Mantis 400 WG	Abamectina (avermectina)	400 g/kg	Acaricida/Inseticida/Ne maticida	2 II	Cropchem Ltda - Porto Alegre
11808	Marshal Star	carbossulfano (metilcarbamato de benzofuranila)	700 g/L	Acaricida/Inseticida/Ne maticida	2 II	FMC Química do Brasil Ltda. - Campinas
08218	Nimitz EC	Fluensulfona (fluoroalkenyle (-thioether))	480 g/L	Nematicida	5 III	Adama Brasil S.A. - Londrina
3513	Potente Max	benfuracarbe (metilcarbamato de benzofuranila)	400 g/L	Inseticida/Nematicida	2 II	Iharabras S.A. Indústria Químicas - Sorocaba
Antes de usar o produto, leia o rótulo, a bula, a receita e conserve-os em seu poder. Consulte sempre um Engenheiro Agrônomo.						
Fonte:  02-DEZ-22 02:40:29						
						Página 1 de 2

Fonte: MAPA (2022)

Figura 11. Relatório de fungicidas/acaricidas/bactericidas registrados no MAPA para a cana-de-açúcar.

 MINISTÉRIO DA AGRICULTURA, PECUÁRIA E ABASTECIMENTO Secretaria de Defesa Agropecuária Departamento de Defesa e Inspeção Vegetal Coordenação de Fiscalização de Agrotóxicos							Qtd. Produtos 73
Relatório Consolidado de Produtos Formulados							
Cultura: Cana-de-açúcar							
Situação do Produto:							
Nr. Reg MAPA	Marca Comercial	Ingred. Ativo(Grupo Químico)	Conc. I.A.	Classe(s)	Classe Tóx. Amb.	Registrante	
9210	Abacus HC	piraclostrobina (estrobilurina)	260 g/L	Fungicida	4	II	Basf S.A. - São Paulo
6111	Agata	fluazinam (fenilpiridinilamina)	500 g/L	Acaricida/Fungicida	4	I	ISK Biosciences do Brasil Defensivos Agrícolas Ltda
18416	Agria	Azoxistrobina (estrobilurina)	50 g/kg	Fungicida	5	III	UPL do Brasil Indústria e Comércio de Insumos Agropecuários S.A. - Matriz Ituverava/SP
11516	Approve	mancozebe (aliquilenois(ditiocarbamato))	700 g/kg				
		fluazinam (fenilpiridinilamina)	375 g/kg	Fungicida	Não	II	Iharabras S.A. Indústria Químicas - Sorocaba
		tiofanato-metilico (benzimidazol (precursor de))	375 g/kg				
13420	Approach Power	Picoxistrobina (estrobilurina)	90 g/L	Fungicida	4	I	Corteva Agriscience do Brasil Ltda - Barueri (Alphaville)
		ciproconazol (triazol)	40 g/L				
9107	Approach Prima	Picoxistrobina (estrobilurina)	200 g/L	Fungicida	5	II	Corteva Agriscience do Brasil Ltda - Barueri (Alphaville)
		ciproconazol (triazol)	80 g/L				
21921	Asgard 500 SC	fluazinam (fenilpiridinilamina)	500 g/L	Acaricida/Fungicida	5	III	Crystal Agro Ltda
8212	Authority	Azoxistrobina (estrobilurina)	125 g/L	Fungicida	5	II	FMC Química do Brasil Ltda. - Campinas
		flutriafol (triazol)	125 g/L				
Antes de usar o produto, leia o rótulo, a bula, a receita e conserve-os em seu poder. Consulte sempre um Engenheiro Agrônomo.							
Fonte:  02-DEZ-22 02:22:44							Página 1 de 8

Fonte: MAPA (2022)

Figura 12. Relatório de reguladores de crescimento registrados no MAPA para a cana-de-açúcar.

 MINISTÉRIO DA AGRICULTURA, PECUÁRIA E ABASTECIMENTO Secretaria de Defesa Agropecuária Departamento de Defesa e Inspeção Vegetal Coordenação de Fiscalização de Agrotóxicos							Qtd. Produtos 27
Relatório Consolidado de Produtos Formulados							
Cultura: Cana-de-açúcar							
Situação do Produto:							
Nr. Reg MAPA	Marca Comercial	Ingred. Ativo(Grupo Químico)	Conc. I.A.	Classe(s)	Classe Tóx. Amb.	Registrante	
13020	Afinal	Bispirbaque-sódico (ácido pirimidiniloxibenzóico)	400 g/L	Regulador de Crescimento	5	III	Iharabras S.A. Indústria Químicas - Sorocaba
09222	Circle	trinexapaque-etilico (ácido dioxociclohexanocarboxílico)	250 g/L	Regulador de Crescimento	5	III	Syngenta Proteção de Cultivos Ltda. - São Paulo
8198	Curavial	sulfometurom-metilico (sulfoniluréia)	750 g/kg	Regulador de Crescimento	5	II	Corteva Agriscience do Brasil Ltda - Barueri (Alphaville)
993	Ethrel	etefom (etileno (precursor de))	240 g/L	Regulador de Crescimento	5	III	Bayer S.A. - São Paulo/ SP
3292	Ethrel 720	etefom (etileno (precursor de))	720 g/L	Regulador de Crescimento	4	III	Bayer S.A. - São Paulo/ SP
5817	Fascinate BR	Glufosinato - sal de amônio (homalanina substituída)	200 g/L	Herbicida/Regulador de Crescimento	5	III	UPL do Brasil Indústria e Comércio de Insumos Agropecuários S.A. - Matriz Ituverava/SP
01521	Ganis 400 SC	Bispirbaque-sódico (ácido pirimidiniloxibenzóico)	400 g/L	Regulador de Crescimento	5	III	Crystal Agro Ltda
03202	Impulse	etefom (etileno (precursor de))	480 g/L	Regulador de Crescimento	4	III	Sumitomo Chemical Brasil Indústria Química S.A. - Maracanaú/CE
06021	Mascrop; Fisiogen;	cinetina (citocinina)	,09 g/L	Regulador de Crescimento	Não	IV	De Sangosse Agroquímica Ltda
		ácido giberélico (giberelina)	,05 g/L				
		ácido 4-indol-3-ilbutírico (ácido indolalcanóico)	,05 g/L				
Antes de usar o produto, leia o rótulo, a bula, a receita e conserve-os em seu poder. Consulte sempre um Engenheiro Agrônomo.							
Fonte:  02-DEZ-22 02:33:01							Página 1 de 4

Fonte: MAPA (2022)

Figura 13. Relatório de feromônios registrados no MAPA para a cana-de-açúcar.



MINISTÉRIO DA AGRICULTURA, PECUÁRIA E ABASTECIMENTO

Secretaria de Defesa Agropecuária

Departamento de Defesa e Inspeção Vegetal

Coordenação de Fiscalização de Agrotóxicos

Qtd. Produtos

2

Relatório Consolidado de Produtos Formulados

Cultura: Cana-de-açúcar

Situação do Produto:

Nr. Reg MAPA	Marca Comercial	Ingred. Ativo(Grupo Químico)	Conc. I.A.	Classe(s)	Classe Tóx. Amb.	Registrante	
2403	Bio Spodoptera	acetato de (Z)-11-hexadecenila (acetato insaturado)	,00066 g/kg	Feromônio	Não	IV	Bio Controle - Métodos de Controle de Pragas Ltda.
		acetato de (Z)-7-dodecenila (acetato insaturado)	,00066 g/kg				
		acetato de (Z)-9-tetradecenila (acetato insaturado)	,00066 g/kg				
8098	Migdo	N-2'S-metilbutil-2-metilbutilamida (amida)	34 g/kg	Feromônio	Não	-	Bio Controle - Métodos de Controle de Pragas Ltda.

Antes de usar o produto, leia o rótulo, a bula, a receita e conserve-os em seu poder. Consulte sempre um Engenheiro Agrônomo.

Fonte: AGROFIT

02-DEZ-22 02:47:32

Página 1 de 1

Fonte: MAPA (2022)

Para realizar a pesquisa de campo utilizou-se da relação de comerciantes de agrotóxicos e afins com 63 empresas registradas no estado da Paraíba. A relação foi disponibilizada pela Secretaria de Estado do Desenvolvimento da Agropecuária e da Pesca (SEDAP).

Das 63 empresas registradas, 17 responderam a entrevista contribuindo com o levantamento (Tabela 1), 13 informaram não comercializarem produtos voltados para a cana-de-açúcar, 4 não quiseram contribuir com a pesquisa e com 29 estabelecimentos não foi conseguido contato.

Tabela 1. Agrotóxicos para a cana-de-açúcar comercializados na Paraíba.

Marca Comercial	Municípios	Ingrediente ativo/ Grupo Químico	Classe	Modo de Ação	Classe Toxicológica¹	Classificação Ambiental²
	Bayeux (2) Mamanguape (2) Marcação Santa Rita Sapé Cajazeiras Catolé do Rocha	2,4-D	Herbicida	Sistêmico	4	III
Actara 750	Bayeux	tiametoxam (neonicotinóide)	Inseticida	Sistêmico e de contato	5	III
Ametrina (Triazina)	Araçagi Bayeux Itapororoca Mamanguape (3) Santa Rita Sapé	(Ametrina (Triazina))	Herbicida	Sistêmico e seletivo	5	III
Aminol	Alagoa Grande Mamanguape	2,4-D-dimetilamina (ácido ariloxialcanóico)	Herbicida	Seletivo e sistêmico	4	III

Ampligo	Bayeux	clorantraniliprole (antranilamida) lambda-cialotrina (piretróide)	Inseticida	Contato e ingestão	4	I
Belt	Bayeux	Flubendiamida (Diamida do ácido ftálico)	Inseticida	Contato e ingestão	Não	III
Boral	Mamanguape	sulfentrazona (triazolona)	Herbicida	Seletivo sistêmica	4	II
Cletodim	Bayeux	cletodim (oxima ciclohexanodiona)	Herbicida	Sistêmico	5	III
Demolidor BR	Araçagi Itapororoca (2) Marcação	hexazinona (triazinona) diurom (uréia)	Herbicida	Sistêmico	5	II
Diuron	Araçagi Bayeux (3) Santa Rita Sapé	diurom (uréia)	Herbicida	Seletivo, de ação sistêmica	4	II
Dual Gold	Itapororoca Bayeux	metolaclo (cloroacetanilida)	Herbicida	Seletivo	4	II
Evidence 700 WG	Bayeux	imidacloprido (neonicotinóide)	Inseticida	Sistêmico	4	III

Fipronil	Mamanguape (3) Bayeux Santa Rita Sapé	(pirazol)	Inseticida	De contato	4	II
Fitoneem	Marcação	<u>azadiractina</u> (Tetranortriterpenóide)	Acaricida/ Inseticida	Sistêmico	5	IV
Gesapax 500	Bayeux (2)	Ametrina (Triazina)	Herbicida	Seletivo, de ação sistêmica	5	II
Glifosato	Araçagi Mamanguape (2)	glifosato-sal de isopropilamina (glicina substituída)	Herbicida	Sistêmico	5	III
Granary	Bayeux	imidacloprido (neonicotinóide)	Cupinicida/ Inseticida	Sistêmico	4	III
Grover	Bayeux	S-metolacoloro (cloroacetanilida) hexazinona (triazinona)	Herbicida	Sem informação	5	II
Herburon	Itapororoca Mamanguape	diurom (uréia)	Herbicida	Seletivo sistêmica	5	III
Hexaron	Mamanguape	diurom (uréia) hexazinona (triazinona)	Herbicida	Seletivo sistêmica	Não	II

Hexazinona - D	Bayeux (2) Santa Rita Sapé Mamanguape (3) Araçagi	hexazinona (triazinona) diurom (uréia)	Herbicida	Sistêmico	4	III
Jump	Itapororoca (2) Mamanguape	diurom (uréia) hexazinona (triazinona)	Herbicida	Sistêmica	5	II
Lumica	Bayeux	Mesotriona (Tricetona)	Herbicida	Sistêmico	Não	III
Mega	Alagoa Grande Itapororoca	Ametrina (Triazina)	Herbicida	Sistêmico e Seletivo	4	II
Mesotriona	Mamanguape (3) Bayeux Santa Rita Sapé	(Tricetona)	Herbicida	Não classificado	5	III
Metrimex	Alagoa Grande Marcação	Ametrina (Triazina)	Herbicida	Seletivo sistêmica	4	II
Moddus	Bayeux	trinexapaque-etílico (ácido dioxociclohexanocarboxílico)	Regulador de Crescimento	Seletivo	5	III

Nicosulfuron	Cajazeiras	nicossulfurom (sulfoniluréia)	Herbicida	Seletivo, de ação sistêmica de pós- emergência	5	III
Norton	Cajazeiras	2,4-D-trietanolamina (ácido ariloxialcanóico) + picloram-trietanolamina (ácido piridinocarboxílico)	Herbicida	Sistêmico e seletivo	5	II
Nufosate	Bayeux Marcação	glifosato-sal de isopropilamina (glicina substituída)	Herbicida	Sistêmico	5	III
Picloram	Cajazeiras Catolé do Rocha	picloram (ácido piridinocarboxílico)	Herbicida	Sistêmico e seletivo	5	III
Quallis	Cajazeiras	2,4-D (ácido ariloxialcanóico) + picloram (ácido piridinocarboxílico)	Herbicida	Sistêmico e eletivo	5	III
Regent	João Pessoa	fipronil (pirazol)	Cupinicida/ Inseticida	De contato e ingestão	2	II
Regent 800 WG	Bayeux	fipronil (pirazol)	Cupinicida/ Inseticida	De contato e ingestão	2	II

Roundup	Marcação Bayeux (2) Santa Rita Sapé João Pessoa	glifosato-sal de amônio (glicina substituída)	Herbicida	Seletivo sistêmica	5	III
Sencor 480	Bayeux Mamanguape (2)	metribuzim (triazinona)	Herbicida	Seletivo	Não	II
Shadow	Bayeux	glifosato-sal de isopropilamina (glicina substituída)	Herbicida	Sistêmico não seletivo de ação total	5	III
Tebutiuron	Mamanguape (2)	tebutiuron (uréia)	Herbicida	Sistêmico e seletivo	4	II
Tucson	Cajazeiras	picloram (ácido piridinocarboxílico) + 2,4- D-trietanolamina (ácido ariloxialcanóico)	Herbicida	Sistêmico e seletivo	5	III
U 46	Alagoa Grande	2,4-D-dimetilamina (ácido ariloxialcanóico)	Herbicida	Sistêmico	4	III
Velpar-K WG	Alagoa Grande	diuron (uréia) + hexazinona (triazinona)	Herbicida	Seletivo, de ação sistêmica	Não	II
Volcane	Bayeux	MSMA (organoarsênico)	Herbicida	Não seletivo, de ação não sistêmica	4	III

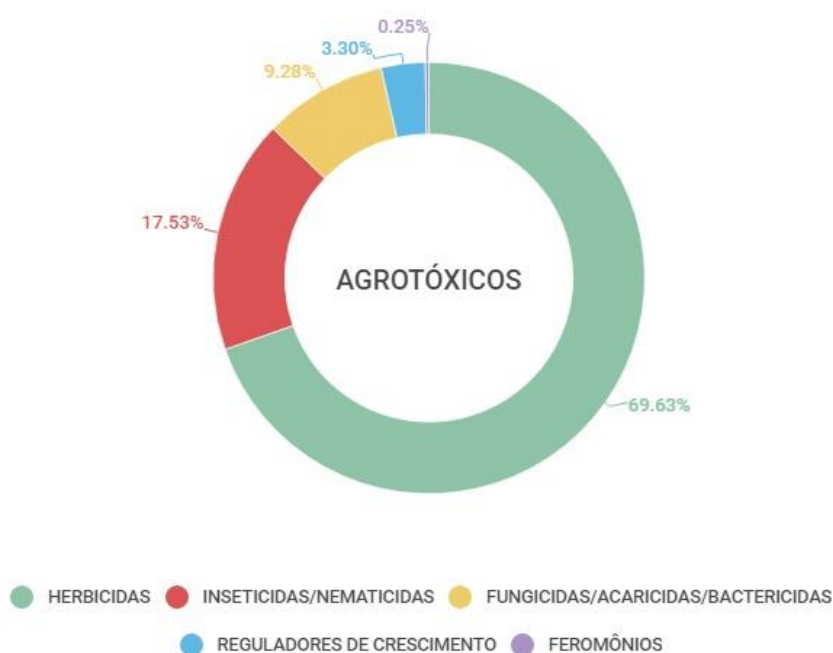
Zartan	Marcação	metsulfurom-metílico (sulfoniluréia)	Herbicida	Sistêmico pós- emergência	5	III
--------	----------	---	-----------	------------------------------	---	-----

¹ Não: Produto Não Classificado; 1: Produto Extremamente Tóxico; 2: Produto Altamente Tóxico; 3: Produto Moderadamente Tóxico; 4: Produto Pouco Tóxico; 5: Produto Improvável de Causar Dano Agudo;

² I: Produto Altamente Perigoso ao Meio Ambiente; II: Produto Muito Perigoso ao Meio Ambiente; III: Produto Perigoso ao Meio Ambiente e IV: Produto Pouco Perigoso ao Meio Ambiente.

Analisando a guia dos agrotóxicos recomendados pelo MAPA para cana-de-açúcar, em relação ao seu mecanismo de ação, nota-se que os herbicidas ocupam expressivamente a primeira colocação com 69,63%, onde o seu total supera a soma das demais classificações, seguido pelos inseticidas/nematicidas (17,53%), fungicidas/acaricidas/bactericidas (9,28%), reguladores de crescimento (3,30%) e por fim os feromônios com apenas dois exemplares que resulta em 0,25% (Figura 14).

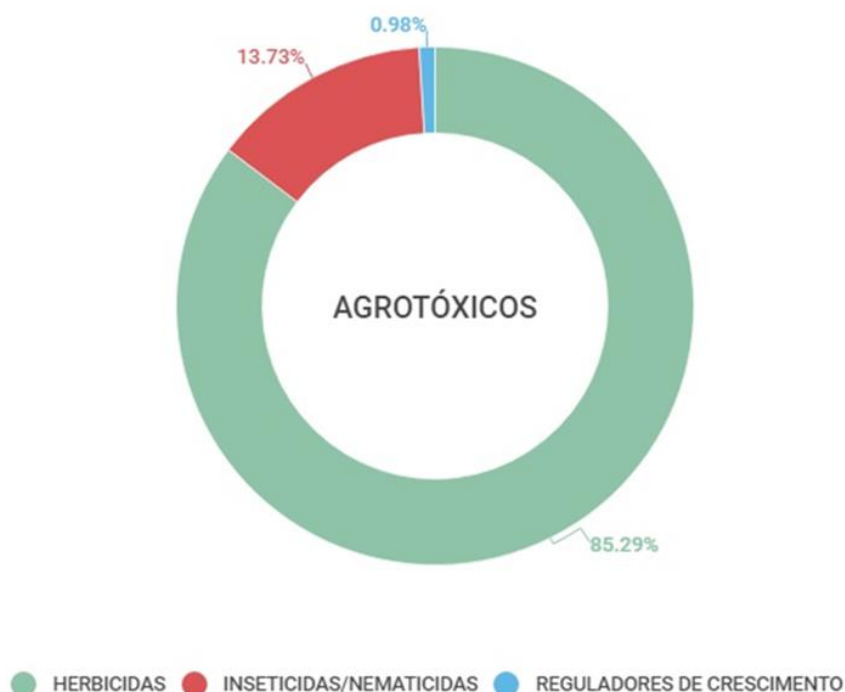
Figura 14. Porcentagem de agrotóxicos recomendados para a cana-de-açúcar conforme seu mecanismo de ação.



Fonte: Adaptado do MAPA

Em um comparativo com os resultados obtidos através das informações disponibilizadas pelos comerciantes do estado, nota-se que o número elevado de herbicidas (85,29%) e a taxa alcançada pelos inseticidas/nematicidas (13,73%) e reguladores de crescimento (0,98%) estão de acordo com a relação dos agrotóxicos recomendados pelo MAPA (Figura 15). Na listagem não aparecem as classes fungicidas, acaricidas, bactericidas ou feromônios, uma vez que não foram citadas pelos lojistas.

Figura 15. Porcentagem de agrotóxicos comercializados para a cana-de-açúcar na Paraíba conforme seu mecanismo de ação.



Fonte: o autor, 2022

Na agricultura os herbicidas vem sendo utilizados como ferramenta para o controle químico das plantas daninhas nas diferentes culturas agrícolas devido ao custo-benefício que proporcionam. Particularmente, em cana-de-açúcar permitem que extensas áreas recebam a aplicação no mesmo dia, sendo que seu efeito residual é capaz de conter os fluxos de emergência das plantas daninhas entre 50 e 90 dias, dependendo da molécula utilizada (AZANIA et al., 2021).

De acordo com o presente levantamento verificou-se que os princípios ativos 2,4-D e Ametrina (Triazina) foram os agrotóxicos mais comercializados, sendo encontrados em oito municípios diferentes (Tabela 2). Apesar da classificação toxicológica variar entre produto pouco tóxico (4) e improvável de causar dano agudo (5), na classificação ambiental representam-se como produto perigoso ao meio ambiente (III) e muito perigoso ao meio ambiente (II), respectivamente.

Um diagnóstico espaço-temporal da ocorrência de herbicidas em águas

superficiais e no sedimento da sub-bacia do rio Corumbataí, uma região com extensa área de cultivo de cana-de-açúcar, revelou, as triazinas (ametrina, atrazina e simazina), o hexazinone, o glifosato e o clomazone foram observados na água, sendo que as primeiras foram detectadas em níveis mais elevados, acima do padrão de potabilidade brasileiro (ARMAS et al., 2007).

Tabela 2. Municípios e respectivos agrotóxicos comercializados na Paraíba para a cana-de-açúcar.

Municípios	Ingrediente ativo/ Grupo Químico	Número de Estabelecimentos
Alagoa Grande	2,4-D Ametrina (Triazina) Diuron	1
Araçagi	Ametrina (Triazina) Diuron Glifosato Hexazinona (Triazinona)	1
Bayeux	2,4-D Ametrina (Triazina) Cletodina Clorantraniliprole Diuron Fipronil (pirazol) Flubendiamida Glifosato-sal Hexazinona (Triazinona) Imidaclorido Mesotriona Metacloro Pirazol S-metacloro Tiametoxan Tricetona Trinexapague-etílico	4
Cajazeiras	2,4-D Nicossufuron Picloran	1
Catolé do Rocha	2,4-D Picloran	1

Itapororoca	Ametrina (Triazina) Diuron Hexazinona (Triazinona) Metacloro	2
João Pessoa	Fipronil (pirazol) Glifosato-sal	2
Mamanguape	2,4-D Clorantraniliprole Diuron Glifosato Hexazinona (triazinona) Pirazol Sulfentrazole (triazolona) Ametrina (Triazina) Tricetona	2
Marcação	2,4-D Ametrina (Triazina) Azardirectina (tetranortriterpenóide) Diuron Hexazinona (triazinona) Metsulfurm-metílico (sulfoniluréia)	1
Santa Rita	2,4-D Ametrina (Triazina) Diuron Glifosato Hexazinona (triazinona) Pirazol Tricetona	1
Sapé	2,4-D Ametrina (Triazina) Diuron Glifosato Hexazinona (triazinona) Pirazol Tricetona	1
Total	11	17

Estudos epidemiológicos sugerem associação entre a exposição aos herbicidas clorofenólicos, como o 2,4-D, e duas formas de câncer: sarcoma de tecidos

moles e linfoma não-Hodgkin. No entanto, nos resultados dos estudos, não está claro se essas associações estão relacionadas aos herbicidas clorofenólicos, a outras exposições ou ainda a contaminantes dos ingredientes ativos (especificamente as dioxinas). A Agência Internacional de Pesquisa em Câncer (IARC) classifica o 2,4-D como possível cancerígeno humano (Grupo 2B), com base em evidência de carcinogenicidade inadequada em seres humanos e evidência limitada em animais de experimentação, mas estudos de modo de ação indicam fortes evidências de que o 2,4-D causa estresse oxidativo e evidências moderadas de imunossupressão (CETESB, 2022).

O município que teve a maior ocorrência de agrotóxicos foi Bayex com 17 princípios ativos diferentes sendo comercializados nesta localidade. Em Mamanguape foram nove, enquanto em Santa Rita e Sapé foram sete princípios ativos cada uma. Salienta-se que alguns produtos quando aplicados em misturas podem ocasionar maior toxicidade e danos ao meio ambiente. Foram testadas as formulações de herbicidas comerciais à base de ametrina (Gesapax 500®) e da mistura de diurom e hexazinona (Velpar K®) na toxicidade ao peixe-zebra (*Danio rerio*) (TESOLIN et. al., 2014). Segundo os autores, no caso da mortalidade e da ocorrência de edemas, observou-se o sinergismo entre esses herbicidas, ou seja, quando presentes no ambiente, Gesapax 500 e Velpar K apresentam uma efeito mais tóxico.

6 CONCLUSÃO

Conforme o alto número de agrotóxicos legalizados para mercado, neste levantamento realizado não foi identificada nenhuma substância química ilegal comercializada na Paraíba.

Nos resultados obtidos nota-se que a alta demanda de produção e consumo de agrotóxicos são destinados para combater as plantas invasoras das lavouras, o que torna necessário e essencial investimento de estudos na área para desenvolver tecnologias e/ou alternativas a fim de dispensar o uso destes formulados no campo a exemplo do melhoramento genético da cana-de açúcar que produziu variedades resistentes à pragas e doenças e o controle biológico de nematóides.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Associação Brasileira de Defensivos Pós-Patente – AENDA. **AGROTÓXICOS MAIS VENDIDOS NO BRASIL, NOS EUA E NA UE**. 2019. Disponível em: <https://www.aenda.org.br/noticia_imprensa/saiba-quais-sao-os-principios-ativos-dos-agrotoxicos-mais-vendidos-no-mundo/>. Acessado em março de 2021.

ARMAS E.D. *et al.* **DIAGNÓSTICO ESPAÇO-TEMPORAL DA OCORRÊNCIA DE HERBICIDAS NAS ÁGUAS SUPERFICIAIS E SEDIMENTOS DO RIO CORUMBATAÍ E PRINCIPAIS AFLUENTES**. Química Nova. 2007;30(5):1119-27.

ARAÚJO, E.; SANTOS, J. **O DESENVOLVIMENTO DA CULTURA DA CANA-DE-AÇÚCAR NO BRASIL E SUA RELEVÂNCIA NA ECONOMIA NACIONAL**. FACIDER - Revista Científica, FACIDER, 2013. Disponível em: <<http://revista.sei-cesucol.edu.br/index.php/facider/article/view/37>>. Acesso em: dezembro 2022

Associação dos Plantadores de Cana da Paraíba – ASPLAN, 2017. **USINAS PARAIBANAS COMEÇAM SAFRA 2017/2018 E ASPLAN PREPARA FISCAIS PARA ACOMPANHAR A MOAGEM**. Disponível em: <<http://asplanpb.com.br/2017/07/27/usinas-paraibanas-comecam-safra-20172018-e-asplan-prepara-fiscais-para-acompanhar-moagem/>>. Acessado em: março de 2021.

AZANIA, C.A.M; AZANIA, A.P.M.; CIRILO, L.C. **FUNDAMENTOS PARA APLICAÇÃO DE HERBICIDAS EM CANA-DE-AÇÚCAR**. Campinas: Instituto Agrônomo, 2021. 31p. (SérieTecnologia APTA. Boletim técnico IAC, 229) on-line. Disponível em: <<https://www.iac.sp.gov.br/publicacoes/arquivos/iacbt229.pdf>>. Acesso em: dezembro de 2022

BRASIL, Lei n. 9.974. Diário Oficial da República Federativa do Brasil, Brasília, 06 de junho, 2000.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Agrofit (Consulta aberta). Disponível em: <http://agrofit.agricultura.gov.br/agrofit_cons/principal_agrofit_cons> Acessado em: novembro de 2022.

BRESSAN, M. **AGROTÓXICOS (LEGISLAÇÃO FEDERAL)**. 2015 Disponível em: <<https://www.embrapa.br/documents/1355202/1529289/Agrot%C3%B3xicos+-+Legisla%C3%A7%C3%A3o+Federal+-+Marcelo+Bressan.pdf/7fa2f519-2945-a6a6-dbe5-c141c487693c>>. Acessado em: agosto de 2022

Companhia Ambiental do Estado de São Paulo – CETESB. 2,4-D. **FICHA DE INFORMAÇÃO TOXICOLÓGICA**. Disponível em: <<https://cetesb.sp.gov.br/laboratorios/wp-content/uploads/sites/24/2022/02/24-D.pdf>> Acessado em: novemro de 2022.

Companhia Nacional de Abastecimento - CONAB. **SAFRA BRASILEIRA DE CANA-DE-AÇÚCAR:** boletim da safra de cana-de-açúcar. Tabela de dados - Produção de cana-de-açúcar e subprodutos. Disponível em: <<https://www.conab.gov.br/info-agro/safras/cana>>. Acessado em: outubro de 2022.

Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária - EMBRAPA. **CONTROLE BIOLÓGICO:** ciência a serviço da sustentabilidade. Disponível em: <<https://www.embrapa.br/tema-controle-biologico/sobre-o-tema>>. Acessado em: abril de 2021.

GURGEL, A. do M *et al.* **SAÚDE DO CAMPO E AGROTÓXICOS:** vulnerabilidades socioambientais, político institucionais e teorico-metodologicas/organizadores. Recife, PE: Ed. UFPE, 2019.

GARCIA, A. **FUNGICIDAS I:** utilização no controle químico de doenças e sua ação contra os fitopatógenos. Porto Velho, RO: EMBRAPA-CPAF, 1999.

Instituto Nacional de Câncer - INCA. **AGROTÓXICOS:** segundo a Organização Mundial da Saúde (OMS) são registradas 20 mil mortes por ano devido o consumo de agrotóxicos. Disponível em: <<https://www.gov.br/inca/pt-br/assuntos/causas-e-prevencao-do-cancer/exposicao-no-trabalho-e-no-ambiente/agrotoxico>> Acessado em: outubro de 2022.

Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis - IBAMA. **AVALIAÇÃO AMBIENTAL PARA REGISTRO DE AGROTÓXICOS, SEUS COMPONENTES E AFINS DE USO AGRÍCOLA.** Disponível em: <<http://www.ibama.gov.br/agrotoxicos/avaliacao-ambiental/avaliacao-ambiental-para-registro-de-agrotoxicos-seus-componentes-e-afins-de-uso-agricola#:~:text=Classe%20I%20%2D%20Produto%20ALTAMENTE%20PERIGOSO,POUCO%20PERIGOSO%20ao%20meio%20ambiente>> Acessado em: novembro de 2022.

Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis - IBAMA. **RELATÓRIOS DE COMERCIALIZAÇÃO DE AGROTÓXICOS** - Disponível em: <<http://www.ibama.gov.br/agrotoxicos/relatorios-de-comercializacao-de-agrotoxicos>> Brasília. Acessado em: outubro de 2022

Instituto Nacional de Processamento de Embalagens Vazias – INPEV. Disponível em: <<http://www.INPEV.org.br/>>. Acessado em: novembro de 2022.

Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística - IBGE. **PRODUÇÃO AGROPECUÁRIA.** Disponível em: <https://www.ibge.gov.br/explica/producao-agropecuaria/pb>>. Acessado em: novembro de 2022.

Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística - IBGE. **PRODUÇÃO DE CANA-DE-AÇÚCAR.** Disponível em: <https://www.ibge.gov.br/explica/producao->

agropecuaria/cana-de-acucar/br>. Acessado em: novembro de 2022.

KARAM, D. *et al.*, 2015. **AGROTÓXICOS** – Sete Lagoas: Embrapa Milho e Sorgo, 2015.

Embrapa Milho e Sorgo, 2015. Disponível em:

<<https://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/infoteca/bitstream/doc/1039789/1/doc192.pdf>>

Acessado em: novembro de 2022.

LOPES, C. V. A.; ALBUQUERQUE, G. S. C. **AGROTÓXICOS E SEUS IMPACTOS NA SAÚDE HUMANA E AMBIENTAL**: uma revisão sistemática. Saúde Debate, v. 42, n.117, p. 518-534, Rio de Janeiro, abr-jun 2018.

MEIRA, M. L. M. 2018. **IMPACTO DOS AGROTÓXICOS À SAÚDE DO AGRICULTOR**. Dissertação (Mestrado em Sistemas Agroindustriais) – Universidade Federal de Campina Grande, Centro de Ciências e Tecnologia Agroalimentar. Pombal, 2019.

Ministério da Saúde - MS. **RELATÓRIO NACIONAL DE VIGILÂNCIA EM SAÚDE DE POPULAÇÕES EXPOSTAS A AGROTÓXICOS**. Agrotóxicos na ótica do Sistema Único de Saúde v.1. Brasília – DF. 2018.

MIRANDA, Paula Vaz. **MANUAL DE DESTINAÇÃO FINAL DE EMBALAGENS VAZIAS DE PRODUTOS FITOSSANITÁRIOS** – Projeto Piloto Embalagens – ANDEF / AEASP – São Paulo – 1998.

MORAES, R. F. de. **AGROTÓXICOS NO BRASIL**: padrões de uso, política da regulação e prevenção da captura regulatória. Texto para discussão / Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada. Rio de Janeiro, RJ : Ipea, 2019.

MORANDI, M. A. B.; BETTIOL, W. **BIOCONTROLE DE DOENÇAS DE PLANTAS**: uso e perspectivas. Jaguariúna, SP: Embrapa Meio ambiente, 2009, 341 p.

MOREIRA, JOSINO C. *et al.* **AVALIAÇÃO INTEGRADA DO IMPACTO DO USO DE AGROTÓXICOS SOBRE A SAÚDE HUMANA EM UMA COMUNIDADE AGRÍCOLA DE NOVA FRIBURGO, RJ** – Artigo aprovado em 15/3/2002 – Disponível em: <<http://www.scielo.br>>. Acesso em: março de 2021.

MOTA, D.A. *et al.* **CIÊNCIAS AGRÁRIAS MULTIDISCIPLINARES**: avanços e aplicações múltiplas. Volume 2. Rio de Janeiro, RJ: Ed. e-Publicar, 2022

PERES, F; MOREIRA, J.C. **É VENENO OU REMÉDIO?**: agrotóxicos, saúde e ambiente. Rio de Janeiro, RJ: Ed. FIOCRUZ, 2003.

PIGNATI, Wanderlei A. *et al.* **DISTRIBUIÇÃO ESPACIAL DO USO DE AGROTÓXICOS NO BRASIL**: uma ferramenta para a vigilância em saúde. Disponível em: <<https://www.scielo.br/j/csc/a/grnnBRDjmtcBhm6CLhrQvN/>>

lang=ht#>. Acessado em: abril de 2021.

PUPIM, E.S. 2020. **APLICAÇÃO DE AGROTÓXICOS NO AGRONEGÓCIO:** consequências para a saúde dos trabalhadores. Trabalho de Conclusão de Curso (Universidade do Sul de Santa Catarina - Especialização em Segurança do Trabalho). Tubarão, 2020.

ROMAN, E.S; VARGAS, L. **COMO FUNCIONAM OS HERBICIDAS:** da biologia à aplicação. Passo Fundo, RS: Gráfica Editora Berthier, 2005.

SANTOS, F. *et al.* **CANA-DE-AÇÚCAR:** bioenergia, açúcar e etanol: tecnologias e perspectivas. 2ª edição revisada e ampliada. Viçosa, MG: Ed. Os Editores, 2012

SANTOS, F; BORÉM, A. **CANA-DE-AÇÚCAR:** do plantio à colheita. Viçosa, MG: Ed. UFV, 2016.

SCHIESARI, Luis. **DEFENSIVOS AGRÍCOLAS:** como evitar danos a saúde e ao meio ambiente. SÉRIE BOAS PRÁTICAS 8. Editora: IPAM - Instituto de Pesquisa Ambiental da Amazônia, 2012. Disponível em: <https://ipam.org.br/wp-content/uploads/2012/08/defensivos_agri%CC%81colas_como_evitar_danos_a%CC%80.pdf> Acessado em: outubro de 2022

SILVEIRA, L. C. I. da; OLIVEIRA, M. W. de; MARQUES, T. da S. **PRODUÇÃO DE CANA-DE-AÇÚCAR.** Boletim e Extensão nº 70. Viçosa, MG: Ed. UFV, DEX, 2019.

SOUZA, C.R.; FAVARO, J.L. **QUESTIONAMENTOS SOBRE A DESTINAÇÃO FINAL DE EMBALAGENS VAZIAS DE AGROTÓXICOS.** Revista Eletrônica Lato Sensu – Ano 2, nº1, julho de 2007. <<http://www.unicentro.br>> - Ciências Sociais e Aplicadas.

TESOLIN, G.A.S. *et al.* **AVALIAÇÃO DA TOXICIDADE DE HERBICIDAS USADOS EM CANA-DE-AÇÚCAR PARA O PAULISTINHA (DANIO RERIO).** O Mundo da Saúde, São Paulo - 2014;38(1):86-97. Disponível em: <https://bvsms.saude.gov.br/bvs/artigos/mundo_saude/avaliacao_toxicidade_herbicidas_usados_cana.pdf> Acessado em: novembro de 2022.

RENZI, A *et al.* **EVOLUÇÃO DO CONTROLE BIOLÓGICO DE INSETOS E PRAGAS NO SETOR CANAVIEIRO:** uma análise na perspectiva econômica. v. 12, n. 2, p. 459-485. Maringá, PR: Revista em Agronegócio e Meio Ambiente, 2019

SOUSA, M.N.A de; ALMEIDA, E.P. de O. **INTERFACE SAÚDE E MEIO AMBIENTE.** 1ª ed. Curitiba, PR: Appris, 2020.

VIAN, C.E. de F. **AGROINDÚSTRIA CANAVIEIRA:** estratégias competitivas e modernização. 2ª edição revisada. Campinas, SP: Ed. Átomo, 2015.