

LEVANTAMENTO DOS PRINCIPAIS FITOSSANITÁRIOS COMERCIALIZADOS NO MUNICÍPIO DE JI-PARANÁ/RO NO PERÍODO JANEIRO A DEZEMBRO DE 2016

SURVEY OF THE MAIN PHYTOSANITANTS MARKETED IN THE JI-PARANÁ / RO COUNTY IN THE PERIOD OF JANUARY TO DECEMBER 2016

IARA PADILHA^{1*}, JOSÉ CARLOS POMMERENING², DANIELLE DE SOUZA PADILHA³, ALANNA MORAES SILVA⁴, ROSINEIDE GOIS⁵, GISELLE CRISTINA ANDRADE PEREIRA⁶, HOSANA NOLASCO DOS SANTOS ALVES⁷

1. Acadêmica do curso de Farmácia do Centro Universitário Luterano de Ji-Paraná; 2. Acadêmico do curso de Medicina Veterinária do Centro Universitário Luterano de Ji-Paraná; 3. Acadêmica do curso de Farmácia da Universidade de Caxias do Sul – UCS; 4. Acadêmica do curso de Farmácia do Centro Universitário Luterano de Ji-Paraná; 5. Biomédica. Mestre; Especialista em Hematologia da Secretaria Municipal de Saúde de Ji-Paraná-RO; Docente do curso de Bioquímica Clínica dos cursos de Biomedicina e Farmácia do Centro Universitário Luterano de Ji-Paraná; 6. Enfermeira. Mestre em Meio Ambiente e Sustentabilidade; Especialista em Enfermagem do Trabalho, Gestão Ambiental; Doutoranda em Ciências da Saúde (UFSJ); 7. Mestre em Saúde Coletiva.

*Rua Maringá, 3323, Nossa Senhora de Fátima, Ji-Paraná, Rondônia, Brasil. CEP: 76909-818. iarapadilha@hotmail.com

Recebido em 07/06/2017. Aceito para publicação em 22/06/2017

RESUMO

Objetivou-se o presente estudo a identificar os fitossanitários mais comercializados no município de Ji-Paraná-RO, no ano de 2016 no período de janeiro a dezembro e a caracterização dos grupos químicos, toxicológicos e classe de uso. Realizou-se uma pesquisa de caráter quantitativa, retrospectiva com 11 empresas comerciantes ativas no município, mediante a ficha de consolidação, foram 291 marcas diferentes encontradas. Separou-se 50 marcas mais comercializadas no município. Os resultados relevantes evidenciaram a presença de herbicidas com 87,59%, como o mais comercializado, logo o inseticida 5,96%, fungicida 4,44%, adjuvante 1,52% e espalhante adesivo com 0,50%, dentro das 50 marcas selecionadas, a classe toxicológica foram 58% (I), 16% (II), 23% (III) e 3% (IV), e as demais marcas dos 291, com a quantidade total de 330,138. 86 comercializados o herbicida com 39,57%, inseticida 28,00% e fungicida com 14,64%. Constatou-se que a maior comercialização de fitossanitários é o herbicida e seguido do inseticida, não há um controle com relação aos fitossanitários em uso, o que faz seu uso inadequado tornar-se necessário conhecê-los como o estudo das doses empregadas na agricultura e caracterizá-los para a minimização dos impactos negativos para o ser humano e o meio ambiente em geral com relação ao seu uso crescente.

PALAVRAS-CHAVE: Agroquímicos, Agência Nacional de Vigilância Sanitária, Herbicidas, Praguicidas; compostos organofosforados.

ABSTRACT

The objective of this study was to identify the most commercialized phytosanitary products in the Ji-Paraná-RO County, in the year 2016 from January to December and the characterization of the chemical, toxicological and class type use groups. A quantitative, retrospective survey was carried out with 11 active merchant companies in the County, using the consolidation form, 291 different brands were found. 50

of the most marketed brands were separated in the County. The relevant results evidenced the presence of herbicides with 87.59%, as the most commercialized, thus the insecticide 5.96%, fungicide 4.44%, adjuvant 1.52% and adhesive spreader with 0.50%, within 50 selected brands, the toxicological class type use was 58% (I), 16% (II), 23% (III) and 3% (IV), and the other brands of the 291, with a total amount of 330,138. 86 commercialized the herbicide with 39.57%, insecticide 28.00% and fungicide with 14.64%. It was found that the main commercialization of phytosanitary products is the herbicide, followed by the insecticide. There is no control with regard to the phytosanitary products in use, which makes their use inappropriate and makes it necessary to know them, such as the study of the doses used in agriculture and also to characterize them to minimize negative impacts on humans and the environment in general in relation to their increasing use.

KEYWORDS: Agrochemicals, National Sanitary Surveillance Agency, Herbicides, pesticides, organophosphorus compounds.

1. INTRODUÇÃO

Desde os tempos mais remotos, a humanidade sempre procurou na obtenção do seu próprio alimento a utilização da terra para o cultivo de suas plantações, e por seguinte a seleção de várias espécies de vegetais e passando a cultivá-las para sua subsistência¹. Com o passar do tempo, o que era somente para seu próprio cultivo passa a ser algo maior, ou seja, a demanda das plantações foi crescendo gerando uma forma de comercialização, assim passa a enfrentar danos às plantações como o aparecimento de pragas e então o surgimento dos fitossanitários para o controle.

Com base na legislação em vigor, agrotóxicos são produtos e 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 plantadas, alterando a composição da flora

ou da fauna, a fim de preservá-las da ação danosa de seres vivos considerados nocivos, conforme a Lei Federal nº7.802/1989 e o Decreto nº4.074, de 4 de janeiro de 2002².

A publicação da Lei 9.974, de 06 de Junho de 2000, firma diretrizes para o recolhimento das embalagens de agrotóxicos vazias. Logo após este documento que se baseia em conceito de logística reversa, o Brasil teve início a um programa de processamento de embalagens, sendo referência mundial³.

Produtos destinados ao uso agrícola devem ser registrados com o Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento – MAPA, sendo em questão avaliados quanto ao seu aspecto toxicológico pela ANVISA e, quanto a sua periculosidade no meio ambiente, pelo IBAMA¹.

Há uma ampla diversidade de compostos químicos usados na agricultura com intuito de maior produtividade e mais qualidade dos produtos.

Inicialmente, os compostos usados como fitossanitários eram substâncias de origem natural, como piretro e nicotina, e inorgânicos contendo mercúrio, enxofre ou cobre⁴.

Segundo a Organização Pan-Americana de Saúde e Organização Mundial de Saúde (OPAS/OMS), em 1975, o Plano Nacional de Desenvolvimento (PND) foi responsável pela abertura do mercado brasileiro ao comércio de fitossanitários que determinava o agricultor "a comprar veneno com recursos do crédito rural, ao instituir a inclusão de uma cota definida de agrotóxico para cada financiamento requerido"⁵.

O uso dos fitossanitários teve o incentivo a partir da década de 70, chamando-se de "revolução verde", com expressivo aumento na utilização desses agentes, em especial na agricultura. Em consumo da América Latina o Brasil tem como responsabilidade em usar aproximadamente 86% em produtos, com isso tornou-se líder mundial em uso de agrotóxicos^{6,7}.

No Brasil, na década de 60, o uso dos agrotóxicos esteve correlacionado com vários problemas de saúde em agricultores que eram expostos principalmente às intoxicações agudas graves pelos inseticidas organofosforados e organoclorados^{8,9}.

O Brasil possui um amplo mercado de fitossanitários, que resulta de cerca de trezentos princípios ativos aplicados, com duas mil fórmulas diferentes. Cerca de 10% das substâncias químicas desse total foram de fato submetidas a uma avaliação completa de riscos e 38% não sofreram qualquer tipo de avaliação¹⁰.

Denominações como agrotóxicos, biocidas, defensivos agrícolas, fitossanitários, pesticidas, praguicidas, remédios de planta ou veneno estão relacionadas a um mesmo grupo de substâncias químicas utilizadas para a doença das plantas e controle de pragas¹¹.

Atualmente, há várias classes usadas, por exemplo, organofosforados e organoclorados, abrangendo grandes diversidades de substâncias químicas com diferentes grupos funcionais, ação, biotransformação e

eliminação¹².

A exposição aos fitossanitários pode provocar diversas variedades de doenças dependendo dos produtos usados, do tempo de seu uso e a quantidade de penetração no seu corpo. As principais vias de contato dos fitossanitários com o corpo humano são a boca, nariz, pele e os olhos. Em intoxicações crônicas o aparecimento dos sinais e sintomas, após a penetração repetida de quantidades pequenas de fitossanitários em tempo prolongado, aparece complicações respiratórias graves, com alteração do funcionamento do fígado e dos rins, a produção de hormônios da tireoide torna-se anormais, como também os ovários e próstata, a incapacidade de gerar filhos, malformação e afeta o desenvolvimento físico e intelectual das crianças, câncer e intoxicação aguda¹³. Objetivou o presente estudo a realizar um levantamento referente à comercialização como também as classes toxicológica empregadas, grupos químicos e o princípio ativo dos quais predominam.

2. MATERIAL E MÉTODOS

A presente pesquisa foi realizada no município de Ji-Paraná, no Estado de Rondônia, Brasil, envolvendo o levantamento dos principais fitossanitários comercializados. Os dados coletados foram entre os meses de janeiro a dezembro de 2016. Quanto ao tipo de pesquisa, quantitativa, retrospectiva do levantamento através de fichas de consolidação de comercialização de fitossanitários do IDARON (Agência de Defesa Sanitária Agrosilvopastoril). O IDARON fiscaliza um total de 11 empresas comerciantes ativas na cidade de Ji-Paraná, este consolidado, enviado e conferido por um técnico todos os meses. Para a realização da pesquisa foi realizado busca nestes relatórios; quanto ao tipo de fitossanitário vendido, classe química e quantidade. A pesquisa seguiu os preceitos éticos, conforme a resolução 466/2012 que preserva os direitos humanos e preconiza a pesquisa em seres humanos.

A compilação das informações criou-se uma lista dos fitossanitários no Microsoft® Windows 2008 Excel 2010 para a realização da tabulação de dados, em seguida foram transformados ml em l, e g em kg para a realização dos cálculos e obtenção das unidades, a partir dos nomes comerciais realizou-se a separação de acordo com a classe de uso, classe toxicológica, grupo químico, ingrediente ativo e quantidade adquirida.

Os dados obtidos sobre a classe toxicológica, grupo químico, ingrediente ativo e a classificação de uso foram através do site adapar.pr.gov.br, em bula de agrotóxico.

3. RESULTADOS

Através do levantamento foram constadas 291 marcas comerciais de fitossanitários comercializados no município de Ji-Paraná. Dentre esse montante, selecionou-se 50 marcas mais comercializadas. O valor

total de fitossanitários comercializados na área do estudo no município de Ji-Paraná-RO, foram 2.382.429,00 L e 217.606,17 (kg), (50 itens selecionados) no ano de 2016, o grupo químico que mais predominou foi o grupo químico do ácido piridinocarboxílico+ariloxialcanóico (IA picloram+2,4-

D) com 1.124.618,00 L pertence a classe toxicológica I, e o grupo químico glicina substituída (IA glifosato) com 463.753,00 L e 81.160,00 (kg), de acordo com sua concentração pertence a classe toxicológica I, II, III e IV, merecem atenção quanto comparados as classe toxicológicas, conforme a Tabela 1.

Tabela 1. Principais Fitossanitários comercializados no município de Ji-Paraná-RO, no período de janeiro a dezembro 2016.

MARCA COMERCIAL	INGREDIENTE ATIVO	C. T	CLASSE DE USO	GRUPO QUÍMICO	TOTAL	UN
PANORAMIC	PICLORAM + 2,4-D	I	H	ÁC. PIRIDINOCARBOXÍLICO+ ARILOXIALCANÓICO	323.650,00	L
ARTYS	PICLORAM + 2,4-D	I	H	ÁC. PIRIDINOCARBOXÍLICO+ÁCIDO ARILOXIALCANÓICO	184.584,00	L
TRACTOR	PICLORAM+2,4-D	I	H	ÁC. PIRIDINOCARBOXÍLICO+ÁCIDO ARILOXIALCANÓICO	151.582,00	L
ROUNDUP ORIGINAL	GLIFOSATO 36% G/L	III	H	GLICINA SUBSTITUÍDA	146.329,00	L
TORDON	2,4-D + PICLORAN	I	H	ÁC. PIRIDINOCARBOXÍLICO +ÁCIDO ARILOXIALCANÓICO	128.905,00	L
TRINITY 250 SC	FLUTRIAFOL	III	F	TRIAZOL	101.760,00	L
DISPARO	PICLORAM + 2,4-D	I	H	ÁC. PIRIDINOCARBOXÍLICO+ÁCIDO ARILOXIALCANÓICO	92.280,00	L
AMINOL 806	2,4- D AMINA	I	H	FENOXIACÉTICOS	90.460,00	L
GRAMOXONE 200	PARAQUAT	II	H	BIPIRIDILIOS	90.460,00	L
MOSPILAN	ACETAMIPRIDO	III	I	NEONICOTINÓIDE	79.144,90	KG
PRI MORDIAL	2,4-D + PICLORAM	I	H	ÁC. ARILOXIALCANÓICO +ÁC. PIRIDINOCARBOXÍLICO	67.800,00	L
ZAPP QI 620	GLIFOSATO POTÁSSICO	III	H	GLICINA SUBSTITUÍDA	66.780,00	L
GARLON 480 BR	TRICLOPIR BEE	II	H	PIRIDINILOXIACÉTICO	63.822,00	L
ROUNDUP WG	GLIFOSATO 72,00% G/KG	III	H	GLICINA SUBSTITUÍDA	57.035,00	KG
ROUNDUP ORIGINAL DI	GLIFOSATO 37% G/L	II	H	GLICINA SUBSTITUÍDA	55.989,00	L
TROP	GLIFOSATO 36% G/L	III	H	GLICINA SUBSTITUÍDA	55.269,00	L
JAGUAR	AMINOPIRALIDE + 2,4-D	I	H	ÁC. PIRIDINOCARBOXÍLICO+ÁC. ARILOXIALCANÓICO	51.123,00	L
RAIO	PICLORAN + 2,4 D	I	H	ÁC. ARILOXIALCANÓICO+ÁC. PIRIDINOCARBOXÍLICO	46.400,00	L
TRICLON	TRICLOPIR-BUTOTÍLICO	I	H	ÁC. PIRIDINILOXIALCANÓICO	45.606,00	L
GLIFOSATO ATANOR 48	GLIFOSATO 35,6 G/L	III	H	GLICINA SUBSTITUÍDA	42.252,00	L
DMA 806 BR	2,4-D, SAL DIMETILAMINA	I	H	ÁC. ARILOXIALCANÓICO	37.843,00	L
ROUNDUP TRANSORB	GLIFOSATO 48% G/L	II	H	GLICINA SUBSTITUÍDA	36.475,00	L
U 46 BR	2,4-D	I	H	ÁC. ARILOXIALCANÓICO	32.973,00	L
ROUNDUP TRANSORB R	GLIFOSATO 48% G/L	II	H	GLICINA SUBSTITUÍDA	31.660,00	L
ENGEO PLENO	TIAMETOXAM+LAMBDA-CIALOTRINA	III	I	NEONICOTINÓIDE E PIRETRÓIDE	31.136,00	L
2,4 -D AMINA 72 ATANOR	2,4-D	I	H	ÁC. ARILOXIALCANÓICO	30.407,00	L
DOMINUM	AMINOPYRALID+FLUROXIPIR - MEPTILICO	I	H	ÁC. PIRIDINILOXIALCANÓICO+ÁC. PIRIDINOCARBOXÍLICO	29.276,00	L
GRAMOCIL	DICLORETO DE PARAQUAT+DIURON	II	H	UREIA + BIPIRIDILIO	28.709,00	L
TOCHA	DICLORETO DE PARAQUATE	I	H	BIPIRIDÍLIO	28.163,00	L

GASTOXIN B57	FOSFETO DE ALUMÍNIO	I	I	INORGÂNICO PRECURSOR DA FOSFINA	27.563,73	KG
HELMOXONE	PARAQUAT DICHLORIDE	I	H	BIPIRIDÍLIO	27.410,00	L
NIMBUS	ÓLEO MINERAL	IV	J	HIDROCARBONETOS ALIFÁTICOS	26.785,00	L
PARADOX	DICLORETO DE PARAQUAT	I	H	BIPIRIDÍLIO	25.356,00	L
ROUNDUP ULTRA	GLIFOSATO 65% G/KG	II	H	GLICINA SUBSTITUÍDA	24.125,00	KG
TRUPER	FLUROXIPIR MEPTILICO+TRICLOPIR BUTOTÍLICO	I	H	ÁC. PIRIDINILOXIALCONÓICO	23.066,00	L
GALOP M	PICLORAM – 2,4-D	I	H	ÁC. PIRIDINOCARBOXÍLICO+ÁC. ARILOXIALCANÓICO	18.583,00	L
ZARTAN	METSULFUROM METÍLICO	IV	H	SULFONILUREIA	18.352,84	KG
NORTON	2,4 -D + PICLORAM	I	H	ÁC. ARILOXIALCANÓICO + ÁC. PIRIDINOCARBOXÍLICO	18.260,00	L
ASSIST	ÓLEO MINERAL	IV	IA	HIDROCARBONETOS ALIFÁTICOS	17.110,00	L
GLIFOSATO NORTOX	GLIFOSATO 36% G/L	IV	H	GLICINA SUBSTITUÍDA	17.080,00	L
PALACE	PICLORAM + 2,4-D	I	H	ÁC. PIRIDINOCARBOXÍLICO E 2,4-D DO ÁC. ARILOXIALCANÓICO	15.490,00	L
PLENUM	FLUROXIPIR + PICLORAM	I	H	ÁC. PIRIDINILOXIALCANÓICO+ÁC. PIRIDINOCARBOXÍLICO	14.926,00	L
REGLONE	DIQUATE	III	H	BIPIRIDÍLIO	13.912,00	L
INFINITO	CLORIDRATO DE PROPAMOCARBE + FLUOPICOLIDE	II	F	CARBAMATO E BENZAMIDA PIRIDINA	13.586,00	L
ATERBANE BR	NONIL FENOL ETOXILADO+ÁCIDO DODECILBENZENO SULFÔNICO	I	E	FENÓIS	12.875,00	L
LI-700	LECITINA E ÁCIDO PROPÍONICO	I	J	FOSFATIDILCOLINE+ÁCIDO PROPÍONICO	12.647,00	L
CRUCIAL	GLIFOSATO 54% G/L	I	H	GLICINA SUBSTITUÍDA	11.919,00	L
TOGAR TB	TRICLOPIR - BUTOTÍLICO+PICLORAM, ÉSTER ISOCTI	I	H	ÁC. PIRIDINILOXIALCONÓICO+ÁC. PIRIDINOCARBOXÍLICO	11.035,00	L
CLORIMUROM NORTOX	CLORIMURON ETÍLICO	IV	H	SULFONILUREIA	10.844,70	KG
2,4 D NORTOX	2,4-D	I	H	ÁC. ARILOXIALCANÓICO	10.696,00	L

Fonte: autoria própria (2017).

Tabela 2. Demais fitossanitários comercializados no município de Ji-Paraná-RO, no período de janeiro a dezembro 2016.

Classe de uso	Total	%
ACARICIDA	386,40	0,12%
ACAR./INSET.	18.897,80	5,72%
BACT./ FUNG.	2.579,00	0,78%
ESPALHANTE ADESIVO	12.023,00	3,64%
FUNGICIDA	48.334,25	14,64%
FUNG./ACAR.	11.439,00	3,46%
FUNG./BACT.	670,00	0,20%
FERTILIZANTE	108,00	0,03%
FUNG./INSE.	2.042,00	0,62%
HERBICIDA	130.643,66	39,57%
INSETICIDA	92.422,75	28,00%
INST./ADJU.	10,00	0,00%
NEMATICIDA	30,00	0,01%
INSET./FORM.	126,00	0,04%
ADJUVANTE	9.868,00	2,99%
LESMICIDA/MOLUSCICIDA	15,00	0,00%
REGULADOR DE CRESCIMENTO	544,00	0,16%
GERAL	330.138,86	100,00%

Fonte: autoria própria (2017).

Conforme a Tabela 2 os demais fitossanitários comercializados no município de Ji-Paraná-RO, com a quantidade total de 330.138,86 comercializados, o herbicida predominou nos demais itens com 39,57% por ser tratar de áreas com pastagens, o inseticida foi o segundo mais comercializados dentro dos demais itens, com 28,00% e seguido do fungicida com 14,64%, foram os mais comercializados dentro dos demais fitossanitários.

Na figura a seguir, estratifica os fitossanitários comercializados no município de Ji-Paraná-RO entre janeiro a dezembro foram: herbicidas (87,59%) do total comercializado, inseticidas (5,96%), fungicidas (4,44%), espalhante adesivo (0,50%) e os adjuvantes apenas (1,52%), Devido às áreas de produção na região predominante ser a pastagem, a principal classe de fitossanitário comercializado foi o herbicida, conforme o Figura 3.

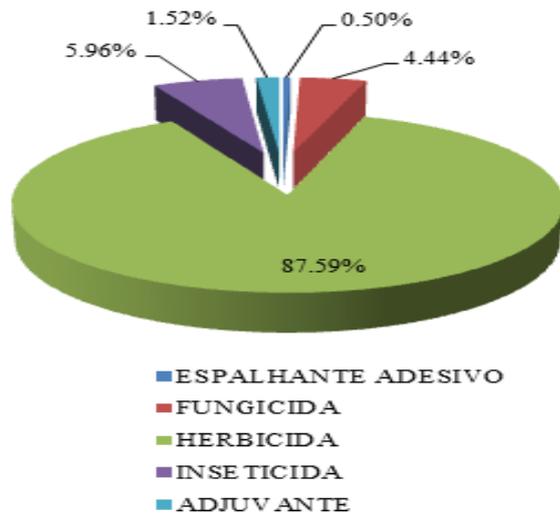


Figura 3. Classificação dos agrotóxicos mais comercializados no município de Ji-Paraná-RO. **Fonte:** autoria própria (2017).

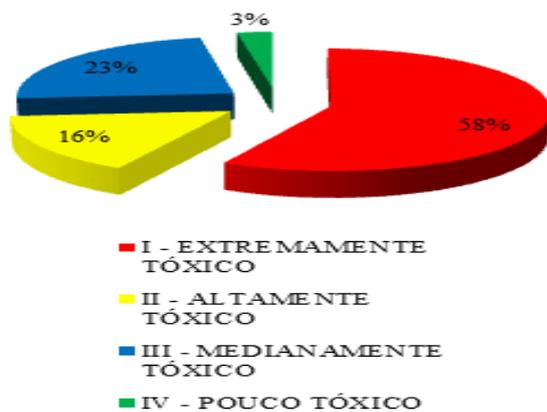


Figura 4. Fitossanitários mais comercializados no município de Ji-Paraná-RO, por classe toxicológica. **Fonte:** autoria própria.

Os fitossanitários mais comercializados na cidade de Ji-Paraná-RO, no período de janeiro a dezembro e 2016 (espalhante adesivo, adjuvante, fungicida, herbicida e inseticida) e estratificados, segundo a classificação toxicológica, foram 58% extremamente tóxicos (I), 16% altamente tóxicos (II), 23% medianamente tóxicos (III) e 3% pouco tóxicos (IV), destinados à classe humana, conforme a Figura 4.

4. DISCUSSÃO

Mapa (2017), em seus dados mostra que o picloram foi o quarto mais comercializado no município de Alta Floresta, em setembro de 2005 a agosto de 2008, classe toxicológica III, e um herbicida seletivo, contém corante na formulação, sendo específico para aplicação no toco, imediatamente após o corte da planta¹⁴.

No estudo de Silva *et al.* (2011), os fitossanitários mais comercializados, destaca-se o herbicida 2,4-D+picloram, nos primeiros seis meses, considera-se em época das águas, foram comercializadas 618 embalagens de 200 litros, seu montante foi totalizado

em 123.600,00 litros. Em todo o período foram comercializadas 721 embalagens de 200 litros de fitossanitários, totalizando 144.200,00 litros¹⁵.

Picloram+2,4-D são compostos auxínicos que atuam sobre o crescimento da planta, desorganizando-o¹⁶.

Durigan *et al.* (2004) observaram a eficácia do picloram+2,4-D para as plantas daninhas. Com relação ao estudo apresentado acima, pode ser o mesmo tipo agrícola para a utilização dos fitossanitários no estudo¹⁷.

De acordo com Silva *et al.* (2005), em plantas o picloram apresenta efeito lento, mas é muito persistente¹⁸.

Segundo Nascimento & Yamashita (2009), em seus resultados de trabalho mostraram que o pepino, tomate e alface, que são cultivados em substrato contaminado com 2,4-D + picloram são afetados sensivelmente pelo herbicida¹⁹.

No estudo de Higarashi (1999), diz que o 2,4-D (diclorofenoxiacético), pertence à família dos organoclorados, que são compostos da classe toxicológica I, de longa persistência²⁰.

Em plantas, o 2,4-D atua provocando distúrbios, como o crescimento anormal de tecidos, morte do sistema radicular, obstrução do floema, epinastia das folhas, entre outros, nos quais levam organismos mais sensíveis à morte²¹.

Massaroppi *et al.* (2003) reconhecem em estudo que na exposição humana a níveis elevados do fitossanitário herbicida picloram pode causar danos no sistema nervoso central, diarreia, fraqueza e perda de peso²².

O 2,4-D é considerado em animais um agente carcinogênico, no qual afeta o coração, fígado e sistema nervoso central e provoca convulsões²³.

O glifosato é um herbicida, sendo o princípio ativo do produto comercial Roundup. É um tipo de herbicida eficaz na eliminação de ervas daninhas, mata qualquer tipo de planta, exceto os vegetais transgênicos, denominados RR (Roundup Ready) que foram desenvolvidos para serem resistentes a doses comerciais do Roundup. O glifosato é utilizado como agente dessecante em plantas não transgênicas desde 2005^{24, 25, 26}.

O glifosato inibe a enzima EPSPS, causando o bloqueio da biossíntese dos aminoácidos aromáticos triptofano, fenilalanina e tirosina, no qual aminoácidos fazem parte da estrutura de enzimas e proteínas que são essenciais para a sobrevivência do vegetal, com a interrupção da sua síntese provoca a morte da planta^{24, 25, 26}.

No estudo de Samsel & Seneff (2015), demonstraram que o glifosato, no bloqueio dos processos metabólicos das bactérias do trato intestinal, desenvolve doenças devido à interrupção da síntese de substâncias na qual estas bactérias fornecem aos seres humanos e outros, incluindo os aminoácidos; serotonina; melatonina; melanina; epinefrina; dopamina; hormônio da tireoide; folato; coenzima

Q10; vitamina K e vitamina E²⁷.

Samsel & Sneff (2013a, 2013b) em sua publicação em artigos científicos, devido ao modo de ação e a crescente disseminação em alimentos e ambiente, o glifosato tem sido responsável em desencadear graves doenças cada vez mais comuns na população, como doenças cardíacas, câncer, gastrointestinais, diabetes, depressão, obesidade, autismo, infertilidade, mal de Alzheimer e mal de Parkinson e intolerância a glúten^{28,29}. Em um estudo de Thongprakaisang *et al.* (2013) demonstraram que o glifosato na concentração em partes por trilhão (ppt), causa a indução da proliferação de células humanas de câncer de mama³⁰.

No estudo de Silva (2011), as quantidades comercializadas dos fitossanitários mais utilizados pelos citricultores no município de Alto Paraná, Guairaçá e Paranavaí-PR, no período de 2008-2009, classificado pelo grupo químico das glicinas substituídas com o percentual de 16,7%, seguido do valor em total 17.715 Kg de fitossanitários³¹.

Segundo Silva *et al.* (2011), em seu estudo dos dez fitossanitários comercializados no município de Alta Floresta, o glifosato com seu montante 58.721,12 (kg), foi o segundo mais comercializado no período de setembro de 2005 a agosto de 2008¹⁵.

Alves *et al.* (2013), concluíram que os principais fitossanitários utilizados pelos produtores no manejo agroquímico em culturas de laranjas na comunidade do Induazinho, Capitão Poço – PA, no ano de 2012, sendo a maioria utilizam o produto glifosato com a o valor percentual em 69,2%³².

A utilização dos fitossanitários no Brasil varia muito de acordo com a atividade laboral local. Em se tratando por estados, o Mato Grosso é o maior consumidor, representa 18,9%, logo vem São Paulo, com 14,5%. Paraná, com 14,3%; em terceiro lugar, Rio Grande do Sul com 10,8%; Minas Gerais, com 9%, Goiás, com 8,8%; Bahia, com 6,5%; Mato Grosso do Sul, com 4,7% e Santa Catarina, com 2,1%. Os demais Estados soam 10,4%³³. Nas referências atuais, até o momento não há dados publicados quanto ao número de fitossanitários utilizados no Estado de Rondônia.

Nos últimos 10 anos, o mercado mundial de fitossanitários cresceu 93% e o mercado brasileiro de fitossanitário, no mesmo período, obteve um crescimento de 190%, e em 2008 o Brasil transformou-se no maior mercado de fitossanitários, superando os Estados Unidos³⁴.

No Brasil, no ano de 2011, foram utilizados na safra em torno de 853 milhões de litros de fitossanitários, produtos formulados para pulverização de 71 milhões de hectares em lavouras temporárias e permanentes, sobretudo os herbicidas, inseticidas e fungicidas. Representação média de uso a 12 litros de fitossanitários por hectare com exposição média ambiental/ocupacional/alimentar de 4,5 litros de fitossanitários por habitante^{35,36}.

No ano de 2002 a 2011, o Brasil teve um aumento de 70% no consumo de fitossanitários. Só no ano de 2002 foram utilizados 599,5 milhões de litros, número

que passou a 706,2 milhões de litros em 2005 e atingiu 725 milhões de litros em 2009. No ano 2011, a quantidade utilizada foi de 852,8 milhões de litros utilizados³³.

No estudo de Nayak *et al.* (2004), concluiu que os pesticidas são utilizados em agriculturas, que podem escoar para os sistemas aquáticos gerando um processo de alterações como também e deteriorar o ecossistema e afetar o sistema imune dos peixes³⁷.

Os inseticidas são classificados como: organofosforados, carbamatos, organoclorados e piretroides³⁸.

Os nematocidas, sua ação é no combate dos nematoides, acaricidas com ação de combate a ácaros diversos os moluscicidas sua ação é de combater os moluscos, ou seja, contra o caramujo da esquistossomose^{39,40}.

Os organofosforados (OF) é a classe mais empregada de inseticida no mundo⁴¹. Os OF possuem o mecanismo de ação comum entre todos dessa classe, ou seja, é a fosforilação da enzima acetil-colinesterase (AChE). Quando bloqueada há um acúmulo do neurotransmissor acetilcolina (ACh) nas sinapses, levando a um estímulo aumentado do órgão efector. Nesse aumento aparecem os sinais e sintomas da ação muscarínica (nos músculos lisos, fibras cardíacas e em glândulas exócrinas) e nicotínica (nos músculos esqueléticos e gânglios autônomos)⁴².

Já os carbamatos são praguicidas orgânicos derivados do ácido carbâmico. Há três classes de carbamatos conhecidos como carbamatos inseticidas (e nematocidas), carbamatos fungicidas e carbamatos herbicidas. Quanto aos Organoclorados, a forma de atuação é por ingestão e contato, causando o bloqueio da transmissão dos impulsos nervosos. Os Piretroides têm uma ação mais rápida, na interferência da transmissão de impulsos nervosos, possui efeito repelente, espantando os insetos ao invés da eliminação⁴⁰.

Os piretroides apresentam um amplo espectro de atividade, com ação rápida e eficiência em dose baixa, possui baixo poder residual no ambiente; é praticamente atóxico para mamíferos, em comparação a outros inseticidas^{43,44}.

Para Santos *et al.* (2007), apesar das vantagens apresentadas pelos piretroides em relação a outros inseticidas, em se tratando de cuidados, devem ser tomados os mesmos cuidados em sua utilização, já que podem exercer nos vertebrados efeitos como cardiotoxicos e neurotóxicos⁴⁴.

Segundo Adapar (2017), o espalhante adesivo da classe toxicológica (III) medianamente tóxico em efeitos agudos não são conhecidos no homem, mas estudos realizados em animais de laboratórios, apresentaram DL50 oral em ratos > 6.000 mg/kg e DL50 dérmica > 12.000 mg/kg e suave irritação nos olhos, por tratar-se de produto atípico (espalhante adesivo). Em efeitos crônicos, estudos em longo prazo não são requeridos e não se tem conhecimento de efeitos crônicos adversos significativos⁴⁵.

Adapar (2017), conclui que acaricida pertence à classe toxicológica (III) medianamente tóxico, com o princípio ativo espiroclifeno, não é sistêmico e do grupo químico do cetoenol, em casos agudos após ter administrar o produto por via oral em ratos, não tiveram nenhum sinais clínicos, mortalidade, efeitos sobre o peso e o desenvolvimento corporal dos animais. Em via dermal, foi observada pouca formação de escamas e avermelhamento da pele tratada, em fêmeas. Na via inalatória, observados apenas leves sintomas transitórios no dia de exposição (motilidade reduzida, hipotermia e bradipneia). Em via crônica, estudo com ratos durante 2 anos, na dose máxima foram observados a redução do peso corpóreo, alterações clínico-químicas, macro e histopatológicas, também foram observados na dose máxima testada, leves efeitos do funcionamento da tiroide⁴⁶.

De acordo com Adapar (2017), os adjuvantes em sua composição os ésteres de ácidos Graxos de origem vegetal, com a classe toxicológica (IV) pouco tóxico, possui efeitos agudos e crônicos como náuseas, vômitos e diarreias, o tratamento e sintomático⁴⁷.

Segundo Monquero *et al.* (2009), observam em seus estudos que os fitossanitários mais utilizados pelos agricultores da região de Araras/SP, seguido do inseticida (41,9%), herbicidas (23,2%) fungicidas (20,9%) e os acaricidas (14%)⁴⁸. Tais achados não corroboram com os encontrados no presente estudo, justificado por uma atividade agrícola diferente a do local.

Silva (2011) realizou um estudo nos Municípios de Alto Paraná, Guairaçá e Paranaíba – PR a classificação dos agrotóxicos mais utilizados pelos citricultores, no período de 2008-2009, de acordo com as classes de uso, são os fungicidas 40%, acaricidas (32%), herbicidas (18%), e inseticidas (11%)³¹.

De acordo com Cizenando (2012), os fitossanitários mais utilizados em pequenas propriedades produtoras de banana, em Ipangaçu/RN, foram os herbicidas (60,47%), inseticidas (4,65%) e os fungicidas com (34,88%)⁴⁹.

De acordo com os estudo de Bedor *et al.* (2007), a classe de fitossanitários mais utilizada na região do submédio do vale do São Francisco, foram os inseticidas com 56 %, fungicidas 30 %, herbicidas 7% e 7% são acaricidas, formicidas e reguladores de crescimento, por causa da predominância na fruticultura⁵⁰. Essa pesquisa não se relaciona com os encontrados no presente estudo, por se tratar do tipo de atividade agrícola de cada região.

No estudo de Almeida (2002), no Brasil a classificação toxicológica, em relação DL50 mg/kg peso vivo, basta somente uma pitada ou algumas gotas para ser capaz de matar uma pessoa, pertence a classe toxicológica extremamente tóxicos e altamente tóxicos⁵¹.

A Tabela 3 apresenta os diferentes grupos de classe toxicológica e de perigo das substâncias químicas, a dose letal de 50%, DL50 é a dose necessária para provocar a morte de 50% de um lote de animais

submetidos ao protocolo experimental⁵², comparando-as com as doses mortais, aproximadas, para o homem⁵³.

Tabela 3 – Classificação toxicológica dos agrotóxicos segundo a DL50.

GRUPOS	DL50 (MG/Kg)	DOSES CAPAZES DE MATAR UMA PESSOA ADULTA
Extremamente tóxicos	=5	1 pitada – algumas gotas
Altamente tóxicos	5-50	1 colher de chá – algumas gotas
Medianamente tóxicos	50 –500	1 colher de chá – 2 colheres de sopa
Pouco tóxicos	500-5000	2 colheres de sopa – 1 copo
Muito pouco tóxicos	5000 ou +	1 copo – 1 litro

Fonte: OPAS (1997).

Com base na classificação de Monquero *et al.* (2009), dos fitossanitários mais utilizados relatados no presente estudo 11,3% eram extremamente tóxicos (I), 24,5% altamente tóxicos (II), 45,3% medianamente tóxicos (III) e 18,9% pouco tóxicos (IV), designado para classe humana⁴⁸, considerando esta classificação, é possível afirmar que os manipuladores de objeto deste estudo estão expostos à substâncias que podem trazer sérios prejuízos à saúde.

Segundo Bedor *et al.* (2007), realizou um levantamento na região do submédio do vale do São Francisco quanto à classificação toxicológica dos fitossanitários, o de maior classificação foram 38% (III), 25% (II), 19% (IV) e seguido de 18% (I)⁵⁰.

Em estudo feito por Silva (2011) os fitossanitários mais utilizados pelos citricultores nos Municípios de Alto Paraná, Guairaçá e Paranaíba – PR, no período de 2008-2009, de acordo com a classificação toxicológica e verificou-se que 62% pouco tóxico (IV), 17% medianamente tóxicos (III), 12% extremamente tóxico (I) e 9% altamente tóxico (II)³¹. As discrepâncias nos achados em comparação ao do presente estudo podem ser explicados considerando as variações climáticas e atividade laboral distinta.

Araújo *et al.* (2000), reconhecem em seus estudos que no total de 45,8% não obedecem ao tempo de carência de aplicação dos praguicidas⁵⁴, com isso pode-se concluir que os manipuladores não são instruídos quanto à forma adequada de manipulação.

Muitos alertas são passados sobre a influência direta dos fitossanitários na saúde humana e o meio ambiente^{55, 56, 57}, mesmo assim, ainda continuam sendo emitindo registros, liberando os fitossanitários e seus semelhantes para uso em lavouras e em várias atividades agrícolas.

5. CONCLUSÃO

No presente estudo pode-se concluir que dos 50 fitossanitários selecionados, o herbicida e o mais

comercializado neste município, os inseticidas e fungicidas são os de primeira e segunda escolha

No estudo de Almeida (2002), no Brasil a classificação toxicológica, em relação DL50 mg/kg peso vivo, basta somente uma pitada ou algumas gotas para ser capaz de matar uma pessoa, pertence a classe toxicológica extremamente tóxicos e altamente tóxicos⁵¹.

A utilização os fitossanitários promovem várias modificações na agricultura, seu uso vem tomando proporções cada vez maiores. Com relação ao aparecimento da tecnologia, cresceram os produtos de origem sintéticos, levando a vários problemas de saúde, ou seja, danos à organização biológica e ao ecossistema em geral.

As iniciativas públicas e privadas devem estudar um consenso em adotar práticas agrícolas que sejam diferentes das que hoje são utilizadas no dia-a-dia pelo agricultor, estas seriam práticas para melhoria das atividades agrícolas, sem prejudicar o meio ambiente, de forma sustentável, com ênfase no controle do comércio e segurança para o manipulador.

No atual cenário, o que foi concluído no presente estudo é que a preocupação maior é pelo número de vendas de fitossanitários no Brasil, não existindo um controle especial, o impacto ambiental e prejuízos causados pela manipulação inadequada e indiscriminada dos agrotóxicos, e estudos com relação às doses e suas toxicidades.

6. AGRADECIMENTOS

Agradeço a DEUS em primeiro lugar, sem ele não estaria aqui, ao meu pai Daniel Quirino Aranha, que hoje não se encontra entre nós, pelo apoio que sempre nos deu para estudarmos, e minha mãe Marlene de Souza Padilha, ao meu marido José Carlos Pommerening pelo carinho, apoio por sempre me ajudar em tudo, minha querida irmã Danielle de Souza Padilha, pelo apoio, e a instituição onde estudo CEUIJ/ULBRA, obrigada.

7. REFERÊNCIAS

- [1] Pereira, LGC. Controle Fitossanitário: Agrotóxicos e Outros Métodos. 2013. [acesso 19 fev. 2017] Disponível em: http://www2.camara.leg.br/documentos-e-pesquisa/publicacoes/estnottec/areas-da-conle/tema2/2012_25142.pdf.
- [2] Brasil. Decreto nº 4.074, de 4 de Janeiro de 2002. Regulamenta a Lei nº 7802, 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. Diário Oficial da União Seção 1, 8/1/2002, Página 1.
- [3] Embrapa. Empresa Brasileira de Pesquisa

utilizados nas atividades de lavouras e pastagens.

- Agropecuária. Panorama da Contaminação Ambiental por Agrotóxicos e Nitrato de origem Agrícola no Brasil: Cenário 1992/2011. ISSN 1517-5111 Maio, 2014.
- [4] Coutinho, CFB. Tanimoto, ST, Galli, A, Garbellini, GS, Amaral, RB, Mazo, LH, Avaca, LA, Machado, SAS. Pesticidas: R. Ecotoxicol. e Meio Ambiente 2005, 15, 65 apud Jonathan, T.; Introduction of environmental studies, 3rd ed., Saunders College: New York, 1989.
- [5] Oranização Pan-Americana de Saúde / Organização Mundial de Saúde - OPAS/OMS. Manual de vigilância da saúde de populações expostas a agrotóxicos. Brasília: Representação do Brasil, 1996.
- [6] Malaspina FG, Zinilise ML, Bueno PC. Perfil epidemiológico das intoxicações por agrotóxicos no Brasil, no período de 1995 a 2010. Cad Saúde Colet, Rio de Janeiro, v.19, n.4, p.425-434, 2011.
- [7] Faria NMX, Fassa AG; Facchini LA. Intoxicações por agrotóxicos no Brasil: os sistemas oficiais de informação e desafios para realização de estudos epidemiológicos. Ciênc. Saúde coletiva, Rio de Janeiro, v.12, n.1, p.25-38, 2007.
- [8] Planet N. Envenenamento produzido por inseticidas em operários rurais no combate às pragas do algodão. Rev Paul Med. 1950; 37:59-60.
- [9] Wunsch VF. Perfil epidemiológico dos trabalhadores brasileiros. Rev Bras Med Trab. 2004; 2(2):103-17.
- [10] Meirelles LC. Controle de agrotóxicos: Estudo de caso do estado do Rio de Janeiro, 1985/1995. 1995. Dissertação [mestrado] Rio de Janeiro: COPPE, Universidade Federal do Rio de Janeiro; 1995.
- [11] Silva JM, Silva-Novato E, Faria HP, Pinheiro TMM. Agrotóxicos e trabalho: uma combinação perigosa para a saúde do trabalhador rural. Ciência e Saúde Coletiva, v.10, n.4, p.891-903, 2005.
- [12] Galli A, Souza D, Garbellini GS. Coutinho CFB, Mazo LH, Avaca LA, Machado SAS. Utilização de técnicas eletroanalíticas na determinação de pesticidas em alimentos. Quim. Nova 2006, v. 29, p.105.
- [13] ANVISA. Cartilha sobre agrotóxicos: série trilhas do campo. Brasília, 2011. [acesso em 18 fev.2017] Disponível em: <http://portal.anvisa.gov.br/documents/111215/451956/Cartilha+sobre+Agrot%C3%B3xicos+S%C3%A9rie+Trilhas+do+Campo/6304f09d-871f-467b-9c4a-73040c716676>.
- [14] MAPA. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento - Coordenação-Geral de Agrotóxicos e Afins/DFIA/DAS. AGROFIT. Sistema de Agrotóxicos Fitossanitários. [acesso 01 jun. 2017] Disponível em: http://agrofit.agricultura.gov.br/agrofitcons/princip_al_agrofit_cons.
- [15] Silva JRR da, Ribeiro LFC, Rocha VF, Mera L de P. Agrotóxicos Comercializados no Município de Alta Floresta no Triênio de 2006 a 2008. Revista de Ciências Agro-Ambientais, Alta Floresta-MT, 2011, v.9, n.2, p.283 – 299.
- [16] Deuber R. Mecanismos de ação dos herbicidas. In: Deuber, R. Ciência das plantas infestantes: fundamentos. 2.ed. Jaboticabal: Funep, 2003. p. 304-347.
- [17] Durigan JC, Brighenti AM, Oliveira MF. Controle químico de assa peixe (*Vernonia polyanthes*) na cultura da cana-de-açúcar. Planta Daninha, v.22, n.4, p.641-645, 2004.
- [18] Silva AA, Jakelaitis AI, Silva AF, Ferreira LD, Vivian

- R. Biologia e Controle de Plantas Daninhas. Viçosa, MG: Universidade Federal de Viçosa, 2005. CD-Rom.
- [19] Nascimento ER do, Yamashita OM. Desenvolvimento inicial de olerícolas Cultivadas em Solos Contaminados com Resíduos de 2,4-d + picloram. *Semina: Ciências Agrárias*, Londrina, jan./mar. 2009; v. 30, n. 1, p. 47-54.
- [20] Higarashi MM. Processos Oxidativos Avançados Aplicados à Remediação de Solos Brasileiros Contaminados com Pesticidas. Doutorado [tese] São Paulo: Universidade Estadual de Campinas; 1999.
- [21] Rodrigues NR, Andrietta MGS. Biodegradação do Diclosulam por Bactérias isoladas de Solos Cultivados com Soja. *Planta Daninha* 2010; 28: 393-400.
- [22] Massaroppi MRC, Machado SAS, Avaca LA. *J. Braz. Chem. Soc.*, São Carlos-SP, 2003, vol. 14, No. 1, 113-119.
- [23] Silva TM, Stets MI. Degradation of 2,4-D herbicide by microorganisms isolated from brazilian contaminated soil. *Braz. J. Microbiol* 2006; 38: 522-525.
- [24] Carlisle SM, Trevors JT. Glyphosate in the environment. *Water, Air and Soil Pollution*, v. 39, p. 409-420, 1988.
- [25] Funke T, Han H, Healy-Fried ML, Fischer M, Schonbrunn E. Molecular basis for the herbicide resistance of Roundup Ready crops. *PNAS*, v. 103, n. 35, p. 13010-1305, 2006. [acesso 02 maio 2017] Disponível em: <http://www.pnas.org/content/103/35/13010.full.pdf>.
- [26] Jaworski EG. Mode of action of N-Phosphonomethylglycine: inhibition of aromatic amino acid biosynthesis. *J. Agric. Fd. Chem* 1972; v. 20, p. 1195-1198.
- [27] Samsel A, Seneff S. Glyphosate, pathways to modern diseases III: manganese, neurological diseases, and associated pathologies. *Surg. Neurol* 2015; Int., v.6, p. 45-70.
- [28] Samsel A, Seneff S. Glyphosate's suppression of Cytochrome P450 enzymes and amino acid biosynthesis by the gut microbiome: pathways to modern diseases. *Entropy* 2013 a; v. 15, p. 1416-1463.
- [29] Samsel A, Seneff S. Glyphosate, pathways to modern diseases II: celiac sprue and gluten intolerance. *Interdiscip. Toxicol* 2013 b; v. 6, n. 4, p. 159-184.
- [30] Thongprakaisang S, Thiantanawat A, Rangkadilok N, Suriyo T, Satayavivad J. Glyphosate induces human breast cancer cells growth via estrogen receptors. *Food Chem. Toxicol.* 2013; v. 59, p. 129-136.
- [31] Silva VC. Levantamento dos agrotóxicos usados por citricultores dos municípios de Alto Paraná, Guairaçá e Paranaíba-Paraná-PR, no período de 2008-2009. Título Especialista [monografia] Paraná: Setor de Ciências Agrárias, Universidade Federal do Paraná (UFPR); 2011.
- [32] Alves JDN, Souza FCA, MOTA AM, LIMA RTL. Educação ambiental e o uso de agrotóxicos: uma análise na comunidade agrícola do Induazinho em Capitão Poço – PA. *Educação Ambiental em Ação* 2013; v. 45.
- [33] ABRASCO. Um alerta sobre o impacto dos agrotóxicos na saúde. Parte 1—agrotóxicos, segurança alimentar e nutricional e saúde. Rio de Janeiro. 2012. [acesso 11 abril 2017] Disponível em: https://www.abrasco.org.br/site/wp-content/uploads/2015/03/Dossie_Abrasco_01.pdf.
- [34] ANVISA. 2º Seminário Mercado de Agrotóxicos e Regulação, Brasília/DF, 2012. [acesso 09 maio 2017] Disponível em: <http://portal.anvisa.gov.br>.
- [35] IBGE/SIDRA. Brasil, série histórica de área plantada; série histórica de produção agrícola; safras 1998 a 2011. [acesso 21 mar. 2017] Disponível em www.sidra.ibge.gov.br/bda/agric.
- [36] SINDAG Sindicato Nacional das Indústrias de Defensivos Agrícolas. Vendas de defensivos agrícolas são recordes e vão a US\$ 8,5 bi em 2011. *Folha de São Paulo*, São Paulo, 20 abr. 2012. [acesso 30 fev. 2017] Disponível em: http://www.sindag.com.br/noticia.php?News_ID=225.
- [37] Nayak AK, Das BK, Kohli MPS, Mukherjee SC. The immunosuppressive effect of α -permethrin on Indian major carp, rohu (*Labeo rohita* Ham.). *Fish & Shellfish Immunology*, 2004; v. 16, p. 41-50.
- [38] Paraná. Secretária da saúde. Intoxicação por Agrotóxicos. [acesso 01 jun. 2017] Disponível em: http://www.saude.pr.gov.br/arquivos/File/zoonoses_intoxicacoes/Intoxicacao_por_Agrotoxicos.pdf.
- [39] SUCEN. Superintendência de controle de endemias. Segurança em controle químico de vetores. Secretaria Estadual de Saúde do Estado de São Paulo, São Paulo, 2000. [acesso 15 maio 2017] Disponível em: <http://www.saude.sp.gov.br/resources/sucen/programas/arquivos-seguranca-do-trabalho/sequi2.pdf>.
- [40] Larini L. *Toxicologia*. 3a ed. São Paulo: Manole, 1997.
- [41] Pacheco-Ferreira H. Epidemiologia das substâncias químicas neurotóxicas. In: Medronho R, Bloch KV, Luiz RR, Werneck GL. *Epidemiologia*. Rio de Janeiro: Atheneu, 2008; p. 577-586.
- [42] Paraná. Secretaria de Estado da Saúde (SES). Protocolo de avaliação das intoxicações crônicas por agrotóxicos. Curitiba: SES-PR; 2013.
- [43] Pimpão CT. Avaliação aguda dos efeitos toxicológicos da deltametrina em uma espécie de peixe fluvial nativo: estudo bioquímico e imunotóxico. Doutorado [tese] Curitiba: Universidade Federal do Paraná; 2006.
- [44] Santos MAT, Areas MA, Reyes FGR. Piretroides - uma visão geral. *Alimentos e Nutrição, Araraquara* 2007; v. 18, n. 3, p. 339-349.
- [45] ADAPAR. Secretaria da agricultura e do abastecimento. Espalhante adesivo. [acesso 30 maio 2017] Disponível em: <http://www.adapar.pr.gov.br/arquivos/File/defis/DFI/Bulas/Outros/HAITEN.pdf>.
- [46] ADAPAR. Secretaria da agricultura e do abastecimento. Acaricida. [acesso 31 maio 2017] Disponível em: <http://www.adapar.pr.gov.br/arquivos/File/defis/DFI/Bulas/Inseticidas/ENVIDOR.pdf>.
- [47] ADAPAR. Secretaria da agricultura e do abastecimento. Adjuvante. [acesso 05 jun. 2017] Disponível em: http://www.adapar.pr.gov.br/arquivos/File/defis/DFI/Bulas/Outros/vegetoil_.pdf.
- [48] Monquero PA, Inácio EM, Silva AC. Levantamento de agrotóxicos e utilização de equipamento de proteção individual entre os agricultores da região de Araras. *Arquivos do Instituto Biológico* 2009; v. 76, n.1, p. 135-139.
- [49] Cizenando TAL. Uso de agrotóxicos nas pequenas propriedades produtoras de banana no município de Ipanguaçu/RN. 2012. 62f. Trabalho de Conclusão de Curso (Monografia) – Rio Grande do Norte: Universidade Federal Rural do Semi-Árido – UFERSA.
- [50] Bedor CNG, Ramos LO, Rego MAV, Pavão AC, Augusto LGS. Avaliação e reflexos da comercialização

e utilização de agrotóxicos na região do Submédio do Vale do São Francisco. *Revista Baiana de Saúde Pública* 2007; v.31, n.1, p.68-76.

- [51] Almeida PJ. Intoxicações por agrotóxicos; informações selecionadas para abordagem clínica e tratamento. São Paulo: Andrei, 2002. 165p.
- [52] Faria NMX, Fassa A de G, Facchini LA. Intoxicação por agrotóxicos no Brasil: os sistemas oficiais de informação e desafios para realização de estudos epidemiológicos. *Revista Ciência & Saúde Coletiva Agrotóxicos Saúde e Ambiente* 2007; v.2, n.1, p. 25-37.
- [53] OPAS – Organização Pan-Americana da Saúde. Manual de vigilância de saúde de populações expostas a agrotóxicos. Ministério da Saúde, Brasília, 1997.
- [54] Araújo ACP, Nogueira DP, Augusto LGS. Impacto dos praguicidas na saúde: estudo da cultura de tomate. *Revista de Saúde Pública* 2000; v. 34, n. 3, p.309-313.
- [55] Alavanja MCR, Hoppin JA, Kamel F. Health effects of chronic pesticide exposure: cancer andneurotoxicity. *Public Health* 2004; v.25, p.155-197.
- [56] Colosso C, Tiramani M, Maroni M. Neurobehavioral effects of pesticides: state of the art..*Neurotoxicology*, 2003; v.24, n.4-5, p.544-591.
- [57] Kamanyire R, Karalliedde L. Organophosphate toxicity and occupational exposure. *Occupational Medicine*, 2004; v.54, n.2, p.69-75.