



Octubre 2016 - ISSN: 1988-7833

## PRODUÇÃO DE GOIABA: IMPACTOS SOCIOAMBIENTAIS CAUSADOS PELO USO DE AGROTÓXICOS

<sup>1</sup>Meygliane Alves Santos Brito  
<sup>2</sup>Daniele de Castro Pessoa de Melo

Para citar este artículo puede utilizar el siguiente formato:

Meygliane Alves Santos Brito y Daniele de Castro Pessoa de Melo (2016): “Produção de goiaba: Impactos socioambientais causados pelo uso de agrotóxicos” Revista Contribuciones a las Ciencias Sociales, (octubre-diciembre 2016). En línea:

<http://www.eumed.net/rev/cccss/2016/04/goiaba.html>

### RESUMO

O objetivo deste trabalho foi identificar os impactos socioambientais dos produtos químicos utilizados na cultura da goiaba (*Psidium guajava* L.). A pesquisa foi realizada no período de agosto a outubro de 2015 no Projeto de Irrigação Maria Tereza em Petrolina – PE, onde existe o cultivo da goiaba sob manejo convencional. Foi adotada pesquisa de campo por meio do levantamento histórico da produção da fruta através de observações e visitas às propriedades e instituições de assistência técnica responsáveis pelos produtores. Questionários abertos (não-estruturados) e de múltipla escolha (semi-estruturados), aplicados aos agricultores e aos setores públicos responsáveis foram utilizados como instrumentos de pesquisa. Foram selecionadas 35 propriedades sendo: proprietários (11), posseiros (14), meeiros (7), arrendatários (03) e (02) Instituições públicas, (CODEVASF) e (APPIMT). Foram realizados os seguintes questionamentos: condições de vida, principais produtos químicos utilizados, meios de aplicação, proteção, descarte, faixa etária dos produtores, instrução, condições ambientais, índice de GUS e acesso a assistência técnica, sendo aspecto mais preocupante o processo de trabalho dos agricultores, por serem suas práticas e atitudes as responsáveis pela contaminação do ambiente e do homem. Este estudo contribui para a formulação de políticas no sentido de auxiliar ações preventivas sobre fiscalização e comercialização dos agrotóxicos de forma que reduzam os riscos e garantam a integridade da saúde da comunidade, trabalhadores e meio ambiente.

**Palavras – Chave:** agrotóxicos, avaliação de risco, contaminação, exposição.

### Guava production: environmental impacts caused by the use of pesticides

<sup>1</sup> Mestranda em Tecnologia Ambiental – Instituto de Tecnologia de Pernambuco - ITEP; Engenheira Agrônoma pela Universidade do Estado da Bahia; Especialista em Segurança do Trabalho – Centro Universitário de Volta Redonda - UPE. Professora do Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial - SENAI de Petrolina – PE, Av. Monsenhor Angelo Sampaio, 178 Vila Eduardo– Petrolina-PE CEP 56.300-000. E-mail: meyg\_victor@hotmail.com.

<sup>2</sup> Pós-doutorado em Engenharia Química pela Universidade Federal de Pernambuco; Doutorado em Engenharia Química pela UFPE; Mestrado em Engenharia Química pela Universidade Federal de Pernambuco; Pesquisadora oficial do Departamento de Engenharia Química da UFPE; Pesquisadora e Professora Permanente do Mestrado em Tecnologia Ambiental do Instituto de tecnologia de Pernambuco – ITEP Av. Prof. Luís Freire, 700 - Cidade Universitária, Recife - PE CEP 50740-540. E-mail: daniele.castro@itep.br.

## **ABSTRACT**

The objective of this study was to identify the social and environmental impacts of the chemicals used in the culture of guava (*Psidium guajava* L. ). The survey was conducted in the period of August to October 2015 in Irrigation Project Maria Tereza in Petrolina - PE , where there is the cultivation of guava under conventional management . It was adopted through field research of historical survey of the fruit production through observations and visits to properties and service institutions responsible for the producers. Open questionnaires (unstructured) and multiple choice (semi- structured) applied to farmers and responsible public sector were used as research tools. 35 properties were selected as follows: owners ( 11) , squatters ( 14) , sharecroppers ( 7) , renters ( 03) and ( 02) Public institutions ( CODEVASF ) and ( APPIMT ). The following questions were made : living conditions , main chemicals used , means of application , protection, disposal, age of farmers, education, environmental conditions , GUS index and access to technical assistance , and most worrying aspect the work process farmers, because they are their practices and attitudes responsible for the contamination of the environment and man. This study contributes to the formulation of policies to assist preventive actions on supervision and marketing of pesticides in order to reduce risks and ensure the integrity of community health workers and the environment.

**Keywords:** contamination, exposure, pesticides, risk assessment.

**La producción de guayaba: impactos ambientales causados por el uso de pesticidas**

## **RESUMEN**

El objetivo de este estudio fue identificar los impactos sociales y ambientales de los productos químicos utilizados en el cultivo de la guayaba (*Psidium guajava* L.). La encuesta se llevó a cabo en el periodo desde 08 hasta 10, 2015 en el Proyecto de Irrigación Maria Tereza en Petrolina - PE, donde se encuentra el cultivo de guayaba bajo manejo convencional. Fue adoptado por la investigación de campo del estudio histórico de la producción de la fruta a través de observaciones y visitas a las propiedades y las instituciones de servicios responsables de los productores. cuestionarios abiertos (sin estructura) y de elección múltiple (semi-estructurada), aplicados a los agricultores y del sector público responsables fueron utilizados como herramientas de investigación. 35 propiedades fueron seleccionados de la siguiente manera: propietarios (11), ocupantes (14), aparceros (7), los inquilinos (03) y (02) Las instituciones públicas (Codevasf) y (APPIMT). Se hicieron las siguientes preguntas: condiciones de vida, los principales productos químicos utilizados, medios de aplicación, la protección, la eliminación, la edad de los agricultores, la educación, las condiciones ambientales, el índice de GUS y el acceso a la asistencia técnica, y el aspecto más preocupante del proceso de trabajo agricultores, porque son sus prácticas y actitudes responsables de la contaminación del medio ambiente y el hombre. Este estudio contribuye a la formulación de políticas para ayudar a las acciones preventivas en materia de supervisión y comercialización de los plaguicidas con el fin de reducir riesgos y garantizar la integridad de los trabajadores sanitarios de la comunidad y el medio ambiente.

**Palabras-clave:** la contaminación, la exposición, los pesticidas, la evaluación de riesgos.

## **1. INTRODUÇÃO**

O Brasil destaca-se como um dos grandes produtores e consumidores mundiais de goiaba, a fruta está na lista das mais importantes culturas produzidas e comercializadas no país (IBRAF, 2009). Com seu clima quente e seco, disponibilidade de água para irrigação, investimento de agricultores e empreendedores, o Vale do São Francisco se tornou um dos principais pólos frutícolas do Brasil (Embrapa, 2011). Devido à demanda no mercado, a goiaba é uma das principais culturas do Projeto de Irrigação Maria Tereza em Petrolina-PE, sendo cultivada por mais de 40% produtores dessa região (DNIC, 2012). O aumento da população mundial e da demanda por alimentos causou uma mudança no paradigma produtivo tradicional – baseado na agricultura familiar, essas mudanças têm requerido cuidados redobrados no sistema de cultivo, transporte, estocagem e processamento dos produtos agrícolas, visando um maior rendimento em cada uma dessas etapas e também um rígido controle dos vetores de diversas doenças. (Soares & Porto, 2012).

A Lei nº 7.802 de 1989 regula o uso de agrotóxicos para o combate a pragas em alimentos, pastagens e vegetação natural, e prevê que para esses produtos tenham o uso

autorizado no Brasil devem passar por uma avaliação de um comitê que envolve o Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento, que avalia a eficiência desses produtos; O Ministério do Meio Ambiente, que avalia os possíveis danos tóxicos ao ambiente; e o Ministério da Saúde, que avalia o potencial tóxico para a saúde humana. (Silva et al., 2012), e os decretos que a regulamentaram – Decreto nº 98.816/90 (BRASIL, 1990), Decreto nº 4.074/2002 (BRASIL, 2002) e Decreto nº 5.981/2006 (BRASIL, 2006) – Os instrumentos de comando e controle contidos nesta legislação têm sido pouco eficientes em garantir o uso correto dos agrotóxicos e em assegurar a proteção da saúde humana e ambiental (Porto & Soares, 2009).

(Bedor et. al. 2009) ao estudar a vulnerabilidades e situações de riscos relacionados ao uso de agrotóxicos na fruticultura irrigada constatou que o uso dos agrotóxicos é um grave problema para a saúde do homem e ambiente, por contaminação do solo, da água e do ar. Para Nascimento (2012), o tripé básico da sustentabilidade engloba o econômico, social e ambiental. Diante desse cenário, este estudo é fundamental para fomentar o desenvolvimento da agricultura sustentável no nordeste brasileiro, pois estimula e alerta as autoridades competentes a tomarem providências relacionadas ao uso incorreto de agrotóxicos, estimulando o conhecimento e a visualização da importância e magnitude relativa de cada uma das vias de contaminação, identificando inúmeros fatores que em geral, encontram-se inter-relacionados.

Logo, o objetivo deste estudo foi avaliar os principais problemas decorrentes do uso indiscriminado de agrotóxicos na cultura da goiaba nos âmbitos da saúde do trabalhador e meio ambiente.

## 2. MATERIAL E MÉTODOS

### Local de estudo

Este estudo foi realizado em uma área do projeto irrigado Maria Tereza no Perímetro Irrigado Senador Nilo Coelho, localizado no município de Petrolina-PE (09° 23' 35" S e 40° 30' 27" O).

O projeto de Irrigação Maria Tereza faz parte do pólo irrigável do Vale do São Francisco e tem área total de 5.446,83ha que hoje ocupa 48 empresas de grande porte e 20 pequenas e médias empresas, além de 552 lotes destinados para os colonos (DINC, 2012).

Nessa região o cultivo da goiaba é praticado quase que em sua totalidade por produtores familiares assentados nas áreas de colonização dos diversos perímetros irrigados distribuídos à margem esquerda e direita do rio São Francisco.

Para este trabalho foram avaliados, inicialmente, 250 produtores de goiaba, retirados da base de dados fornecidos pela CODEVASF (2016).

Para realizar o cálculo da amostra foi utilizada a técnica de cálculo de (Barbetta 2002), conforme eq. 1 a seguir:

### Eq. 01- Cálculo estimativo da média produtores de goiaba Projeto de irrigação Maria Tereza.

$$n_0 = \frac{1}{[E_0] * [E_0]}$$

$$n = \frac{n_0 * N}{n_0 + N}$$

onde:

N = tamanho da população

n = tamanho da amostra

n<sub>0</sub> = uma primeira aproximação do tamanho da amostra

E<sub>0</sub><sup>2</sup> = erro amostral máximo tolerável

Considerando um erro amostral tolerável de 5%, tem-se:

$$n_0 = \frac{1}{0,05 * 0,05}$$

$n_0 = 400$

Com isso, o tamanho da amostra será de:

$$n = \frac{400 \times 250}{400 + 250}$$
$$n = 153$$

Com base na eq. 1 foi utilizada uma amostra de 150 produtores, os quais foram selecionados 35 áreas de pequeno, médio e grande porte, distribuídas na categoria de proprietários (11), posseiros (14), meeiros (07), arrendatários ou parceiros (03) na cultura de goiaba.

Buscando caracterizar o perfil socioeconômico dos produtores de goiaba do projeto de irrigação Maria Tereza foram aplicados os questionários no período de agosto a outubro de 2015.

A partir das visitas de campo, observação *in loco* foi feito o levantamento histórico da área com base nas informações obtidas nas instituições responsáveis pelos produtores, sendo elas a Companhia de Desenvolvimento do Vale do São Francisco (CODEVASF) e a Associação dos Produtores do Projeto de Irrigação Maria Tereza – (APPIMT), aplicado um questionário aberto obtendo informações sobre o tipo de cultura produzida no perímetro, área plantada, produção, produtos químicos utilizados e problemas encontrados com o uso desses produtos. No que se refere aos produtores, foi aplicado um questionário semi estruturado, que buscou informações sobre sexo, faixa etária, escolaridade, área plantada, tamanho da área que trabalha produtos químicos utilizados, formas e frequência de aplicação dos agrotóxicos, existência de assistência técnica na produção, destinação dos resíduos sólidos e líquidos, problemas de saúde decorrente do uso de agrotóxicos.

A pesquisa foi realizada considerando a Resolução Nº 466, de 2012 do Conselho Nacional de Saúde, sob Certificado de Apresentação para Apreciação Ética - CAAE nº 26425513.7.0000.5346, com o compromisso de assegurar a privacidade e a confidencialidade dos dados utilizados, preservando a identidade e o anonimato dos participantes do estudo.

Para avaliar o risco de contaminação dos recursos naturais foi calculado o índice GUS, que é calculado por meio dos valores de meia-vida do composto no solo (DT50 solo) e do coeficiente de adsorção à matéria orgânica do solo (Koc), não se levando em consideração outras propriedades, como solubilidade em água, podendo ser obtido através da equação abaixo:

#### Eq. 02 - Índice GUS

$$GUS = \log (DT50_{solo}) \times (4 - \log Koc)$$

As faixas de classificação dos compostos de acordo com sua tendência à lixiviação são:

- GUS < 1,8: não sofre lixiviação
- 1,8 < GUS < 2,8: faixa de transição
- GUS > 2,8: provável lixiviação

A avaliação de risco e da periculosidade ambiental de um produto são procedimentos de ação preventiva e indispensáveis na estimativa de impacto ambiental, utilizados por órgãos competentes antes da comercialização e do uso dos agrotóxicos.

### 3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados desse estudo são baseados nos questionários estruturados e semi estruturados respondidos pelas instituições envolvidas na produção e pelos produtores rurais da região estudada. Destaca-se que a maioria são do sexo masculino com faixa etária entre 31 a 45 anos de idade e só possuem ensino fundamental.

Durante a realização das entrevistas e aplicação dos questionários também foi constatado que as principais atividades exercidas no ciclo da cultura que são de tratorista, encarregado, aplicador de produtos químicos, sendo esses os principais alvos de intoxicação por estarem em contato direto com os agrotóxicos, mas é na fase de colheita da goiaba que ocorre a maior demanda de mão de obra.

Foi observada predominância da população masculina entre os produtores da goiaba no projeto de irrigação Maria Tereza, diferente do que foi publicado por (Branco & Vainsencher, 2001), que afirmam a preferência dos produtores em empregar mão-de-obra feminina por considerá-la mais criteriosa, delicada e produtiva. No entanto, Soares et al. concordam com

diversos trabalhos que apontam a população masculina como a mais empregada no meio rural, inclusive na fruticultura. Em relação ao nível de escolaridade baixo da maioria há uma vulnerabilidade maior para, as situações de risco, pelo fato de implicar na dificuldade de leitura dos rótulos dos agrotóxicos observando ainda que o conhecimento, quanto às características do produto e os cuidados com o manuseio constituem barreiras agravando o risco para a saúde e para o ambiente.

Tomando como base a identificação feita, seria possível identificar os grupos de pessoas mais vulneráveis, sendo o primeiro composto por aqueles que manipulam mais diretamente com a aplicação dos agrotóxicos, seja por trator motorizado ou costal, que é o meio mais empregado para aplicação dos produtos, acarretando exposição massiva e desconforto, o segundo pelos encarregados expostos ao contato direto com os aplicadores e um terceiro grupo por pessoas que estão na colheita que é a fase que mais se utiliza a mão de obra da cultura que independente do período ainda predomina resíduos químicos no fruto. Partindo da constatação de que a população, principalmente os trabalhadores da fruticultura, está exposta aos agrotóxicos utilizados intensiva e continuamente, é fundamental identificar se os produtos utilizados têm um potencial nocivo à saúde, assim como é importante fazer a vigilância da ocorrência de doenças nessa população mediante um modelo mais preditivo, de utilidade no que se refere à saúde do homem e do meio ambiente. A maioria dos trabalhadores não possui orientação técnica no local de trabalho, obtendo-a nas lojas de venda de produtos agrícolas, uma vez que a falta de orientação técnica, que ocorre em várias regiões do país (Recena & Caldas, 2008) expõem os trabalhadores a situações de risco, já que estes não utilizam nenhum critério de dosagem em relação ao tipo de cultura e ao tamanho da plantação, e acabam empregando produtos não específicos para determinadas doenças (Castro 2005).

Quanto à informação sobre intoxicação do homem mediante a aplicação dos defensivos, variaram pois acreditam que depende das vulnerabilidades individuais, sendo comumente diagnosticadas pós-exposição aos agrotóxicos (fraqueza, vômitos, náuseas, convulsões, dores de cabeça) “relato dos produtores entrevistados”. Embora restritos a poucos grupos e carecendo de informações referentes à exposição a agrotóxicos os registros oficiais são bastante limitados e em geral referem-se apenas às intoxicações agudas por agrotóxicos, há uma crescente preocupação com o tema (Pontes et al., 2012).

Em abril de 2015, o Instituto Nacional de Câncer (INCA) divulgou um relatório sobre o uso de agrotóxicos nas lavouras do país e seus impactos sob o meio ambiente e à saúde. Segundo o instituto, o Brasil é o maior consumidor mundial de agrotóxicos o país é um dos maiores produtores agrícolas do mundo e utiliza agrotóxicos em larga escala. Em 2014, a Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA) fez um levantamento com amostras de alimentos em todo o país, no estudo, 25% apresentavam resíduos de agrotóxicos acima do permitido.

O uso indiscriminado e abusivo desses produtos e a falta de fiscalização em relação a níveis seguros de substâncias aumentam o risco para a saúde dos brasileiros. É notório que a utilização dos agrotóxicos é desordenada na região os agricultores recebem pouca assistência do governo no sentido de reduzir sua dependência dos agrotóxicos e tornar a agricultura mais sustentável, essa realidade se torna ainda mais grave quando se trata de pequenos agricultores, pois muitos realizam e fazem o uso irregular desses produtos, sendo ele o principal contribuinte na poluição e degradação ambiental, conforme observado na (Tabela 1).

Tabela 1. Práticas comuns provenientes do manejo da goiabeira no Projeto Irrigado Maria Tereza. Petrolina, 2016.

<b>Atividade</b>	<b>Pequeno</b>	<b>Médio</b>	<b>Grande</b>
		<b>%</b>	
Aplicação de Agrotóxico sem capacitação	60	30	10
Utilização de EPI- Equipamentos de proteção individual	8	32	60
Destinação incorreta das embalagens vazias	83	14	03
Destinação incorreta do resíduo líquido	86	12	02
Queima de resíduos sólidos	73	23	04

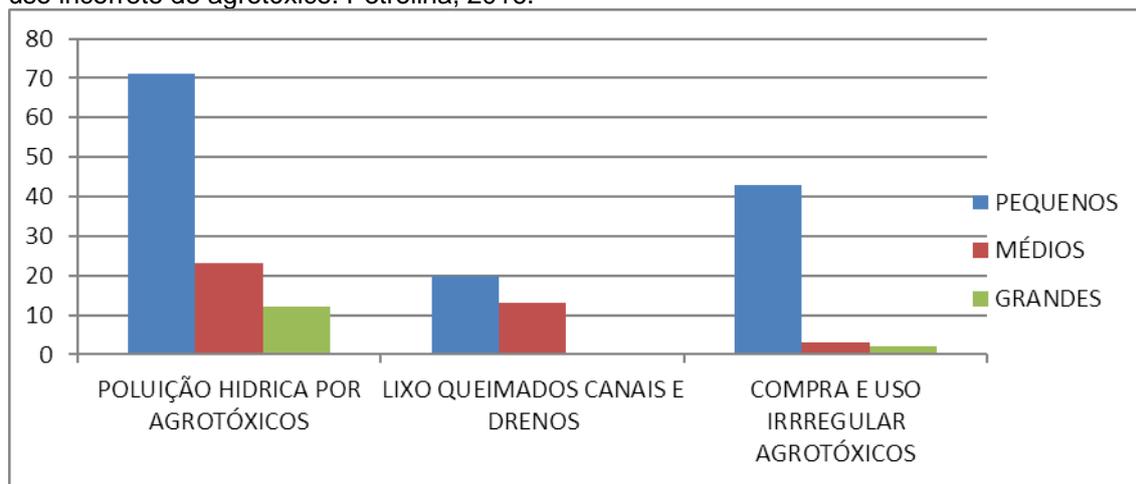
Fonte: Da autora, 2016

O submédio do Vale do São Francisco possui temperatura média de 28°C e a exposição dérmica é apontada como as principais vias de absorção de agrotóxicos (Bellini et al., 2008). O estudo apontou que maior parte dos produtores de pequenas e médias propriedades não utilizam EPI (Equipamento de Proteção Individual) e quando utilizavam era de maneira

incompleta pois não sabiam ao certo a sua necessidade e principalmente utilizando o desconforto térmico como justificativa do não uso. O EPI é parte integrante das precauções básicas garantindo a segurança dos profissionais envolvidos no processo produtivo (Pina et al., 2010). É possível distinguir dois fatores geradores de risco, um seria o manuseio/aplicação dos agrotóxicos e o outro estaria relacionado ao armazenamento e ao descarte das embalagens nos canais de irrigação, impactando o solo e a água.

Entretanto, a utilização não criteriosa destes produtos vem causando problemas pelo uso incorreto de agrotóxico (Figura 1), onde pode comprometer a qualidade das águas superficiais e, conseqüentemente, gerar problemas para a flora e fauna nativas, para a saúde do trabalhador rural e de comunidades vizinhas.

**Figura 1.** Percepção dos agricultores quanto aos danos ambientais e de saúde gerados pelo uso incorreto de agrotóxico. Petrolina, 2016.



Fonte: Da autora, 2016.

Diante dos resultados obtidos na Figura 2, observa-se que é precária a infraestrutura do projeto irrigado Maria Tereza onde, em quase 100% dos domicílios a água consumida é coletada dos canais de irrigação, os quais contêm agrotóxicos e uma série de outros elementos de contaminação (DINC, 2015) haja vista a utilização destes canais para outros fins, como destino final de lixo, lavagem de roupas, pessoas e animais, e outros dejetos oriundos das habitações próximas.

Segundo o censo de 2010, 86% dos moradores do Projeto Maria Tereza despejavam seus dejetos em fossa rudimentar e 1% em vala. Verificando a importância de buscar as técnicas alternativas para aplicação dos agrotóxicos, com o objetivo de contribuir para práticas ambientalmente sustentáveis, No levantamento foi destacada a ausência ou precárias condições de informações sobre o problema do descarte das embalagens que ficou evidenciado nas visitas realizadas, que sua atuação está aquém das necessidades atuais, implicando em severo risco. Aproximadamente 10% dos produtores as queimam como solução final, 30% retêm em sua propriedade e 60% dos produtores devolvem a Associação do Comércio Agropecuário do Vale do São Francisco - ACAVASF, associação mantida pelas casas revendedoras de agrotóxico que tem como objetivo fazer o retorno das embalagens. Ressalta a necessidade de um diagnóstico situacional da problemática ambiental, em especial relacionado à contaminação do solo pela quantidade de embalagens descartadas de maneira não segura (Pereira et al., 2012), principalmente pela falta da coleta feita pela ACAVASF e também de contaminação hídrica, por conta do processo de irrigação.

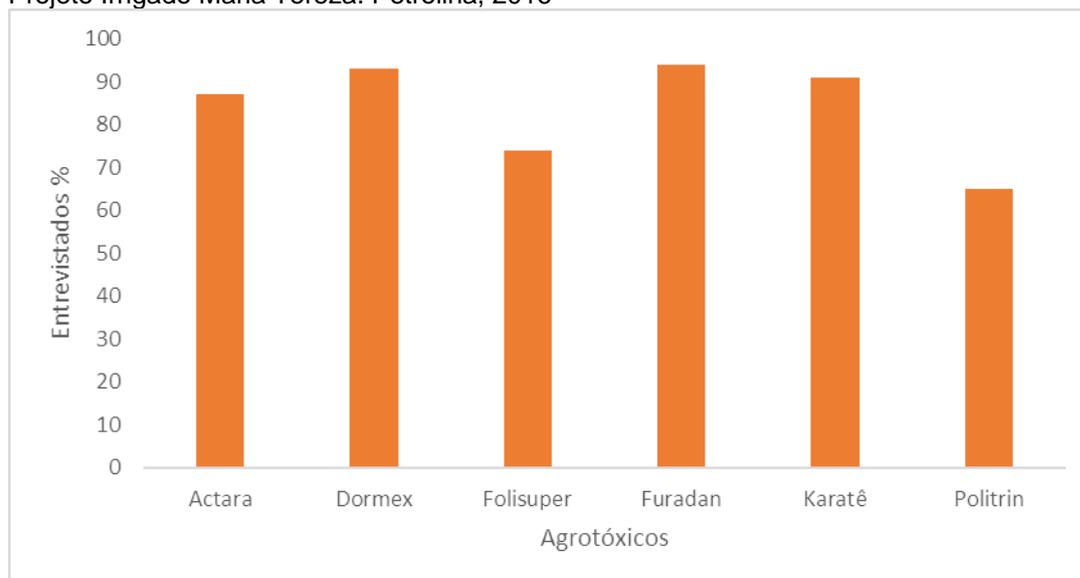
É necessária a criação de um espaço afastado dos canais com água corrente de maneira a garantir a tríplice lavagem das embalagens que se faz necessário após o uso dos produtos que nelas continham, sem que a água da lavagem retorne ao canal de irrigação.

Diversos fatores inter-relacionados atuam como determinantes da amplificação e da redução do impacto que cada uma das vias acima detalhadas pode acarretar sobre a saúde das populações humanas, tais como: o baixo nível de escolaridade; a falta de uma política de acompanhamento técnico mais eficiente; centros distribuidores de agrotóxicos; o desconhecimento de técnicas alternativas e eficientes de cultivo; a pouca atenção dada ao

descarte de rejeitos e de embalagens; a utilização/exposição continuada dos agrotóxicos; as dificuldades de comunicação entre técnicos e agricultores; ausência de iniciativas governamentais eficientes para prover assistência técnica continuada aos trabalhadores rurais; e a falta de estratégias governamentais eficientes para o controle da venda agrotóxicos.

Os dados obtidos mostram que o sistema produtivo de goiaba do Vale do São Francisco é caracterizado pela ampla utilização de agroquímicos que representam um grupo heterogêneo de compostos com variadas estruturas químicas e com diferentes toxicidades. Segundo informações dos agricultores entrevistados, os agrotóxicos mais utilizados são: Dormex (cianamida), Actara (tiametoxam), Polytrin (cipermetrina + profenós), Karatê (Lambdialotrina), Folisuper (parationa-metílica) e Furadan (Figura 2).

**Figura 2.** Identificação dos agrotóxicos utilizados na produção de goiaba (*Psidiumguajava*L.) no Projeto Irrigado Maria Tereza. Petrolina, 2016



Fonte: Da autora, 2016

O Dormex é extremamente tóxico e muito perigoso para o ambiente; o Actara segundo agrotóxico mais citado, um inseticida neonicotinóide muito tóxico, perigoso para o ambiente; o Polytrin e Karate, os terceiros mais citados. O Karatê é um piretróide da classe inseticida, altamente tóxico e perigoso para o ambiente, o Polytrin é uma mistura de piretróide e organofosforado, classificado como medianamente tóxico e ambientalmente muito perigoso (Bedor, 2009). Segundo (Porto & Soares 2009), isso é resultado não só da precariedade do sistema de fiscalização, mas também da constante intervenção das empresas agroquímicas e de agronegócios no processo de regulamentação dos agrotóxicos, diminuindo a probabilidade de restrições quanto ao uso, sendo que parte deles tem a capacidade de se dispersar no ambiente e outra parte pode se acumular no organismo humano.

A análise da contaminação das águas subterrâneas foi realizada mediante critério do índice de GUS, esse critério baseia em propriedades físico-químicas dos princípios ativos de cada agrotóxico. A (Tabela 2) mostra os princípios ativos dos agrotóxicos mais utilizados na produção de goiaba, no projeto Maria Tereza.

**Tabela 2.** Princípios ativos dos agrotóxicos mais utilizados na produção de goiaba, no Projeto Maria Tereza. Petrolina, 2016.

<b>Agrotóxico</b>	<b>Princípio Ativo</b>	<b>Ação</b>
Actara	Neotoxan	Inseticida
Dormex	Cianamida	Regulador vegetal
Polytrin	Cipermetrina + Profenós	Inseticida / Acaricida
Furadan	Ambda –Cialotina	Nematicida
Karate	Piretróides	Inseticida
Folisuper	Parationa - Metílica	Inseticida

Os resultados do Índice de GUS, a partir de valores de Koc e DT50 indicaram para actara, dormex, politrin, furadan e karate valores do potencial de contaminação na água subterrânea de, respectivamente, 3,82; 7,14; 5,65 e 3,24 e 7,18 ou seja : provável lixiviação (PL). E para o polisuper obteve-se o valor de 1,62, o que indica risco de Não Lixiviação (NL) (Tabela 3).

**Tabela 3.** Potencial de lixiviação dos agrotóxicos para águas subterrâneas determinada pelo método de GUS.

<b>Produto</b>	<b>Princípio Ativo</b>	<b>Koc (cm<sup>3</sup>/g)</b>	<b>DT 50 no solo (dias)</b>	<b>GUS</b>	<b>Resultado do Índice de GUS</b>
ACTARA	Thiamethoxam	56,2	50	3,82	PL
FOLISUPER	Parationa	240	10	1,62	NL
DORMEX	Cipermetrina	0,968	60	7,14	PL
POLITRIN	Ambda- cialotrina	0,91	25	5,65	PL
FURADAN	Carbofuran	124	50	3,24	PL
KARATE	Ambda- cialotrina	0,91	60	7,18	PL

NL: Não sofre lixiviação; PL: Provável lixiviação; I: Inconclusivo

A maioria dos compostos estudados apresentou risco potencial de contaminação das águas subterrâneas por serem lixiviáveis, devido as suas características que devem favorecer o carreamento no solo. (Fernandes & Sarcinelli, 2009) abordam a contaminação da água “potável” por conta dos processos de irrigação e descarte de embalagens que acabam por intoxicar os mananciais. De acordo com (Arias et al., 2008) ao longo tempo essas moléculas de agrotóxico no solo podem sofrer degradação e constituir em potencial risco ao ambiente e à saúde humana.

A maior parte dos agrotóxicos utilizados podem acabar atingindo pela deriva na aplicação o comprometimento da qualidade dos solos, agravar os riscos de contaminação das águas e a vulnerabilidade à saúde humana exposta a esses produtos tóxicos. Os compostos classificados como potencialmente contaminantes das águas subterrâneas oferecem grandes riscos ao meio ambiente por apresentarem características que facilitam sua lixiviação e acesso aos lençóis freáticos.

É provável que os valores de do Índice de GUS para os agrotóxicos estudados sofram variação, considerando que os valores dos parâmetros Koc e DT 50 não foram calculados, até então, para a área da pesquisa.

Segundo Cohen et al. (1995), compostos classificados como não contaminantes em potencial podem, seguramente serem considerados como não contaminantes de águas subterrâneas. Todavia, deve-se ressaltar que as condições de aplicação, o índice pluviométrico, a temperatura e as características do solo, devem ser consideradas. Tais parâmetros podem contribuir em conjunto com as propriedades físicas e químicas para aumentar o potencial inerente aos agrotóxicos, causando contaminação das águas.

Dessa forma, os resultados indicaram que o potencial de contaminação dos recursos hídricos por agrotóxicos pode ser confirmados por meio de estudos quantitativos em amostras de água. Além do mais, o índice de GUS é uma ferramenta importante quando há limitação de recursos financeiros para realização de medidas quantitativas, visto que permite priorizar o monitoramento in loco dos agrotóxicos que se apresentam como prováveis lixiviadores ou em transição.

Estudos feitos por Bedor et al (2008) que constataram que a maioria dos agrotóxicos utilizados no perímetro irrigado Projeto Senador Nilo Coelho em Petrolina são produtos extremamente, altamente e medianamente tóxicos. Além disso, esses compostos são muito perigosos para o meio ambiente.

#### 4. CONCLUSÃO

São muito preocupantes os impactos sobre o meio ambiente e a saúde das pessoas, tendo em vista a forte dependência química (agrotóxicos e fertilizantes) face à precariedade de vigilância e a insuficiência dos sistemas de informação, revelando uma realidade perigosa para a saúde do trabalhador, para a população mais vulnerável que mora nos perímetros e para o meio ambiente, uma vez que os agrotóxicos possuem como principal característica sua persistência na área contaminada por um longo período.

Logo, as instituições e autoridades competentes necessitam investir em programas de educação e assistência socioambiental como uma forma de melhor conscientizar a população dos problemas relacionados à contaminação ambiental e humana, articulando os vários órgãos que interagem no setor, além de promover a agricultura como instrumento de eficiência na produção, devendo fortalecer as equipes de técnicos para apoiar os agricultores.

Os resultados contribuem para utilização em programas de monitoramento e podem ser utilizadas para selecionar produtos formulados na prática agrícola em condições adequadas contribuindo para a promoção de uma melhor qualidade de vida para trabalhadores rurais e meio ambiente.

#### 5. REFERÊNCIAS

Arias Estevez, M. **The mobility and degradation of pesticides in soils and the pollution of groundwater resources.** *Agriculture, Ecosystems and Environment.* 123, 247–260. 2008.

Antoniou, M. et al. **Roundup and birth defects: Is the public being kept in the dark? United Kingdom: Earth Open Source.** 2011. <http://www.undef.com/> <Acesso em 20 agosto 2016 >

Anvisa & Ufpr. **Seminário de mercado de agrotóxico e regulação.** ANVISA, Brasília, 11 abril de 2012.

Augusto, L. G. S.; Gurgel, I. G. D.; Florêncio, L.; Araújo, A. C. P. **Exposição ocupacional aos agrotóxicos e riscos sócio-ambientais: subsídios para ações integradas no estado de Pernambuco.** Recife: Editora Universitária, p. 57-59, 2005.

BRASIL. Lei nº 7.802, de 11 de julho de 1989. **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] República Federativa do Brasil. Brasília, DF, 12 jul. 1989.

\_\_\_\_\_. Decreto nº 98.816, de 11 de janeiro de 1990. **Regulamenta a Lei nº 7.802, 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, 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] República Federativa do Brasil. Brasília, DF, 12 jan. 1990.

\_\_\_\_\_. Decreto nº 4.074, de 04 de janeiro de 2002. **Regulamenta a Lei nº 7.802, de 11 de julho de 1989, que dispõe sobre a pesquisa, a experimentação, a produção, a embalagem e rotulagem, o transporte, o armazenamento, a comercialização, a propaganda comercial, a utilização, a importação, a exportação, o destino final dos resíduos e embalagens, o registro, a classificação, o controle, a inspeção e a fiscalização de agrotóxicos, seus componentes e afins, e dá outras providências.** Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil. Brasília, DF, 05 jan. 2002.

\_\_\_\_\_. Decreto nº 5.981, de 06 de dezembro de 2006. **Dá nova redação e inclui dispositivos ao Decreto nº 4.074, de 4 de janeiro de 2002, que regulamenta a Lei nº 7.802, de 11 de julho de 1989, que dispõe sobre a pesquisa, a experimentação, a produção, a embalagem e rotulagem, o transporte, o armazenamento, a comercialização, a propaganda comercial, a utilização, a importação, a exportação, o destino final dos resíduos e embalagens, o registro, a classificação, o controle, a inspeção e a fiscalização de agrotóxicos, seus componentes e afins.** Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil. Brasília, DF, 07 dez. 2006.

Bedor, C. N. G. C. **Estudo do potencial carcinogênico dos agrotóxicos empregados na fruticultura e sua implicação para a vigilância da saúde.** Centro de Pesquisa Ageu Magalhães, Fundação Oswaldo Cruz. Recife, 2008. (Tese de Doutorado).

Barbetta, P. AP. **Estatística aplicada às ciências sociais.** 5. ed. rev Florianópolis: Ed. UFSC, 2002. 340 p.

Bedor, Cheila Nataly Galindo et al. **Vulnerabilidades e situações de riscos relacionados ao uso de agrotóxicos na fruticultura irrigada.** RevBrasEpidemiol, São Paulo, mar, 2009, v.12, n. 1, p. 39-49.

Bellini TM, Oliveira ML, Machado Neto JG. **Eficiência de vestimentas hidrorrepelentes novas na proteção do tratorista em pulverizações de agrotóxicos em goiaba com o urbopulverizador.** Rev Bras Frutic 2008; 30: 106-111.

BRASIL, 2010 - **Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE.**

BRASIL. ANVISA. **Programa de Análise de Resíduos de Agrotóxicos em Alimentos (PARA).** Relatório de Atividades de 2010. Brasília, 2011.

BRASIL. Ministério da Saúde. **Secretaria de Atenção à Saúde. Instituto Nacional de Câncer. Coordenação de Prevenção e Vigilância. Vigilância do câncer ocupacional e ambiental.** Rio de Janeiro: INCA, 2005.64p.

Branco AM, Vainsencher AS. **Gênero e Globalização no Vale do São Francisco.** Fundação Joaquim Nabuco. 116/2001. Disponível em <http://www.fundaj.gov.br/tpd/116.html> Acessado em 12 de agosto de 2016

Calheiros, D.F. **Ecotoxicologia de compostos organoclorados persistentes em um ecossistema estrófico: Represa de Barra Bonita (Médio Tietê – SP).** USP Escola de Engenharia de São Carlos. São Paulo, 1993 (Dissertação de Mestrado).

Carneiro F. F., PignatiW,; Rigotto R.M.; Augusto L.G.S.; Rizollo A.; Muller N.M.; Alexandre V.P, Friedrich K, Mello MSC. **Dossiê ABRASCO: um alerta sobre os impactos dos agrotóxicos na saúde.** Rio de Janeiro: ABRASCO; 2012. 1ª Parte. 98p

Castro JSM, Confaloniere U. **Pesticide use in Cachoeiras de Macacu**, Rio de Janeiro, Brazil. Ciênc. Saúde Coletiva 2005; 10: 473-82

DINC - **Distrito De Irrigação Senador Nilo Coelho**. Banco de Dados: Disponível em: <<http://www.dinc.org.br/index.php.sessao=perimetro>>, acesso em 07 de FEV.2016.

EMBRAPA. **Fruticultura irrigada: o produtor pergunta, a Embrapa responde**. Brasília, DF: EmbrapaInformaçãoTecnológica, 2011. 274 p.

Fagin, D.; Lavelle, M. **Toxic deception: how the chemical industry manipulates science, bends the law and endangers your health**. Monroe, ME, USA: Common Courage Press, 1999.

Faria, N. M.; Fassa, A.G.; Facchini, L.A. **Intoxicação por agrotóxicos no Brasil: os sistemas oficiais de informação e desafios para realização de estudos epidemiológicos**. Ciência e Saúde Coletiva, vol.12, nº 1, p.25-38, jan./mar, 2007.

Faria, Neice Müller Xavier. **Modelo de desenvolvimento, agrotóxicos e saúde: prioridades para uma agenda de pesquisa e ação**. Revista Brasileira de Saúde Ocupacional, v.37, n.125, p. 31-39, 2012.

Fernandes Neto, Maria de Lourdes; Sarcinelli, Paula de Novaes. **Agrotóxicos em água para consumo humano: uma abordagem de avaliação de risco e contribuição o processo de atualização da legislação brasileira**. Eng Sanit Ambient, Rio de Janeiro, 2009, v. 14, n. 1, p. 69-78, mar.

Fernando Mendes Pereirar e Yosuke Kavati - **contribuição da pesquisa científica brasileira no desenvolvimento de algumas frutíferas de clima subtropical Rev. Bras. Frutic. Jaboticabal - SP, Volume Especial, E. 092-108, Outubro 2011.**

Garcia, E. G.; Alves Filho, J. P. **Aspectos de prevenção e controle de acidentes no trabalho com agrotóxicos**. São Paulo: Fundacentro, 2005.

Levin, Jack. **Estatística Aplicada a Ciências Humanas**. 2a. Ed. SãoPaulo: Editora Harbra Ltda, 1987.

Ministério da Saúde (BR). **Resolução CNS Nº 466, de 12 de dezembro de 2012, nos termos do Decreto de Delegação de Competência de 12 de novembro de 1991.**

Nascimento, E. P.2012. **Da trajetória da sustentabilidade: do ambiental ao social, do social ao econômico**. Estud. av. vol.26 n.74. São Paulo.

Ortiz, F. **Um terço dos alimentos consumidos pelos brasileiros está contaminado por agrotóxicos**.

Pereira, F. M.; Kavati, R. 2011. **Contribution of Brazilian scientific research in developing some of subtropical fruit**. Revista Brasileira de Fruticultura, Jaboticabal, v. 33, n.1, p. 92-108.

Pereira, P. J.; Rêgo, M. A. V.; Pavão, A. C.; Augusto, L. G. S. 2009. **Vulnerabilidades e situações de riscos relacionados ao uso de agrotóxicos na fruticultura irrigada**. RevBrasEpidemiol.; 12(1): 39-49.

Pereira, F.M., Nachtigal, J.C. 2009. **Melhoramento genético da goiabeira**. In: Natale, W., Rozane, D.E., Souza, H.A., Amorim, D.A. Cultura da goiaba: do plantio à comercialização. FCAV/ FAPESP, Jaboticabal, Brasil. p. 371-398.

Pina, E. **Equipamento de proteção individual - proteção facial e respiratória**. Revista Nursing. Lisboa. ISSN0871-6196. Ano 17, nº 227 (novembro 2010), p.14-22.

Pinto JB. **A educação de adultos e o desenvolvimento rural**. In: Werthein J, Bordenave JD. **Educação rural no terceiro mundo: experiências e novas alternativas**. Rio de Janeiro: Paz e Terra; 1985. p. 161-98.

Pontes, A.G.V.; Gadelha, D.; Freitas, B.M.C.; Rigotto, R.M.; Ferreira, M.J.M. **Os Perímetros irrigados como estratégia geopolítica para o “desenvolvimento” do semiárido e suas implicações à saúde, ao trabalho e ao ambiente**. Revista Ciência e Saúde Coletiva, ABRASCO, 2012.

Recena, M.C., Caldas, E.D. 2008. **Percepção de risco, atitudes e práticas no uso de agrotóxicos entre agricultores de Culturama**, MS. Rev Saúde Pública, São Paulo, 2008, abr, v. 42, n. 2, p. 294-301.

Soares, W. L.; Porto, M. F. S. **Estimating the social cost of pesticide use: an assessment from acute poisoning in Brazil**. Ecological Economics, Amsterdam, v. 68, n. 10, p. 2721-2728, 2009.

Rocha, E. B. E. et al. **Agrotóxico meio ambiente e saúde pública – experiência de extensão universitária no interior de Pernambuco**. Anais do 2º congresso de extensão universitária. Belo Horizonte, 2004.

Silva, A. M. et al. **Levantamento do uso de agrotóxicos no projeto de irrigação Bebedouro**. 8º Congresso Nordestino de Ecologia. 1999.

Silva, T.P.da; Moreira, J.C; Peres, F. 2012. **Serão os carrapaticidas agrotóxicos? Implicações na saúde e na percepção de riscos de trabalhadores da pecuária leiteira**. Ciênc. saúde coletiva, Rio de Janeiro, fev, v. 17, n. 2, p. 311-325.

SINDAG. **Sindicato Nacional da Indústria de Produtos para Defesa Agrícola. Câmara Temática de Insumos Agropecuários**. Informações sobre o setor.

SINITOX. **Casos Registrados de Intoxicação Humana e Envenenamento**, Brasil.