DELOS / ISSN 1988-5245

DESARROLLO LOCAL SOSTENIBLE 37

AGROTÓXICOS, (IN)SEGURANÇA ALIMENTAR E AMBIENTAL: O CASO DOS HORTALIÇAS DE CASTANHAL E SANTA ISABEL (PA)

Nycolle Nascimento Adelino
Graduada em Engenharia Ambiental na Universidade do Estado do Pará – UEPA
nycolleadelino@hotmail.com

Ismael Matos da Silva
Engenheiro Agrônomo, Doutor em Ciências Agrárias, Professor da Universidade do Estado do Pará – UEPA
imds21@yahoo.com

Manoel Tavares de Paula
Engenheiro Agrônomo, Doutor em Ciências Agrárias, Professor da Universidade do Estado do Pará – UEPA
dpaulamt@hotmail.com

Denise Cristina Torres Costa
Engenheira Agrônoma, Mestre em Biologia Vegetal Tropical, Professora da Universidade do Estado do Pará – UEPA
denisetorr@hotmail.com

Para citar este artículo puede utilizar el siguiente formato:

Nycolle Nascimento Adelino, Ismael Matos da Silva, Manoel Tavares de Paula y Denise Cristina Torres Costa (2020): "Agrotóxicos, (IN)segurança alimentar e ambiental: o caso dos hortaliças de castanhal e Santa Isabel (PA)", Revista DELOS, (Vol 13 Nº 37, pp. 431-452, diciembre 2020). En línea:
https://www.eumed.net/es/revistas/delos/vol-13-no-37-diciembre-2020/agrotoxicos-seguranca-alimentar

Resumo

O Brasil é um dos maiores consumidores de agrotóxicos do mundo. No Estado do Pará, ainda são escassos estudos acerca dos fatores de risco associados ao uso de agrotóxicos. Diante disso, se fez necessário reunir esforços, para ampliar o estoque de informação científica a respeito do uso e dos riscos que os agrotóxicos trazem à saúde humana e do meio ambiente. Este estudo investigou o risco de contaminação de hortaliças e do meio ambiente, em áreas selecionadas de produtores dos municípios de Santa Isabel e Castanhal, localizados no nordeste do Estado do Pará, com o fim de fornecer informações científicas para formulação de políticas e ações para a segurança alimentar e ambiental das regiões produtoras de hortaliças do Estado. Foram aplicados 80 questionários semiestruturados contemplando informações agronômicas, socioeconômicas, histórico de uso de agrotóxicos e doenças e, relacionadas ao meio ambiente, no período de outubro de 2017 a março de 2018. Realizou-se ainda, coleta aleatória de hortaliças em supermercados de Belém para análise no laboratório do Instituto de tecnologia de Pernambuco – ITEP, para obtenção dos níveis de resíduos de agrotóxicos nas amostras. Utilizou-se para estatística descritiva para análise das variáveis, e

Recibido: 19/11/2020 Corregido: 14/04/2021 Publicado: 28/04/2021

regressão linear múltipla, por meio de planilhas eletrônicas. Os resultados indicaram o uso indiscriminado de agrotóxicos em um contexto de vulnerabilidades sociais e institucionais que comprometem a saúde ambiental, do trabalhador e do consumidos de hortaliças.

Palavras-chave: Agrotóxicos; hortaliças; insegurança alimentar; riscos ambientais.

PESTICIDES, FOOD AND ENVIRONMENTAL SAFETY: THE CASE OF VEGETABLES FROM CASTANHAL AND SANTA ISABEL (PA)

Abstract

Brazil is one of the largest consumers of pesticides in the world. In the State of Pará, studies on the risk factors associated with the use of pesticides are still scarce. Because of this, it was necessary to join efforts to expand the stock of scientific information regarding the use and risks that pesticides bring to human health and the environment. This study investigated the risk of contamination of vegetables and the environment, in selected areas of producers in the municipalities of Santa Isabel and Castanhal, located in the northeast of the State of Pará, to provide scientific information for the formulation of policies and actions for the food and environmental security in the state's vegetable-producing regions. Eighty semi-structured questionnaires were applied, including agronomic, socioeconomic information, history of use of pesticides and diseases and, related to the environment, from October 2017 to March 2018. A random collection of vegetables was also carried out in supermarkets in Belém for analysis in the laboratory of the Pernambuco Institute of Technology - ITEP, to obtain the levels of pesticide residues in the samples. It was used for descriptive statistics to analyze the variables, and multiple linear regression, using electronic spreadsheets. The results indicated the indiscriminate use of pesticides in a context of social and institutional vulnerabilities that compromise environmental, worker, and vegetable health

PESTICIDAS, (IN) SEGURIDAD ALIMENTAR Y AMBIENTAL: EL CASO DE LAS HIERBAS DE CASTANHAL Y SANTA ISABEL (PA)

Resumen

Brasil es uno de los mayores consumidores de pesticidas del mundo. En el estado del Pará, los estudios sobre los factores de riesgo asociados al uso de plaguicidas aún son escasos. Ante esto, era necesario aunar esfuerzos para ampliar el acervo de información científica sobre el uso y los riesgos que traen los plaguicidas a la salud humana y al medio ambiente. Este estudio investigó el riesgo de contaminación de las hortalizas y el medio ambiente, en áreas seleccionadas de productores de los municipios de Santa Isabel y Castanhal, ubicados en el noreste del Estado de Pará, con el fin de brindar información científica para la formulación de políticas y acciones. para la seguridad alimentaria y ambiental en las regiones productoras de hortalizas del estado. Se aplicaron ochenta cuestionarios semiestructurados, que incluyen información agronómica, socioeconómica, historial de uso de plaguicidas y enfermedades y, relacionados con el medio ambiente, de octubre de 2017 a marzo de 2018. Se llevó a cabo una recolección aleatoria de hortalizas en los supermercados de Belém para su análisis en el laboratorio del Instituto Tecnológico de Pernambuco - ITEP, para

obtener los niveles de residuos de plaguicidas en las muestras. Se utilizó para estadística descriptiva para el análisis de las variables y regresión lineal múltiple, utilizando hojas de cálculo electrónicas. Los resultados indicaron el uso indiscriminado de plaguicidas en un contexto de vulnerabilidades sociales e institucionales que comprometen la salud ambiental, laboral y vegetal.

Palabras clave: Agrotóxicos, pesticidas, hierbas, inseguridad alimentaria, riesgos ambientales.

1. INTRODUÇÃO

A difusão do uso de pesticidas se deu após a Segunda Guerra Mundial, que contribuiu com as transformações tecnológicas e avanços na indústria química. Por influência, ocorreu a Revolução Verde, que defendia o desenvolvimento e a alta produtividade agrícola por meio do uso intensivo de agentes químicos, gerando como consequência o fortalecimento do sistema agrário que vigora até os dias atuais (Silva, 2014).

A forma tradicional de produção de alimentos ficou fortemente vinculada ao uso de agrotóxicos, como meio de garantir a produtividade da lavoura e a obtenção de alimentos “cosmeticamente” perfeitos, ou seja, visualmente íntegros e livres de danos provocados por pragas e doenças. Segundo o Instituto Nacional de Câncer, o Brasil é o maior consumidor de defensivos agrícolas do mundo, desde 2008 (INCA 2018).

Esta prática viola os preceitos da segurança alimentar, pautados na garantia de acesso regular e permanente a alimentos de qualidade, promotores de saúde e com risco mínimo de contaminação biológica, física ou química aos consumidores; e da segurança ambiental que pleiteia a proteção dos recursos naturais e limita os impactos negativos sobre o meio ambiente (Pereira *et al.,* 2006; Venâncio 2016).

Em 2016 foram registrados 2.206 casos de intoxicação humana por pesticidas agrícolas, com 89 óbitos (SINITOX, 2016). O uso indiscriminado de agrotóxicos causa riscos de contaminação dos solos, rios e do ar, podendo infectar indiretamente a população e ter efeitos desconhecidos para a biota e seres vivos.

Atingir níveis de percepções de risco e promover esforços educativos no sentido de impedir ou minimizar seus impactos negativos, requer investigação quanto as formas de uso, os tipos, as concentrações e o manejo dos agrotóxicos nas lavouras, de um modo geral, como forma de determinar os riscos potenciais da permanência de resíduos de pesticidas agrícolas, em especial, os provenientes das hortaliças.

Diante disso, se faz necessário a alocação de capital humano e financeiro, no sentido de reunir esforços, para ampliar o estoque de informação científica a respeito do uso e do risco que os agrotóxicos trazem à saúde humana e a do meio ambiente.

2. OBJETIVOS

2.1. Objetivo geral

Investigar o risco de contaminação de hortaliças e do meio ambiente por resíduos de agrotóxicos em áreas selecionadas de produtores dos municípios de Santa Isabel e Castanhal, no Estado do Pará, com o fim de fornecer dados e informações científicas para formulação de políticas e

ações voltadas para a segurança alimentar e ambiental das regiões produtoras de hortaliças do Estado.

2.2. Objetivos específicos

a) Identificar as formas de manejo dos agrotóxicos e conservação das embalagens nas áreas de produção de hortaliças do estudo;

b) Determinar e analisar a correlação entre variáveis socioeconômicas e a percepção de risco ao uso de agrotóxicos por parte dos produtores de hortaliças de Santa Isabel e Castanhal;

c) Determinar o nível de resíduos de agrotóxicos em hortaliças cultivadas e/ou comercializadas nos municípios em questão.

3. REFERENCIAL TEÓRICO

3.1. Cultivo de hortaliças

O Brasil, mesmo com uma população predominantemente urbana e projetada para atingir 212 milhões em 2025, possui demanda interna elevada de produção de hortaliças e grandes oportunidades para o desenvolvimento da horticultura. A produção no país se caracteriza pela variabilidade de espécies e cultivares, e ainda, é dependente de pequenos produtores familiares (Reifschneider; Lopes, 2015).

A categoria de produtores familiares de hortaliças é extremamente importante para o desenvolvimento rural, pois esse setor contribui para o aumento da produção agrícola no Brasil, confirmando como considerável influência na economia nacional, nas políticas públicas e também como uma questão social, representando resultados positivos (Pessôa, 2007).

Dessa forma, Alves (2009) considera importante e necessária a adoção de políticas públicas, que uma vez colocadas em prática, sejam capazes de abranger um conjunto de funções atribuídas a agricultura para os produtores familiares. As medidas seriam:

i) A curto prazo: oferta de crédito de custeio com equivalência produto e estímulo a parcerias, à formação profissional dos produtores.

ii) A médio prazo: constituição de um fundo de desenvolvimento da agricultura familiar, reorientação da assistência técnica pública e apoio à constituição de escolas comunitárias no sistema de alternância.

iii) A longo prazo: modernização da pesquisa agropecuária, aumentando a produtividade, equidade e sustentabilidade da agricultura e a consolidação de modelos agroindustriais descentralizados/cooperativados, sob gerenciamento dos agricultores.

3.2. Agrotóxicos: informes sobre manejo

Os Agrotóxicos, pesticidas, defensivos agrícolas e outras várias denominações são utilizados em florestas nativas e plantadas, em ambientes hídricos, urbanos, indústrias, na agricultura e na pecuária, dentre outros, para o controle de pragas e doenças de animais e vegetais (Peres, Moreira; Dubois, 2003).

De acordo com Peres, Moreira e Dubois (2003) e Terra e Pelaez (2008), existem vários tipos de defensivos agrícolas, sendo que os três mais utilizados no Brasil são: Inseticidas (atuam no controle de insetos); Fungicidas (operam no combate a fungos); e Herbicidas (agem no combate e controle de plantas invasoras). Segundo Vinha *et al.* (2011) os pesticidas podem ser classificados

como sistêmico e/ou de contato. O primeiro, adentra e percorre os tecidos da planta, permanecendo no alimento até o fim do tempo de carência. O segundo, age somente na superfície da planta, sendo degradado pelo próprio vegetal ao fim do tempo de carência ou tendo parte de seus resíduos retirados no ato da lavagem do alimento.

Outra especificação definida para os pesticidas foi mencionada por Peres, Moreira e Dubois (2003) e Souza, Ramos e Arruda (2014), que afirmam que podem ser classificados também quanto a periculosidade ambiental em quatro classes: I – Produtos altamente perigosos ao meio ambiente; II – Produtos muito perigosos ao meio ambiente; III – Produtos perigosos ao meio ambiente e IV – Produtos pouco perigosos ao meio ambiente.

No Brasil a 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” (Brasil, 1989).

Os defensivos agrícolas são produtos tóxicos e podem ter impactos nocivos à fitossanidade dos cultivos, sobre a saúde humana e também sobre o meio ambiente, se utilizados de maneira indiscriminada. Por isso, há a necessidade de regulamentação para o uso desses produtos, a partir de pesquisas de desenvolvimento de novos pesticidas, forma de utilização, armazenamento, até o descarte final das embalagens (Terra; Pelaez, 2008).

3.3. (In) Segurança Alimentar

Atualmente é grande a preocupação com a qualidade de vida em relação à segurança alimentar. Segundo o Art. 3 da Lei n° 11.346/06 do Conselho Nacional de Segurança Alimentar e Nutricional, “a segurança alimentar e nutricional consiste na realização do direito de todos ao acesso regular e permanente a alimentos de qualidade, em quantidade suficiente, sem comprometer o acesso a outras necessidades essenciais, tendo como base práticas alimentares promotoras de saúde, que respeitem a diversidade cultural e que sejam ambiental, econômica e socialmente sustentáveis” (Conselho Nacional de Segurança Alimentar e Nutricional, 2006).

No entanto, iniciada em 1960, a Revolução Verde promoveu uma série de inovações tecnológicas para o modelo de produção alimentar baseados no uso intensivo de agrotóxicos e fertilizantes sintéticos na agricultura (Andrades; Ganini, 2007). Segundo Rodrigues (2005), a partir desse período, observou-se alterações para a melhoria do sistema agrário, como também, transformações na saúde humana e no meio ambiente.

Silva (2014) afirma que onde há produção agrícola são observados milhões de intoxicações (agudas e crônicas) em decorrência dos agravos gerados sobre a saúde das populações. Dessa forma, este modelo de produção de alimentos afeta a segurança alimentar porque impacta nos problemas de saúde, transtornos culturais e escassez de recursos naturais (Maniglia, 2009). Diante disso, situações de insegurança alimentar são geradas quando ocorre a violação do Art. 3 da Lei n° 11.346/06 (Pereira *et al.,* 2006).

3.4. Impactos ambientais

O Art. 1 da Resolução nº 01 de 23 de janeiro de 1986 do Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA), resolve que quaisquer modificações nas características químicas, físicas ou biológicas realizadas no meio ambiente como consequência de ações antrópicas que atinja direta, ou indiretamente a qualidade dos recursos ambientais, bem como a saúde e segurança da sociedade, dentre outros, são considerados impacto ambiental (Conselho Nacional do Meio Ambiente, 1986). Exemplo disto é a atividade econômica de agricultura por meio da utilização indiscriminada de agrotóxicos.

Venâncio (2016), afirma que menos de 10% dos agroquímicos aplicados por pulverização atingem o propósito esperado e, mesmo aqueles aplicados diretamente nas plantas, têm como destino final o solo, os rios e até mesmo os aquíferos subterrâneos que podem ser contaminados por meio da lixiviação da água e da erosão do solo, ou seja, quando utilizados na agricultura, os agrotóxicos podem seguir diversos caminhos no ambiente.

4. METODOLOGIA

4.1. Área de estudo

As áreas produtoras de hortaliças analisadas estão localizadas em dois municípios situados a nordeste do Estado do Pará (Figura 1):

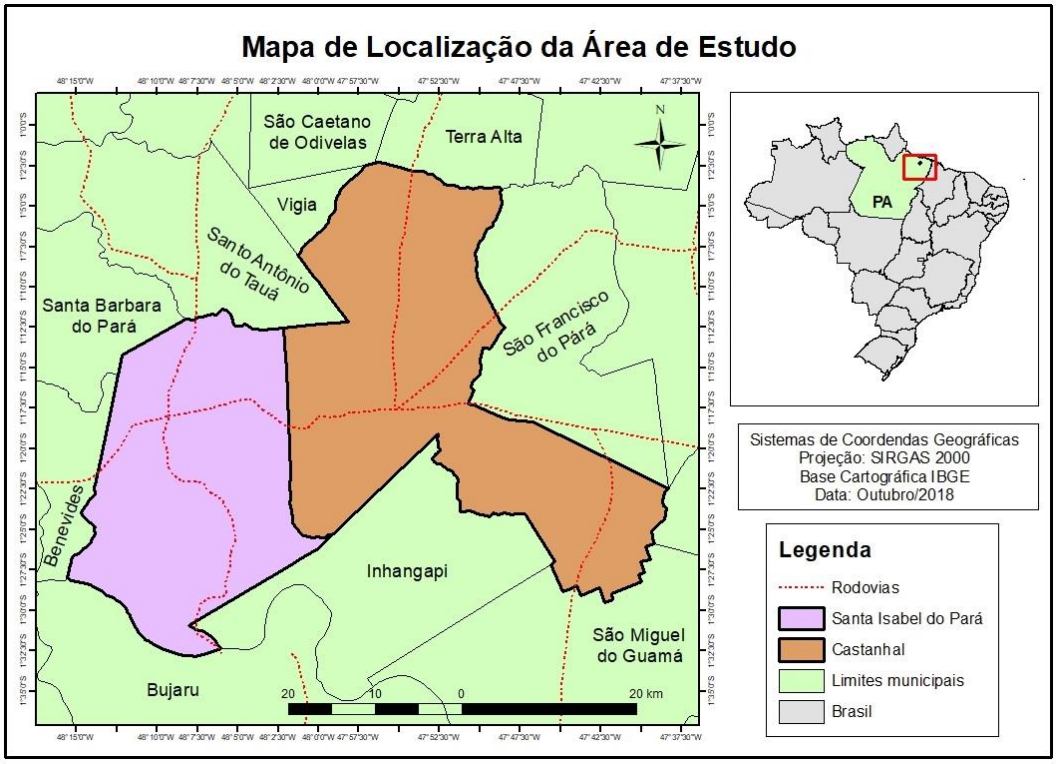
a) Castanhal (latitude sul 1°17'53.86” e longitude oeste 47°55'1.77"), distante 68 km da capital Belém, possui como municípios limítrofes Terra Alta, São Caetano de Odivelas, Vigia, Santo Antônio do Tauá, Santa Isabel do Pará, Inhangapi, São Miguel do Guamá, Santa Maria do Pará e São Francisco do Pará; e

b) Santa Isabel do Pará (latitude sul 1°17'53.41" e longitude oeste 48° 9'25.32"), dista 38 km da capital e faz limite com os municípios de Castanhal, Santo Antônio do Tauá, Santa Barbara do Pará, Benevides, Bujaru e Inhangapi.

O critério para escolha dos cultivos de hortaliças nos municípios foi baseado em dois parâmetros distintos: os municípios de Santa Isabel e Castanhal serem os maiores centros de produção de hortaliças próximos à capital e por comercializarem a maior parte de seus produtos nos mercados de Belém

Figura 1:

Localização da área de estudo



Fonte: Autora, 2018.

4.2. Dados utilizados

A pesquisa foi fundamentada em duas etapas: a primeira consistiu na aplicação, de forma aleatória, de formulários semiestruturados, contemplando informações agronômicas, socioeconômicas, histórico de uso de agrotóxicos e doenças e, relacionadas ao meio ambiente, junto a 80 produtores de hortaliças de Santa Isabel e Castanhal, no período de outubro de 2017 a março de 2018, os quais seguiram os critérios de amostragem definidos em Cochran (1965), resumidos na equação (1):

$$n = \frac{\alpha^2 \, p.\, q.\, N}{(N-1).\, e^2 + \alpha^2 p.q} \qquad (1)$$

Em que:

N: é o número estimado de produtores de hortaliças na região da área de estudo;

n: é o tamanho da amostra;

α^2: é o nível de confiança escolhido (95%), em número de desvios, ou seja, 1,96;

p: é a proporção das características pesquisadas no universo;

q: é a proporção do universo que não possui a característica e

e^2: é o erro de estimação permitido (5%).

O tamanho da amostra de 80 questionários aplicados aos produtores da área de estudo é numericamente representativo considerando que os produtores produzem, em sua maioria, os mesmos tipos de hortaliças e, equitativamente, empregam as mesmas práticas de cultivo.

A segunda etapa consistiu na coleta aleatória de hortaliças em supermercados de Belém, que confirmaram aquisição de produtos oriundos da área de estudo, para análise no laboratório do Instituto de tecnologia de Pernambuco – ITEP, localizado na cidade de Recife, com o fim de se obter os níveis de resíduos de agrotóxicos presentes nas hortaliças cultivadas em Castanhal e Santa Isabel.

4.3. Métodos de Análise

As técnicas estatísticas utilizadas nesta pesquisa foram: descritiva das variáveis, para a consecução do primeiro objetivo específico. Empregou-se regressão linear múltipla para analisar relações de causa e efeito entre a quantidade de inseticida utilizada e um conjunto de variáveis socioeconômicas, atendendo ao segundo objetivo específico e, análise e interpretação dos resultados das amostras submetidas ao ITEP, alcançando-se o terceiro objetivo específico. As análises foram realizadas por meio do *software Statistical Package for the Social Sciences* (SPSS) versão 20, conforme Hair J.F, et al (2009) e Pestana M.H.; Gageiro, J.N. (2008). como também foi utilizada a planilha eletrônica *Microsoft Office Excel* como ferramenta para auxiliar o processamento e análise dos dados.

4.3.1. Regressão Linear Múltipla

Estuda-se a relação da variável explicada Y e um conjunto de variáveis explicativas X, cujo objetivo é analisar o grau de dependência existente entre as variáveis, por meio de modelos econométricos e representações gráficas. Estes modelos permitem estimar como a variável Y aumenta, ou diminui à medida que ocorre mudança em uma, ou no conjunto de variáveis X (Andrade e Tityaki, 2017; Santana 2004).

No presente estudo relacionou-se a variável dependente Concentração de Agroquímico (CC), em mililitros/ano e, o conjunto de variáveis explicativas, definidas por: quantidade de maços de hortaliças produzidos/vendidos (MÇ); a renda total da horticultura (RTH) e, anos de escolaridade (AE), conforme o modelo geral da equação (2).

$$CC_i = \alpha_0 + \alpha_1 MÇ + \alpha_2 RTH + \alpha_3 AE + u_i, \qquad (2)$$

Em que:

α_0, α_1 α_2 e α_3, são os parâmetros estimados da equação, sendo que, para α_1 α_2, espera-se que sejam positivos, indicando correlação direta com a variável dependente e, negativo para α_3, e o termo u_i, representa o erro aleatório, ou seja, o conjunto de outras variáveis não incluídas no modelo geral, mas que poderiam influenciá-lo, caso estivessem disponíveis e fossem incluídas.

As elasticidades foram obtidas por meio das equações (3) e (4):

$$E_{MÇ} = \alpha_1 \cdot \frac{\partial MÇ}{\partial CC} \qquad (3)$$

$$E_{RTH} = \alpha_2 \cdot \frac{\partial RTH}{\partial CC} \qquad (4)$$

Em que:

$E_{MÇ}$ e E_{RTH} representam as elasticidades, e *∂MÇ, ∂RTH, ∂CC* representam os valores das médias encontradas por meio dos dados primários de quantidade de maços de hortaliças produzidos/vendidos, renda total da horticultura e, concentração de agroquímicos, respectivamente.

5. RESULTADOS E DISCUSSÃO

5.1. Práticas agrícolas dos produtores da área de estudo

Dentre os entrevistados, foram encontrados 16 tipos de vegetais sendo cultivados em hortas com o fim de subsidiar a renda das famílias dos agricultores (Quadro 1). Cada produtor lavra no mínimo três espécies diferentes.

Quadro 1:

Identificação das hortaliças cultivadas pelos produtores de Castanhal e Santa Isabel.

Nome popular	Nome científico	Nome popular	Nome científico
Alface	*Lactuca sativa L.*	Hortelã	*Mentha spicata L.*
Cariru	*Talinum triangulare Willd.*	Jambu	*Acmella oleracea L.*
Cebolinha	*Allium schoenoprasum L.*	Manjericão	*Ocimum basilicum L.*
Cheiro-verde	*Coriandrum sativum L.*	Mastruz	*Chenopodium ambrosioides L.*
Chicória	*Cichorium endívia L.*	Pepino	*Cucumis sativus L.*
Couve	*Brassica oleracea L.*	Quiabo	*Abelmoschus esculentus L.*
Alfavaca	*Ocimum gratissimum L.*	Rúcula	*Eruca sativa L.*
Feijão Caupi	*Vigna unguiculata L.*	Salsa	*Petroselinum crispum Mill.*

Fonte: Autora, 2018.

Três hortaliças se destacaram por serem as mais produzidas entre os agricultores: 81,25% dos entrevistados cultivam cheiro-verde; 61,25% produzem cebolinha; 56,25% produzem couve e 93,75% dos agricultores cultivam pelo menos uma dessas três espécies.

Tabela 1:

Práticas de uso e manejo dos agricultores de hortaliças amostrados em áreas rurais de Castanhal e Santa Isabel.

Características	Porcentagem
Mão de obra	
Contratada	33,75%
Familiar	66,25%
Venda de hortaliças	
Castanhal e Belém	3,75%
Castanhal	16,25%
Belém	80%
Uso de EPI	
Somente bota	83,75%
Não usam	16,25%

Sexo do aplicador de agrotóxico	
Masculino	100%
Feminino	0%
Curso ou treinamento sobre agroquímicos	
Participaram	6,25%
Não participaram	93,75%
Escolaridade	
Cursam ensino superior	1,25%
Concluíram o ensino médio	15,00%
Não concluíram os estudos	83,75%
Compram pesticida com receita	
Compram	1,25%
Não compram	98,75%
Visitas na propriedade por agrônomos	
Receberam	10%
Não Receberam	90%
Adquirem informações sobre agrotóxicos	
Vizinho e/ou internet	72,50%
Agrônomo, instituição ou cooperativas	27,50%

Fonte: Autora, 2018.

A média da renda total das famílias foi de R$ 3.310,00 por mês, sendo que 71,25% não possuem outra fonte de ganho além do cultivo de hortaliças. Dentre os entrevistados, 33,75% contratam trabalhadores para cultivarem a horta, pagando, em média, R$ 45,00 reais por diária de oito horas, enquanto que 66,25% utilizam somente mão-de-obra familiar no cultivo das hortaliças, sem oferecer nenhuma remuneração, o que configura, para esse grupo de produtores, custo de oportunidade da mão-de-obra igual a zero, o que pode mascarar o resultado econômico da atividade, pois a não contabilização desses custos pode gerar falsa impressão de lucro.

Gregolis, Pinto e Peres (2012) realizaram um estudo sobre a percepção de riscos do uso de agrotóxicos por trabalhadores da agricultura familiar da cidade de Rio Branco (AC), e afirmaram que, dentre os indivíduos participantes do estudo, 25 eram proprietários da terra em que trabalhavam e 12 plantavam em propriedades da família, quatro eram parceiros dos proprietários e um era meeiro. Com isso, os autores concluíram que a não remuneração da mão-de-obra era característica comum e marcante para os proprietários rurais que produzem em suas terras.

Os agricultores que vendem sua produção somente para Castanhal, totalizam 16,25%, os que vendem para Castanhal e Belém, somam 3,75%, enquanto que 80% dos entrevistados vendem sua produção somente para Belém. Partindo-se desta configuração, considerou-se que os resultados adquiridos, a partir dos dados primários, evidenciam que as áreas produtoras de hortaliças de Castanhal e Santa Isabel comercializam a maior parte dos produtos cultivados para a Capital do Estado.

Cada produtor utiliza, na lavoura, pelo menos um tipo de pesticida, e durante as visitas às propriedades, foram encontrados 18 produtos diferentes sendo utilizados na produção (Quadro 2).

Conforme o quadro 2 e de acordo com a bula de cada defensivo agrícola, os produtos *Amistar, Decis, Dithane, Folicur, Karate, Lannate* e *Rumo* são recomendados para utilização em algumas hortaliças cultivadas na área de estudo. Os demais pesticidas utilizados não são recomendados para nenhuma espécie cultivada em Castanhal e em Santa Isabel, dentre os entrevistados.

Vinha *et al.* (2011) com base em revisão de literatura, com periódicos publicados entre os anos de 2000 e 2010, por meio da base de dados Scielo Brasil, sobre o uso indiscriminado de agrotóxicos em frutas e hortaliças, que inclui outros temas como danos à saúde, degradação do meio ambiente, contaminação, entre outros, encontraram que 83% das irregularidades exercidas por produtores eram pelo uso de produtos não autorizados para as culturas cultivadas, então, concluíram que há a necessidade de adoção de medidas cautelares e urgentes para a preservação da vida, principalmente, dos agricultores.

Quadro 2:

Agrotóxicos utilizados nas lavouras de Castanhal e Santa Isabel, e dados conforme recomendação do fabricante.

Produtos	**Modo de ação**	**Recomendações de uso nas culturas:**
Amistar (Fungicida)	Sistêmico	**Alface**, alho, amendoim, beterraba, batata, café, cebola, cenoura, citros, couve-flor, crisântemo, feijão, figo, goiaba, mamão, manga, melancia, melão, morango, **pepino**, pêssego, pimentão, tomate e uva.
Barrage (Carrapaticida)	Contato	Uso veterinário. Barrage® deve ser usado em banheiros de imersão ou em pulverização e é necessário evitar o contato com a pele e a contaminação de alimentos.
Cyptrin (Inseticida)	Contato	Algodão, café, fumo, milho, soja e tomate.
Decis (Inseticida)	Contato	Abacaxi, algodão, alho, cebola, ameixa, amendoim, arroz, batata, berinjela, pimentão, tomate, brócolis, **couve**, couve-flor, repolho, cacau, café, caju, citros, eucalipto, feijão, feijão-vagem, figo, fumo, gladíolo, maçã, melão, melancia, milho, pastagem, **pepino**, pêssego, seringueira, soja, sorgo, trigo.
Dithane (Acaricida, Fungicida)	Contato	Abóbora, alho amendoim, arroz, batata, berinjela, beterraba, brócolis, café, cebola, cenoura, citros, **couve**, couve-flor, cravo, crisântemo, ervilha, feijão, feijão-vagem, figo, fumo, gladíolo, maçã, mamão, manga, melancia, melão, **pepino**, pêssego, pimentão, repolho, rosa, tomate, trigo, uva.

Folicur (Fungicida)	Sistêmico	Abacaxi, álamo, algodão, alho, amendoim, arroz, aveia, banana, batata, berinjela, beterraba, cacau, café, cebola, cenoura, cevada, crisântemo, feijão, figo, gladíolo, goiaba, mamão, manga, maracujá, melancia, melão, milho, morango, **pepino**, pêssego, pimentão, roseira, sorgo, soja, tomate, trigo, uva.
Glifosato (Herbicida)	Contato	Café, cacau, citros, cana – de – açúcar, uva, pêra, maçã, ameixa, pêssego, nectarina, banana, seringueira, arroz, soja, milho, trigo, pastagem, pinus e eucalipto.
Gramocil (Herbicida)	Contato	Citros, banana, soja, trigo, milho, algodão, café, cana-de-açúcar.
Gramoxone (Herbicida)	Contato	Banana, café, cana-de-açúcar, maçã, algodão, arroz, batata, feijão, milho, trigo, soja.
Herbadox (Herbicida)	Contato	Alho, amendoim, arroz, batata, cana-de-açúcar, cebola e feijão.
Iscanill (Formicida)	-	Formicida indicado par ao controle das formigas saúvas para áreas agrícolas e florestas cultivadas.
Karate (Inseticida)	Contato	Algodão, astroeméria, arroz, amendoim, café, boca-de-leão, batata, cebola, citros, **couve**, crisântemo, espatifilo, feijão, fumo, gérbera, gipsófila, lisianthus, melancia, melão, milho, morango, rosa, soja, tomate, trigo, uva.
Lannate (Inseticida)	Sistêmico, Contato	Algodão, batata, **couve**, brócolis, repolho, milho, soja, tomate e trigo.
Mamona Líquida	-	Este produto é utilizado pelos produtores de hortaliças de Santa Isabel e Castanhal para fixar os agrotóxicos nas plantas.
Premier (Inseticida)	Contato, Sistêmico	Café e uva.
Roundup (Herbicida)	Sistêmico	Ameixa, banana, cacau, café, cana-de-açúcar, citros, maçã, nectarina, pera, pêssego, pastagem, pinus e eucalipto, uva, arroz, soja, milho e trigo.
Rumo (Inseticida)	Contato	Batata, manga, melão, pepino, repolho, tomate, uva, pimentão, berinjela, jiló, brócolis, pimenta, **couve**, couve-flor, couve-de-bruxelas, couve-chinesa, **alface**, agrião, almeirão, **chicória**, espinafre, **rúcula**, mostarda, acelga, estévia, melancia, abobora, abobrinha, chuchu, maxixe, maracujá.
Tocha (Herbicida)	Contato	Jato dirigido em culturas estabelecidas de algodão e café; em área total antes do Plantio Direto de milho, soja e trigo; em dessecação

		de culturas de batata, cana-de-açúcar e soja.

Fonte: Autora, 2018.

A utilização do carrapaticida *Barrage* não é recomendada, dado que, este produto é para uso veterinário e recomenda-se evitar o contato com alimentos. Diante disso, o uso de produtos inadequados traz consequências indesejadas, especialmente, para os próprios agricultores.

De acordo com o manual técnico da Secretaria de Saúde do Governo do Estado do Paraná (2018), os produtores de hortaliças estão mais sujeitos a intoxicação por agrotóxicos, por estarem em contato direto com os produtos, e os sintomas do envenenamento por defensivos agrícolas podem ser agudos (efeito imediato em até 24 horas), subagudos (após dias) e crônicos (meses ou anos com diagnóstico difícil de ser estabelecido).

Além do uso de pesticidas inadequado para as culturas, outra violação às boas práticas de uso de defensivos agrícolas constatada na amostra foi a não utilização dos Equipamentos de Proteção Individual – EPI, durante a aplicação dos agrotóxicos. Todos os agricultores entrevistados, afirmaram que não utilizam EPI completo, conforme recomendado para a pulverização de defensivos agrícolas, 83,75% dos entrevistados afirmaram utilizar somente a bota e 16,25% afirmaram não utilizar nenhum tipo de proteção durante o cultivo das plantas e pulverização dos pesticidas, conforme a Figura 2

Figura 2:

Produtor de hortaliça aplicando defensivo agrícola sem utilização dos equipamentos de proteção individual

Fonte: Autora, 2018.

Ávila *et al.* (2009) em seu estudo de caso sobre formas de manejo de utilização de pesticidas agrícolas, constatou a utilização do EPI completo por apenas três de 66 entrevistados e concluiu que esta prática contribui para o aumento do risco de intoxicação por produtos químicos em trabalhadores rurais.

Dos agricultores entrevistados que aplicam os agrotóxicos, 100% são do sexo masculino, e apenas 6,25% desses, participaram de cursos e/ou treinamentos sobre uso e manipulação desses produtos. O nível de escolaridade e a falta de qualificação podem ser fatores determinantes para o uso incorreto de EPI. Levando-se em conta a amostra de produtores pesquisada, constatou-se que, em média, eles estudam, aproximadamente, 12 anos, o que equivale ao ensino médio incompleto, porém, dentre os entrevistados, havia analfabetos. Somente 1,25% dos agricultores afirmaram cursar o ensino superior, 15% afirmaram ter concluído o ensino médio e 83,75% não finalizaram os estudos.

O estudo da utilização de agrotóxicos na produção de mudas de café no município de Dona Euzébia-MG realizado por Souza, Ramos e Arruda (2014), revela o baixo nível de escolaridade dentre os entrevistados, 90% dos produtores afirmaram não ter concluído algum dos estágios educacionais. Os autores concluíram que os trabalhadores exercem suas funções sem qualificação alguma e carecem de informações básicas sobre uso e manejo de produtos químicos.

Segundo Ávila *et al.* (2009) o baixo nível de escolaridade e a falta de informação dos produtores rurais, constituem fatores limitantes para o entendimento destes sobre a bula e rótulos dos agroquímicos, utilização adequada dos pesticidas, importância do uso de EPI e riscos à própria saúde.

A Lei dos agrotóxicos (Lei n° 7.802/89) orienta que a compra e venda dos pesticidas sejam realizadas mediante o porte de receita, assinada pelo técnico agrícola, entretanto, dentre os entrevistados da pesquisa, 98,75% compram agroquímicos em lojas que não exigem a autorização do profissional da área, e apenas 1,25% compram agroquímicos com receituário.

Os agricultores carecem de ajuda técnica para manejar adequadamente a horta, no entanto, os dados encontrados foram que 90% dos agricultores nunca receberam visita de profissionais agrícolas em sua propriedade, e 10% já receberam, a pelo menos, dois anos atrás. Os produtores entrevistados que obtém informações sobre agrotóxicos com vizinhos e/ou internet, totalizam 72,50%, enquanto que somente 27,50% adquirem orientação com agrônomo, cooperativas ou instituições.

De acordo com Preza e Augusto (2012), que realizaram pesquisa sobre as vulnerabilidades de trabalhadores rurais frente ao uso de agrotóxicos na produção de hortaliças, em região do Nordeste do Brasil, a fonte de informação quanto aos agrotóxicos a serem aplicados e à maneira de utilizá-los é diversificada e nenhum dos entrevistados citou a orientação de um profissional da assistência técnica rural no local de trabalho. Os autores concluíram que é preciso que o governo incorpore atitudes proativas e implemente agendas específicas de políticas e ações no campo da saúde e da educação do trabalhador agrícola, para que os produtores possam confiar e ter a quem pedir ajuda, diante das suas atividades.

5.2. Riscos ao meio ambiente

A pesquisa determinou a concentração anual de cada produto utilizado pelos produtores entrevistados, para cada cultura de hortaliça cultivada (Tabela 2). A disparidade dos valores se deu por conta das concentrações utilizadas para cada produto, dependendo da cultura e do cultivo, variando de 05 a 250 ml, diluídos na bomba de 20 litros do pulverizador.

Tabela 2:

Concentração anual de agrotóxicos dispersos pelos produtores de Castanhal e Santa Isabel para cada cultura cultivada.

Agrotóxicos	Concentração em ml/ano
Mamona Líquida	12.000
Glifosato	4.704
Roundup	2.448
Gramocil	2.400
Gramoxone	2.400
Lannate	2.400
Herbadox	2.112

Folicur	1.968
Dithane	1.920
Karate	960
Premier	960
Rumo	960
Tocha	960
Decis	912
Amistar	864
Barrage	672
Cyptrin	624

Fonte: Autora, 2018.

Anualmente são dispersos no ambiente, tomando como exemplo o inseticida *Decis*, o mais utilizado pelos entrevistados, (912 ml/ano) para uma cultura de hortaliça cultivada. Este valor multiplicado por três, que é o mínimo de culturas cultivadas pelos produtores, e multiplicado pela média do tempo de cultivo, tem-se 35,568 litros, no período médio de 13 anos cultivando hortaliças.

Importante ressaltar que, o valor encontrado foi mensurado, levando-se em conta o tamanho da amostra de entrevistados, mas projetando-se, por exemplo, para 5.000 produtores de hortaliças, que hipoteticamente, utilizam as mesmas práticas de cultivo, a quantidade de inseticida lançada no ambiente seria de 171 litros/ano, podendo causar danos tanto aos seres vivos como ao solo, a água e até mesmo ao ar, em concordância com Venâncio (2016).

Conforme Andrade *et al.* (2011), que avaliaram o potencial de lixiviação de herbicidas em solos agrícolas na região do alto Paranaíba (MG), verificando-se que, a maioria dos agroquímicos estudados, apresentaram alto potencial de percolação, com estimativas de perdas nos primeiros 80 cm do solo, evidenciando riscos de contaminação na superfície e em aquíferos subterrâneos.

Segundo Moreira *et al.* (2014), com base em amostras de poços artesianos, águas superficiais e de chuva, para quantificar e analisar resíduos de agrotóxicos em dois municípios do Estado do Mato Grosso, identificaram a presença de resíduos de agrotóxicos em 83% das 62 amostras de poços artesianos analisadas e, em 81% das 34 amostras de córregos e rios, concluindo que a agricultura dos municípios estudados está impactando os recursos hídricos regionais e repercutindo sobre a biota.

Além disso, após a aplicação de agrotóxico no ambiente, as substâncias podem sofrer alterações químicas, físicas ou biológicas, que modificam suas propriedades e influenciam na sua atuação inicial e, se ainda misturados com dois ou mais agroquímicos, a probabilidade de se tornarem um subproduto com características absolutamente distintas dos produtos primários é alta, trazendo consequências e danos ambientais diferenciados e desconhecidos.

Conforme Gazzieiro, (2015), que analisou práticas de misturas de agrotóxicos em tanque nas propriedades agrícolas no Brasil, encontrou que, dentre 500 entrevistados, 44% informaram a falta de regulamentação como um problema para a mistura de agroquímicos, 32% manifestaram preocupação com os riscos à saúde e ao ambiente, 17% relataram pouca informação disponível, incompatibilidade química, redução da eficiência e/ou desgaste no equipamento, enquanto que

apenas 7% desconhecem as desvantagens na prática de mistura de pesticidas. O autor concluiu que as informações sobre misturas em tanque para pulverização agrícola são insuficientes ou desconhecidas e faltam pesquisas e regulamentação.

A maioria dos produtores entrevistados nesta pesquisa, não fazem a mistura de agroquímicos dentro do pulverizador (82,50%), contudo, alguns (17,50%) executam essa prática. Os agricultores afirmaram fazer misturas de inseticidas com fungicidas e carrapaticida com fungicidas. E de acordo com Gazzieiro (2015), mistura de agroquímicos são práticas usuais em propriedades agrícolas, adotadas por 97% dos entrevistados do seu estudo.

A concentração de pesticidas utilizados por um produtor de hortaliças pode ser explicada por meio da produção de maços, ou seja, a quantidade produzida em um período de tempo (t); por meio da renda total com a venda dos produtos e, pelo nível de escolaridade. De acordo com a equação (2) e aplicando o método de regressão linear múltipla, para os dados obtidos, obteve-se:

$$CC = \underline{548{,}52 + 2{,}1292MÇ + 0{,}1305\ RTH - 14{,}8259\ AE} \qquad (5)$$

$$(3{,}68^{*}) \qquad (2{,}11^{**}) \qquad (-1{,}94^{**})$$

Obtiveram-se os valores de R^2 explicando 25,44% as variações de *CC* para o conjunto de variáveis observadas e teste F = 8,64*, que expressa o efeito explicativo do conjunto das variáveis *MÇ, RTH* e *AE* sobre a concentração de agroquímicos.

As numerações do valor P de todas as variáveis independentes foram menores ou iguais a 5%, o que demonstra que elas explicam isoladamente a variável dependente, ou seja, quaisquer mudanças ocorridas na concentração dos agroquímicos são influenciadas a partir de alterações na quantidade de maços produzidos, na renda total com a venda de hortaliças e pelos anos de escolaridade do produtor.

Foram encontrados valores de elasticidades para *MÇ* (0,64) e *RTH* (0,29), permitindo inferir que, se um agricultor aumentar em 1% a quantidade de maços produzidos/vendidos e continuar com as mesmas práticas de cultivo, consequentemente, ele estará aumentando em 0,64% a concentração de agroquímicos utilizada. Assumindo uma hipótese mais próxima das decisões tomadas em nível de campo, supondo que um produtor, após avaliar as condições de mercado, perceba que é oportuno dobrar a produção, ou seja, aumenta-la em 100%, a partir da elasticidade *MÇ* estimada, isso corresponderia a um aumento de 64% no emprego de agrotóxico.

Analogamente, tem-se para a renda total da horticultura, porém com aumento de 0,29% em *CC*, para cada 1% no aumento da renda, conforme a elasticidade renda estimada.

A variável anos de estudo (*AE*) é inversamente proporcional à concentração de agroquímicos, ou seja, quanto menor for o nível de escolaridade do produtor rural, maior será o valor de *CC.* Em concordância com Ávila *et al*. (2009) e Souza, Ramos e Arruda (2014), a equação (6) remete que é necessário qualificar e dar apoio aos produtores rurais, tendo como princípio o início de um processo de sensibilização social.

A Lei n° 7.802/89 orienta que as embalagens dos agrotóxicos devem ser projetadas e fabricadas de forma a impedir qualquer vazamento, evaporação, perda ou alteração de seu

* Indica significância de 1% de probabilidade (alfa=0,01); e
** Indicando significância a 5% de probabilidade (alfa=0,05).

conteúdo, de modo a facilitar as operações de lavagem, classificação, reutilização e reciclagem, sendo que, seus usuários, devem efetuar a devolução das embalagens vazias dos produtos aos estabelecimentos comerciais em que foram adquiridos (BRASIL, 1989).

Diante disso, a pesquisa analisou a forma de descarte das embalagens vazias dos agroquímicos utilizados pelos agricultores, e identificou que, 13,75% dos entrevistados lavam as embalagens dos produtos antes de descartar e, 86,25% descartam os recipientes sem lavar. Os produtores que realizam a lavagens das embalagens, afirmaram jogar os resíduos dessa prática na pia da sua casa, no tanque de lavagem das verduras e/ou reutilizar na bomba do pulverizador.

Os agricultores que devolvem as embalagens vazias dos pesticidas utilizados nas culturas, totalizam 46,25% dos entrevistados, enquanto que 53,75% dos produtores queimam ou descartam no lixo os recipientes dos agroquímicos. Esta prática agrava os riscos sofridos pelo ambiente em relação a forma de manejo de agrotóxicos dos produtores de Castanhal e Santa Isabel, conforme Ramos *et al.*(2016), que afirma que um dos grandes problemas que causam intoxicações, de maneira geral, é o descarte inadequado de embalagens vazias de agroquímicos.

5.3. Riscos à saúde dos consumidores de hortaliças

A determinação da concentração de resíduos de agrotóxicos em hortaliças foi realizada, neste estudo, por meio da análise do Instituto de Tecnologia de Pernambuco - ITEP das três hortaliças mais cultivadas (cheiro-verde, couve e cebolinha) pelos produtores amostrados. De acordo com o ITEP, as amostras de couve e cebolinha tiveram resultados satisfatórios, ou seja, não foram encontrados resíduos de produtos de agroquímicos nessas hortaliças, acima do limite máximo permitido.

Porém, o resultado da amostra de cheiro-verde, também conhecido como coentro, foi insatisfatório para alguns produtos (Tabela 3). As substâncias encontradas em altas concentrações fazem parte da composição química de alguns dos agrotóxicos utilizados pelos produtores amostrados, conforme a bula dos produtos.

Tabela 3:

Concentração de resíduos de agrotóxicos em coentro produzido em Castanhal e Santa Isabel e coletado em Belém.

Substâncias encontradas	**Concentração (mg/kg)**	**LD***	**LQ***	**Agrotóxicos utilizados pelos produtores amostrados**
Azoxystrobin	0,08	0,008	0,01	Amistar
Cypermethrin (1,2,3,4)	1,10	0,008	0,01	Barrage e Cyptrin
Difenoconazole (1,2)	0,21	0,008	0,01	Fungicida
Pendimethalin	0,02	0,008	0,01	Herbadox
Tebuconazole	0,18	0,008	0,01	Folicur
Trifloxystrobin	0,02	0,008	0,01	Fungicida

*LD: Limite de detecção do método e LQ: Limite de quantificação do método.

Fonte: Adaptado do Instituto de Tecnologia de Pernambuco, 2018 e Autora, 2018.

De acordo com os resultados apresentados na tabela 3, a substância encontrada de maior concentração no cheiro-verde, por exemplo, *Cypermethrin (1,2,3,4),* faz parte da composição química de dois produtos utilizados pelos entrevistados na produção de hortaliças, *Barrage* (carrapaticida) e *Cyptrin* (Inseticida). Note-se que o limite detectado nos testes (1,10 mg/kg) supera em 137,5 vezes, o limite de detecção do método (LD) e, em 110 vezes o limite LQ, o que reflete, em parte, a dimensão do problema do uso incorreto de pesticidas em cultivos de hortaliças, nas áreas amostradas.

Além das práticas inadequadas de manejo de agrotóxicos utilizadas pelos produtores amostrados causarem riscos à saúde deles próprios e ao ambiente, também, causam riscos à saúde dos consumidores de hortaliças da região em que esses produtos são vendidos, visto que, o ITEP confirmou níveis de concentração de agroquímicos na amostra analisada.

Conforme Ferreira *et al.* (2018) que avaliaram a ingestão de agrotóxicos mediante o consumo de frutas e hortaliças, e encontraram que oito dos agroquímicos analisados por eles, estão acima do parâmetro toxicológico de segurança de ingestão diária de resíduos de pesticidas para crianças e/ou adultos, e concluíram que as frutas e hortaliças consumidas no Brasil contêm níveis elevados de resíduos de agrotóxicos, que podem representar uma preocupação do ponto de vista de saúde pública.

6. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os resultados obtidos revelaram o uso indiscriminado de agrotóxicos nas regiões produtoras e consumidoras de hortaliças, amostradas, no nordeste do Estado do Pará, que por consequência, geram um quadro de fragilidade social, riscos de contaminação ambiental e intoxicações humanas.

O uso inadequado de defensivos agrícolas em hortaliças da área de estudo se dá por uma série de ações que acontecem desde a venda de agroquímicos, até o consumo das hortaliças. Uma vez que as lojas revendedoras dos produtos não exigem a receita assinada por um técnico agrícola, também, a baixa escolaridade e falta de qualificação dos produtores, e ainda, a ausência de orientação e fiscalização de instituições governamentais para os agricultores, e por fim, o desconhecimento ou omissão dos consumidores, que não exigem alimentos certificados.

Diante disso, é necessário transformar esse sistema cultural instalado, por meio, principalmente, de ações conscientizadoras dos riscos causados por práticas inadequadas de produtos tóxicos à sociedade, assistência institucional aos produtores rurais, de cunho educativo, qualificador e incentivador às boas práticas de uso e manipulação de agrotóxicos, em nível de campo.

7. REFERÊNCIAS BIBIOGRÁFICAS

Alves, A. F. (2009): “As múltiplas funções da agricultura familiar camponesa: práticas sócio-culturais e ambientais de convivência com o semi-árido”. Tese (Doutorado em Ciências Sociais). Universidade Federal de Campina Grande, Campina Grande.

Andrade, C. S. M.; Tiryaki, G. F. (2017): “Econometria na Prática”. Rio de Janeiro: ATLAS Books. 480 p.

Andrade, A. S.; Reis, M. R. Dos; Drumond, L. C. D.; Caixeta, S. P.; Ronchi, C. P. (2011): “Potencial de lixiviação de herbicidas em solos agrícolas na região do Alto Paranaíba (MG)”. Pesticidas: r. ecotoxicol. e meio ambiente, Curitiba, v. 21, p. 95–102.

Andrades, T. O.; Ganimi, R. N. (2007): “Revolução verde e a apropriação capitalista”. CES Revista, v. 21, p. 43–56.

Ávila, R. A. De; Resende, D. M. L. C.; Resende, I. L. C.; Rezende, G. A. A. (2009): “Trabalho rural e agrotóxicos: Estudo de caso na microbacia do córrego água limpa, município de Campos Altos, Minas Gerais”. Pesticidas: r. ecotoxicol. e meio ambiente, v. 19, p. 73–80.

Brasil. (1989): “Ministério da Agricultura. Lei nº 7.802 de 11 de julho de 1989 que regulamenta o uso dos agrotóxicos, seus componentes, e afins, e dá outras providências”. Diário Oficial da União. Brasília – DF, 12 de jul. p. 11459.

Cochran, W. G.(1965): “Técnicas de amostragem”. Rio de Janeiro: Fundo de Cultura, p. 555.

Conselho Nacional De Segurança Alimentar e Nutricional (2006): “Lei n° 11.346, de 15 de setembro de 2006 que cria o Sistema Nacional de Segurança Alimentar e Nutricional”. SISAN com vistas em assegurar o direito humano à alimentação adequada e dá outras providências. Diário Oficial da União. Brasília – DF, 18 de set. p. 1, col. 1.

Conselho Nacional Do Meio Ambiente (1986): “Resolução nº 01 de 23 de janeiro de 1986 que dispõe sobre critérios básicos e diretrizes gerais para a avaliação de impacto ambiental”. Diário Oficial da União. Brasília –DF, 17 de fev. págs. 2548-2549.

Ferreira, V. B; Silva, T. T. C. Da; Garcia, S. R. M. C.; Srur, A. U. O. S. (2018): “Estimativa de ingestão de agrotóxicos organofosforados pelo consumo de frutas e hortaliças”. Cadernos Saúde Coletiva, v. 26, n. 2, p. 216–221.

Gazziero D. L. P. (2015): “Misturas de agrotóxicos em tanque nas propriedades agrícolas do Brasil”. Planta Daninha, v. 33, n. 1, p. 83–92.

Gregolis, T. B. L.; Pinto, W. De J.; Peres, F. (2012): “Percepção de riscos do uso de agrotóxicos por trabalhadores da agricultura familiar do município de Rio Branco, AC”. Revista Brasileira de Saúde Ocupacional, v. 37, n. 125, p. 99–113.

Hair J.F.; Anderson, R.E.; Tatham, R.L.; Black, W.C. Babin, B.J. (2009): “Análise multivariada de dados”. 6.ed. Porto Alegre: Bookman, 687p.

Instituto Nacional de Câncer José de Alencar Gomes da Silva. (2018): “Nota pública acerca do posicionamento do Instituto Nacional de Câncer sobre o projeto de Lei nº 6.299/2002”.

Lima, F.J.L.; Amanajás, J.C.; Guedes, R. V. S.; Silva, E. M. (2010): “Análise de componente principal e de agrupamento para estudo de ventos para a geração de energia eólica na região do Ceará, Paraíba, Pernambuco e Rio grande do Norte, Brasil”. Ambi-Agua, Taubaté, v.5, n.2, p.188-201.

Maniglia, E. (2009): “As interfaces do direito agrário e dos direitos humanos e a segurança alimentar”. São Paulo: Editora UNESP. 277 p.

Manual técnico da Secretaria de Saúde do Estado do Paraná (2018): Intoxicações agudas por agrotóxicos: atendimento inicial do paciente intoxicado. p. 120. Disponível em: http://www.saude.pr.gov.br/arquivos/File/IntoxicacoesAgudasAgrotoxicos2018.pdf>. Acesso em 13/11/2018 as 14:35.

Moreira, J.C.; Peres, F.; Simões, A.C.; Pignati, W.A.; Dores, E.C.; Vieira, S.N.; Strussmann, C.; Mott, T. (2012): "Contaminação de águas superficiais e de chuva por agrotóxicos em uma região do estado do Mato Grosso". Ciência & Saúde Coletiva, v. 17, p. 1557–1568.

Pereira, D. A.; Vieira, V. L.; Fiore, E. G; Mancurso, A. M. C. (2006): "Insegurança alimentar em região de alta vulnerabilidade social da cidade de São Paulo". Segurança Alimentar e Nutricional, Campinas, 13(2): 34-42.

Peres, F; Moreira, J. C; Dubois, G. S. (2003): "Agrotóxicos, saúde e ambiente: uma introdução ao tema". Editora Fiocruz, p. 21–41.

Pessôa, E. C. S. (2007): "Agricultura familiar no nordeste paraense: um estudo de caso do PRONAF na comunidade Santa Ana – PA Itabocal, Mãe do Rio (PA)". 122 p. Dissertação (Mestrado em Desenvolvimento Sustentável). Universidade Federal do Pará, Belém.

Pestana M.H.; Gageiro, J.N. (2008): "Análise de dados para ciências sócias a complementaridade do spss". 5° EDIÇÃO. SÍLABO, p. 543.

Preza, D. De L. C.; Augusto, L. G. Da S. (2012): "Vulnerabilidades de trabalhadores rurais frente ao uso de agrotóxicos na produção de hortaliças em região do Nordeste do Brasil". Revista Brasileira de Saúde Ocupacional, v. 37, n. 125, p. 89–98.

Ramos, J. C. O.; Pongeluppi, T. D.; Rodrigues, G. A.; Bovério, M. A.; Proença, U. C. M. (2016): "Riscos do descarte inadequado de embalagens de agrotóxicos". Simpósio nacional de tecnologia e agronegócio. São Paulo.

Rodrigues, E. R. (2005): "Estratégia agroflorestal para a recuperação de áreas de reserva legal em assentamentos de reforma agrária: um estudo de caso no pontal do Paranapanema, São Paulo". p. 97. Dissertação (Mestrado em Ciências Florestais). Universidade Federal do Paraná, Curitiba.

Santana, A. C. de. (2004): "Métodos Quantitativos em Economia". Belém: UFRA: 484p.

Sartório, S. D. (2008): "Aplicações de técnicas de análise multivariada em experimentos agropecuários usando o software R". Dissertação (Mestrado em Agronomia). Piracicaba-Universidade de São Paulo.

Silva, S. A. da. (2014): "O agronegócio e as intoxicações agudas por agrotóxicos em Mato Grosso, Brasil". Dissertação (Mestrado em Saúde Coletiva). Universidade Federal do Mato Grosso, Cuiabá.

Sistema Nacional de Informações Tóxico-farmacológicas (2016): Casos, Óbitos e Letalidade de Intoxicação Humana por Agente e por Região. Disponível em:

<https://sinitox.icict.fiocruz.br/sites/sinitox.icict.fiocruz.br/files//Brasil3.pdf>. Acesso em 18/11/2018 as 15:24.

Souza, L. C. de; Ramos, F. O.; Arruda, V. M. (2014): Diagnóstico da utilização de agrotóxicos na produção de mudas no município de Dona Euzébia – MG. Revista Brasileira de Agropecuária Sustentável (RBAS), v.4, n.1, p.17-27.

Terra, F. H. B.; Pelaez, V. (2008): “A História da indústria de agrotóxicos no Brasil: das primeiras fábricas na década de 1940 aos anos 2000”. Evolução e dinâmica dos sistemas agroalimentares e cadeias agroindústrias Curitiba, p. 18.

Venâncio J. (2016): “Impacto dos agrotóxicos na alimentação, saúde e meio ambiente”. EPSJV. Editora: Fiocruz, p. 1–30.

Vinha, M. B.; Pinto, C. L. O.; Pinto, C. M. F.; Souza, C. F. de; Souza, M. R. M.; Oliveira, L. L. de. (2011): “Impactos do uso indiscriminado de agrotóxicos em frutas e hortaliças”. Revista Brasileira de Agropecuária Sustentável (RBAS), v.1, n.1, p.102-107.

Este obra está bajo una licencia de Creative Commons Reconocimiento-NoComercial-SinObraDerivada 3.0 Unported.
https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/3.0/deed.es_ES