

Exposição de trabalhadores rurais aos agrotóxicos

Josiane Aparecida Farias Prado¹ , Ana Emília Siegloch¹ , Bruna Fernanda da Silva¹ , Lenita Agostinetto^{1*} 

1 Programa de Pós Graduação em Ambiente e Saúde, Universidade do Planalto Catarinense (UNIPLAC), Av. Castelo Branco, 170, Bairro Universitario – Lages, SC, Brasil - Lages.

* Autor para correspondência. prof.leagostinetto@uniplaclages.edu.br

Recebido em 05 de novembro de 2020.

Aceito em 15 de março de 2021.

Publicado em 15 de abril de 2021.

Resumo - O Brasil é um dos maiores consumidores de agrotóxicos do mundo, o uso intensivo pode ocasionar contaminação humana e ambiental. O objetivo foi investigar a exposição de trabalhadores rurais aos agrotóxicos e verificar a influência na sua saúde e de seus familiares. Este é um estudo quantitativo, descritivo e de campo realizado com 80 agricultores. A coleta de dados ocorreu pela aplicação de um questionário. Os questionamentos abordavam sobre exposição aos agrotóxicos, sintomas e casos de intoxicação. Os dados foram submetidos aos procedimentos estatísticos descritivos e associação estatística pelo teste qui-quadrado. Glifosato, tamaron e carbofurano foram os agrotóxicos mais usados. Dos pesquisados, 85% possuem EPI, sendo que 91,18% o utilizam para o preparo da calda e 89,18% para a aplicação. Ainda, 23,75% já sofreram intoxicação por agrotóxico e 15% informaram sentir dois ou mais sintomas de intoxicação durante a aplicação. Além disso, 25% têm ou já teve depressão, com associação significativa entre ocorrência de depressão e casos de intoxicação ($p \leq 0,049$). Ainda, 16,25% afirmaram ter ocorrido intoxicação por agrotóxicos com seus familiares. De modo geral, os agricultores estão expostos aos agrotóxicos durante suas atividades laborais, o que pode se constituir em fator desencadeador de doenças a curto ou longo prazo.

Palavras-chave: Agricultores. Contaminação humana e ambiental. Intoxicação. Pesticidas.

Exposure of rural workers to pesticides

Abstract - Brazil is one of the largest consumers of pesticides in the world, and its intensive use can cause human and environmental contamination. The objective was to investigate the exposure of rural workers to pesticides and to verify its influence on their health, also on their families. This is a quantitative, descriptive and field study performed with 80 farmers. The data collection occurred by applying a questionnaire. The data was submitted to descriptive statistical procedures and statistical association by the chi-square test. Glyphosate, Tamaron and Carbofuran were the predominant pesticides. Of those surveyed, 85% have PPE, which 91.18% use for formula preparation and 89.18% to spraying. In addition, 23.75% have already pesticide poisoning and 15% reported two or more symptoms of poisoning during spraying. It is added that 25% had or have depression, with an association between the occurrence of depression and cases of intoxication ($p \leq 0.049$). In addition, 16.25% stated that pesticide poisoning had already occurred with their families. In general, farmers are exposed to pesticides during their work activities, which can facilitate the development of diseases in the short or long term.

Keywords: Farmers. Human and environmental contamination. Intoxication. Pesticides.

Exposición de trabajadores rurales a plaguicidas

Resumen - Brasil es uno de los mayores consumidores de plaguicidas del mundo, y su uso intensivo puede causar contaminación humana y ambiental. El objetivo fue investigar la exposición de trabajadores rurales a plaguicidas y verificar la influencia en su salud y la de sus familiares. Se trata de un estudio cuantitativo, descriptivo y de campo realizado con 80 agricultores. La recolección de datos se realizó mediante la aplicación de un cuestionario. Las preguntas abordaron sobre la exposición a plaguicidas, síntomas y casos de intoxicación. Los datos fueron sometidos a procedimientos estadísticos descriptivos y asociación estadísticas por el teste de chi-cuadrado. El glifosato, Tamaron y Carbofurano fueron los plaguicidas predominantes. De los encuestados, 85% dispone de EPI, de los cuales el 91,18% lo utiliza para elaborar la mezcla de aspersión y el 89,18% para la aplicación. Aún así, el 23,75% ya ha sufrido intoxicación por plaguicida y el 15% informó haber experimentado dos o más síntomas de intoxicación durante la aplicación. Además, el 25% tiene o ha tenido depresión, con una asociación significativa entre la aparición de depresión y los casos de intoxicación ($p \leq 0,049$). Además, el 16,25% afirmó que hubo intoxicación por plaguicida en sus familias. En general, los agricultores están expuestos a plaguicidas durante sus actividades laborales, lo que puede facilitar el desarrollo de enfermedades a corto o largo plazo.

Palabras-clave: Agricultores. Contaminación humana y ambiental. Intoxicación. Plaguicidas.

Introdução

O Brasil é um dos maiores produtores agrícolas mundiais, sendo atualmente o segundo maior exportador mundial de produtos agropecuários, tais como, a soja, o algodão e a cana-de-açúcar (Braga et al. 2020). No Brasil, o Estado de Santa Catarina tem se destacado na produção agrícola (Epagri 2018). Entretanto, desde 2008 o Brasil tornou-se o maior consumidor de agrotóxicos em termos de milhões de dólares investidos no comércio destes químicos (Londres 2011; Carneiro et al. 2015). No estado de Santa Catarina, 70,7% dos estabelecimentos agrícolas utilizam agrotóxicos, enquanto a média no Brasil fica em torno de 33% (Brasil 2017).

Apesar da existência da legislação que busca controlar o uso dos agrotóxicos no Brasil ainda há carências em termo de uso e manejo destes químicos no país (Jardim et al. 2009; Lopes 2017; Morello et al. 2019).

Os agrotóxicos podem ocasionar problemas ao meio ambiente, animais e humanos (Potts et al. 2010; Jardim et al. 2014; Sarwar 2015; Albuquerque 2017; Costa et al. 2017; Jegede 2017; Liu 2017; Sanches et al. 2017; Gomes et al. 2020) interferindo diretamente na saúde única (*One Health*), já que envolve a interrelação indissociável entre saúde humana, ambiental e animal (CDC 2018).

Em relação à saúde humana, os efeitos nocivos do uso de agrotóxicos são diversos e podem provocar intoxicações agudas ou crônicas (Lopes 2017). No Estado de Santa Catarina, em 2018, o Relatório Nacional de Vigilância em Saúde de Populações Expostas a Agrotóxicos mostrou que em 2015 existiram 695 casos de notificações em Santa Catarina (Brasil 2018). Salienta-se que no Estado a faixa etária mais acometida por intoxicações por agrotóxicos são adultos de 20 a 59 anos, seguido por crianças, na faixa etária inferior a um ano de vida até nove anos de idade (Silva et al. 2019).

Assim, quando um indivíduo é intoxicado por algum agrotóxico pode apresentar diversos sintomas de intoxicação (Thundyill *et al.* 2008). Segundo o mesmo autor, dois sintomas de intoxicação relatados por um mesmo trabalhador rural é considerado um possível caso de intoxicação por agrotóxico, enquanto três ou mais sintomas é considerado um caso provável de intoxicação.

Ressalta-se que ainda mais problemático que as intoxicações agudas, são as intoxicações crônicas, vindas de exposições prolongadas aos agrotóxicos e que podem se manifestar ao longo da vida do indivíduo exposto na forma de diversos tipos de doenças (Thundyill *et al.* 2008; Carneiro *et al.* 2012; Guyton *et al.* 2015; Mamane *et al.* 2015).

Neste sentido, esta pesquisa teve como objetivo investigar a exposição de trabalhadores rurais de Ponte Alta, SC aos agrotóxicos e a influência na sua saúde e de seus familiares, a fim de contribuir com alguns dos objetivos da agenda 2030 da ONU, tais como, o objetivo 2 que busca implementar práticas agrícolas resilientes e seguras ao ambiente e ao homem e objetivo 3 que cita dentre suas metas reduzir as mortes e doenças por produtos químicos perigosos.

Material e métodos

O estudo foi realizado em Ponte Alta-SC em oito localidades rurais: Assentamento, Cerrado, Cerro Verde, Cerro Verde II, Faxinal do Estreito, Areial, Sete Voltas e Barra Verde. O município localiza-se no interior do estado de Santa Catarina na latitude 27° 29' 03" Sul e longitude 50° 22' 49" Oeste, com 856 m de altitude (Brasil 2019a). Sua economia é baseada no agronegócio, sendo que a agricultura tem um importante papel na subsistência do município (Brasil 2019a).

Para o desenvolvimento desta pesquisa a mesma foi submetida à apreciação do Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade do Planalto catarinense (UNIPALAC) sendo aprovada segundo parecer 3.214.550. Os participantes da pesquisa foram 80 agricultores que cultivam grãos (soja, milho e feijão), e hortifruti (melancia, moranga, alho, cebola), sob sistema convencional de cultivo e cadastrados junto a Secretaria da Agricultura do município. A amostra foi feita de forma não probabilística por conveniência, seguindo os seguintes critérios de inclusão dos participantes: agricultores que se identificaram como responsáveis pela produção da propriedade, que cultivam sob o sistema de cultivo convencional, com idade igual ou superior a 18 anos e que concordaram em participar da pesquisa assinando o Termo de consentimento livre e esclarecido.

Foi realizado um estudo de campo de caráter quantitativo, descritivo e prospectivo. A coleta de dados ocorreu por intermédio da aplicação de um questionário semiestruturado, composto de perguntas fechadas e abertas aos participantes da pesquisa. O questionário abordou questões sobre dados sociodemográficos dos participantes, dados da propriedade; informações sobre tipo de agrotóxico utilizado, uso de EPI, casos de intoxicação do agricultor e familiares por agrotóxicos, explorando também quadros sintomatológicos de intoxicação.

A aplicação do questionário foi feita no domicílio de cada agricultor, com duração aproximada de 30 minutos, sendo que as perguntas foram lidas pelos pesquisadores e anotados conforme a resposta do pesquisado. A coleta de dados ocorreu de junho a outubro de 2019.

Os dados obtidos foram tabulados em planilhas do Programa Excel e submetidos aos procedimentos estatísticos descritivos (média, percentual e desvio padrão) e associados entre si pelo teste qui-quadrado (software Statistical Package for the Social-SPSS, versão 2.0).

Os dados relacionados ao tamanho da propriedade foram transformados para minifúndio, pequena propriedade, média propriedade e grande propriedade. Para isto, considerou-se a determinação pelo módulo fiscal levando-se em consideração que no município de Ponte Alta-SC, 1 módulo fiscal equivale a 22 hectares, e que um minifúndio apresenta menos que um módulo fiscal de área, a pequena propriedade possui entre 1 a 4 módulos fiscais, a média propriedade apresenta de 4 a 15 módulos fiscais e a grande propriedade possui acima de 15 módulos fiscais (Incra 2020). De acordo com isto, os valores informados pelos agricultores do tamanho de sua propriedade em hectares foram convertidos em categorias e classificados entre minifúndio a grande propriedade.

Resultados e discussão

O sexo predominante foi o masculino (86,25%), o grau de escolaridade predominante foi ensino fundamental (63,75%), seguido do ensino médio (33,75%), analfabetos e ensino superior (1,25% para cada). Quanto à faixa etária a maioria tinha entre 41 a 60 anos (62,5%), seguido pela faixa etária de 18-40 anos (27,5%) e acima de 60 anos (10%).

A predominância do sexo masculino no setor agrícola explica-se pela preferência das mulheres em normalmente seguir outro tipo de profissão, escolhendo até mesmo sair do meio rural, restando aos homens da família seguir por este caminho que muitas vezes se mostra como um negócio familiar (Abramovay et al. 2006). Em relação a faixa etária e escolaridade prevalente no campo, os resultados encontrados com esta pesquisa corrobora com informações do censo agropecuário de 2017 que demonstra queda da população jovem na agricultura e relata a migração desta população para as áreas urbanas, bem como mostra que 73% do total de produtores brasileiros possuem, no máximo, o ensino fundamental (antigo primário) por nível de escolaridade (Brasil, 2017).

Em relação as categorias agrícolas cultivadas, 45% dos agricultores produzem grãos, 6,25% produzem hortícolas, 2,5% produzem frutas e 46,25% produzem mais que uma das categorias citadas.

A maioria dos agricultores pesquisados (66,2%) possuem propriedades menores que 22 hectares (minifúndios), 18,7% cultivam em áreas de média propriedade, 12,5% pequena propriedade e 2,5% grande propriedade. O uso da mão-de-obra familiar é de 83,75% nas propriedades, com média de 1,95 ($\pm 1,37$) indivíduos da família que trabalha na agricultura.

O Estado de Santa Catarina se caracteriza pela força da agricultura familiar e pelo predomínio de pequenas propriedades rurais. Dados apontam que 37% dos estabelecimentos agrícolas possuem menos de 10 hectares de terra, ocupando 5% da área total do Estado (Brasil, 2017). Neste caso, os dados obtidos com esta pesquisa demonstram que o município estudado fica fora da média geral do estado em termos de tamanho de propriedade já que no Estado a maioria dos estabelecimentos rurais possuem área média de 35,2 hectares (pequena propriedade rural), entretanto, a maioria dos pesquisados no município possuem propriedades rurais com tamanho inferior a 22 hectares (minifúndio).

Quanto ao uso de agrotóxicos, na cultura do milho, o agrotóxico mais usado pela maioria dos agricultores é o Glifosato®, sendo que 90,77% dos agricultores que produzem milho utilizam este agrotóxico, seguido pelo Mesotriona® (7,7% dos agricultores). No cultivo da soja, o Glifosato® também é o agrotóxico com destaque de uso, sendo o segundo mais utilizado em termos de

percentual de produtores que o utilizam (23,1%) e o primeiro em termos de quantidade média usada anualmente (275 L/ano), seguido pelo o Protioconazol+Trifloxistrobina[®] aparece como o agrotóxico mais utilizado pelos agricultores no cultivo da soja (69,2%) e o segundo em termos de quantidade média usada anualmente (96,9 L/ano).

Para a cultura do feijão o Glifosato[®] também é o agrotóxico mais utilizado pelos produtores rurais (54,8%), entretanto, o que mais se destaca em termos de quantidade média usada anualmente é o Tebuconazol + Trifloxistrobina[®] (90 L/ano), seguido pelo Mertin[®] (60 L/ano), Piraclostrobina[®] (50 L/ano), tiofano metílico (41 L/ano) e glifosato (33 L/ano), respectivamente. Para o cultivo de melancia a quantidade média usada por ano é o Tiofanato-Metílico[®] (22,3 L/ano), já os fungicidas Piraclostrobina[®] (25%) e Azoxitrobina + Difenconazole[®] (25%) foram os agrotóxicos mais usados.

Na cultura da moranga o agrotóxico Lambda-Cialotrina + Tiametoxam[®] é o mais usado (25%), enquanto que em termos de quantidade média usada por ano o Difenconazole[®] se destaca (2400 kg/ano). Em relação a cultura do alho, o agrotóxico mais usado em termos de quantidade média é o Mancozebe[®] (12 l/ano), e o fungicida Tebuconazol + Triflostrobina[®] é o mais usado pela maioria dos agricultores (50%). Em relação a cultura da cebola, tem destaque o uso do fungicida Mancozebe[®] tanto no percentual de agricultores que o utilizam (40%) quanto em relação a quantidade média usada no cultivo (15 L/ano).

O Glifosato[®] se destaca (em termos de quantidade usada e/ou número de agricultores que o utilizam) isto vai de acordo com os dados do relatório de comercialização do Ibama de 2017 que informa que o Glifosato[®] é o agrotóxico mais comercializado no Brasil (Brasil, 2019b). Um problema associado é o limite máximo permitido deste ingrediente ativo na portaria atual da potabilidade da água, que é elevado quando comparada a outros países como a União Europeia, sendo o limite máximo tolerado na água no Brasil 5 mil vezes maior do que na União Europeia (Bombardi, 2017). Pesquisas mostram que o Glifosato[®] é um disruptor do sistema endócrino humano, com potencial genotóxico e alérgico, além do desencadeamento de doenças graves (Amarante et al. 2002; Hess e Nodari 2015).

Nas culturas hortifrutí houve uso de agrotóxicos não recomendados para a cultura, e isto foi bem marcante na cultura da moranga. Isto ocorre devido a moranga ser um *Minor Crops*, ou seja, faz parte do grupo de Culturas com Suporte Fitossanitário Insuficiente (CSFI) e representadas pelas pequenas culturas, das quais vem a produção de boa parte das frutas e hortaliças (Faep 2018). Culturas assim classificadas possuem insuficiente oferta de ingredientes ativos disponíveis no mercado para o controle fitossanitário de pragas e doenças, o que torna o pequeno agricultor muitas vezes sem opções de manejo (Faep 2018; Rocha 2019).

Nesta pesquisa observou-se também que o Mancozebe[®] foi um dos produtos bastante usados pelos agricultores de hortifrutí. Segundo Caldas e Souza (2000), de 23 compostos identificados como apresentando potencial de risco à saúde do consumidor brasileiro, destaca-se o Mancozebe[®]. A toxicidade destes fungicidas em animais de laboratório e em trabalhadores rurais expostos ocasiona desordens reprodutivas (Rossi et al. 2006) e neurotoxicidade (Nordby et al. 2005).

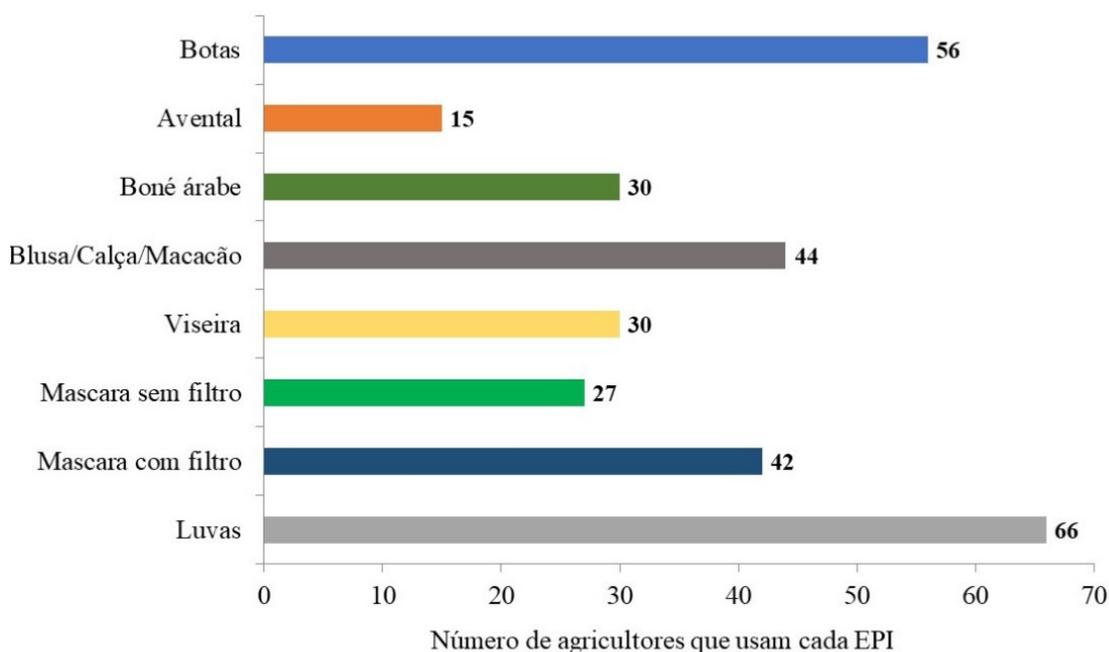
Os riscos relacionados a saúde e ao meio ambiente decorrentes do mal uso dos agrotóxicos podem não se limitar apenas ao território brasileiro, uma vez que o Brasil é exportador de diversos produtos agrícolas, assim corre-se o risco de exportar produtos que possam conter resíduos de

substâncias ativas atualmente proibidas ou de uso restrito na Europa, o que pode afetar a segurança alimentar e comprometer o agronegócio brasileiro (Braga et al. 2020).

Deste modo, é fundamental buscar a sustentabilidade dos sistemas produtivos com a preservação dos serviços ecossistêmicos, uma vez que o uso irracional dos agrotóxicos podem trazer consequências negativas não apenas sobre a saúde, mas para o meio ambiente, água, solo, ar, alimentos, polinizadores e até mesmo leite materno (Potts et al. 2010; Jardim et al. 2014; Sarwar 2015; Albuquerque 2017; Costa et al. 2017; Jegede 2017; Liu 2017; Sanches et al. 2017; Gomes et al. 2020). Neste sentido, os agrotóxicos podem colocar em risco a Saúde Única (*One Health*), que envolve a interrelação indissociável entre saúde humana, ambiental e animal (CDC 2018).

Quanto ao uso de EPI para o preparo da calda 85% dos entrevistados informaram possuir estes equipamentos e 15% não os possuem. Destes, 91,18% utilizam para o preparo da calda e 89,18% o utilizam para a aplicação do agrotóxico. Em relação aos tipos de EPIs utilizados pelos agricultores, a luva é o mais usado (Figura 1). Dos que usam EPI, apenas 22,0% informaram seguir uma ordem para vestir e retirar o mesmo e 77,9% não seguem nenhuma ordem.

Figura 1. Equipamentos de Proteção individual (EPIs) utilizados pelos agricultores do município de Ponte Alta-SC. n=80.



O uso do EPI ajuda a minimizar os problemas de saúde relacionado à exposição aos agrotóxicos em trabalhadores rurais, entretanto, nestes mesmos estudos há concordância de que não são capazes de eliminar totalmente o risco de intoxicação (Meyer et al. 2007; Faria et al. 2009; Cerqueira et al. 2010).

Ainda há carência do uso destes equipamentos pelos agricultores. Estudos mostram que a justificativa para a não utilização do EPI são em sua maioria referentes ao desconforto térmico, uso desnecessário, falta de recursos financeiros para adquiri-lo, incômodo, dificuldade de respiração e mobilidade (Monqueiro et al. 2009; Meirelles et al. 2012).

O EPI é permeável ao agrotóxico, assim, alguns fatores contribuem para aumento da permeabilidade dos EPI, como o número de lavagens, o detergente utilizado nas lavagens e a presença e tipo de costuras das vestimentas (Garrigou et al.2011; Veiga et al. 2016). Deste modo, é necessário que o agricultor tenha orientação adequada para proceder os cuidados necessários com estes equipamentos a fim de evitar ao máximo a contaminação.

Vale destacar que o descarte dos EPIs também permanece obscuro, os materiais empregados não são biodegradáveis nem biodestrutíveis, sendo que o descarte muitas vezes ocorre no resíduo domiciliar comum, queima em fogueiras ou o enterro (Meirelles et al. 2016). Este fato é preocupante uma vez que estes equipamentos estão contaminados por substâncias químicas perigosas que podem afetar diretamente o meio ambiente. De acordo com Meirelles et al., 2016 ainda há uma falha no planejamento e projeto dos EPIs para que estes atendam a real necessidade do trabalhador que dele faz uso.

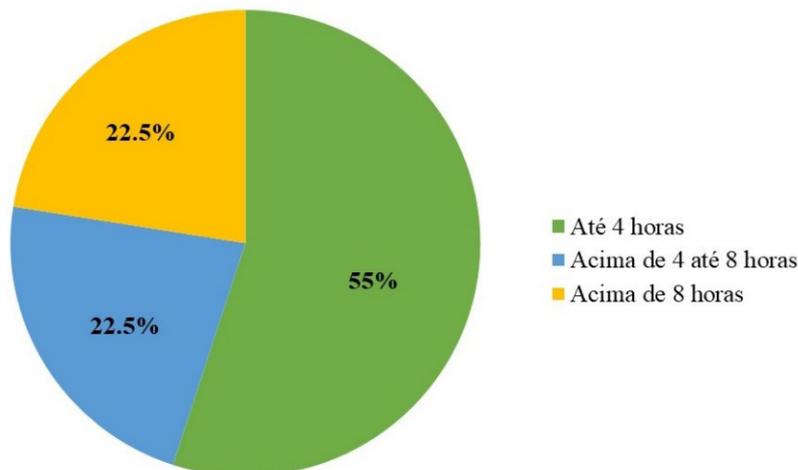
Ainda sobre o uso do EPI dos 68 indivíduos que fazem uso dos mesmos 70,59% informaram que já aconteceu da roupa utilizada embaixo do EPI ficar molhada com o agrotóxico durante as aplicações e outros 29,41% informaram o contrário. Quanto a higiene do EPI 78,75% dos indivíduos que usam EPI informou que fazem a lavagem do mesmo e 6,25% afirmam nunca o ter lavado. Quanto ao local de armazenamento do EPI 38,23% informaram guardar o EPI em galpão junto com os agrotóxicos, 38,2% informaram guardar em galpão em local específico, 5,88% informaram guardar na cabine do trator de pulverização e 17,64% afirmaram não ter local específico para guardar o EPI.

As roupas usadas embaixo do EPI após o manuseio com os agrotóxicos são colocadas junto com as demais que estão sujas para serem lavadas em 20,59% dos casos e outros 79,41% são lavadas separadamente. Ainda sobre as roupas usadas embaixo do EPI, 27,94% dos 68 indivíduos informaram que são eles mesmos que lavam estas roupas contaminadas de agrotóxicos, 66,18% informaram que são seus cônjuges, 4,41% informaram que são suas mães e 1,47% outros indivíduos.

De modo geral, observa-se que os trabalhadores rurais, muitas vezes, não seguem os cuidados quanto a manutenção, lavagem, ordem de vestir/despir, descarte e armazenagem dos EPIs, geralmente por não terem orientações técnicas adequadas, constituindo-se em fontes primárias de contaminação. A contaminação dos trabalhadores rurais pode se estender aos familiares, pois por vezes, a higiene das roupas contaminadas e dos EPI são feitos na própria residência (Meirelles et al., 2016). Geralmente quando a lavagem do EPI é realizada por algum familiar, normalmente é feita sem uso de equipamento de possibilitando que estes indivíduos também sejam vítimas de intoxicação (Cerqueira et al. 2010; Abreu e Alonzo, 2016).

Quanto ao tempo que os agricultores permanecem na lavoura aplicando agrotóxico, 55% permanece até 4 horas (Figura 2).

Figura 2. Tempo (em horas) que os agricultores do município de Ponte Alta-SC permanecem na lavoura aplicando agrotóxicos. n=80.



Além disso, foram questionados se fumam durante o manuseio com os agrotóxicos, 5% deles informou que fuma durante o manuseio com estes químicos, 46,25% afirmaram que não e outros 48,75% não são fumantes.

Segundo Favera e Mello (2000), não ultrapassar cinco horas na lavoura aplicando os agrotóxicos é o mais indicado, pois um tempo maior que este aumenta a exposição do trabalhador e pode causar intoxicação e danos à sua saúde. Salienta-se ainda que há um grande risco ao se alimentar ou fumar no momento da utilização dos agrotóxicos, pois as chances de intoxicações pela via oral são maiores (Maia et al. 2018).

Quanto aos casos de intoxicação, 23,75% informaram que já sofreu algum tipo de intoxicação por agrotóxico pelo menos uma vez na vida e 76,25% informaram nunca ter sofrido intoxicação por estes produtos. Dos que sofreram intoxicação, os principais princípios ativos mencionados como agentes causais da intoxicação foram: Picloram-Trietanolamina + 2,4-D-trietanolamina[®]; Difenconazole[®]; Luazifope-P-butílico + Fomesafem[®] e Glifosato[®] e seus sais.

Ainda, destes indivíduos que sofreram intoxicação 31,58% informaram que sofreram apenas uma intoxicação, o mesmo percentual (5,26%) duas, três e todas as vezes que usam fungicidas, 10,53% afirmaram que já sofreram quatro intoxicações por agrotóxico, 21,05% informaram que sofreram várias intoxicações por estes químicos e 10,53% informaram sofrer intoxicação todas as vezes que manuseiam qualquer tipo de agrotóxicos e o mesmo percentual não souberam ou quiseram responder.

Além disso, dos que sofreram intoxicação por agrotóxico 68,42% informaram ter buscado assistência médica e outros 31,58% não buscaram. Dos que buscaram assistência médica 100% foram medicados, 15,38% foram internados e 84,61% informaram não preencher nenhum tipo de ficha de diagnóstico. Salienta-se que houve uma associação significativa entre o sexo e a ocorrência de intoxicação ($p \leq 0,046$) sendo que todos os indivíduos que informaram sofrer intoxicação são do sexo masculino.

O sexo masculino está mais presente nas intoxicações por agrotóxicos de uso agrícola enquanto o sexo feminino se faz mais presente nas intoxicações por agrotóxicos de uso doméstico e por

raticidas, resultado este verificado tanto pela concentração de casos como pelos coeficientes de incidência (Bochner 2007). Os homens representam a maior população de trabalho no setor agrícola e, por conseguinte, tem maior contato com os agrotóxicos, corroborando com estudo que mostra que o sexo masculino apresenta o maior percentual dos casos notificados (69,06%) de intoxicação por agrotóxico no estado do Tocantins (Silva e Costa, 2018).

Em relação aos sintomas de intoxicação, 85% dos pesquisados informaram sentir pelo menos um sintoma de intoxicação por agrotóxico, 26,47% informaram sentir um sintoma de intoxicação, 17,65% dois sintomas de intoxicação e 55,88% três ou mais sintomas de intoxicação.

A maior parte (51,47%) dos agricultores informou sentir sintomas de intoxicação durante a aplicação, 2,94% informaram sentir após aplicação (na semana da aplicação ou até três semanas após) e 45,59% informaram sentir os sintomas durante e após a aplicação. Além disso, 67,65% dos agricultores que sentiram sintomas de intoxicação os associaram à exposição ao agrotóxico. Na Tabela 1 está descrito os sintomas de intoxicação relatados pelos agricultores, agrotóxico utilizado e procedimento que estavam realizando ao sentir os sintomas de intoxicação.

Tabela 1. Sintomas de intoxicação de agrotóxico relatados pelos agricultores que cultivam grãos no município de São do Cerrito, SC que mencionaram associar o uso do agrotóxico com o surgimento do sintoma.

Participante	Sintoma	Agrotóxico utilizado Nome comercial	Agrotóxico utilizado Ingrediente ativo	Tipo de Procedimento com o agrotóxico
1	Tonteira/vertigens Urina alterada Dor de cabeça	Basagran	Bentazona [®]	Preparo da calda Aplicação
2	Dor abdominal	Tordon	Picloram- trietanolamina + 2,4-D-trietanolamina [®]	Aplicação
3	Vômito Náuseas Tonteira/vertigens Irritação	Furadan	Sem registro no Agrofit	Aplicação
4	Tontura Dor de cabeça	Furadan	Sem registro no Agrofit	Aplicação
5	Irritação na pele Manchas na pele Diminuição da visão Perda de memória	Todos que manuseia	---	Em todos
6	Desmaio	Score	Difenoconazole [®]	Aplicação
7	Irritação na pele Diminuição da visão Respiração difícil Caimbras Conjuntivite	Roundup Tordon	Glifosato [®] e seus sais Picloram- trietanolamina + 2,4-D-trietanolamina [®]	Em todos
8	Dor de cabeça	Fusiflex	Fluazifope-P-butílico + Fomesafem [®]	Em todos

Participante	Sintoma	Agrotóxico utilizado Nome comercial	Agrotóxico utilizado Ingrediente ativo	Tipo de Procedimento com o agrotóxico
9	Dor de cabeça	Todos que manuseia	---	Em todos
10	Irritação da pele (coceira)	Roundup	Glifosato® e seus sais	Preparo da calda
11	Formigamento	Não informou	---	Não informou
12	Irritação no olho e na Pele Irritabilidade Câimbras	Fusiflex	fluazifope-P-butílico + Fomesafem®	Aplicação
13	Dor de cabeça	Roundup	Glifosato® e seus sais	Preparo da calda Aplicação
14	Boca seca Dor de cabeça	Todos que manuseia	—	Aplicação
15	Vômito Náuseas Irritação da pele Dor de cabeça Conjuntivite	Todos que manuseia	—	Aplicação
16	Dor de cabeça	Todos que manuseia	---	Aplicação
17	Tontura Diminuição da visão	Todos que manuseia	---	Aplicação
18	Náuseas Cólica abdominal Tonteira Formigamento	Todos que manuseia	---	Em todos
19	Dor de cabeça	Todos que manuseia	---	Após a exposição
20	Cólica abdominal	Tamaron	Sem registro no Agrofit	Aplicação
21	Respiração difícil Irritação da pele Dor de cabeça Urina alterada (cheiro) Espasmos musculares Perda de memória	Klorpan	Clorpirifós®	Aplicação

Participante	Sintoma	Agrotóxico utilizado Nome comercial	Agrotóxico utilizado Ingrediente ativo	Tipo de Procedimento com o agrotóxico
22	Diminuição da visão Tremores Cólicas abdominais Respiração difícil Formigamento Insônia Dor de cabeça Fraqueza Irritação da pele Irritabilidade	Poquer	Cletodim®	Aplicação
23	Tonteira/vertigem	Glifosato	Glifosato® e seus sais	Aplicação
24	Irritação nos olhos	Todos os fungicidas que manuseia	---	Aplicação
25	Náuseas Dor de cabeça Perda de visão	Não informou	---	Aplicação
26	Manchas na pele	Glifosato Todos os fungicidas que manuseia		Preparo da calda
27	Náuseas Dor de cabeça, Tonteira Manchas na pele Formigamento Espasmos musculares Fraqueza Salivação	Glifosato Todos os fungicidas que manuseia	Glifosato® e seus sais ---	Preparo da calda
28	Dor abdominal Boca seca	Todos que manuseia	---	Em todos
29	Náuseas	Todos que manuseia	---	Aplicação
30	Tonteira/vertigem	Todos que manuseia	---	Preparo da calda
31	Tonteira/vertigem	Todos que manuseia	---	Preparo da calda
32	Tonteira/vertigem	Actellic	Pirimifós-metílico®	Aplicação
33	Dor de cabeça	Não soube informar	---	Aplicação
34	Dor de cabeça	Todos que manuseia	---	Aplicação
35	Dor de cabeça	Não soube informar	---	Aplicação

Participante	Sintoma	Agrotóxico utilizado Nome comercial	Agrotóxico utilizado Ingrediente ativo	Tipo de Procedimento com o agrotóxico
36	Náuseas	Roundup	Glifosato® e seus sais	Aplicação
37	Náuseas	Roundup	Glifosato® e seus sais	Preparo da calda
38	Caimbras	Todos que manuseia	---	Em todos
39	Náuseas	Todos que manuseia	---	Em todos
40	Náuseas	Todos que manuseia	---	Em todos
41	Dor de cabeça	Todos que manuseia	---	Após a aplicação
42	Dor de cabeça	Roundup	Glifosato® e seus sais	Preparo da calda Aplicação
43	Dor de cabeça	Glifosato	Glifosato® e seus sais	Aplicação
44	Tontura/vertigem	Roundup	Glifosato® e seus sais	Preparo da calda
45	Dor de cabeça	Roundup	Glifosato® e seus sais	Aplicação
46	Vômito	Todos que manuseia	---	Aplicação

De acordo com Mello e Silva (2013) dos 443 trabalhadores rurais participantes de seu estudo, a maioria (59,2%) relatou sentir-se mal durante ou após a exposição aos agrotóxicos e todos apresentaram algum tipo de sintoma de intoxicação subaguda. Faria et al. (2004) citam que entre 1.379 agricultores, a incidência anual de intoxicações por agrotóxicos foi de 2,2 episódios por cem trabalhadores expostos, não sendo encontradas diferenças por sexo. Notaram ainda que entre as várias formas de exposição, aplicar agrotóxicos, re-entrar na cultura após aplicação e trabalhar com agrotóxicos em mais de uma propriedade se mostraram associadas a um aumento no risco de intoxicação.

A presença de dois ou mais sintomas subjetivos de intoxicação relatados por indivíduos expostos é considerado um caso possível de intoxicação e a queixa de três ou mais sintomas compatíveis com a exposição ao agrotóxico é considerado um caso provável de intoxicação (Thundyill et al. 2008; Faria et al. 2009). Na presente pesquisa, observa-se alta prevalência de possíveis e/ou prováveis casos de intoxicação na amostra pesquisada (Tabela 1), pois em todos os procedimentos citados os participantes relatam dois ou mais sintomas de intoxicação após a aplicação ou preparo da calda.

Quando questionados se já foram diagnosticados com depressão, 25% informaram que sim. Destaca-se que houve associação significativa com ocorrência de depressão e casos de intoxicação ($p \leq 0,049$) sendo que a maioria dos que informaram ter sofrido intoxicação também informaram sofrer de depressão. Existe uma relação relacionada ao sintoma depressivo e a exposição aos agrotóxicos, isto porque quando as substâncias atingem o axônio de um neurônio pré-sináptico, viajam pela sinapse até a célula alvo, inibindo-a ou excitando-a, provocam disfunção na quantidade

produzida e utilizada de neurotransmissores, favorecendo o desencadeamento da depressão (Neto *et al.* 2018).

Quanto à intoxicação familiar por agrotóxicos 16,25% (13 indivíduos) do total dos participantes da pesquisa informaram que algum membro familiar já sofreu intoxicação por agrotóxico, outros 83,75% informaram que não. Dos que confirmaram a intoxicação 53,84% informaram que o familiar buscou assistência médica, o mesmo percentual de indivíduos afirmou que o intoxicado foi medicado e 30,76% informaram que houve internação hospitalar sendo que 100% dos indivíduos que foram internados informaram que não houve preenchimento de ficha de diagnóstico.

Segundo Bochner (2007), acredita-se que há uma expressiva subnotificação de casos de intoxicação por agrotóxicos, ou seja, a totalidade dos casos registrados no país em um dado período difere da totalidade dos casos ocorridos no país neste mesmo período, isto porque, além do número de Centros de Informação e Assistência Toxicológica – CIATS ser insuficiente para cobrir toda a extensão territorial do país, a notificação dos casos a esses centros é espontânea, sendo realizada pela própria vítima ou seus familiares, o que pode dificultar o processo de notificação. E isto reflete na informação dada pela OMS que para cada caso notificado de intoxicação por agrotóxicos outros 50 não o são (OMS 2015).

Além disso, é preciso destacar que há subnotificação em relação aos casos de intoxicação crônica, já que estes são mais difíceis de detectar e não são considerados nos sistemas de notificação. Os sintomas agudos de tais intoxicações são apenas a ponta do iceberg de um problema muito mais amplo que fica escondido por trás da subnotificação destes casos e da quase ausência de informação sobre as doenças crônicas causadas pelas exposições aos agrotóxicos (Bombardi 2017).

Conclusão

De modo geral, o uso de Equipamentos de Proteção Individual (EPIs) ainda é restrito por parte dos agricultores pesquisados e a exposição média diária é de quatro horas.

Assim, o baixo uso dos EPIs, principalmente durante a aplicação dos agrotóxicos, associada ao tempo de exposição pode favorecer o desencadeamento de intoxicação seja ela aguda ou crônica. Nesta pesquisa, há manifestação de dois ou mais sintomas de intoxicação entre os pesquisados, o que indica casos prováveis e/ou possíveis de intoxicação por agrotóxico.

As intoxicações por estes químicos podem favorecer o desencadeamento de doenças a curto ou longo prazo. Nesta pesquisa, há evidências que boa parte dos agricultores que sofreram intoxicação por agrotóxico, também apresentam depressão atualmente.

Portanto, para minimizar os impactos dos agrotóxicos na saúde dos trabalhadores rurais diretamente expostos, faz-se necessário capacitações e treinamentos constantes, oriundas dos órgãos que prestam assistência técnica e extensão rural a estes indivíduos, com o intuito de alertá-los sobre os riscos que os agrotóxicos oferecem a saúde e ao meio ambiente e a importância de manuseá-los com cautela, utilizando todos os protocolos de autocuidado recomendados. Além disso, é fundamental incentivá-los a aderir práticas agrícolas mais limpas e sustentáveis, a fim de minimizar a contaminação humana e ambiental.

Agradecimentos

As autoras agradecem à Fundação de Amparo a Pesquisa e inovação de Santa Catarina – FAPESC (Termo de Outorga 2019TR70) e ao MCT/CNPq 441396/2017-8 pelo apoio. Agradecem também à Secretaria Municipal do município de Ponte Alta, SC, especialmente na pessoa de Juliano Heinle, pelo auxílio e parceria na pesquisa.

Participação dos autores: JAFP - elaboração do delineamento da pesquisa, coleta, transcrição, organização e análise de dados; AES - contribuiu na elaboração do delineamento da pesquisa e na revisão intelectual geral do manuscrito; BFS – contribuiu na elaboração de todo o delineamento da pesquisa, coleta e organização de dados e na revisão intelectual geral do manuscrito; LA - participou da elaboração da estrutura e do delineamento da pesquisa; auxiliou na coleta e organização dos dados; realizou a análise de dados e revisão intelectual final do manuscrito.

Aprovação ética ou licenças de pesquisa: A pesquisa teve aprovação e consentimento ético do Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade do Planalto Catarinense (UNIPLAC), Lages, SC, pelo parecer de aprovação número 3.214.550.

Disponibilidade dos dados: Os dados não estão disponíveis em base de dados/repositórios.

Fomento: As fontes de fomento foram: Fundação de Amparo a Pesquisa e inovação de Santa Catarina – FAPESC (Termo de Outorga 2019TR70) e MCT/CNPq 441396/2017-8.

Conflito de Interesses: os autores declaram não haver conflito de interesses.

Referências

- Abramovay, R. Agricultura familiar e reforma agrária. Estudo da dimensão territorial do PPA. Brasília: CGEE, 2006.
- Albuquerque, G. S. C. 2018. Agrotóxicos e seus impactos na saúde humana e ambiental: uma revisão sistemática. *Saúde debate*, 42(117):518-534. DOI: doi.org/10.1590/0103-1104201811714.
- Amarante JOP, Santos TCR, Brito NM, Ribeiro ML. 2002. Glifosato: propriedades, toxicidade, usos e legislação. *Química Nova*, 25(4):589-593. DOI: doi.org/10.1590/S0100-40422002000400014.
- Abreu PHB, Alonzo HGA. 2016. O agricultor familiar e o uso (in) seguro de agrotóxicos no município de Lavras/MG. *Revista Brasileira de Saúde Ocupacional*, 41(18):1-12. DOI: doi.org/10.1590/2317-6369000130015.
- Bochner R. 2007. Sistema Nacional de Informações Tóxico-Farmacológicas SINITOX e as intoxicações humanas por agrotóxicos no Brasil. *Ciência & Saúde Coletiva*, 12:73-89. DOI: <https://doi.org/10.1590/S1413-81232007000100012>.
- Bombardi LM. Geografia do Uso de Agrotóxicos no Brasil e Conexões com a União Europeia. São Paulo: FFLCH – USP, 2017. Disponível em: <http://conexaoagua.mpf.mp.br/arquivos/agrotoxicos/05-larissa-bombardi-atlas-agrotoxico-2017.pdf>
- Braga ARC, Rosso VV, Harayashiki CAY, Jimenez PC, Castro IB. 2020. Global health risks from pesticide use in Brazil. *Nature*, 1:312-314. DOI: doi.org/10.1038/s43016-020-0100-3
- Brasil. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. 2017. Disponível em: https://censoagro2017.ibge.gov.br/templates/censo_agro/resultadosagro/produtores.html. Acesso em: 28 mar 2020.
- Brasil. IBGE - Cidades. 2019a. Disponível em: <https://cidades.ibge.gov.br/brasil/sc/ponte-alta/pesquisa/14/10193>. Acesso em: 08/05/2019.
- Brasil. Ministério do Meio Ambiente. Ibama. Agrotóxicos. Relatórios de Comercialização. 2019b. Disponível em: <http://www.ibama.gov.br/agrotoxicos/relatorios-de-comercializacao-de-agrotoxicos#boletinsanuais>. Acesso em: 28 abr. 2020.

Brasil. Secretaria de Vigilância em Saúde. Departamento de Vigilância em Saúde Ambiental e Saúde do Trabalhador. Agrotóxicos na ótica do Sistema Único de Saúde / Ministério da Saúde, Secretaria de Vigilância em Saúde. Departamento de Vigilância em Saúde Ambiental e Saúde do Trabalhador. Brasília: Ministério da Saúde, 2018.

Caldas ED., Souza CKR. 2000. Avaliação de risco crônico da ingestão de resíduos de pesticidas na dieta brasileira. *Revista de Saúde Pública*, 34(5): 529-537. DOI: doi.org/10.1590/S0034-89102000000500014

Carneiro FF, Rigotto RM, Augusto LGS, Friedrich K, Búrigo AC. Dossiê ABRASCO. **Um alerta sobre os impactos dos agrotóxicos na saúde**. ABRASCO: Rio de Janeiro, 2015. Disponível em: http://www.abrasco.org.br/site/wpcontent/uploads/2015/03/Dossie_Abrasco_01.pdf. Acesso: 10 ago 2018.

CDC. Centers for diseases Control and prevention. Disponível em: <https://www.cdc.gov/onehealth/basics/index.html>. Acesso em: 10 de ago. 2019.

Cerqueira GS, Arruda VR, Freitas APF, Oliveira TL. 2010. Dados da exposição ocupacional aos agrotóxicos em um grupo assistido por uma unidade básica de saúde na cidade de Cajazeiras, PB. *Revista Intertox De Toxicologia - Risco Ambiental E Sociedade*, 3(1): 16-28. DOI: doi.org/10.22280/revintervol3ed1.45

Costa VIBC, Mello MSC, Friedrich K. 2017. Exposição ambiental e ocupacional a agrotóxicos e o linfoma não Hodgkin. *Saúde Debate*, 41(112):49-62. DOI: doi.org/10.1590/0103-1104201711205.

Epagri. Síntese Anual da Agricultura de Santa Catarina 2017-2018. Florianópolis: 2018.

Faep. Boletim Informativo. Metodologia desenvolvida pela FAEP será aplicada no Brasil para identificar Minor crops, 2018. Disponível em: <http://sistemafaep.org.br/arquivo/index.html?catalog=BI1460&startPage=16> Acesso em 20 de agosto de 2019.

Faria NMX, Rosa JAR, Facchini LA. 2009. Intoxicações por agrotóxicos entre trabalhadores rurais de fruticultura, Bento Gonçalves, RS. *Revista Saúde Pública*, 43(2):335-344. DOI: doi.org/10.1590/S0034-89102009005000014.

Favera LRD, Melo EP. 2000. Agrotóxicos: o grande dilema – produzir vida ou morte? *Disciplinarum Scientia. Ciências, Biologica e da Saúde*, 1(1): 87-100. DOI: doi.org/10.1590/S0080-62342008000300024

Garrigou A, Baldi I, Le Frious P, Anselm R, Vallier M. 2011. Ergonomics contribution to chemical risks prevention: An ergotoxicological investigation of the effectiveness of coverall against plant pest risk in viticulture. *Applied Ergonomics*, 42(2):321-330. DOI: 10.1016/j.apergo.2010.08.001

Gomes IN, Vieira KIC, Gontijo LM, Resende HC. 2020. Honeybee survival and flight capacity are compromised by insecticides used for controlling melon pests in Brazil. *Ecotoxicology*, 29(1): 97-107. DOI: 10.1007/s10646-019-02145-8

Guyton KZ, Loomis D, Grosse Y, Ghissassi FE, Benbrahin-Tallaa L, Guha N, Scoccianti C, Mattock H, Straif K. 2015. Carcinogenicity of tetrachlorvinphos, parathion, malathion, diazinon, and glyphosate. *The Lancet Oncology*, 16(5):490–491. DOI: 10.1016/S1470-2045(15)70134-8

Hess SC, Nodari RO. 2018. Glifosato, o maior dos venenos. In: Hess SC. *Ensaio sobre a poluição e doenças no Brasil*. São Paulo: Outras Expressões, p. 151-164.

Inkra. Módulo fiscal. 2020. Disponível em: <<http://www.inkra.gov.br/pt/modulo-fiscal.html>>. Acesso em: 10 de agosto de 2020.

Jardim ICSF, Andrade JA, Queiroz SCN. 2009. Resíduos de agrotóxicos em alimentos: uma preocupação ambiental global - Um enfoque às maçãs. *Química Nova*, 32(4): 996-1012. DOI: doi.org/10.1590/S0100-40422009000400031

Jardim A, Mello DC, Goes FCS, Junior EFF, Caldas ED. 2014. Pesticide residues in cashew apple, guava, kaki and peach: GC- mu ECD, GC-FPD and LC-MS/MS multiresidue method validation, analysis and cumulative acute risk assessment. *Food Chemistry [internet]*, 164:195-204. DOI: 10.1016/j.foodchem.2014.05.030

Jegede OO, Owojori O, Rombke J. 2017. Temperature influences the toxicity of deltamethrin, chlorpyrifos and dimethoate to the predatory mite *Hypoaspis aculeifer* (Acari) and the springtail *Folsomia candida* (Collembola). *Ecotoxicology and Environmental Safety*, 140: 214-221. DOI: 10.1016/j.ecoenv.2017.02.046

Londres, F. Agrotóxicos no Brasil um guia para ação em defesa da vida. Rio de Janeiro. 2011.

Liu MK, Liu D, Xu Y. 2015. Fate and stereoselective behavior of benalaxyl in a water-sediment micro-cosm. *Journal of Agricultural Food Chemistry*, 63(21): 5205-5211. DOI: doi.org/10.1021/acs.jafc.5b01448

Lopes, C. 2017. É possível produzir alimentos para o Brasil sem agrotóxicos? *Ciencia Cultural*, 69(4): 52-55. DOI: doi.org/10.21800/2317-66602017000400016

Maia JMM, Lima JL, Rocha TJM, Fonseca SA, Mosuinho KC, Santos AF. 2018. Perfil de intoxicação dos agricultores por agrotóxicos em Alagoas. *Diversitas Journal*, 3(2):486-504. DOI: doi.org/10.17648/diversitas-journal-v3i2.626

Mamane A, Baldi I, Tessier JF, Raheison C, Bouvier G. 2015. Occupational exposure to pesticides and respiratory health. *European Respiratory Review*, 24(136):306-319. DOI: 10.1183/16000617.00006014

Meirelles LA, Vega MM, Duarte F. 2016. A contaminação por agrotóxicos e o uso de EPI: análise de aspectos legais e de projeto. *Laboreal*, 12(2): 75-82. DOI: .doi.org/10.15667/laborealxii0216lam

Meyer TN, Resende ILC, Abreu JC. 2007. Incidência de suicídios e uso de agrotóxicos por trabalhadores rurais em Luz (MG), Brasil. *Revista Brasileira de Saúde Ocupacional* [online], 32(116):24-30. DOI: doi.org/10.1590/S0303-76572007000200004

Monquero PA, Inácio EM, Silva AC. 2009. Levantamento de agrotóxicos e utilização de equipamento de proteção individual entre os agricultores da região de Araras. *Arquivos do Instituto Biológico*, 76(1):135-139.

Morello L, Oliveira SV, Oliveira KS, Silva BF, Sieglösch AE, Agostinetti L. 2019. Disposal of pesticide wastes in apple orchards in the South of Brazil and its compliance with current legislation. *Journal of Agricultural Science*, 11(10):140-153. DOI: 10.5539/jas.v11n10p140

Neto MGF, Andrade RD, Felden EPG. 2018. Trabalho na agricultura: possível associação entre intoxicação por agrotóxicos e depressão. *Revista Perspectiva Ciências e Saúde*, 3(1):69-82.

Nordby KC, Andersen A, Irgens LM, Kistensen, P. 2005. Indicators of mancozeb exposure in relation to thyroid cancer and neural tube defects in farmer's families. *Scandinavian Journal of Work, Environment and Health*, Oslo, 31(2):89-96. DOI: 10.5271/sjweh.855

OMS - Organização Mundial de Saúde/ OPAS – Organização Panamericana de Saúde. Curso Virtual con Expertos Regionales sobre Diagnóstico, Tratamiento y Prevención de Intoxicaciones Agudas Causadas por Plaguicidas, Versión 2015. [online] Disponível em:<<http://www.campusvirtuales.org/es/curso-virtual-diagnostico-tratamiento-y-prevencion-de-intoxicaciones-agudas-causadas-por-plaguicidas>>.

Peres F, Moreira JC. 2007. Saúde e ambiente em sua relação com o consumo de agrotóxicos em um pólo agrícola do Estado do Rio de Janeiro, Brasil. *Caderno de Saúde Pública*, 23(4):612-621, 2007. DOI: doi.org/10.1590/S0102-311X2007001600021

Potts SG, Biesmeijer JC, Kremen C, Neumann P, Schweiger O, Kunin WE. 2010. Global pollinator declines: trends, impacts and drivers. *Trends in Ecology & Evolution*, 25(6):345-353. DOI: doi.org/10.1016/j.tree.2010.01.007

Rocha TALCG. 2016. Segurança e Saúde do Trabalho: vulnerabilidade e percepção de riscos relacionados ao uso de agroquímicos em um pólo de fruticultura irrigada do Rio Grande do Norte. *Gestão de Produção*, 23(3):600-611. DOI: doi.org/10.1590/0104-530x1219-14.

Rossi G, Buccione R, Baldassarre M, Macchiarelli G, Palmerini MG, Cecconi S. 2006. Mancozeb exposure in vivo impairs mouse oocyte fertilizability. *Reproductive toxicology*, 21(2):216-219. DOI: 10.1016/j.reprotox.2005.08.004

Sanches ALM, Vieira BH, Reghini MV, Moreira RA, Freitas EC, Espíndola EL, Daam MA. 2017. Single and mixture toxicity of abamectin and difenoconazole to adult zebrafish (*Danio rerio*). *Chemosphere*, 88:582-587. DOI: 10.1016/j.chemosphere.2017.09.027

Sarwar M. 2015. The Dangers of Pesticides Associated with Public Health and Preventing of the Risks. *International Journal of Bioinformatics and Biomedical Engineering*, 1(2):130–136. DOI: 10.5271/sjweh.855

Silva MF, Misuno KRB, Prado JAF, Sieglach AE, Silva BF, Agostinetti L. 2019. Relação entre número de agrotóxicos registrados e casos de intoxicação em Santa Catarina. *Revista Interdisciplinar de Estudos em Saúde*, 8(2):57-63. DOI: doi.org/10.33362/ries.v8i2.2107

Silva SL, Costa E. Intoxicações por agrotóxicos no estado do Tocantins: 2010–2014. 2018. *Vigilância Sanitária em Debate: Sociedade, Ciência & Tecnologia*, 6(4):13-22. DOI: doi.org/10.22239/2317-269x.01188

Thundiyil JG, Stober J, Besbelli N, Pronczuk J. 2008. Acute pesticide poisoning: A proposed classification tool. *Bulletin of the World Health Organization*, 86(3): 205–209. DOI: 10.2471/BLT.08.041814

Veiga MM, Almeida R, Duarte F. 2016. O desconforto térmico provocado pelos Equipamentos de Proteção Individual (EPI) utilizados na aplicação de agrotóxicos. *Pesquisa Empírica*, 12(2):83-94. DOI: doi.org/10.15667/laborealxii0216mmv



Esta obra está licenciada com uma *Licença Creative Commons Atribuição Não-Comercial 4.0 Internacional*.