

Eixo Temático: Inovação e Sustentabilidade em Diferentes Setores

**AGROTÓXICOS: UMA REVISÃO DE SUAS CONSEQUÊNCIAS PARA A SAÚDE
PÚBLICA E O MEIO AMBIENTE**

**PESTICIDES: A REVIEW OF ITS IMPLICATIONS FOR PUBLIC HEALTH AND
THE ENVIRONMENT**

Vivian Brusius Cassal, Letícia Fátima de Azevedo, Roger Prestes Ferreira, Danúbio Gonçalves da Silva, Rogers Silva Simão e Tarcísio Dambros Cantarelli

RESUMO

Este estudo, por meio de uma revisão, objetivou relatar os perigos da utilização indiscriminada de agrotóxicos na agricultura e suas consequências na saúde pública e no meio ambiente. Objetivo inspirado justamente pelo fato do Brasil estar entre os maiores consumidores de agrotóxicos do mundo e pelo impacto social e ambiental causado pelo uso desordenado destes. Assim, sabemos que os riscos não se limitam ao homem do campo, atingem os mananciais de água, o solo, o ar, os animais, podendo também os alimentos comercializados nas cidades apresentarem resíduos tóxicos. Parte dos agrotóxicos utilizados tem a capacidade de se dispersar no ambiente, e outra parte pode se acumular no organismo humano, trazendo diversos efeitos agudos e crônicos. Por fim, no mundo todo, os efeitos dos impactos ambientais vêm sendo percebidos. O receio é que o desastre ambiental não se trate apenas de uma remota possibilidade. Em relação à saúde pública, o uso cada vez mais crescente desses compostos tem causado severos efeitos, sejam eles agudos ou crônicos, em vários trabalhadores, principalmente da área rural, embora outros setores também sejam afetados.

Palavras-chave: agrotóxicos, contaminação, natureza, saúde.

ABSTRACT

This study, by means of a review aimed, to report the dangers of indiscriminate use of pesticides in agriculture and its impact on public health and the environment. Objective inspired precisely by the fact that Brazil is among the largest consumers of pesticides in the world and the social and environmental impact caused by the use of these disordered. Thus, know that the risks are not limited to a farmer, reach the springs of water, soil, air, animals, and may also foods marketed in the cities showed toxic waste. Part of agrochemicals has the ability to disperse in the environment, and the other part can accumulate in the human body, bringing various acute and chronic effects. Finally, throughout the world, the effects of environmental impacts are being perceived. The fear is that the environmental disaster this is not only a remote possibility. In relation to public health, the ever-increasing use of these compounds has caused severe effects, whether acute or chronic, in many workers, especially from rural areas, while other sectors are also affected.

Keywords: pesticides, pollution, nature, health.

INTRODUÇÃO

O uso de agrotóxicos¹ tem se difundido na agricultura, principalmente, nos últimos 30 anos. Especificamente o Brasil, se tornou um dos maiores consumidores desses produtos xenobióticos, ficando atrás somente do Japão e dos Estados Unidos (DAMS, 2006). O Brasil encontra-se entre os oito maiores consumidores de agrotóxicos do mundo.

Em 2002, foram disponibilizados para o agricultor brasileiro 2.011 produtos formulados com registro no Ministério da Agricultura, dentre eles 655 herbicidas², 556 inseticidas³, 259 acaricidas⁴ e 58 nematicidas⁵ para o controle de pragas, doenças e ervas daninhas (SINDAG, 2005).

Em 2010, de acordo com a Anvisa (2013) o mercado nacional movimentou cerca de US\$ 7,3 bilhões e representou 19% do mercado global de agrotóxicos. Em 2008, o Brasil ultrapassou os Estados Unidos e assumiu o posto de maior mercado mundial de agrotóxicos. Outra constatação refere-se a existência de uma concentração do mercado de agrotóxicos em determinadas categorias de produtos. Os herbicidas, por exemplo, representaram 45% do total de agrotóxicos comercializados. Os fungicidas⁶ respondem por 14% do mercado nacional, os inseticidas 12% e, as demais categorias de agrotóxicos, 29% (ANVISA; UFPR, 2012).

O processo produtivo agrícola brasileiro está cada vez mais dependente dos agrotóxicos e fertilizantes químicos. A lei dos agrotóxicos . (Lei Federal no 7.802, de 11 de julho de 1989, atualmente regulamentada pelo Decreto 4.074, de 4 de janeiro de 2002), definem que essas substâncias são: “os produtos e os agentes de processos físicos, químicos ou biológicos, destinados ao uso nos setores de produção, no armazenamento e beneficiamento de produtos agrícolas, nas pastagens, na proteção de florestas, nativas ou implantadas, e de outros ecossistemas e também de ambientes urbanos, hídricos e industriais, cuja finalidade seja alterar a composição da flora ou da fauna, a fim de preservá-las da ação danosa de seres vivos considerados nocivos”.

Segundo dados da Agência Nacional de Vigilância Sanitária (Anvisa) e do Observatório da Indústria dos Agrotóxicos da Universidade Federal do Paraná, divulgados durante o 2º Seminário sobre Mercado de Agrotóxicos e Regulação, realizado em Brasília (Distrito Federal), em abril de 2012, enquanto, nos últimos dez anos, o mercado mundial de agrotóxicos cresceu 93%, o mercado brasileiro cresceu 190%. Mato Grosso é o maior consumidor de agrotóxicos, representando 18,9%, seguido de São Paulo (14,5%), Paraná (14,3%), Rio Grande do Sul (10,8%), Goiás (8,8%), Minas Gerais (9,0%), Bahia (6,5%), Mato Grosso do Sul (4,7%) e Santa Catarina (2,1%). Os demais estados consumiram 10,4% do total do Brasil, segundo o IBGE (2006), SINDAG (2011) e Theisen (2012).

Em relação às hortaliças, com base em dados disponíveis na literatura especializada (DOSSIÊ ABRASCO, 2013), o consumo de fungicidas atingiu uma área potencial de aproximadamente 800 mil hectares, contra 21 milhões de hectares somente na cultura da soja.

¹ Produtos químicos utilizados na agricultura.

² Pesticida utilizado na [agricultura](#) para o controle de [ervas](#) classificadas como [daninhas](#).

³ Pesticida usado para exterminar [insetos](#), destruindo [ovos](#) e [larvas](#) principalmente.

⁴ Pesticida usado no extermínio dos [ácaros](#).

⁵ [Pesticida](#) usado para matar [nematóides parasitas](#).

⁶ [Pesticida](#) que destrói ou inibe a ação dos [fungos](#) que geralmente atacam as plantas.

Isso revela um quadro preocupante de concentração no uso de ingrediente ativo de fungicida por área plantada em hortaliças no Brasil, podendo chegar entre 8 a 16 vezes mais agrotóxico por hectare do que o utilizado na cultura da soja, por exemplo.

Numa comparação simples, estima-se que a concentração de uso de ingrediente ativo de fungicida em soja no Brasil, no ano de 2008, foi de 0,5 litro por hectare, bem inferior à estimativa de quatro a oito litros por hectare em hortaliças, em média. Pode-se constatar que cerca de 20% da comercialização de ingrediente ativo de fungicida no Brasil é destinada ao uso em hortaliças. Dessa maneira pode-se inferir que o uso de agrotóxicos em hortaliças, especialmente de fungicidas, expõe de forma perigosa e frequente o consumidor, o ambiente e os trabalhadores à contaminação química por uso de agrotóxicos (ALMEIDA; CARNEIRO; VILELA, 2009).

Pesticidas, quando usados corretamente, causam pouco impacto adverso no meio ambiente. Entretanto, quando utilizado indiscriminadamente, sem as devidas precauções e cuidados em relação a manipulação, produção, estocagem e destino final, põe em risco não só o meio ambiente, mas também a saúde das pessoas que de alguma forma entram em contato com tais produtos. É evidente que traços de resíduos de pesticidas presentes no solo, água, ar e alimentos podem ser perigosos à saúde do homem e ao meio ambiente.

Com isso, o objetivo desta revisão é relatar os perigos da utilização indiscriminada de agrotóxicos na agricultura e suas consequências na saúde pública e no meio ambiente.

REVISÃO DE LITERATURA

1.1. Impacto na saúde pública

Elevados níveis de contaminação humana e ambiental têm sido encontrados em regiões agrícolas no Brasil. São vários os fatores que contribuem para essa estatística, como, por exemplo, a ampla utilização, o desrespeito às normas de segurança, a livre comercialização e a pressão exercida pelas empresas distribuidoras e produtoras. Faria et al. (2004) relatam que os principais fatores ocupacionais que evidenciam um risco aumentado para intoxicações são: aplicar agrotóxicos, reentrar na cultura após aplicação, usar equipamentos para trabalho com agrotóxicos mais que dez dias por mês e trabalhar com agrotóxicos em mais de uma propriedade.

Um terço dos alimentos consumidos cotidianamente pelos brasileiros está contaminado pelos agrotóxicos, segundo análise de amostras coletadas em todas as 26 Unidades Federadas do Brasil, realizadas pelo Programa de Análise de Resíduos de Agrotóxicos em Alimentos (PARA) da ANVISA (2011). Evidenciou-se que 63% das amostras analisadas apresentaram contaminação por agrotóxicos, sendo que 28% apresentaram ingredientes ativos não autorizados (NA) para aquele cultivo e/ou ultrapassaram os limites máximos de resíduos (LMR) considerados aceitáveis.

Parte dos agrotóxicos utilizados tem a capacidade de se dispersar no ambiente, e outra parte pode se acumular no organismo humano, inclusive no leite materno. O leite contaminado ao ser consumido pelos recém-nascidos pode provocar agravos à saúde, pois os mesmos são mais vulneráveis à exposição a agentes químicos presentes no ambiente, por suas características fisiológicas e por se alimentar, quase exclusivamente com o leite materno até os seis meses de idade (CARNEIRO et al., 2012).

São inúmeros os estudos que associam o uso de agrotóxicos e seus efeitos nocivos na saúde humana (ALAVANJA, 1999; COLOSSO et al., 2003; PERES et al., 2003; SANTOS, 2003). Os efeitos agudos, conforme Mariconi (1986) aparecem durante ou após o contato da pessoa com o agrotóxico, podendo ser divididos em efeitos muscarínicos (bradicardia, miose, espasmos intestinais e brônquicos, estimulação das glândulas salivares e lacrimais); nicotínicos (fibrilações musculares e convulsões); e centrais (sonolência, letargia, fadiga, cefaléia, perda de concentração, confusão mental e problemas cardiovasculares).

Segundo Koifman & Hatagima (2003) um grande número de agrotóxicos apresenta atividade potencialmente capaz de desregular o equilíbrio endócrino de seres humanos e animais, sendo que a exposição a esses disruptores endócrinos estaria associada a cânceres, a modificação na razão entre sexos ao nascimento, infertilidade, más-formações congênicas no trato genital masculino e a modificações na qualidade do sêmen.

O uso indiscriminado de agrotóxicos tem resultado em intoxicações, em diferentes graus, de agricultores e de consumidores, tornando-se um problema de saúde pública. Apesar de vários estudos evidenciarem as graves consequências que estes podem implicar, ainda existem no Brasil alguns obstáculos que impedem o desenvolvimento de uma agricultura menos agressiva para as pessoas e para o meio ambiente (PIRES et al., 2005).

A exposição ocupacional aos agrotóxicos tem um forte impacto na saúde pública. Os efeitos mais bem documentados sobre a exposição ocupacional de trabalhadores rurais envolvem o sistema nervoso. Keifer e Mahurin (1997) observaram que as consequências neurotóxicas de uma exposição aguda de alto nível estão associadas a uma série de sintomas e defeitos na conduta neurológica e anormalidades na função nervosa. Os sintomas neurológicos menos severos incluem dor de cabeça, tontura, náusea, vômito e excessivo suor. Já os mais perigosos são o desenvolvimento de fraqueza muscular e bronquiespasmos, podendo progredir para convulsões e coma. Bhatt et al. (1999) também notaram que a exposição a pesticidas pode estar associada ao aumento do risco de doenças neurodegenerativas, particularmente a Doença de Parkinson. Entre algumas das manifestações de intoxicação por agrotóxicos observadas em trabalhadores rurais estão a diminuição das defesas imunológicas, anemia, impotência sexual masculina, cefaléia, insônia, alterações da pressão arterial, alterações do humor e distúrbios do comportamento, como surtos psicóticos (LUNDBERG et al., 1997).

No Brasil, os casos de intoxicação por agrotóxicos apresentam grande subnotificação e descentralização de informações, decorrentes de fatores diversos: dificuldade de acesso dos agricultores às unidades de saúde, inexistência de centros de saúde em regiões produtoras importantes, dificuldade de diagnóstico e de relacionar os problemas de saúde com a exposição a agrotóxicos, escassez de laboratórios de monitoramento biológico e inexistência de biomarcadores precoces e/ou confiáveis. Apesar das deficiências de registro, o Sistema Nacional de Informação Tóxico-Farmacológica (SINITOX) e o Sistema Nacional de Informação de Agravos Notificáveis (SINAN) são uma referência importante (MENEZES, 2006).

Apesar do maior consumo de agrotóxicos ocorrer nos países desenvolvidos, grande parte de envenenamentos e mortes causados por agrotóxicos ocorre nos países em desenvolvimento, sendo preocupantes os quadros de contaminação humana e ambiental observados no Brasil. Acredita-se que essa realidade possa estar associada à utilização desses produtos em excesso, à ocorrência de inadequados padrões ocupacionais e de segurança, ao desconhecimento dos riscos associados a sua utilização e conseqüente ineficiente uso de equipamentos de proteção individual, a elevados níveis de analfabetismo, à regulamentação e rotulagem insuficientes, a inadequadas ou inexistentes infra-estruturas para lavagem dos utensílios, ao manuseio inadequado dos resíduos e das embalagens, ao aproveitamento dos recipientes para armazenar alimentos e água, bem como à grande pressão comercial por parte

das empresas distribuidoras e produtoras. Podem-se acrescentar também a existência de uma fiscalização precária do cumprimento das leis, uma deficiente assistência técnica ao homem do campo e a baixa atenção à saúde (CAMPANHOLA e BETTIOL, 2002; MOREIRA et al., 2002).

O Brasil é o oitavo maior consumidor de agrotóxicos por hectare do mundo, sendo os herbicidas (utilizados na destruição de plantas que impedem o desenvolvimento da cultura desejada) e inseticidas (produto próprio para matar insetos) responsáveis por 60% dos produtos comercializados no país. No período compreendido entre 1992 e 2002 foram registradas no Estado do Mato Grosso do Sul 1.355 notificações de intoxicações provocadas pelo manuseio de agrotóxicos na agricultura, sendo destes, cerca de 500 casos decorrentes de ingestão voluntária (PIRES et al., 2005).

Levigard e Rozemberg (2004), em trabalho realizado em Nova Friburgo (RJ), a partir de entrevistas com profissionais da área da saúde, onde foram analisadas as formas de tratamento prestado às queixas de “nervos” dos agricultores. Os autores ressaltam o fato dos profissionais na área da saúde estarem preocupados com os hábitos da população no consumo indiscriminado de calmantes, caracterizando a automedicação. O uso de remédios sem prévia consulta com especialista, juntamente com o uso dos agrotóxicos utilizados nas lavouras, acaba por agravar o processo de intoxicação dos indivíduos.

Investigações no estado do Rio Grande do Sul também apontam os malefícios da utilização de agrotóxicos para o meio ambiente e população humana. Faria et al. (2004), em estudo realizado com trabalhadores rurais cultivadores da fruticultura dos municípios de Antônio Prado e Ipê, constataram que das famílias entrevistadas, 95% informaram utilizar algum tipo de agrotóxico, 73% faziam uso regular de agrotóxicos na agricultura, e que, em média, 75% dos trabalhadores rurais relataram trabalhar regularmente com os agrotóxicos.

Os autores acima constaram que a prevalência de exposição agroquímica foi maior entre os homens, estes em 86% dos casos, enquanto em 68% de casos com mulheres. Entre os agricultores, 35% disseram nunca terem usado luvas, máscaras ou roupas de proteção. Em um grupo considerado pelos autores sem escolaridade esse índice foi maior. Também percebeu-se que, as intoxicações ocorreram, na maioria das vezes, entre outubro e janeiro, pois neste período devido às temperaturas elevadas, o organismo absorve mais as toxinas liberadas pelos agrotóxicos e também pelo fato das aplicações serem mais intensas nessa época do ano. A gravidade destas intoxicações foi considerada leve-moderada em 80% dos casos e como grave em 20% das ocorrências (FARIA et al., 2004).

Apesar da grande importância das atividades agrícolas, há pouco interesse no estudo de aspectos da saúde e segurança na agricultura. Existe grande interesse em desenvolver novas tecnologias para aumento da produção na agropecuária, sem levar em consideração os impactos à saúde e à segurança do trabalhador (FRANK et al., 2004).

1.2. Impacto no meio ambiente

No atual sistema de produção agrícola torna-se comum a desestruturação ecológica do meio ambiente, que se agrava pela remoção de plantas competitivas, linhagens por seleção, monocultivo, adubação química, irrigação, podas e controle de pragas e doenças. Consequentemente, como medida corretiva para esse desequilíbrio ambiental, o controle químico passa ser um mecanismo fundamental para assegurar a proteção contra baixas produtividades ou até a destruição da espécie cultivada (JEPPSON et al., 1975). No entanto, o impacto social e ambiental causado pelo uso desordenado destes produtos agrotóxicos tem causado constante preocupação por parte da sociedade (IBAMA, 2009).

Menezes (2006) expõe que a utilização de agrotóxicos tem possibilitado grandes avanços na agricultura e na área da saúde pública, como o aumento de produtividade e o auxílio no controle de vetores de diversas doenças. No entanto, a sua prática desordenada e excessiva tem levado a efeitos adversos ao meio ambiente, podendo contribuir para a contaminação de mananciais superficiais e subterrâneos.

A compreensão do comportamento e persistência do agrotóxico no ambiente depende do conhecimento das suas propriedades físicas e químicas, bem como das características de sua aplicação, das culturas agrícolas, do ambiente e de condições climáticas (Figura 01) (BRASIL, 2002; LUCHINI e ANDRÉA, 2002; MARTINS, FERNANDES e VALENTE, 2004). Martins, Fernandes e Valente (2004) salientam que as características dos agrotóxicos, sozinhos ou associados com outras substâncias, podem conferir a eles alto grau de persistência, toxicidade e bioacumulação.

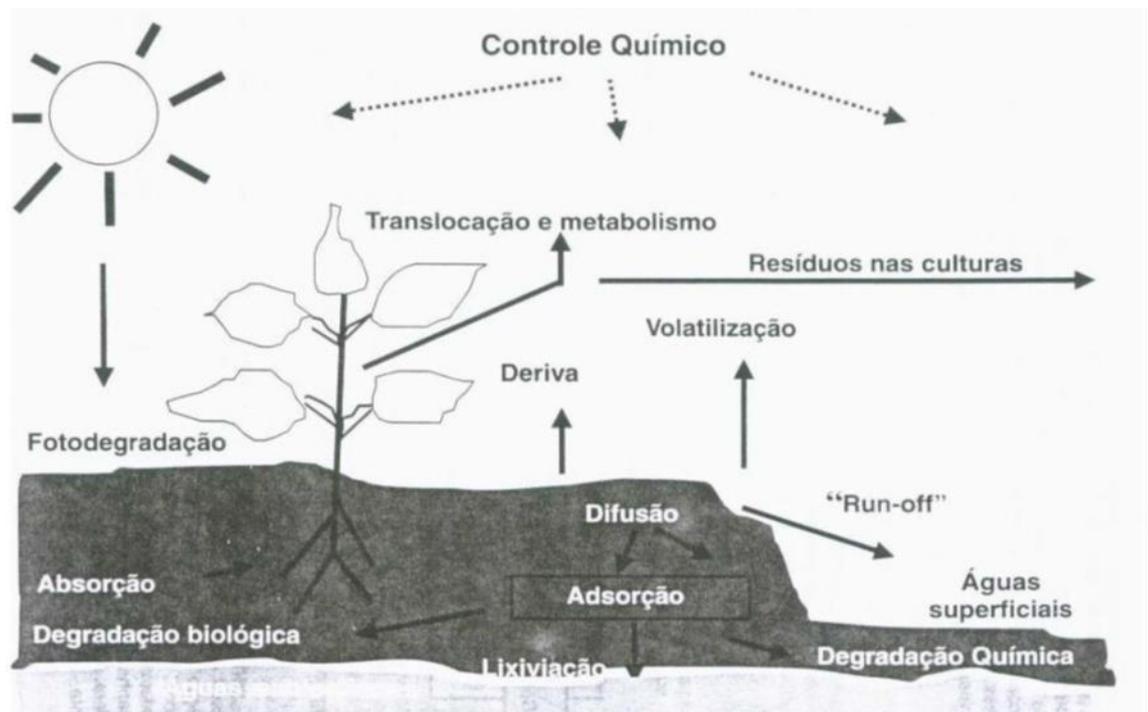


FIGURA 01 - Vias de dissipação de agrotóxicos no ambiente.
 Fonte: LUCHINI e ANDRÉA (2002).

É fato que para se produzir alimentos em larga escala, é indispensável o uso consciente dos agrotóxicos como uma ferramenta a mais para assegurar a proteção, contra baixas produtividades, ou perdas de culturas. Porém, o controle químico só deve ser empregado após aplicação de todos os métodos de controles disponíveis, para se evitar problemas toxicológicos tanto para o homem quanto para o meio ambiente.

Nas últimas décadas, a implementação de estratégias produtivas com vistas ao aumento da produtividade agrícola fizeram desta uma atividade cada vez mais danosa ao meio ambiente. De fato, foram e continuam sendo, introduzidas novas técnicas que tem causado diversos danos de ordem ambiental, entre eles a contaminação de alimentos, de animais e de seres humanos. Em ordem mundial, um dos aspectos centrais de discussão que envolve a utilização racional dos recursos naturais limitados, da conservação e impactos da poluição sobre terra e água decorre do uso crescente de agrotóxicos. Os agrotóxicos são produtos químicos feitos em laboratório com o objetivo de controlar pragas, ervas invasoras e doenças

fungicas, sendo classificadas como inseticidas, fungicidas, herbicidas, acaricidas, formicidas, entre outros (OPAS/ OMS, 1996).

Moreira (2002) coloca que a contaminação do meio ambiente pelos agrotóxicos pode ocorrer de diversas formas, poluindo o ar (através de pulverizações), o solo (usados diretamente e de forma incorreta nas lavouras) e a água (esses compostos químicos em época de chuva penetram o solo alcança lençóis freáticos e leitos de rios), conseqüentemente e de forma indireta afetam também a vida animal.

Em todo mundo o descarte de embalagens vazias contaminadas por resíduos agroquímicos representa uma séria ameaça de poluição ambiental e risco à saúde das pessoas. No Brasil, são produzidos mais de 126 milhões de vasilhames correspondendo a 127,405 mil toneladas de resíduos potencialmente perigosos. O Estado de Goiás gasta anualmente 26,4 mil toneladas de agroquímicos em suas lavouras, gerando mais de 9 milhões de embalagens que pesam 2,3 mil toneladas (MARTINS JUNIOR, 2002).

Os riscos não se limitam ao homem do campo. Os resíduos das aplicações atingem os mananciais de água e o solo. Além disso, é possível que os alimentos comercializados nas cidades apresentem resíduos tóxicos. A contaminação dos alimentos segundo Tadeo et al. (2004) pode vir de uma aplicação direta em uma das fases da produção, do transporte ou do armazenamento. Estudos têm demonstrado a presença de resíduos de vários produtos como inseticidas organoclorados, fungicidas organofosforados em sucos de fruta e vinhos.

Ao utilizar produtos sintéticos, como os pesticidas, o homem tem contaminado tanto o meio abiótico como o biótico, em decorrência da fácil dispersão desses produtos e de sua longa permanência no meio ambiente. Sendo assim, a extrema persistência de alguns praguicidas transforma-os em contaminantes, encontrados em ambientes terrestres e aquáticos, por muitos anos.

Muitos desses compostos químicos são altamente persistentes no meio ambiente e interferem toda a cadeia ecológica do ecossistema dependendo das características físico-químicas os agentes envolvidos, principalmente os organoclorados e os organofosforados (ANVISA, 2010).

Tem como impacto ambiental a alteração e a perda do perfil do solo, da fauna e da flora locais além da modificação dos recursos naturais. Essas alterações dependendo dos compostos químicos utilizados podem se estender por regiões mais distantes do local inicial, devido a volatilização do produto, sendo dispersado pelo ar (BRASIL, 2010).

Normalmente a contaminação direta de águas é devida ao derramamento do produto concentrado na preparação da mistura, ao vazamento do concentrado estocado, ao descarte da embalagem sem enxágue do produto ou mesmo ao enxaguar ou lavar o equipamento. A contaminação indireta pode ocorrer em decorrência de fortes chuvas e erosão, com o movimento dos pesticidas no solo tratado.

As fontes aquíferas localizadas sob o solo usado para cultivo são mais susceptíveis à contaminação, pois tais solos possuem altos níveis de pesticidas, menos matéria orgânica que possa diminuir o movimento dos pesticidas para a água e menos bactérias para realizar a degradação dos produtos. O monitoramento ambiental de águas e solos é fundamental para manter o suprimento de água potável e de alimentos não contaminados.

Estudos sobre o monitoramento de águas superficiais e subterrâneas em solos agrícolas mostraram a contaminação direta de águas superficiais (FILIZOLA et al., 2002). Contudo os autores não detectaram, em dois anos e meio de estudos, indícios de contaminação em águas subterrâneas e sugeriram que as características físicas do solo, como baixo teor de monóxido de carbono (CO) e textura argilosa, aliadas às peculiaridades dos produtos, impediram que os pesticidas atingissem os lençóis freático e superficial pouco profundo.

Como se sabe, os ecossistemas naturais são dotados de elevada biodiversidade. As espécies integrantes dos vários níveis da cadeia trófica estão sob controle por mecanismos como os que dependem da densidade. Isto é, a presença de espécies predadoras que controlam o adensamento das espécies presas, como a de carnívoros que controlam os herbívoros. A substituição dos ecossistemas naturais, de elevada biodiversidade e estabilidade, por ambientes de natureza sócio econômica, resulta na criação de sistemas altamente dependentes da constante intervenção humana e, portanto, de frágil equilíbrio ecológico. Na escala de alterações dos ecossistemas, os agroecossistemas e os ecossistemas urbanos, representam sistemas profundamente alterados em relação à complexidade, diversidade e estabilidade dos sistemas naturais (MARTINS JUNIOR, 2002)

A preocupação com o meio ambiente e sua degradação tem levado ao desenvolvimento de novas tecnologias, as quais promovem a recuperação ou a remediação de áreas contaminadas com a utilização de microrganismos, plantas ou mesmo enzimas. Entre as tecnologias, destaca-se a biorremediação, que usa processos biológicos aplicados à recuperação ou à remediação de áreas contaminadas ou trata compostos orgânicos voláteis tóxicos ou efluentes contendo resíduos tóxicos que devam ser eliminados antes da descarga no ambiente.

Em vista disso, procurou-se relacionar as informações disponíveis sobre a contaminação tanto humana como ambiental, os principais efeitos toxicológicos causados em virtude de seu uso inadequado, assim como as técnicas de remediação empregadas atualmente para a recuperação de áreas degradadas.

Considerações Finais

No mundo todo, os efeitos dos impactos ambientais vêm sendo percebidos. O receio é que o desastre ambiental não se trate apenas de uma remota possibilidade. Em relação à saúde pública, o uso cada vez mais crescente desses compostos tem causado severos efeitos, sejam eles agudos ou crônicos, em vários trabalhadores, principalmente da área rural, embora outros setores também sejam afetados.

O produtor rural é/será diretamente afetado. Ele tem que ser, portanto, o primeiro a tomar providências, pois o seu ramo de atividade depende da adoção de práticas que conservem o meio ambiente. É fato que para se produzir alimentos em larga escala, é indispensável o uso consciente dos agrotóxicos como uma ferramenta a mais para assegurar a proteção, contra baixas produtividades ou perdas de culturas.

Porém, o controle químico só deve ser empregado após aplicação de todos os métodos de controles disponíveis, para se evitar problemas toxicológicos tanto para o homem quanto para o meio ambiente. Relatórios recentes de institutos de pesquisa demonstram que, caso nada seja feito, o clima será alterado em proporções drásticas, prejudicando especialmente aqueles setores da economia que dependem da natureza, como é o caso da agricultura.

REFERÊNCIAS

ALMEIDA, V. S; CARNEIRO, F. F; VILELA, N. J. Agrotóxicos em Hortaliças: Segurança Alimentar e Nutricional riscos socioambientais e políticas públicas para a promoção da saúde. **Tempus Actas em Saúde Coletiva**, v.4, p.84-99, 2009.

ALAVANJA, M. C. **Characteristics of persons who self reported a high pesticide exposure event in the Agricultural Health Study**. Environ Res., 80:180-186, 1999.

ANVISA. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Programa de Análise de Resíduo de Agrotóxico em Alimentos (PARA), dados da coleta e análise de alimentos de 2010. Brasília: ANVISA, 2011. Disponível em: www.anvisa.gov.br. Acesso em: 21 de dezembro de 2011.

_____. **Agrotóxicos**. Disponível em: <http://www.anvisa.gov.br/monografias/index.htm>. Acesso em: 08 jul. 2013.

_____. 2011. Disponível em: <http://www.portal.anvisa.gov.br>. Acesso em: 10 jul. 2013.

ANVISA; UFPR. **Seminário de mercado de agrotóxico e regulação**. Brasília: ANVISA. Acesso em: 11 abr. 2013.

BHATT M. H., ELIAS D. M. A., MANKODI B.S. et al. Acute and reversible parkinsonism due to organophosphate pesticide intoxication. **Neurology** 52: 1.467.

BRASIL, 2010. Ministério da Saúde. **Protocolo de Atenção à Saúde dos Trabalhadores Expostos a Agrotóxicos**. Disponível em: http://portal.saude.gov.br/portal/arquivos/pdf/integra_agrotoxicos.pdf Acesso em: 18 jul. 2013.

BRASIL, **Decreto n.º 4.074 de 04 de janeiro de 2002**. Regulamenta a Lei nº 7.802/89 (lei federal dos agrotóxicos). Brasília, Diário Oficial da União de 08/01/2002.

CAMPANHOLA, C.; BETTIOL, W. Panorama sobre o uso de agrotóxicos no Brasil. In: Ministério do Meio Ambiente (org.). Fórum Nacional de Secretários de Agricultura. Programa de Defesa Ambiental Rural – textos orientadores. 2002.

CARNEIRO, F. F.; PIGNATI, W.; RIGOTTO, R. M. et al. **Dossiê ABRASCO – Um alerta sobre os impactos dos agrotóxicos na saúde. Parte 1 - Agrotóxicos, Segurança Alimentar e Nutricional e Saúde**. Rio de Janeiro: ABRASCO, 2012.

COLOSSO C., TIRAMANI M., MARONI M. **Neurobehavioral effects of pesticides: state of the art**. Neurotoxicology, 24, p.577-591, 2003.

DAMS, R. I. **Pesticidas: usos e perigos à saúde e ao meio ambiente**. 2006. Disponível em: <http://www.periodicos.univille.br/index.php/RSA/article/download/89/139>. Acesso em: 08 jun. 2013.

DOSSIÊ ABRASCO (Associação Brasileira de Saúde Coletiva) **Um alerta sobre os impactos dos Agrotóxicos na Saúde. Parte 1 - Agrotóxicos, Segurança Alimentar e Nutricional e Saúde.** Disponível em <http://www4.planalto.gov.br>. Acesso em 10 jul 2013.

FARIA, N. M. X.; FACHINI, L. A.; FASSA, A. G.; TOMASI, E. Trabalho rural e intoxicações por agrotóxicos. **Caderno de Saúde Pública**, Rio de Janeiro, v.20, n.5, p.1298-1308, 2004.

FAO – FAOSTAT. Database Results. [on line]. Disponível em <<http://apps.fao.org>>. Acesso em: 08 jul 2013.

FILIZOLAH. F.; FERRACINI V. L., SANS L. M. A., et al. Monitoramento e avaliação de risco de contaminação por pesticidas em água superficial e subterrânea na região de Guairá. **Pesq. Agrop. Bras.** 37(5), p.659-667, 2002.

FRANK, A. L.; MCKNIGHT, R.; KIRKHORN, S. R.; GUNDERSON, P. **Issues of agricultural safety and health.** Annual Review of Public Health. Palo Alto, v. 25, p. 25-45, 2004.

IBAMA. **Produtos agrotóxicos e afins comercializados em 2009 no Brasil. 2009.** Disponível em: <http://www.ibama.gov.br/qualidade-ambiental/wp-content/files/Produtos_Agrotoxicos_Comercializados_Brasil_2009.pdf>. Acesso em: 17 jun. 2013.

IBGE. **Censo agropecuário do Brasil.** 2006. Disponível em: <www.ibge.gov.br>. Acesso em: 10 jun. 2013.

JEPPSON, L. R.; KEIFER, H. H.; BAKER, E. W. **Mites injurious to economic plants.** Berkeley: University of California Press, 614 p., 1975.

KEIFER M., MAHURIN R. Chronic neurological effects of pesticides overexposure. **Occup. Med.** 12: 291-304, 1997.

KOIFMAN S.; HATAGIMA A. **Disruptores endócrinos no ambiente: efeitos biológicos potenciais** (Editorial). Revista Brasileira de Mastologia, 13 (1) p.9-11, 2003.

LEVIGARD, I. E.; ROZEMBERG, B. A interpretação dos profissionais de saúde acerca das queixas de “nervos” no meio rural: uma aproximação ao problema das intoxicações por agrotóxicos. **Caderno de Saúde Pública**, Rio de Janeiro, v.20, n.6, p.1515-1524, 2004.

LUCHINI, L. C.; ANDRÉA, M. M. de. Dinâmica de agrotóxicos no ambiente. **In: BRASIL.** Ministério do Meio Ambiente (org.). Fórum Nacional de Secretários de Agricultura. *Programa de Defesa Ambiental Rural – textos orientadores.* 2002.

LUNDBERG, I., HOGBERG, M., MICHEISEN, H. et al. Effects of long term organophosphate exposure on neurological symptoms, vibration sense and tremor among South African farmer workers. **Occup. Environ. Med.** 54: 343-350, 1997.

MARICONI, F. A. M. **Inseticidas e seu Emprego no Combate às Pragas.** Ed. Agron. Ceres. São Paulo, 607p., 1986.

MARTINS JUNIOR, O. P. **A dinâmica dos agrotóxicos no meio ambiente.** 2002. Disponível em: <http://www.mp.go.gov.br/.../a_dinamica_dos_agrotoxicos_no_meio_ambiente>. Acesso em: 13 jul. 2013.

MARTINS, M. D., FERNANDES, C. S., VALENTE, J. T. Water contamination by pesticides. Case study: pesticides research in the Lower Cávado River Basin. In: WORLDWATER CONGRESS, 4, 2004, Marrakesh. [*Anais eletrônicos...*] Marrakesh: IWA, 2004. 1 CD-ROM.

MENEZES, C. T. **Método para priorização de ações de vigilância da presença de agrotóxicos em águas superficiais: um estudo em Minas Gerais.** Dissertação de Mestrado. Universidade federal de Minas Gerais, 117p., 2006.

MOREIRA, J. C.; JACOB, S. C.; PERES, F.; et al. **Avaliação integrada do impacto do uso de agrotóxicos sobre a saúde humana em comunidade agrícola de Nova Friburgo, RJ.** *Ciência & Saúde Coletiva*, v. 7, n. 2, p. 299-311, 2002.

OPAS/OMS. **Manual de vigilância da saúde de populações expostas a agrotóxicos.** Brasília: 1996. Disponível em: <<http://www.opas.org.br/sistema/arquivos/livro2.pdf>>. Acesso em: 06 jun. 2013.

PIRES, D. X.; CALDAS, E. D.; RECENA, M. C. P. Uso de agrotóxicos e suicídios no estado do Mato Grosso do Sul, Brasil. **Caderno de Saúde Pública**, Rio de Janeiro, v.21, n.2, p.598-605, 2005.

PERES, F.; MOREIRA J. **É veneno ou é remédio? Agrotóxicos, saúde e ambiente.** Rio de Janeiro: Editora Fiocruz. 2003. 384 p.

SANTOS, S. L. **Avaliação de parâmetros da imunidade celular em trabalhadores rurais expostos ocupacionalmente a agrotóxicos em Minas Gerais.** Dissertação de Mestrado. Departamento de Bioquímica e Imunologia, Instituto de Ciências Biológicas, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte. 2003.

SINDAG. Sindicato Nacional das Indústrias de Defensivos Agrícolas. **Uso de defensivos é intensificado no Brasil.** 2005. Disponível em: <http://www.sindag.com.br/noticia.php?News_ID=2278>. Acesso em: 29 jun. 2013.

SINDAG. Sindicato Nacional das Indústrias de Defensivos Agrícolas. **Vendas de defensivos agrícolas são recordes e vão a US\$ 8,5 bi em 2011.** 2011. Disponível em: <http://www.sindag.com.br/noticia.php?News_ID=2256>. Acesso em: 01 jul. 2013.

TADEO J. L., SÁNCHEZ-BRUNETE C., BEATRIZ A. B., et al. Analysis of pesticide residues in juice and beverages. **Critical Rev. Analytical Chem.** 34, p.121-131, 2004.

THEISEN, G. **O mercado de agroquímicos.** Disponível em: <www.cpact.embrapa.br/eventos/2010/met/palestras/28/281010_Painel3_Giovani_THEISEN.pdf>. Acesso em: 17 jun. 2013.