

RISCOS QUÍMICOS A SAÚDE DA POPULAÇÃO

Maria Angélica Guedes Malta (m.angelica-eq@hotmail.com).

Aluna de graduação do curso de Engenharia Química das Faculdades Integradas de Aracruz.

RESUMO

Este trabalho é um informativo a cerca da toxicidade inerente a classe dos agrotóxicos, estabelecendo as principais formas de exposição a tais substancias, bem como os riscos associados.

Foi realizado um trabalho de revisão bibliográfica, com o intuito de reunir o maior número de informações pertinentes ao assunto. Verificaram-se as principais vias de absorção dos agrotóxicos pelo corpo humano, bem como a frequência de intoxicação. Ademais, foi mencionada a classificação dos agrotóxicos quanto ao grupo químico ao qual pertencem e as patologias consequentes da intoxicação por cada um.

PALAVRAS-CHAVE: toxicidade, efeitos toxicológicos, agrotóxicos, riscos químicos, exposição ocupacional.

1 – INTRODUÇÃO

A química está presente todos os dias em nossas vidas, de forma natural, como nos gases existentes na atmosfera, os minerais encontrados em rochas, solos e mares, ou por meio de atividades antropogênicas. Até mesmo as mais simples atividades diárias como se alimentar, tomar banho, escovar os dentes e lavar roupas dependem direta ou indiretamente desta ciência incrível. O desenvolvimento do setor químico proporcionou avanços consideráveis nos padrões de qualidade de vida; sejam aqueles essenciais como melhoria na qualidade da água potável, desenvolvimento de alimentos mais nutritivos, descoberta de substâncias farmacológicas, ou ainda na produção de bens de consumo, entre eles produtos de limpeza, higiene pessoal, produção de fertilizantes, dentre outros que garantem o conforto que se tem atualmente.

Apesar de sua inegável importância, a presença constante de produtos e ou substancias químicas no cotidiano, podem oferecer riscos. Toda substancia química é potencialmente toxica ao ser humano e ao meio ambiente, algumas em doses mais altas, outras em doses bem menores. Daí a necessidade de se conhecer as características das substancias com as quais se entra em contato constantemente.

2 – JUSTIFICATIVA

Em meio a tantas outras, este trabalho se propõe a discorrer a cerca de um grupo de substâncias potencialmente tóxicas ao organismo humano, os Agrotóxicos. A escolha se justifica mediante aos frequentes debates acerca da larga utilização de agrotóxicos na produção de alimentos, e os riscos que representam para a saúde da população em geral, e para os trabalhadores rurais.

Além disso, o cenário socioeconômico da região norte do Espírito Santo, alicerçado principalmente pelo setor agrícola e industrial, foi relevante para a escolha da linha de pesquisa, uma vez que a revisão é voltada para a informação acerca dos riscos representados pela exposição natural e ocupacional aos agentes potencialmente tóxicos.

3 – METODOLOGIA

Com a finalidade de consumir os objetivos estabelecidos, a estratégia traçada consistiu em efetuar buscas de material em bases de dados online, sendo elas a sciELO, uma biblioteca que reúne periódicos de âmbito científico de diversos países, e a LILACs que consiste em uma base de dados voltada para as questões da área da saúde.

No caso da LILAC's, a análise foi realizada para um período de 1983 a 2010. Num primeiro momento, a palavra-chave utilizada foi “agentes toxicológicos”, encontrando um total de 65 artigos relacionados. Após uma filtragem para “exposição ocupacional”, “envenenamento” e “toxicologia”, o número foi reduzido para 27 artigos. Utilizando os mesmos filtros para a seguinte palavra-chave “agrotóxicos”, foram selecionados 69 artigos.

A pesquisa no banco de dados da sciELO, foi direcionada para um período entre 1985 e 2015. Foram relacionadas palavras-chaves como “intoxicação” e “agrotóxicos” que proporcionou 36 opções; “efeitos toxicológicos” com os filtros “saúde pública, ambiental e ocupacional”, “química multidisciplinar” e “patologia” rendeu um total de 9 publicações.

A escolha das publicações se deu através da leitura de seus resumos, com o intuito de encontrar materiais que fizessem referência às características químicas, ocorrência, locais de possível exposição, concentrações máximas recomendadas, grupos de risco toxicológico, e, evidentemente, efeitos toxicológicos das substâncias em questão. Foram realizadas, de forma complementar, apurações em sites com conteúdo nacional, como a ANVISA e o MMA (Ministério do Meio Ambiente), a fim de encontrar normas que dispõem sobre as substâncias aqui apresentadas.

4 – AGROTÓXICOS

A agricultura há vários anos deixou de ser apenas de subsistência, para se tornar mais uma atividade comercial, e como principal justificativa, está a necessidade de produzir cada vez mais, para garantir a alimentação de uma população que não para de crescer, e poderá atingir 7,9 bilhões de indivíduos até o ano de 2025, segundo a ONU. A fim de aumentar a produtividade, algumas mudanças se tornaram necessárias, e entre elas, se encontra a inserção de produtos agroquímicos no campo, a partir de 1930, prática intensificada após a Segunda Guerra Mundial (ABRAMOVAY, 1992).

Há uma extensa lista de nomenclaturas possíveis, como defensivos agrícolas, agrotóxicos, venenos, remédios, pesticidas, praguicidas, etc. Porém, este trabalho, de acordo com a Lei Federal no 7.802, de 11 de julho de 1989, cujo inciso 1 do artigo 2 afirma que:

[...] Agrotóxicos e afins 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 (PRESIDENCIA DA REPÚBLICA, 1989).

No Brasil, a utilização dos agrotóxicos teve início em 1960 como solução para exterminar as pragas que atacavam as culturas e rebanhos (PERES et al., 2003). Não obstante, a prática se intensificou em 1975, com a criação do Sistema Nacional de Crédito Rural (SNCR) condicionou a obtenção de crédito rural ao uso das substâncias (GARCIA, 1996; MEIRELLES, 1996). Tal política fez parte da Revolução Verde,

que teve início nos EUA e objetivava o aumento da produtividade agrícola, e que no Brasil, se deu, além do crédito rural, através do aumento da importação de produtos químicos e instalação de indústrias (MEIRELLES, 1996).

Segundo dados do Sindicato Nacional da Indústria de Produtos para a Defesa Agrícola, em 2001 o Brasil foi o oitavo maior consumidor de agrotóxicos no mundo; em 2003, foram produzidos 648 tipos de produtos no país (SINDAG, 2005). Os agrotóxicos são, essencialmente, substâncias químicas desenvolvidas para exterminar as pragas, e devido seu poder de atuação sobre o metabolismo de organismos vivos, exercem influência sobre a saúde dos seres humanos (EPA, 1985).

Além da utilização no setor agrícola, tais substâncias também são empregadas na construção e manutenção de rodovias, tratamento de madeiras, produção de flores, dentre outros. Aliando sua ampla utilização, com seu alto poder toxicológico, os agrotóxicos representam um grande risco, não apenas para a saúde humana, mas, sobretudo para o meio ambiente. Além das exposições ocupacionais citadas, há ainda o risco de contaminação alimentar, que coloca em risco toda a população que se alimenta dos produtos tratados com os agrotóxicos.

O organismo humano pode absorver em maiores proporções pelas vias respiratória e dérmica e em menor quantidade por via oral, causando efeitos diversos. Posto isto, os agrotóxicos são divididos em classes toxicológicas, de acordo com os efeitos que podem acarretar ao organismo humano (ver quadro 1); a classificação se baseia em testes de laboratório utilizando animais, que objetivam determinar a dose letal (DL) das substâncias.

Quadro 1: *Classificação dos Agrotóxicos por toxicidade.*

Classe Toxicológica	Toxicidade	DL ₅₀
I	Extremamente tóxico	≤ 5 mg/Kg
II	Altamente tóxico	Entre 5 e 50 mg/Kg
III	Medianamente tóxico	Entre 50 e 500 mg/Kg
IV	Pouco tóxico	Entre 500 e 5.000 mg/Kg
-	Muito pouco tóxico	Acima de 5.000 mg/Kg

Fonte: WHO, 1990; OPS/WHO, 1996 – apud Peres, 1999.

Para se ter uma noção, de acordo com dados da Sindag, em 2003, no Brasil, a linha de comercialização dos agrotóxicos era representada por 19% da classe toxicológica I, 25,8% classe II, 32% classe III e por fim, 23,2 classe IV. Uma vez em contato com o organismo, os agrotóxicos podem acarretar sintomas agudos e crônicos (ver quadro 2).

Quadro 2: *Classificações e Efeitos agudos e crônicos causados por agrotóxicos.*

Classificação quanto a praga controlada	Classificação quanto ao grupo químico	Sintomas de Intoxicação aguda	Sintomas de intoxicação crônica
Inseticidas	Organofosforados e Carbamatos	Fraqueza Cólicas abdominais Vômitos Espasmos musculares Convulsões	Efeitos neurotóxicos retardados Alterações cromossomiais Dermatites de contato
	Organoclorados	Náuseas Vômitos Contrações musculares involuntárias	Lesões hepáticas Arritmias cardíacas Lesões renais Neuropatias periféricas Alergias
	Piretróides sintéticos	Irritações das conjuntivas Espirros Excitação Convulsões Tonteadas	Asma brônquica Irritação nas mucosas Hipersensibilidade Alergias respiratórias Dermatites

	Ditiocarbamatos	Vômitos Tremores musculares Dor de cabeça	Doença de Parkinson Cânceres
Fungicidas	Fentalamidas		Teratogêneses
Herbicidas	Dinitrofenóis e pentaclorofenol	Dificuldade respiratória Hipertermia Convulsões	Cânceres Cloroacnes
	Fenoxiacéticos	Perda do apetite Enjôo Vômitos Fasciculação muscular	Indução da produção de enzimas hepáticas Cânceres Teratogênese
Desfoliantes (combate às folhas indesejadas)	Dipiridilos	Sangramento Nasal Fraqueza Desmaios Conjuntivites	Lesões hepáticas Dermatites de contato Fibrose pulmonar

FONTE: Fonte: WHO, 1990; OPS/WHO, 1996 — apud Peres, 1999.

Os efeitos agudos são decorrentes de uma exposição curta e intensa ao agente tóxico, enquanto os crônicos resultam de uma exposição prolongada e em concentrações relativamente reduzidas. Diferentemente dos efeitos crônicos, que podem demorar desde um dia, até anos para se manifestar, os efeitos agudos se apresentam num breve espaço de tempo após o contato com a substância, e, portanto, são mais fáceis de identificar.

Devido sua complexidade química, e diversidade de agrotóxicos existentes, é extremamente difícil encontrar métodos para analisar e diagnosticar os efeitos causados pela exposição. Os mais utilizados são os métodos diagnósticos que utilizam indicadores de dose interna e indicadores de efeitos. As técnicas mais utilizadas para indicadores de dose interna, ou seja, para a quantificação de substância através da análise da matriz biológica, são a cromatografia líquida e gasosa de alto desempenho, devido a sua alta sensibilidade e precisão (MUKHERJEE & GOPAL, 1996; BIZIUK et al., 1996); para determinar a concentração de substâncias tóxicas no organismo também são utilizadas a espectrofotometria de absorção atômica, a voltametria e imunoenaios (GARRIDO et al., 2003). Os indicadores de efeito, do ponto de vista analítico, determinam alterações bioquímicas transitórias, e avaliam as consequências destas.

Os inseticidas das classes organofosforados e carbamatos atuam inibindo uma enzima responsável pela degradação de um neurotransmissor do sistema nervoso central e periférico; a inibição desta enzima causa um distúrbio de crise colinérgica (PERES et al., 2003). Por sua vez, os organoclorados são facilmente acumulados nas células adiposas tanto de humanos quanto de animais, e podem permanecer estáveis no organismo e no meio ambiente por até três décadas (OPS, 1996). Esta característica faz com que eles tenham a capacidade de se acumular ao longo da cadeia alimentar, configurando um sério problema ecológico e de saúde pública, conhecido como biomagnificação, que se diz do aumento das concentrações de uma substância de acordo com o aumento do nível ocupado na cadeia alimentar (BEGON et al., 1990).

Estudos indicam que agrotóxicos dibromocloropropano e fenoxiacéticos podem causar infertilidade em homens expostos; outros demonstraram inibir os hormônios das tireoides, sendo que, os agrotóxicos triazínicos foram associados com o desenvolvimento de cânceres hormonais (COCCO, 2002). Após ter submetido vários tipos de agrotóxicos produzidos a testes, ficou evidente que os fenoxiacéticos podem promover a carcinogênese; o que foi respaldado pela grande incidência de câncer entre os que lutaram a guerra do Vietnã, os quais foram expostos a uma mistura de compostos fenoxiacéticos (OPS, 1996).

Problema muito recorrente, mas não muito dominado cientificamente no setor agrícola é a intoxicação por mistura de agrotóxicos; sabe-se que a exposição a substâncias químicas combinadas podem ter

efeitos independentes, sinérgicos e antagônicos sobre o corpo humano. E que seus efeitos podem sofrer influência de fatores como a temperatura elevada, que ocasiona o aumento da pressão de vapor da maioria das substâncias químicas, o que as torna disponíveis em maiores quantidades; bem como o esforço físico, que por meio do aumento da atividade respiratória, expõe ainda mais o organismo aos agentes tóxicos (SILVAL et al, 2005).

A estimativa da OMS é que por ano, 3 a 5 milhões de pessoas sejam vítimas de contaminação por agrotóxicos em todo o mundo (ILO, 1997). Nesse sentido, o Sistema Nacional de Informações Tóxico-Farmacológicas registrou aproximadamente 8000 casos de intoxicação por agrotóxicos (SINITOX, 2003).

5 – CONCLUSÃO

Existe uma diversidade de publicações a cerca dos agentes toxicológicos, o que possibilitou, de maneira efetiva, reunir informações que tangem aos riscos que estes aqui citados podem oferecer a população de maneira geral. As pesquisas já realizadas proporcionaram compreender os fatores que podem contribuir, bem como os meios mais comuns de intoxicação inerentes a cada agente de forma específica; e ainda, citar as manifestações mais frequentes em cada caso.

Diante da proximidade entre as substâncias tóxicas e a população, seja por necessidade de consumo, ou contato inevitável; e ainda, devido a divergência de toxicidade existente, estabeleceram-se parâmetros para quantificar as doses máximas recomendadas, que causam pouco, ou nenhum dano ao organismo humano.

6 – REFERÊNCIAS

1. ABRAMOVAY, R. Paradigmas do capitalismo agrário em questão. Hucitec-Anpocs-Editora da Unicamp: São Paulo-Rio de Janeiro-Campinas, 1992.
2. BEGON, M.; HARPER, J. L.; TOWNSEND, C. R. Ecology: individuals, populations and communities. Londres: Blackwell Scientific Publications, 1990.
3. BIZIUK, M. et al. Occurrence and determination of pesticides in natural and treated waters. *Am Journal of Chromatography* 754:103-123, 1996.
4. COCCO, P. On the rumors about the silent spring: review of the scientific evidence linking occupational and environmental pesticide exposure to endocrine disruption health effects. *Cadernos de Saúde Pública*, 18(2): 379- 402; 2002.
5. [EPA] ENVIRONMENTAL PROTECTION AGENCY. Pesticide safety for farmworkers. Washington DC. United States Environmental Agency, Office of Pesticide Programs, 1985.
6. GARCIA, E. G. Segurança e Saúde no Trabalho Rural com Agrotóxicos: contribuição para uma abordagem mais abrangente. Dissertação de mestrado. Faculdade de Saúde Pública, Universidade de São Paulo, São Paulo, 1996.
7. GARRIDO, E. M.; LIMA, J. L.; DELERUE-MATOS, C. Electrochemical and Spectroscopic Studies of the Oxidation Mechanism of the Herbicide Propanil. *J Agric Food Chem* 51 (4): 876-879; 2003.
8. [ILO] INTERNATIONAL LABOUR ORGANIZATION. Warning to agricultural workers: mortality rates remain high, and pesticides pose an increasing health risk. *World of Work*, 1997.

9. MEIRELLES, L. C. Controle de Agrotóxicos: estudo de caso do Estado do Rio de Janeiro, 1985/1995. Dissertação de mestrado. Programas de Pós-Graduação de Engenharia da Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 1996.
10. MUKHERJEE, I.; GOPAL, M. Chromatographic techniques in the analysis of organochlorine pesticide residues. *Am Journal of Chromatography* 754:33-42; 1996.
11. [OPS] ORGANIZAÇÃO PAN-AMERICANA DA SAÚDE. Manual de vigilância da saúde de populações expostas a agrotóxicos. Ministério da Saúde, Secretaria de Vigilância Sanitária. Brasília: Organização Pan-americana da Saúde/OMS, 1996.
12. PERES, F.; MOREIRA, J. C.; DUBOIS, G. S. Agrotóxicos, saúde e ambiente: uma introdução ao tema, pp. 21-41. In *É veneno ou é remédio? Agrotóxicos, saúde e ambiente*. Fiocruz, Rio de Janeiro, 2003.
13. PRESIDENCIA DA REPÚBLICA: CASA CIVIL. Lei nº 7.802, de 11 de julho de 1989. Disponível em: < http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/LEIS/L7802.htm >. Acesso em: 22 jul. 2015.
14. SILVAL, Jandira Maciel et al. Agrotóxico e trabalho: uma combinação perigosa para a saúde do trabalhador rural. *Rev. Ciênc. saúde coletiva*, v.10. Rio de Janeiro, 2005.
15. [SINDAG] SINDICATO NACIONAL DA INDÚSTRIA DE PRODUTOS PARA A DEFESA AGRÍCOLA. Informações do setor. Disponível em: www.sindag.com.br. Acesso: 22 jul. 2015.
16. [SINITOX] SISTEMA NACIONAL DE INFORMAÇÕES TÓXICO-FARMACOLÓGICAS. Estatística anual de casos de intoxicação e envenenamento: Brasil - 2000. Rio de Janeiro. Centro de Informações Científica e Tecnológica, Fiocruz, 2003. Disponível em: <http://www.fiocruz.br/sinitox>. Acesso: 22 jul. 2015.