

O estudo do consumo do glifosato no município de Teófilo Otoni no período de 2017 e 2018

Study on glyphosate consumption in the theory of Teófilo Otoni in 2017 and 2018

Estudio sobre el consumo de glifosato en la teoría de Teófilo Otoni en 2017 y 2018

Recebido: 11/11/2019 | Revisado: 11/11/2019 | Aceito: 20/11/2019 | Publicado: 23/11/2019

Cristiane Monteiro Batista

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-5351-2427>

Universidade Presidente Antônio Carlos, Brasil

E-mail: krystiannemonteiro@hotmail.com

Pairone Vespermann Pereira

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-6135-9127>

Universidade Presidente Antônio Carlos, Brasil

E-mail: pairone.tec@hotmail.com

Pedro Emílio Amador Salomão

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-9451-3111>

Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri, Brasil

E-mail: pedroemilioamador@yahoo.com.br

Resumo

O glifosato é um princípio ativo de largo espectro usado no controle das plantas invasoras anuais e/ou perenes, possui ação pós emergente, não seletivo e sistêmico, utilizado em grande escala nas atividades agropecuárias, não sendo diferente no município de Teófilo Otoni, o objetivo deste trabalho é estudar o consumo do glifosato no município durante o período de 2017 e 2018 e comparar a curva do consumo durante o ano e os produtos comerciais que mais foram vendidos. Através de pesquisa de campo no Instituto Mineiro de Agropecuária (IMA) foram realizados levantamentos de vendas na base do sistema de controle do comércio de agrotóxicos e afins (SICCA). Não ocorreu aumento significativo entre os anos, entretanto pode ser percebido variações durante os meses do ano onde o consumo sofreu aumento acompanhado do índice pluviométrico mais elevado durante o período. Contudo os dados encontrados apresentaram inconformidade com o boletim anual 2017 do Instituto Brasileiro do meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis (IBAMA) é proposto um estudo mais detalhado no município para averiguar onde os produtos são mais utilizados.

Palavras-chave: Agrotóxico; Aplicações; Herbicida; Dados regionais.

Abstract

Glyphosate is a broad-spectrum active ingredient used in the control of annual and / or perennial weeds, has a post-emergent, non-selective and systemic action, widely used in agricultural activities, and is not different in the municipality of Teófilo Otoni. This study aims to study the consumption of glyphosate in the municipality during 2017 and 2018 and compare the consumption curve during the year and the most sold commercial products. Through field research at the Minas Gerais Institute of Agriculture (IMA), sales surveys were conducted on the basis of the pesticide trade control system (SICCA). There was no significant increase between the years, however variations can be noticed during the months of the year where the consumption increased with the highest rainfall during the period. However, the data found were inconsistent with the 2017 annual bulletin of the Brazilian Institute of Environment and Renewable Natural Resources (IBAMA). A more detailed study is proposed in the municipality to find out where the products are most used.

Keywords: Pesticide; Applications; Herbicide; Regional data.

Resumen

El glifosato es un ingrediente activo de amplio espectro utilizado en el control de malezas anuales y / o perennes, tiene una acción post-emergente, no selectiva y sistémica, ampliamente utilizado en actividades agrícolas, y no es diferente en el municipio de Teófilo Otoni. Este estudio tiene como objetivo estudiar el consumo de glifosato en el municipio durante 2017 y 2018 y comparar la curva de consumo durante el año y los productos comerciales más vendidos. A través de la investigación de campo en el Instituto de Agricultura de Minas Gerais (IMA), se realizaron encuestas de ventas sobre la base del sistema de control de comercio de pesticidas (SICCA). No hubo un aumento significativo entre los años, sin embargo, se pueden notar variaciones durante los meses del año en que el consumo aumentó con la mayor precipitación durante el período. Sin embargo, los datos encontrados fueron inconsistentes con el informe anual de 2017 del Instituto Brasileño de Medio Ambiente y Recursos Naturales Renovables (IBAMA). Se propone un estudio más detallado en el municipio para averiguar dónde se utilizan más los productos.

Palabras clave: Pesticida; Aplicaciones; Herbicida; Datos Regionales.

1. Introdução

O setor agropecuário brasileiro vem crescendo desde a década de 1960, onde ocorreu o processo de modernização, com a chamada Revolução verde. Outra forma que ajudou a potencializar o crescimento do setor agrícola, ocorreu em 1970, onde foram criadas nos âmbitos federal e estadual, as instituições de ensino, pesquisa e extensão rural e os instrumentos de política econômica, com o objetivo de incrementar a produtividade (Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada, 2014). Registro especial deve ser feito à criação da Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (Embrapa) em 1973 e atualmente o país está entre os maiores produtores de commodities agrícolas (Brasil, 1972).

O crescimento também se deve à procura maior de produção, já que a taxa da população mundial cresce 0,84% a cada ano. Segundo a ONU (2019), a população mundial atual é 7,7 bilhões de pessoas e para 2050 estima-se 9,7 bilhões.

Notório que com o crescimento do setor agropecuário, ocorreu um aumento da produtividade, que por sua vez trouxe a preocupação com a segurança alimentar e a sustentabilidade, parâmetros que estão na linha principal da produção.

Com o crescimento acelerado da população, houve à necessidade de produzir alimentos no menor espaço de tempo, com qualidade e segurança se faz necessário.

Para atingir maior eficiência agrícola foram adotados alguns processos como melhoramento genéticos, a produção de plantas transgênicas, o desenvolvimento do conceito de Manejo Integrado de Pragas (MIP), a utilização de corretivos, fertilizantes e agrotóxicos (Carneiro et al, 2015).

Os agrotóxicos são produtos químicos, utilizados em grande escala no setor agropecuário para o controle de pragas e doenças que afetam a produtividade de plantas, comprometendo a produção. Segundo a Lei nº 7.802/89 sua finalidade é alterar a composição da flora ou da fauna, a fim de preservá-las da ação danosa de seres vivos considerados nocivos (Brasil, 1989).

O tema agrotóxico, gera diversas opiniões, às vezes radicais, que envolvem sua necessidade ou não de uso, manejo, benefícios e prejuízos ao meio ambiente e ao homem, remetendo-nos a uma única ideia consensual de que o tema é polêmico. Seu uso apresenta inúmeros problemas de dimensões desconhecidas, relacionados às condições tecnológicas, assistenciais, sanitárias, legais, socioculturais e ambientais.

É nesse cenário, que a fim de garantir uma maior segurança à população brasileira, as avaliações de pleitos de registro dos agrotóxicos são realizadas em três etapas, passando pela análise do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA), a autarquia federal

da Agência Nacional de Vigilância Sanitária (Anvisa) e o Instituto Brasileiro de Meio Ambiente e Recursos Naturais (Ibama). Onde avaliam a eficiência agronômica dos agrotóxicos, os efeitos toxicológicos e os efeitos ambientais desses produtos, respectivamente. E em Minas Gerais compete ao órgão estadual Instituto Mineiro de Agropecuária (IMA) fiscalizar o uso e comércio dos agrotóxicos dentro de sua área de competência (Brasil,2002).

O IMA é uma autarquia criada pela Lei nº 10.594/92, possui autonomia administrativa e financeira, personalidade jurídica de direito público. Onde sua missão é exercer no estado a defesa sanitária animal e vegetal, a inspeção e a certificação de produtos contribuindo para a proteção da saúde pública e para a conservação do meio ambiente (Minas Gerais, 1992).

Com o objetivo de monitorar o comércio e o uso de agrotóxicos em Minas Gerais de forma mais ágil e segura, foi criado o Sistema de Controle de Comércio de Agrotóxicos e Afins (SICCA) em 2012, é um software desenvolvido exclusivamente pelo IMA e proporciona relatórios mais detalhados, com dados específicos de cada município e estabelecimento comercial, o que conseqüentemente, garante um maior controle e confiabilidade no armazenamento das informações. Nele são inseridas informações sobre as fiscalizações do controle de estoque e revendas, sendo lançadas semestralmente as notas fiscais de entrada e saída na venda legal dos mesmos atendendo a legislação vigente no estado. Segundo dados do IMA em 2015, Minas era considerado o 6º estado do Brasil que mais possui estabelecimentos que comercializam agrotóxicos registrados, com 1.139 Canais de distribuição registrados no órgão. Com dados mais recentes, segundo o Ibama 2019, no último boletim atualizado em junho de 2018, os estados que mais venderam agrotóxicos no período foram: 1º Mato Grosso, 2º São Paulo, 3º Rio Grande do Sul, 4º Paraná, 5º Goiás e 6º Minas Gerais. Com o glifosato e seus sais no 1º lugar no ranking (Salomão, 2020).

O Glifosato possui amplo uso, largamente utilizado na agricultura como dessecante, em plantio direto e na tecnologia de sementes geneticamente modificadas, com uma gama de produtos comerciais disponíveis no mercado. A molécula foi descoberta e desenvolvida pela Empresa Monsanto. É um herbicida não seletivo, sistêmico, pós emergentes e apresenta elevada eficiência na eliminação de ervas daninhas monocotiledôneas e dicotiledôneas, atualmente vêm sendo comercializados quatro tipos de Glifosatos: Glifosato-isopropilamônio, Glifosato-sal de dimetilamina, Glifosato-sal de potássio e Glifosato-sal de amônio (Anvisa 2019).

Levando em conta que Minas Gerais ocupa o 6º lugar em consumo de agrotóxicos no Brasil, o trabalho tem a proposta de analisar o consumo do glifosato no município de Teófilo Otoni, localizado no nordeste mineiro, pertencente a bacia hidrográfica do rio Mucuri, a

cidade possui aproximadamente 3.242,270 km² de território e população de 140.592 habitantes (IBGE,2019). Segundo o censo agropecuário de 2017 a cidade é composta por uma área rural de 233.782,307 hectares e de 2.715 estabelecimentos agropecuários, onde 280 estabelecimentos utilizaram agrotóxicos.

O objetivo do trabalho com base nas informações levantadas é estudar o consumo do glifosato no município de Teófilo Otoni no período de 2017 e 2018 e comparar a curva do consumo durante o ano e os produtos comerciais que mais foram utilizados.

2. Revisão da Literatura

No Brasil o crescente aumento no consumo de agrotóxicos baseia-se em razão, principalmente, da expansão da fronteira agrícola e do aumento de terras onde é praticado o plantio direto como reportando por Carnietto E Kunz, (2018) e pelo crescimento da monocultura (Carneiro et al, 2015). Dentre os agrotóxicos consumidos, o glifosato é o ingrediente ativo situado em primeiro lugar no ranking de comercialização no país representando 55% da comercialização da classe de uso de herbicidas (IBAMA, 2018).

Por ocupar tal colocação é uma das moléculas mais estudadas no mundo, e como todos os produtos de proteção de culturas, está sujeito a testes e supervisões rigorosas pelas autoridades reguladoras (Williams et al., 2000).

2.1 História do glifosato

O glifosato foi desenvolvido em 1970 por um grupo de cientistas da Companhia Monsanto liderados pelo cientista John Franz. A empresa perdeu a patente de produção em 2000, possibilitando a entrada de novos herbicidas baseados no composto ativo no mercado (Toni, et al. 2006; Bordin, 2014).

O glifosato é um fosfonato, pertence ao grupo químico das glicinas substituídas, inibidores da síntese de aminoácidos (Bridges, 2003) tem como principal metabólito o ácido aminometil fosfônico (AMPA). Após sua absorção pelas plantas, é prontamente translocado, juntamente com fotossintatos, dos pontos de aplicação situados nas folhas até drenos distantes. Possui ação em largo espectro, sendo pós emergente, não seletivo e sistêmico, o que possibilita um excelente controle de plantas daninhas anuais e/ou perenes, tanto de folhas largas como estreitas (Galli e Montezuma, 2005) e quando aplicado a taxas mais baixas possui ação reguladora de crescimento da planta.

O tecido vivo da planta absorve o herbicida e o transloca via floema para as raízes e rizomas, matando o vegetal lentamente (Coutinho e Mazo, 2005), sua ação inibe enzimas específicas como a EPSPs (enol piruvil shiquimato fosfato sintase), que participa da rota de síntese de aminoácidos aromáticos (Shaner e Bridges, 2003). Sua absorção é um processo bifásico, que envolve rápida penetração pela cutícula, seguida de absorção simplástica lenta dependente de fatores como a idade da planta, condições ambientais, surfactantes e concentração do herbicida na calda (Monquero et al., 2004).

Estes surfactantes, como o chamado polioxietileno amina (POEA), que pode ser a principal causa da toxicidade aquática das formulações à base de glifosato (TSUI et al., 2005). Estudos mostram que o POEA possui um potencial contaminante onde persiste nestes ambientes, variando entre 21 a 42 dias, consideravelmente maior que a meia vida do próprio ingrediente ativo, que varia de 7 a 14 dias (Giesy et al., 2000). A persistência de glifosato em água é mais curta que sua persistência em solo (Moraes, *et al.* 2010).

Segundo Veiga et al. (2001) a degradação do glifosato no solo era quase um mês depois da aplicação, discordando de Wauchope et al. (1992) que considerou o período de semidesintegração do herbicida podendo chegar a 174 dias, enquanto que Giesy et al. (2000), relata que a semidesintegração do glifosato em solo varia de dois a 197 dias e AMPA 76 a 240 dias.

A principal rota de degradação do glifosato são micro-organismos de solo e água por processos aeróbicos e anaeróbicos, que os decompõem em compostos naturais (Antônio et al., 2015). É adsorvido pelas partículas de solo e permanece inativo até sua completa degradação, Podendo durar dias ou meses, dependendo das características do solo (textura, pH, conteúdo de carbono orgânico, entre outras) (Toni, et al. 2006).

Atualmente estão disponíveis no mercado diversas formulações de glifosato (AGROFIT), apresentando o mesmo mecanismo de ação, com diferentes sais utilizados, com destaque para os sais de isopropilamina, amônio e potássico (Rodrigues e Almeida, 2005). As diferentes formulações e associação com surfactantes (Amarante, 2002) podem alterar a absorção e a translocação, influenciando a eficiência, controle (Silva et al., 2006) e seu comportamento no ambiente (Turek, 2018).

2.2 Posicionamento Das Entidades Reguladoras

O glifosato vem sendo o centro de discussões desde 2008 sobre saúde, segurança e meio ambiente (Anvisa, 2008).

Em 2015 a Agência Internacional de Pesquisa em Câncer (IARC) que é a agência especializada em câncer da Organização Mundial da Saúde (OMS), onde o Brasil é membro desde 2013, com representação do Instituto Nacional do Câncer (INCA), concluiu com base nas revisões em cerca de 1000 estudos de pesquisas (INCA, 2015), que o glifosato era "provavelmente cancerígeno" para humanos.

Já a Agência de Proteção Ambiental Americana (EPA) em 2016 discorda dessa avaliação e afirma que o glifosato é seguro quando usado corretamente (Ferraz, 2019).

2.3 Parecer Da Anvisa

No Brasil a ANVISA em 2018 abriu um processo de reavaliação do glifosato, em cumprimento à determinação do Decreto nº 4.074, de 4 de janeiro de 2002 (BRASIL, 2002), que cita no artigo 19:

Quando organizações internacionais responsáveis pela saúde, alimentação ou meio ambiente, das quais o Brasil seja membro integrante ou signatário de acordos e convênios, alertarem para riscos ou desaconselharem o uso de agrotóxicos, seus componentes e afins, caberá aos órgãos federais de agricultura, saúde e meio ambiente, avaliar imediatamente os problemas e as informações apresentadas.

O objetivo era verificar se o produto segue atendendo a legislação brasileira (Lei Nº 7.802, De 11 De Julho De 1989), em fevereiro de 2019 após 11 anos que a agência iniciou o processo (Resolução Da Diretoria Colegiada Nº10, 2008), ocorre a publicação da nota técnica preliminar com um parecer favorável ao princípio ativo (Nota Técnica Nº23/2018), onde os técnicos da agência através de análises de relatórios de organismos internacionais, estudos científicos, dados oficiais de intoxicações e monitoramento em água e estudos das empresas que registraram a substância, concluíram que o glifosato não apresenta características mutagênicas, teratogênicas e carcinogênicas, não é desregulador endócrino e não tóxico para a reprodução (Anvisa, 2019).

Porém, antes da agência finalizar a regulamentação, abriu uma consulta pública dia oito de março de 2019 a oito de julho de 2019 para que a sociedade pudesse manifestar-se (Anvisa, 2019).

3. Metodologia

Neste trabalho é exposto a estimativa da quantidade de uso anual dos herbicidas a base de glifosato com os produtos comerciais: Crucial, Nufosate, Roundup Original, Roundup Original Di, Roundup Ultra e Roundup WG no período de 2017 e 2018 nas propriedades rurais consumidoras do agrotóxico pertencentes ao território do município de Teófilo Otoni.

O trabalho foi realizado através de pesquisa no banco de dados do IBAMA, MAPA (AGROFIT) e pesquisa de campo na sede do IMA de Teófilo Otoni, usando o Sistema de Controle e Comércio de Agrotóxicos e Afins (SICCA).

Coletados os dados foi realizado uma comparação entre os anos de 2017 e 2018 e o consumo dentro do estado, levantando possibilidades do aumento no consumo durante o período. O quadro 1 a seguir, detalha o produto, a base do sal e a quantidade de ingrediente ativo contida em cada herbicida abordado.

Os dados coletados foram submetidos a cálculos baseados nas bulas de cada produto.

Quadro 1: Concentrações de glifosato

PRODUTO COMERCIAL	SAL	QUANTIDADE
CRUCIAL	Isopropilamina	400,80 gramas/litro
	Potássio	297,75 gramas/litro
NUFOSATE	Isopropilamina	480 gramas/litro
ROUNDUP ORIGINAL	Isopropilamina	480 gramas/litro
ROUNDUP ORIGINAL DI	Di amônio	445 gramas/litro
ROUNDUP ULTRA	Amônio	715 gramas/quilo
ROUNDUP WG	Amônio	792,5 gramas/quilo

Fonte: Os autores, 2019

Após analisar cada bula e confirmar os níveis de sal de glifosato, foram realizados cálculos em planilhas do excel para determinar o volume do princípio ativo no volume de herbicidas consumidos durante cada período.

4. Resultados e Discussão

Na base do SICCA do Instituto Mineiro de Agropecuária de Minas Gerais encontram-se registrados 82 herbicidas comerciais a base do ingrediente ativo glifosato (IMA, 2018). O levantamento efetuado resultou nas tabelas a seguir: 1 e 2.

Tabela 1: Levantamento mensal 2017

MÊS	PRODUTOS 2017												
	CRUCIAL (L)	P.A. (kg)	NUFOSATE (L)	P.A. (kg)	ROUNDUP ORIGINAL (L)	P.A. (kg)	ROUNDUP ORIGINAL DI (L)	P.A. (kg)	ROUNDUP ULTRA (KG)	P.A. (kg)	ROUNDUP WG (KG)	P.A. (kg)	TOTAL (P.A.)
JAN.	SM	SM	SM	SM	573,00	275,04	819,00	364,46	95,00	67,93	5,00	3,96	711,38
FEV.	SM	SM	SM	SM	567,00	272,16	870,00	387,15	50,00	35,75	10,00	7,93	702,99
MAR.	SM	SM	SM	SM	2561,00	1229,28	878,00	390,71	60,00	42,90	25,00	19,81	1682,70
ABR.	SM	SM	SM	SM	805,00	386,40	472,00	210,04	70,00	50,05	5,00	3,96	650,45
MAIO	SM	SM	SM	SM	460,00	220,80	258,00	114,81	35,00	25,03	10,00	7,93	368,56
JUN.	SM	SM	SM	SM	727,00	348,96	446,00	198,47	30,00	21,45	20,00	15,85	584,73
JUL.	SM	SM	SM	SM	495,00	237,60	178,00	79,21	11,20	8,01	10,00	7,93	332,74
AGO.	SM	SM	SM	SM	1122,10	538,61	434,00	193,13	20,00	14,30	10,00	7,93	753,96
SET.	SM	SM	SM	SM	576,00	276,48	374,00	166,43	35,50	25,38	20,00	15,85	484,14
OUT.	SM	SM	SM	SM	1009,00	484,32	315,00	140,18	95,10	68,00	10,00	7,93	700,42
NOV.	SM	SM	SM	SM	1159,00	556,32	1163,00	517,54	126,00	90,09	45,00	35,66	1199,61
DEZ.	SM	SM	SM	SM	1536,10	737,33	1751,00	779,20	270,80	193,62	65,00	51,51	1761,66
TOTAL	SM	SM	SM	SM	11590,20	5563,30	7958,00	3541,31	898,60	642,50	235,00	186,24	9933,34

Fonte: Os autores, 2019

Tabela 2: levantamento mensal 2018

MÊS	PRODUTOS 2018												
	CRUCIAL (L)	P.A. (kg)	NUFOSATE (L)	P.A. (kg)	ROUNDUP ORIGINAL (L)	P.A. (kg)	ROUNDUP ORIGINAL DI (L)	P.A. (kg)	ROUNDUP ULTRA (KG)	P.A. (kg)	ROUNDUP WG (KG)	P.A. (kg)	TOTAL (P.A.)
JAN.	SM	SM	SM	SM	1134,10	544,37	1121,00	498,85	210,00	150,15	110,00	87,18	1280,54
FEV.	SM	SM	SM	SM	1054,20	506,02	1085,00	482,83	130,00	92,95	20,00	15,85	1097,64
MAR.	SM	SM	129,00	61,92	1075,10	516,05	1168,00	519,76	80,70	57,70	110,00	87,18	1242,60
ABR.	SM	SM	163,00	78,24	1318,00	632,64	671,00	298,60	56,60	40,47	100,00	79,25	1129,19
MAIO	SM	SM	226,00	108,48	826,00	396,48	1079,00	480,16	50,00	35,75	45,00	35,66	1056,53
JUN.	SM	SM	54,00	25,92	471,10	226,13	397,00	176,67	70,90	50,69	70,00	55,48	534,88
JUL.	SM	SM	44,00	21,12	628,00	301,44	216,00	96,12	20,00	14,30	45,00	35,66	468,64

AGO.	SM	SM	152,00	72,96	719,00	345,12	742,00	330,19	139,60	99,81	45,00	35,66	883,75
SET.	SM	SM	33,00	15,84	315,00	151,20	85,00	37,83	40,00	28,60	15,00	11,89	245,35
OUT.	SM	SM	23,00	11,04	458,00	219,84	204,00	90,78	85,90	61,42	40,00	31,70	414,78
NOV.	SM	SM	275,00	132,00	1196,00	574,08	426,00	0,00	130,30	93,16	10,00	7,93	807,17
DEZ.	60,00	41,91	137,00	65,76	723,00	347,04	289,00	128,61	190,20	135,99	10,00	7,93	727,24
TOTAL	60,00	41,91	1236,00	593,28	9917,50	4760,40	7483,00	3329,94	1204,20	861,00	620,00	491,35	10077,88

Fonte: Os autores, 2019

Demonstra os produtos consumidos no município de Teófilo Otoni durante os meses dos dois anos estudados. No período de 2017 apresentado no quadro 2, são quatro produtos movimentando aproximadamente 9,93 toneladas de glifosato no ano e em 2018 demonstrado no quadro 3, são seis produtos com um giro de 10 toneladas do princípio ativo.

Quadro 2: Consumo 2017

GLIFOSATO 2017 (kg)						
CRUCIAL	NUFOSATE	ROUNDUP ORIGINAL	ROUNDUP ORIGINAL DI	ROUNDUP ULTRA	ROUNDUP WG	ANUAL (TONELADAS)
SM	SM	5563,296	3541,31	642,499	186,2375	9,9333425

Fonte: Os autores 2019 (SM- sem movimentação)

Entre os dois anos ocorre um aumento de 0,0145%, equivalente a 144,53 quilos a mais de glifosato não sendo significativo, visto que possui variação menos de 1%.

Quadro 3: Consumo 2018

GLIFOSATO 2018 (kg)						
CRUCIAL	NUFOSATE	ROUNDUP ORIGINAL	ROUNDUP ORIGINAL DI	ROUNDUP ULTRA	ROUNDUP WG	ANUAL (TONELADAS)
41,913	593,28	4760,4	3329,935	861,003	491,35	10,077881

Fonte: Os autores 2019

Entretanto, no ano de 2017 as informações contidas no boletim anual do IBAMA entra em divergência das informações levantadas nesta pesquisa, o consumo estimado de vendas

por federação apontam Minas Gerais com um consumo aproximado de 11,85 toneladas de ingrediente ativo glifosato, estaríamos considerando que o município de Teófilo Otoni utilizou 83,8% deste valor, o que não seria possível, visto que o município apresenta 0,55% do território mineiro (IBGE) e segundo a divisão do zoneamento agroclimático o município não pertence a área mais favorável para a produção agrícola no estado. Com um levantamento mais detalhado sobre as informações apresentadas nos relatórios de comercialização de agrotóxicos do IBAMA, estas informações apresentadas não podem ser utilizadas como parâmetros, uma vez que para preservar o sigilo comercial, o órgão divulga apenas os dados dos ingredientes ativos onde no mínimo 3 empresas sejam detentoras do registro.

Sendo assim, o consumo do glifosato no município de Teófilo Otoni é baseado em informações nas vendas de todos os produtos à base do princípio ativo sem restrições quanto ao número de empresas detentoras do registro, o produto mais consumido pertence a uma única empresa justificando os valores alto dos dados encontrados (Agrofit, 2003).

No gráfico 3 e 4 detalham o consumo mensal dos herbicidas durante o período anual de cada ano abordado.

Nota-se um aumento no consumo do glifosato durante os meses de março, novembro e dezembro no ano de 2017, atingindo valores acima de 1.000 kg de princípio ativo consumido. Durante o ano de 2018 os meses que tiveram valores nesta media foram: janeiro, fevereiro, março, abril e maio, poderemos notar no gráfico a seguir.

Gráfico 1: Meses de 2017

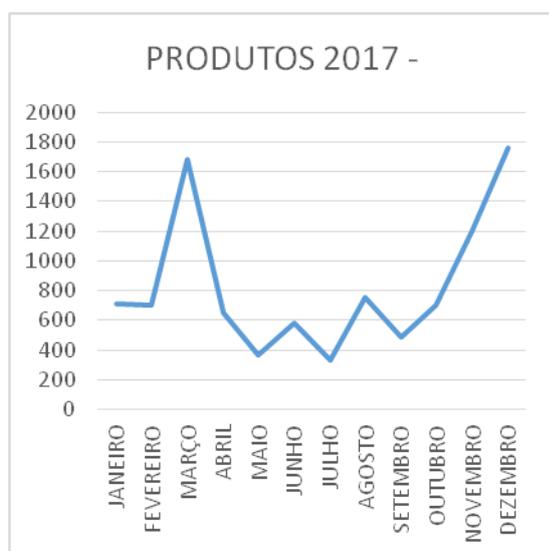
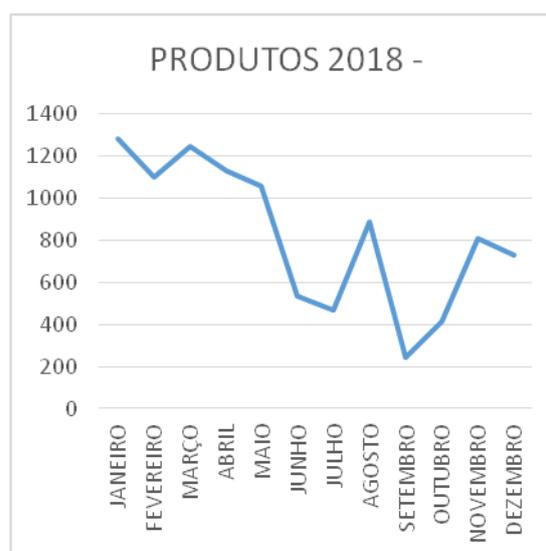


Gráfico 2: Meses de 2018



Fonte: Os Autores 2019

Analisando o gráfico podemos perceber que o consumo aumenta nos meses das estações verão e outono, onde os dias são maiores e o índice pluviométrico mais elevados, vejamos os dados no gráfico 3 e 4 do Instituto Nacional de meteorologia (INMET) no período referente:

Gráfico 3: Índice pluviométrico do ano de 2017.



Fonte: Instituto Nacional de meteorologia (INMET) – 2017 Não há registro do primeiro semestre de 2017.

Durante o ano de 2017 os meses que apresentaram índice pluviométrico mais elevados, acima de 75 mm foram: outubro, novembro e dezembro, com valores de 75mm, 164mm e 128mm, respectivamente. Já no ano de 2018 os meses que apresentaram acima deste valor foram: outubro, novembro e dezembro, com valores de 103mm, 180mm e 271mm, respectivamente.

Gráfico 4: Índice pluviométrico 2018



Fonte: Instituto Nacional de meteorologia (INMET) – 2018

Os índices maiores de pluviosidades acompanham os picos nos valores de produtos consumidos.

5. Conclusão

O consumo do glifosato tende a aumentar, visto que o crescimento demográfico aumenta em média 0,84% ao ano, entretanto estudos mais detalhados deverão ser realizados para saber em que nível este aumento ocorre.

Deve ser averiguado a inconformidade nas informações do Ibama com base nos dados levantados no estudo e onde os herbicidas são mais utilizados dentro do município.

Contudo, os dados apresentados no estudo, nos remetem a uma ideia, a preocupação com os aplicadores, as áreas onde se utilizam estes produtos, a intensidade de aplicações, o uso de equipamentos de Segurança e o risco que podem trazer para a população local.

Em cima dos dados levantados, pode-se verificar que as aplicações dos herbicidas, trazem benefícios imediatos na lavoura, porém no longo prazo é passivo de existir processos que causam danos aos seres que estão relacionados de forma direta e indireta com o meio onde é aplicado e consumido os produtos. Com isso, fica como sugestão de trabalhos futuros o estudo dos tipos de efeitos gerados pelo uso dessa grande quantidade de herbicidas na região de Teófilo Otoni.

6. Referências

Bordin, D. L. (2014). Avaliação da genotoxicidade e estresse oxidativo em planárias aquáticas (*Dugesia schubarti*) tratadas com formulações do herbicida glifosato.

Carneiro, F. F. (2015). *Dossiê ABRASCO: um alerta sobre os impactos dos agrotóxicos na saúde*. EPSJV/Expressão Popular.

Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Nota Técnica Nº 23/2018/Sei/Creav /Gemar/Ggtox/Dire3/Anvisa.

Brasil. Lei No 5.851, De 7 De Dezembro De 1972. Autoriza o Poder Executivo a instituir empresa pública, sob a denominação de Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (EMBRAPA) e dá outras providências.

Brasil. Lei Nº 7.802, De 11 De Julho De 1989. Regulamento. 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.

Salomão, PEA, Ferro, AMS e Ruas, WF (2020). Herbicidas no Brasil: uma breve revisão. *Pesquisa, Sociedade e Desenvolvimento*, 9 (2), 32921990.

Brasil. Decreto Nº 4.074, De 4 De Janeiro De 2002. Regulamenta a Lei no 7.802, de 11 de julho de 1989, que dispõe sobre a pesquisa, a experimentação, a produção, a embalagem e rotulagem, o transporte, o armazenamento, a comercialização, a propaganda comercial, a utilização, a importação, a exportação, o destino final dos resíduos e embalagens, o registro, a classificação, o controle, a inspeção e a fiscalização de agrotóxicos, seus componentes e afins, e dá outras providências.

Coutinho, C. F., Tanimoto, S. T., Galli, A., Garbellini, G. S., Takayama, M., do Amaral, R. B., & Machado, S. A. (2005). Pesticidas: mecanismo de ação, degradação e toxidez. *Pesticidas: Revista de ecotoxicologia e meio ambiente*, 15.

Da Silva Carnietto, J., & Kunz, S. N. (2018). BREVE REVISÃO SOBRE A DETECÇÃO DE GLIFOSATO, AMPA E CHIQUIMATO POR HPLC-UV OU FC. *Anais do Salão Internacional de Ensino, Pesquisa e Extensão*, 9(3).

De Amarante Junior, O. P., Dos Santos, T. C. R., Brito, N. M., & Ribeiro, M. L. (2002). Glifosato: propriedades, toxicidade, usos e legislação. *Química nova*, 589-593.

Viçosa, F. D. V. C. (2019). *Ferraz, Jéssica de Lourdes Ferreira, 1994-F381g 2019* (Doctoral dissertation, Universidade Federal de Viçosa).

Galli, A. J., Montezuma, M. C., Rodrigues, J. D., Guaggio, J. A., & Christoffoleti, P. J. (2005). Alguns aspectos da utilização do herbicida glifosato na agricultura.

Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis - Ministério do Meio Ambiente. Relatórios de comercialização de agrotóxicos 2015 a 2018. Disponível em <http://www.http://ibama.gov.br/relatorios/quimicos-e-biologicos/relatorios-de-comercializacao-de-agrotoxicos/210-servicos/servicos-anuencia>. Acesso em setembro 2019.

Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Cidades, 2018. Disponível em <http://www.https://cidades.ibge.gov.br>. Acesso em setembro 2019.

De Alimentação, U. T. (2017). Posicionamento do Instituto Nacional de Câncer José Alencar Gomes da Silva acerca do Sobrepeso e Obesidade. *Revista Brasileira de Cancerologia*, 63(1), 7-12.

Instituto Nacional De Meteorologia (INMET) – Dados pluviométricos 2017 E 2018. Disponível em <http://www.inmet.gov.br> > portal > gráficos. Acesso em outubro 2019.

International Agency For Research On Cancer et al. IARC Monographs Volume 112: evaluation of five organophosphate insecticides and herbicides. World Health Organization, Lyon, 2015.

Klug, J. (2016). O Brasil agrícola: o tortuoso e difícil “caminho da roça”. *Revista História: Debates e Tendências*, 16(1), 152-165.

Minas Gerais. Lei 10594 De 07/01/1992. Cria o Instituto Mineiro de Agropecuária – IMA – e dá outras providências. Disponível em <http://www.almg.gov.br>. Acesso em outubro 2019.

Moraes, P. V. D., & Rossi, P. (2010). Comportamento ambiental do glifosato. *Scientia Agraria Paranaensis*, 9(3).

Organização Mundial das Nações Unidas. *World Population Prospect* (Perspectivas da População Mundial). Disponível em: <https://nacoesunidas.org/populacao-mundial-deve-chegar-a-97-bilhoes-de-pessoas-em-2050-diz-relatorio-da-onu>. Acesso em agosto 2019.

Peres, F., Moreira, J. C., & Dubois, G. S. (2003). Agrotóxicos, saúde e ambiente: uma introdução ao tema. *É veneno ou é remédio*, 21-41.

Santos, J. B., Ferreira, E. A., Oliveira, J. A., Silva, A. A., & Fialho, C. M. T. (2007). Efeito de formulações na absorção e translocação do glyphosate em soja transgênica. *Planta Daninha*, 25(2), 381-388.

Viçosa, F. D. V. C. (2017). *Silva, Rodrigo Eustáquio da, 1979-S586o 2017* (Doctoral dissertation, Universidade Federal de Viçosa).

Toni, L. R., de Santana, H., & Zaia, D. A. (2006). Adsorção de glifosato sobre solos e minerais. *Química Nova*, 29(4), 829.

Turek, J., de Castilhos Ghisi, N., Matozo, F., & Noletto, R. B. (2018). Efeitos citotóxicos de um herbicida a base de glifosato no peixe *Astyanax altiparanae*. *LUMINÁRIA*, 19(02).

Porcentagem de contribuição de cada autor no manuscrito

Cristiane Monteiro Batista – 33,33%

Pairone Vespermann Pereira – 33,33%

Pedro Emílio Amador Salomão – 33,34%