

Análise do Risco de Contaminação Ambiental por Agrotóxicos nos Sistemas Hídricos do Município de Paty do Alferes, RJ.

Marcelo Motta Veiga (FIOCRUZ) mveiga@ensp.fiocruz.br
Dalton Marcondes Silva (FIOCRUZ) dalton@ensp.fiocruz.br
Lilian Bechara Elabras Veiga (UFRJ) lveiga@ppe.ufrj.br

Resumo

O objetivo deste estudo foi analisar o risco de contaminação por agrotóxicos nos sistemas hídricos superficiais e subterrâneos utilizados para consumo humano direto na região da cultura do tomate no município de Paty do Alferes. Neste estudo selecionou-se 27 pontos de coleta, sendo 20 de sistemas hídricos superficiais e 7 de sistemas hídricos subterrâneos utilizados para consumo humano, onde foram feitas cinco coletas em cada ponto perfazendo um total de 135 amostras. A contaminação de sistemas hídricos por organofosforados e carbamatos foi determinada pela atividade da enzima acetilcolinesterase, de forma a avaliar a porcentagem de inibição desta, conforme estabelecido na Portaria nº 518/04 que estabelece os valores máximos das substâncias químicas que representam risco para a saúde. Dos 27 pontos de coleta selecionados apenas 8 não apresentaram contaminação detectável pelo método utilizado, sendo que em duas ocasiões estas contaminações ultrapassaram o permitido pela legislação.

Palavras-Chave: Análise de Risco; Paty do Alferes; Agrotóxico; e Contaminação.

1. Introdução

A agricultura da região serrana é, em geral, caracterizada pelo uso de encostas e fundo de vales. A utilização intensiva e imprópria do solo, aliado a mecanização favorecem os processos erosivos que empobreceram o solo reduzindo sua produtividade. Essa adoção de métodos e técnicas inadequadas de manejo e conservação da terra promoveu uma forte degradação nos ecossistemas no município de Paty do Alferes. (Embrapa, 1998).

A forma encontrada pela maioria dos produtores rurais para compensar essa perda de produtividade, aliada a suscetibilidade das plantas olerícolas ao ataque de pragas e ainda assim manter uma relação custo-volume competitiva foi através da utilização de agrotóxicos. Deste modo, agrotóxico dentro do sistema de produção rural atual poderia ser considerado como questão de sobrevivência para o produtor rural.

O objetivo deste estudo, que foi financiado pelo programa de pesquisa estratégica da Fiocruz, foi o de analisar o risco da contaminação por agrotóxicos nos sistemas hídricos superficiais e subterrâneos utilizados para consumo humano direto na região da cultura do tomate no município de Paty do Alferes, RJ, com isso revalidando, para sistemas hídricos, alguns resultados de estudos anteriores de contaminação por agrotóxicos no solo e nos frutos. (Embrapa, 1998a; Ramalho *et al.*, 2000; e ALERJ, 2000).

Os efeitos negativos da contaminação da água de consumo por agrotóxicos são potencializados no município de Paty do Alferes, porque grande parte da população rural local não conta com rede de abastecimento regular de água e utiliza esses sistemas hídricos como fonte direta de consumo. Além disso, o município também não dispõe de hospitais conveniados ao SUS, possuindo apenas 18 unidades ambulatoriais.

Em 1991, 82,5% dos 4907 domicílios do município (3132 urbanos e 1775 rurais) não possuíam infra-estrutura adequada. Uma parte significativa da economia municipal depende de atividades intensivas em agrotóxicos (e.g.cultura do tomate). Além disso, a grande maioria (90%) dos trabalhadores rurais do município de Paty do Alferes tem baixa instrução, o que indica uma certa inabilitação para o desempenho da função, uma vez que a leitura do rótulo e entendimento dos procedimentos de preparação e aplicação seria condição indispensável para o manejo e aplicação dos agrotóxicos. (Coutinho *et al.*, 1994).

2. O Município de Paty do Alferes

O município de Paty do Alferes é caracterizado por pequenas propriedades rurais, sendo o maior produtor de tomate (40%) do Estado do Rio de Janeiro e o oitavo do Brasil. Ele possui uma área de 257 km² e é o município com pior índice de qualidade (IQM) dentre os municípios da região centro-sul fluminense. Conta com dois distritos, Avelar e Paty do Alferes, possui relevo acidentado variando de terras com altíssimo grau de suscetibilidade a terras com suscetibilidade ligeira à erosão. (Ramalho *et al.*, 2000; e Coutinho *et al.*, 1994).

A região apresenta um inverno seco e um verão chuvoso. O período de maior intensidade pluviométrica na região vai de novembro a janeiro, correspondendo a mais ou menos 50% da chuva anual. A precipitação média anual varia de 1200mm a 1600mm, sendo o pico de chuva registrado em 24 horas próximo de 140mm. O período mais seco vai de junho a agosto, com precipitação média mensal em torno de 26 mm. A temperatura média anual gira em torno de 18 a 22°C, porém nas partes mais altas de Paty a média de temperatura anual não passa de 17°C. As temperaturas máximas ultrapassam 40°C no verão e as mínimas podem chegar próximas de 0°C nas partes mais altas no inverno.

A região conta com diversos problemas agravados pela utilização indiscriminada de agrotóxicos. 90% das atividades agrícolas na região estão em encostas com declividade média de 25%. A produtividade agrícola na região decresce ano a ano devido ao desmatamento, práticas impróprias às condições edafoclimáticas e uso abusivo de agrotóxicos. Este conjunto de ações negativas gerou um desequilíbrio no ecossistema, aumentando a incidência de pragas e doenças e um declínio acelerado da produtividade. Em 1990, a produtividade média foi de 34,15t/ha contra uma produtividade esperada de 50t/ha.

Contudo, o problema mais grave relativo à utilização de agrotóxicos se refere aos usuários (agricultores). Embora, o uso de equipamento de proteção individual (EPI) seja obrigatório, é comum notar trabalhadores sem esses equipamentos de segurança necessários. Uma pesquisa do IBGE detectou que a maioria dos produtores (70%) na região de Paty do Alferes não costuma usar qualquer tipo de equipamento de proteção individual na preparação e na aplicação de agrotóxicos. (Coutinho *et al.*, 1994).

3. A Degradação do Solo

A constituição de solos na região de Paty do Alferes é predominantemente de latossolos, que se caracteriza por serem pobres em nutrientes, muito intemperizados, com elevada perda de sílica e lixiviação de bases. A base para a manutenção de um solo produtivo se daria através de práticas como: a lavragem adequada, conservação da matéria orgânica, reposição de nutrientes e controle de contaminantes, acidez e mecânica da erosão.

Esta degradação se dá através de uma perda quantitativa e qualitativa do solo, ocasionando uma queda na fertilidade e na capacidade produtiva do solo. Essa redução das camadas do

solo, que contém matéria orgânica e nutrientes provoca uma redução de produtividade das plantações. A ausência de cobertura aumenta ainda mais a exposição do solo, acelerando a degradação através do encrostamento da camada mais superficial do solo e da compactação das camadas mais profundas. Esta degradação pode ser provocada por uma série de processos, sendo o principal a ação dos ventos, da água e dos deslocamentos de pessoas, máquinas e animais. (Embrapa, 1998a).

Um dos recursos mais utilizados pelos agricultores para compensar essa perda de produtividade é o uso indiscriminado de agrotóxicos, como o uso de fertilizantes sem o conhecimento das reais necessidades do solo e o uso de organofosforados e carbamatos para combater as pragas. Agrotóxicos aplicados abusivamente contaminam o solo e o sistema hídrico, podendo gerar danos à saúde e provocando alterações significativas nos ecossistemas. Por isso, pode-se inferir que existiria uma forte relação entre o aumento de produtividade, o aumento do uso de agrotóxicos, a degradação ambiental e os danos à saúde humana. (Waswa *et al.*, 2002).

As plantas olerícolas apresentam alta suscetibilidade ao ataque de pragas e patógenos. A toxicidade dos agrotóxicos torna-os eficientes para controle dessas pragas, doenças e ervas daninhas na agricultura, mas também traz efeitos negativos para a qualidade ambiental, para a saúde dos consumidores e para a segurança dos trabalhadores. (GERJ, 1998).

4. Efeito dos Agrotóxicos sobre o Meio Ambiente e a Saúde Humana

Existe uma grande dificuldade de avaliar os riscos associados à contaminação do meio ambiente. Os agrotóxicos podem ser persistentes, móveis e tóxicos no solo, na água e no ar. Tendem a se acumular no solo e na biota e seus resíduos podem chegar aos sistemas superficiais por deflúvio superficial (runoff) e aos sistemas subterrâneos por lixiviação. (Landon *et al.*, 1990).

A contaminação por agrotóxicos ainda pode afetar o meio ambiente indiretamente, aumentando a virulência das pragas ou por eliminação indesejável dos predadores naturais de certos microorganismos.

Os agrotóxicos são desenvolvidos para terem ação biocida, e por isso são potencialmente danosos para todos os organismos vivos, porém, sua toxicidade e comportamento no ambiente podem variar muito. Esses efeitos podem ser crônicos quando interferem na expectativa de vida, crescimento, fisiologia, e reprodução dos organismos e/ou podem ser ecológicos quando interferem na disponibilidade de alimentos, de habitat e na biodiversidade, incluindo os efeitos sobre os inimigos naturais das pragas e a resistência induzida aos próprios agrotóxicos. (Garcia, 2001).

Sabe-se que há interferência dos agrotóxicos sobre a dinâmica dos ecossistemas, como nos processos de quebra da matéria orgânica e de respiração do solo, ciclo de nutrientes e eutrofização de águas. Entretanto, pouco se conhece sobre o comportamento e os processos de degradação desses produtos no meio ambiente.

A fim de atenuar esses efeitos negativos deve-se gerenciar a preparação, aplicação, armazenagem, transporte e descarte dos agrotóxicos. Deve-se, ainda, entender melhor os mecanismos de ação e de mobilidade dos agrotóxicos no meio ambiente.

Porém, não existe fundamentação científica que sustente um nível seguro e confiável de presença de agrotóxicos nos sistemas hídricos, especialmente em águas destinadas ao consumo humano. Estabeleceu-se na União Européia o valor de 0,1 µg/L como concentração máxima de qualquer agrotóxico em águas destinada ao consumo humano independente de

toxicidade. O USEPA e a OMS estabeleceram níveis máximos individualizados por agrotóxico baseados em estudos toxicológicos e epidemiológicos. No Brasil a legislação estabeleceu limites máximos de contaminantes em águas dependendo do seu destino.

Contudo, a classificação toxicológica dos agrotóxicos se refere aos animais de sangue quente, e é omissa em relação ao grau de degradabilidade do produto ou sua persistência no ambiente. Por exemplo, alguns carbamatos são desdobrados pelo metabolismo vegetal em etilenotiourea (ETU), composto carcinogênico com alto poder de lixiviação para o lençol freático. Existe, ainda muita controvérsia sobre os efeitos tóxicos do consumo humano de agrotóxicos em baixas doses por um longo período de tempo. (GERJ, 1998).

5. Metodologia

Neste estudo, iniciado em dezembro de 2003, selecionou-se 27 pontos de coleta, sendo 20 de sistemas hídricos superficiais e 7 de sistemas hídricos subterrâneos utilizados para consumo humano. O município de Paty do Alferes conta com cinco microbacias, porém nem todas têm cultura intensiva de tomate. Nesta seleção procurou-se abranger todas as cinco microbacias, porém privilegiando as regiões onde a cultura de tomate fosse mais intensiva.

Alguns aspectos foram importantes no critério de seleção dos pontos de coleta: Alguns dos possíveis pontos de coleta estavam dentro de propriedades privadas, e necessitavam permissão; Alguns dos possíveis pontos encontravam-se em localidades de muito difícil acesso e por isso, foram descartados; Tentou-se privilegiar localidades com maior presença de cultura de tomate com mais pontos; e A distância e o péssimo estado das vias terrestres entre os pontos selecionados foi muito um fator limitante para o número e localização dos pontos.

Os pontos de coleta foram selecionados de forma a maximizar a probabilidade de ocorrência de contaminação por agrotóxicos nos sistemas hídricos estudados, muito embora todas as coletas tenham sido feitas fora do período mais “chuvoso” (novembro a fevereiro), o que já reduziu a possibilidade de contaminação. Quando o período de aplicação de agrotóxicos coincide com o período de chuvas mais intensas aumenta o risco de contaminação dos sistemas hídricos. Normalmente, maiores concentrações de agrotóxico deveriam ser encontradas nos sistemas hídricos após períodos chuvosos.

Para a determinação do teor de contaminação por agrotóxicos (organofosforados e carbamatos) nos sistemas hídricos na região de cultura de tomate do município de Paty do Alferes (RJ) realizou-se um convênio com o Laboratório de Toxicologia Enzimática (Enzitox) do Departamento de Biologia Celular e Genética do Instituto de Biologia da Universidade do Estado do Rio de Janeiro (UERJ).

O Enzitox desenvolveu uma metodologia para água e alimentos baseada em preparações da enzima acetilcolinesterase capaz de ativar os tionofosforados, possibilitando o monitoramento de todos os organofosforados e carbamatos. (Faria, 2003).

A contaminação de sistemas hídricos por organofosforados e carbamatos foi, então, determinada pela atividade da enzima acetilcolinesterase, de forma a avaliar a percentagem de inibição desta, conforme estabelecido na Portaria nº 518/04 que estabelece os valores máximos das substâncias químicas que representam risco para a saúde.

Essa análise de inibição enzimática é utilizada por avaliação indireta em comparação com o Paration quimicamente puro, da concentração dos compostos organofosforados e carbamatos totais.

6. Análise dos Resultados e Comentários Finais

Para o período analisado de março a setembro de 2003, o mês de março foi o que apresentou maior precipitação pluviométrica, e foi o único mês que apresentou duas amostras com contaminação acima do permitido pela legislação (Máximo de 10µg/L em Equivalente de Metil Paration, para águas das classes 1 e 2) e ainda apresentou outras nove amostras com contaminação, porém dentro dos valores permitidos pela legislação. Nos meses seguintes (abril, maio, julho e setembro) não houve amostra com valores acima do permitido, porém os meses de maio (quatro amostras) e setembro (11 amostras) apresentaram contaminação detectável, embora dentro do permitido na norma.

Nestas 135 coletas não houve tentativa de vínculo com a efetiva aplicação de agrotóxico por algum agricultor, embora se saiba que a contaminação por agrotóxicos em sistemas hídricos se torna muito diluída, sazonal e volátil, ou seja, a contaminação pode ser grande em um dado momento, mas esta decairia rapidamente com o tempo e volume de água no sistema hídrico.

Dos 27 pontos de coleta selecionados apenas 8 não apresentaram contaminação detectável pelo método utilizado, sendo que em duas ocasiões estas contaminações ultrapassaram o permitido pela legislação. Levando-se em conta, que o período estudado não corresponde ao período de maior probabilidade de ocorrência de contaminação, os valores encontrados são bastante significativos. 70% dos pontos analisados apresentaram contaminação detectável nos meses “secos”.

Logo, pelos resultados apresentados neste estudo, fica evidente que o Risco da Contaminação por Agrotóxicos em Sistemas Hídricos Superficiais e Subterrâneos Utilizados para Consumo Humano Direto na Região da Cultura do Tomate no Município de Paty do Alferes representa um problema real que pode trazer sérias conseqüências para o meio ambiente e para a saúde humana.

Porém, qualquer proposta de solução visando minimizar o risco de contaminação por agrotóxicos deve passar por programas que visem à mudança no comportamento do trabalhador rural com relação ao manejo e utilização do agrotóxico. Para isso, é necessário que as intervenções estatais sejam planejadas e participativas, envolvendo de forma sinérgica a comunidade e o poder público local em todo o processo decisório.

Referências

- ALERJ. Agrotóxicos no Estado do Rio de Janeiro. Venenos Fora do Controle II. Comissão Técnica do Meio Ambiente. Relatório Técnico. 2000.
- COUTINHO, José A. G. (Org.). (1994). “Uso de Agrotóxicos no Município de Paty do Alferes: Um Estudo de Caso”. Caderno de Geociências, n. 10. IBGE. 1994. pp. 23-31.
- DORES, Eliana F. G. C. e DE-LAMONICA-FREIRE, Ermelinda M.. (2001). “Contaminação do Ambiente Aquático por Pesticidas. Estudo de Caso: Águas Usadas para Humano em Primavera do Leste, Mato Grosso – Análise Preliminar”. Química Nova. Vol. 24, n.1. pp. 27-36.
- EMBRAPA. (1998a). Perfil Agrossocioeconômico e Estratos de Produtividade da Cultura do Tomate na Microbacia do Córrego da Cachoeira, Paty do Alferes, RJ. Circular Técnica, n.1..
- _____. (1998) Recuperação de Áreas Degradadas do Estado do Rio de Janeiro. Documentos n.76.
- FARIA, Mauro V. C.. (2003). Avaliação de Ambientes e Produtos Contaminados por Agrotóxicos. *In É veneno ou Remédio? Agrotóxicos, Saúde e Ambiente. Peres, Frederico e Moreira, Josino C.*. Editora Fiocruz.
- GARCIA E. G. (2001). *Segurança e saúde no trabalho rural: a questão dos agrotóxicos*. Fundacentro-Ministério do Trabalho e Emprego, São Paulo.
- GOVERNO DO ESTADO DO RIO DE JANEIRO (GERJ). Programa Estadual de Investimentos da Bacia do Rio de Janeiro. Poluição por Fontes Difusas. Sub-região B. 1998.

IBGE. Indicadores de Desenvolvimento Sustentável. Estudos e Pesquisas Informação Geográfica n. 2. Brasil 2002. 2002.

LANDON, Melissa; JACOBSEN, Jeff; e JOHNSON, Greg. (1990). Pesticide Management for Water Quality Protection. Montana State University.

RAMALHO, Jair F. G. P. SOBRINHO, Nelson M. B. A.; e VELLOSO, Ary Carlos X.. (2000). “Contaminação da Microbacia do Caetés com Metais Pesados pelo Uso de Agroquímicos”. Pesquisa Agropecuária Brasileira. V.35, n.7. pp. 1289-1303.

UNIVERSITY OF FLORIDA (UFL). (1998). Factors Influencing Pesticide Movement to Ground Water. Institute of Food and Agricultural Services.

WASWA, Fuchaka; GACHENE, C. K. K.; EGGERS, Helmut. (2002). Assessment of erosion damage in Ndome and Ghazi, Taita Taveta, Kenya. Geojournal. Vol. 56, n. 3. pp. 201-212.