

RISCOS AMBIENTAIS DO USO DE AGROTÓXICOS NA PRODUÇÃO DE HORTALIÇAS NO MUNICÍPIO DE ITABAIANA, SERGIPE

Environmental Risks of the Use of Agrochemicals in the Production of Vegetables in the Municipality of Itabaiana, Sergipe

*Cristiane dos S. Esteves¹; Anderson N. do Vasco²;
Higor B. dos Santos³; Célia L. Silva⁴ Cristina dos S. Esteves⁵

*Graduanda do Instituto Federal de Sergipe (IFS), São Cristóvão – SE e-mail:

cristianeesteves1991@hotmail.com

² Professor do Instituto Federal de Sergipe (IFS), São Cristóvão - SE. E-mail: anderovasco@yahoo.com.br

³ Graduando do Instituto Federal de Sergipe (IFS), São Cristóvão - SE. E-mail: Hiigoor01@gmail.com

⁴ Graduanda do Instituto Federal de Sergipe (IFS), São Cristóvão - SE. E-mail: celitalopes@hotmail.com

⁵ Mestranda da Universidade Federal de Sergipe (UFS), São Cristóvão- SE. E-mail:

cristinaesteves1991@hotmail.com

Resumo-Abstract

RESUMO: Nas últimas décadas, a agricultura mundial cresceu em produtividade e área cultivada, acompanhada pelo uso intenso de Agrotóxicos. Foram produzidas muitas moléculas novas, com características físico-químicas que propiciam funcionalidades diferenciadas e comportamentos ambientais distintos, fruto dos avanços e pressões ambientalistas. O objetivo foi avaliar o potencial de contaminação de águas superficiais e subterrâneas por agrotóxicos utilizados na produção de hortaliças no município de Itabaiana, Sergipe. A análise de risco foi realizada mediante critérios da Environmental Protection Agency (EPA), índice de GUS, método de GOSS e índice de Leach. Esses critérios baseiam-se em propriedades físico-químicas dos princípios ativos de cada pesticida, mediante o fornecimento de valores de coeficiente de adsorção ao carbono orgânico (Koc) e de meia-vida (tempo) do produto no solo, os quais são posteriormente aplicados às fórmulas respectivas. Os resultados obtidos conta com uma lista com (14) princípio ativo e (14) grupo químico diferente, sendo que entre os agroquímicos pesquisados 4 não são indicados para hortaliças (fipronil, paraquate, diuron e glifosato). Os resultados da análise de potencial de contaminação da água subterrâneas pelos princípios ativos mais utilizados no perímetro irrigado Ribeira, Perante o índice GUS os princípios ativos difeconazole, diuron, fipronil e 2,4-D apresentaram possíveis contaminações das águas subterrâneas.

Palavras-chave: Contaminação Ambiental; Agrotóxicos, Sustentabilidade.

ABSTRACT : In the last decades, world agriculture has grown in productivity and cultivated area, accompanied by the intense use of agrochemicals. Many new molecules have been produced, with physico-chemical characteristics that provide differentiated functionalities and distinct environmental behavior, as result of environmental advances and pressures. The objective was to evaluate the potential of contamination of surface and groundwater by agrochemicals used in the production of vegetables in the municipality of Itabaiana, Sergipe. The risk analysis was performed using Environmental Protection Agency (EPA) criteria, GUS index, GOSS method and Leach index. These criteria are based on physico-chemical properties of the active ingredients of each pesticide by providing organic carbon (K_{oc}) and soil half-life (time) adsorption coefficient values in the soil, which are then applied respective formulas. The results obtained have a list with (14) active principle and (14) different chemical group, and among the agrochemicals surveyed 4 are not indicated for vegetables (fipronil, paraquat, diuron and glyphosate). The results of the analysis of groundwater contamination potential by the most used active principles in the irrigated perimeter Ribeira / Itabaiana / Sergipe, faced with the GUS index, the active principles difeconazole, diuron, fipronil and 2,4-D presented possible groundwater contamination.

Keywords: Environmental Contamination; Agrochemicals; Sustainability.

Introdução

A agricultura convencional, que busca constante elevação de produtividade e maximização dos lucros, emprega uma carga expressiva de agroquímicos, dentre os quais se encontram os agrotóxicos principalmente: herbicidas, inseticidas e fungicidas, que podem causar poluição ambiental e desequilíbrio do ecossistema (GRÜTZMACHER et al., 2008).

Um terço dos alimentos consumidos cotidianamente pelos brasileiros está contaminado, segundo alerta feito pela Associação Brasileira de Saúde Coletiva (Abrasco), em dossiê lançado durante o primeiro congresso mundial de nutrição o World Nutrition Rio 2012 (ORTIZ, 2012).

Estudos realizados pelo Programa de Análise de Resíduos de Agrotóxicos em Alimentos (PARA) em Sergipe identificaram que, nos anos de 2011 e 2012, 36% e 29% das amostras, respectivamente, apresentaram resultados insatisfatórios. Existem dois tipos de irregularidades, uma quando a amostra contém agrotóxico acima do Limite Máximo de Resíduo (LMR) permitido e, outra, quando a amostra apresenta resíduos não autorizados para o alimento pesquisado. Das amostras

insatisfatórias, cerca de 30% se referem à produtos que estão sendo reavaliados pela Anvisa (BRASIL, 2014). Neste contexto, o objetivo do estudo é realizar uma avaliação ambiental do uso de agrotóxicos em propriedades agrícolas do município de Itabaiana para garantir a segurança alimentar dos produtores e consumidores de hortaliças, além de sensibilizar pequenos produtores quanto ao riscos do uso de agroquímicos visando diminuição do consumo de agrotóxicos e o incentivo de se produzir alimentos orgânicos e agroecológicos.

Área de estudo

O perímetro irrigado Poção da Ribeira, localiza-se no município de Itabaiana, Estado de Sergipe, na parte central do Estado, na chamada microrregião homogênea, Agreste de Itabaiana, distante 50 Km da capital Aracaju, 13 Km da sede municipal e 75 Km para o porto marítimo. O Perímetro Irrigado Poção da Ribeira é um projeto do tipo irrigação pública estadual, sem intervenção fundiária.

Análise de risco de contaminação por agrotóxicos

Para análise de risco por contaminação de agrotóxicos foram realizadas visitas técnicas em propriedades rurais produtora de hortaliças no perímetro

irrigado Poções da Ribeira em Itabaiana, como também em pontos de venda de agrotóxicos na região. Nestas visitas com entrevistas semiestruturadas foram pesquisados quais os agrotóxicos mais utilizados e vendidos. Com estes dados busca-se identificar as características e propriedades físico-químicas dos agrotóxicos por meio de pesquisa na Anvisa e no banco de dados pesticide properties database (EXTOXNET, 2015).

Para a análise de riscos foi utilizado o índice de Groundwater Ubiquity Score (GUS), os critérios da Environmental Protection Agency (EPA) e o método GOSS. Esses métodos permitem avaliar a capacidade de provável risco de contaminação das águas subterrâneas e superficiais, por meio de informações sobre os princípios ativos. O índice proposto por Groundwater Ubiquity Score - GUS (Gustafon, 1989) avalia o potencial de contaminação de água subterrânea por agrotóxicos segundo a equação 1.

$$GUS = \log(t_{1/2 \text{ solo}}) \times (4 - \log(Koc))$$

equação (1)

onde: $t_{1/2 \text{ solo}}$ = meia vida do produto no solo (dias);

Koc = coeficiente de adsorção ao carbono orgânico ($L \text{ kg}^{-1}$).

Após a obtenção do valor do índice de GUS, o princípio ativo (p.a.) é classificado em uma das categorias, definidas por faixas pré-estabelecidas, conforme os seguintes intervalos:

- a) $GUS \leq 1,8 \Rightarrow$ Não sofre lixiviação;
- b) $1,8 < GUS < 2,8 \Rightarrow$ Faixa de Transição;
- c) $GUS \geq 2,8 \Rightarrow$ Provável Lixiviação.

Outra forma utilizada para avaliar a capacidade de transporte de agrotóxicos, é o critério da (EPA) (COHEN et al., 1995). Os princípios ativos que obedecerem às condições abaixo oferecem maior potencial de risco de transporte e, conseqüente tendência à contaminação, principalmente de águas subterrâneas:

- a) solubilidade em água $> 30 \text{ mg L}^{-1}$;
- b) coeficiente de adsorção à matéria orgânica: $Koc < 300 \text{ a } 500 \text{ mL g}^{-1}$;
- c) constante de Henry: $kH < 10^{-2} \text{ Pa m}^3 \text{ mol}^{-1}$;
- d) meia vida no solo ($t_{1/2 \text{ solo}}$): $> 14 \text{ a } 21$ dias;
- e) meia vida na água ($t_{1/2 \text{ água}}$) > 175 dias.

As substâncias que não se enquadram em nenhum dos critérios acima são consideradas como tendo potencial

médio para contaminarem águas superficiais.

Para calcular os valores do índice de GUS, critérios EPA e método de GOSS foi utilizado o programa AGROSCORE da Embrapa que faz a avaliação de tendências de transporte de princípios ativos de agrotóxicos mediante o fornecimento dos dados físico-químicos de cada princípio ativo (BRITTO et al., 2012).

Resultados e discussão

Na (Tabela I) é possível observar os resultados da análise de potencial de contaminação da água subterrâneas pelos princípios ativos mais utilizados no perímetro irrigado Ribeira, conforme os critérios “screening”, sugeridos pelo EPA e pelo índice GUS. Perante o índice GUS os princípios ativos difeconazole, diuron, fipronil e 2,4-D apresentaram possíveis contaminações das águas subterrâneas. Já os princípios ativos azoxistrobina, difeconazole, diuron, lambda-cialotrina, mithomyl, paraquate e 2,4-D quando analisados pelo EPA mostraram tendência a contaminação. Essa diferença está relacionada com os diferentes critérios de avaliação utilizadas nas duas metodologias.

Os resultados obtido na pesquisa dentre os agrotóxicos mais utilizado pelos

agricultores na região de Itabaiana foi uma lista contendo 14 princípio ativo e 14 grupo químicos (Tabela II), sendo que entre os agroquímicos pesquisados 4 não são indicados para hortaliças (fipronil, paraquate, diuron e glifosato).

Dos agrotóxicos avaliados sete foram considerados extremamente toxico para a saúde humana e dez foram considerados altamente toxico para o meio ambiente.

Tabela I- Avaliação de risco de contaminação de águas subterrâneas, pelo índice de GUS, e critérios da EPA.

Princípio ativo	Grupo Químico	GUS	EPA
azoxistrobina	Estrobilurinas	T 1.76	L
cipermetrina	Piretróide	NL -2.12	NL
ciromazina	triazinamina	T 2.21	
deltametrina	Piretróide	NL -4.10	
difeconazole	Triazol	L 6.68	L
diuron	Ureia	L 2.80	L
fipronil	fipronil	L 2.89	
glifosato	glicinina substitu	NL 1.42	NL
lambda-cialotr	Piretróides	NL -2.03	L
linuron	Ureia	NL -2.76	

meconzebe	ditiocarbamatp	T	1.85	NL
mithomyl	metilcarbamato	T	1.81	L
paraquate	bipiridilio	NL	-4.95	L
2,4-D	ácido ariloxialcanóico	L	3.68	L

Fonte: Resultados fornecidos pelo programa AGROSCRE.

Legenda: GUS = Índice do potencial de lixiviação, onde L= Provável lixiviação; NL = Não lixívia; T = Faixa de transição; EPA = avaliação pelo critério da EPA (onde NA= Não avaliado por falta de informações; L = Provável lixiviação, NL = Não sofre lixiviação)

Conclusões

Dos princípios ativos analisados 4 apresentaram risco de contaminação de águas subterrâneas (difeconazole, diuron, fipronil e 2,4-D). O paraquate, glifosato, cipermetrina e 2,4-D, apresentou grande potencial de transporte por sedimentos. A conscientização agroecológica se torna imprescindível diante de resultados alarmantes de contaminação tanto dos vegetais como da água, abrangendo toda a cadeia produtiva e ao meio Ambiente.

Referências

1. BRASIL. Programa de Análise de Resíduos de Agrotóxicos em Alimentos (PARA). Relatório

- complementar relativo à Segunda etapa das análises de Amostras coletadas em 2012. 2014.
2. BRITTO, Fábio Brandão et al . Herbicidas no alto rio Poxim, Sergipe e os riscos de contaminação dos recursos hídricos. Rev. Ciênc. Agron., Fortaleza , v. 43, n. 2, p. 390-398, June 2012 .
3. EXTOWNET. Pesticide information profiles. Disponível em: <<http://ace.orst.edu/info/extownet>>. Acesso em: 15 julho. 2010.
4. GOSS, D.W. Screening procedure for soils and pesticides for potential water quality impacts. Weed Technology, v.6, n.3, p.701-708, 1992.
5. GRÜTZMACHER, D. D. et al. Monitoramento de agrotóxicos em dois mananciais hídricos no Sul do Brasil. Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental, v. 12, n. 06, p. 632-637, 2008.
6. ORTIZ, F. Um terço dos alimentos consumidos pelos brasileiros está contaminado por agrotóxicos. Disponível em: <<http://www.noticias.uol.com.br/saude/ultimas-noticias/redacao/2012/05/01/um->

terco-dos -alimentos- consumidos- pelos- brasileiros- esta-contaminado-por- agrotóxicos.htm>. Acesso em: 20 dez. 2013.

COHIDRO. Programa de Apoio Tecnológico nos Perímetros Irrigados Administrados pela COHIDRO. Aracaju, 2000.

7. SERGIPE. Secretaria de Estado da Agricultura. Companhia do Desenvolvimento de Recursos Hídricos e Irrigação de Sergipe

Apêndice

Tabela II- Propriedades físico-químicas dos princípios ativos dos pesticidas, a 20-25 °C usados na região produtora de hortaliças em Itabaiana, Sergipe.

Princípio Ativo*	Grupo Químico	Uso ^a	T ^{1/2} Solo ^b	T ^{1/2} Água ^c	Koc ^d	Ws ^e	Vp ^f	KH ^g	Class. Toxic ^h	Class. Amb.
Azoxistrobina	Estrobilurinas	F	70	31	589	6.7	0,000000 11	7,40.10 ⁻⁹	III	II
Linurom	Ureias	H	36-67	945	739	63.8	5.1	2.0.10 ⁻⁴	III	II
	Piretróide	I	60	179	15625	0.00	0.00023	2.0.10 ⁻²	III	II
Deltametri	Piretróide	I	23	93	10240	0.00	0.000012	3.10.10 ⁻⁰²	IV	III
Meconzebe	Ditiocarbamat	F	70	13	998	6.2	0.013	5,90.10 ⁻⁰⁴	I	
Fipronil	Pirazol	I	366	30	749	3.78	0.002	2,31.10 ⁻⁰⁴	I	
Paraquate	Bipiridilio	H	300	30	10000				I	
Diuron	Ureia	H	372	1.29	813	35.6	0,00115	2,0. 10 ⁻⁶	I	
Lambda	Piretróide	I	25	7	28370	0.00	0.0002	2,0.10 ⁻²	II	
Mithomyl	Metilcarbamat	I	7	83	72	550	0.72	2,13.10 ⁻⁶	I	
Glifosato	Glicina	H	47	91	1424	105	0.0131	2,1.10 ⁻⁷	III	
Difeconazo	Triazol	F	120	1053	6.12	15.0	0,000033	9,0.10 ⁻⁰⁷	I	II
	Triazinamina	I	93	15	7.46	130	0.000448	5.80. 10 ⁻⁹	IV	III
2,4- D	Ácido	H	34	39	39,3	243	0.009	4,0.10 ⁻⁶	I	

Legenda: Nomenclatura de acordo com as regras brasileiras*; “-“ valor não encontrado na literatura ou não calculado por falta de parâmetros; a = usos em hortaliças: H – Herbicida; F – Fungicida; I – Inseticida; b = meia-vida no solo, em dias; c = meia-vida na água, em dias; d = coeficiente de adsorção normalizado pela fração de carbono orgânico do solo (L kg⁻¹); e = solubilidade em água (mg L⁻¹); f = pressão de vapor, em MPa., g = constante de Henry kH.; h = classe toxicológica (I – extremamente tóxico; II - altamente tóxico; III – medianamente tóxico; IV – pouco tóxico). Dados extraídos de: (PPDB, 2010 e Exttoxnet, 2010).