

Mina Kato<sup>1</sup>  
Eduardo Garcia Garcia<sup>2</sup>  
Victor Wünsch Filho<sup>3</sup>

## Exposição a agentes químicos e a Saúde do Trabalhador

*Exposure to chemicals and the Workers' Health*

---

<sup>1</sup> Editora associada  
<sup>2</sup> Editor executivo  
<sup>3</sup> Editor convidado e membro do Conselho Editorial

A relevância do tema deste volume da RBSO é amplamente reconhecida. A Organização Internacional do Trabalho (OIT) estima em 35 milhões anuais os casos de doenças relacionadas ao trabalho por exposição a substâncias químicas com a ocorrência de 439.000 mortes, incluindo, entre outras causas relacionadas, 36.000 óbitos por pneumoconioses, 35.500 óbitos por doenças respiratórias crônicas, 30.700 óbitos por doenças cardiovasculares e 315.000 óbitos por câncer (ILO, 2004). A Organização Mundial da Saúde, por sua vez, estima que esses cânceres provoquem uma perda anual de 1,4 milhão de anos de vida saudável e que as intoxicações agudas por produtos químicos sejam responsáveis por outros 7,5 milhões de anos de vida saudável perdidos pela população mundial (WHO, 2002). Certamente, há muito por conhecer, discutir e fazer a respeito da origem, do controle e da prevenção desses problemas, que não são recentes, embora estejam ganhando amplitude pela inclusão constante de novas substâncias no mercado e pelo aumento contínuo de seu uso. Neste número, são apresentados cinco artigos, um ensaio e duas resenhas relacionados ao tema.

No primeiro dos artigos, intitulado *Características da exposição ocupacional a poeiras em marmorarias da cidade de São Paulo*, são reportadas altas concentrações de poeira originadas pelas ferramentas utilizadas no setor de acabamento a seco. As concentrações de sílica chegaram a ser muitas vezes superiores ao valor do limite de exposição ocupacional recomendado, mas foi apontada a possibilidade de se reduzir significativamente as concentrações ambientais com a adoção de um processo de acabamento a úmido, uma medida de proteção coletiva dos trabalhadores.

Uma das conseqüências possíveis da exposição a poeiras contendo sílica é uma pneumoconiose – a silicose. As pneumoconioses podem ser causadas por outros compostos de origem mineral (asbestos, carvão, berílio) ou vegetal (algodão, sisal). Mesmo conhecidas desde a Antiguidade, ainda acometem os trabalhadores do século XXI. Em 2006, foram registrados na Previdência Social, através das Comunicações de Acidentes de Trabalho (CATs), 56 casos de pneumoconiose relacionados a poeiras contendo sílica e 10 pneumoconioses por outros agentes ou não especificadas (MPAS, 2008). É importante observar que os casos registrados na Previdência se referem àqueles trabalhadores que estão inseridos em meios com conhecimento e acesso ao sistema da Previdência, não representando a totalidade dos casos incidentes no país.

Em seu compêndio sobre as doenças dos trabalhadores (*De Morbis Artificum Diatriba*), originalmente publicado em 1700, Ramazzini comentou sobre a qualidade da poeira a que os mineradores estavam expostos – tão fina que ultrapassava a bexiga de um boi que estava pendurada na oficina de um lapidário (RAMAZZINI, 1999). Plínio, “O Velho” (23 a 79 d.C.), um estudioso romano, já relatava o uso de bexigas de animais como uma tentativa de se proteger contra inalação de poeiras e fumos de chumbo (OSHA,

2007; RAMAZZINI, 1999), demonstrando a preocupação em impedir ou reduzir o contato do trabalhador com as substâncias químicas por meio de proteção individual. Portanto, a noção de proteção pelo uso de equipamentos de proteção individual (EPIs) não é nova, mas, mesmo atualmente, pode ser difícil de obter-se.

É o que ilustra o ensaio *A contaminação por agrotóxicos e os Equipamentos de Proteção Individual (EPIs)*. Os autores reportam que os EPIs, neste caso a vestimenta de proteção na aplicação de agrotóxicos, além de não protegerem integralmente o trabalhador contra o produto químico, ainda agravaram os riscos, pois se tornaram fontes de contaminação. Discutem, também, a possibilidade dos EPIs apresentarem lacunas funcionais na concepção, no projeto, no uso, na manutenção, no armazenamento e no descarte. Assim, esses equipamentos deveriam ser continuamente avaliados por meio de estudos de desenvolvimento tecnológico para melhoria da sua funcionalidade e não ocasionarem, paradoxalmente, danos à saúde humana.

Os primeiros agrotóxicos utilizados foram os de sais inorgânicos. Ainda se utilizam no mundo compostos de arsênio, cobre, chumbo e mercúrio, cujos efeitos tóxicos são conhecidos desde a Antiguidade (EPA, 1986; DECC, 2008). Plantas e seus extratos, como o das folhas de tabaco, foram também utilizados na agricultura para combater insetos. Mas os agrotóxicos organossintéticos começaram a ser produzidos e utilizados em larga escala a partir da Segunda Guerra Mundial, com a descoberta da propriedade inseticida do DDT em 1939, apesar de sintetizado em 1874. O sucesso inicial do DDT foi observado no controle de vetores de doenças transmissíveis, como malária e tifo epidêmico. Surgiram, porém, críticas à utilização do inseticida e preocupação com os seus impactos ao ambiente a partir da identificação de inúmeros casos de intoxicação aguda e do aumento de seu uso indiscriminado na agricultura, com conseqüente acúmulo de resíduos no ambiente e na cadeia alimentar, assim como a constatação da ativação de resistência entre os organismos alvo e o risco de câncer em animais, incluindo o ser humano (D'AMATO *et al.*, 2002). O livro de Rachel Carson, *Primavera Silenciosa*, de 1962, tornou pública a preocupação ecológica com o DDT e condenou a liberação de grandes quantidades da substância e seus congêneres no ambiente sem o conhecimento integral de seus efeitos nocivos (LEAR, 2002).

Os agrotóxicos também estão focalizados no artigo intitulado *Incidência de suicídios e uso de agrotóxicos por trabalhadores rurais em Luz (MG), Brasil*. Em 2005, o Sistema Nacional de Informações Tóxico-Farmacológicas (SINITOX) registrou 84.456 casos de intoxicações em 28 dos 34 Centros de Informação e Assistência Toxicológica em atividade no país. Desses casos, 15.804 foram intoxicações atribuídas às tentativas de suicídio, dentre os quais 14% aos agrotóxicos de uso agrícola e 11% aos raticidas, superados apenas pelos casos provocados por medicamentos (59%). Dos 6.827 casos de intoxicação atribuídos à circunstância ocupacional, 37% foram causados por animais peçonhentos, 25% por agrotóxicos de uso agrícola e 13% por produtos químicos industriais. Entre os 477 óbitos registrados, os agrotóxicos foram a causa mais freqüente (33%), seguida por medicamentos (18%), raticidas (11%), drogas de abuso (11%) e animais peçonhentos (9%). O suicídio respondeu por 54% dos óbitos e a faixa etária produtiva, de 20 a 59 anos, respondeu por 68% (325 casos) do total dos óbitos (SINITOX, 2005).

De acordo com o artigo de Minas Gerais, a fácil disponibilidade dos produtos poderia ser uma das razões para a escolha em caso de suicídios. A necessidade de aprofundamento da discussão sobre o papel da exposição a esses produtos na indução ao suicídio também se mostrou relevante no estudo. A dificuldade de se usar uma vestimenta confortável e protetora, seja por questões financeiras ou ergonômicas ou por inadequação do produto, além do despreparo dos aplicadores de agrotóxicos no que diz respeito ao uso e ao conhecimento dos riscos são apontados como os determinantes das intoxicações. Mas certamente as causas vão além, passando pelo modelo de produção agrícola adotado, pelas estratégias de difusão dessa tecnologia (sem evidenciar os riscos à saúde e ao ambiente e, ainda, sem considerar o despreparo do usuário e a ausência de recursos para o controle), pela indução ao uso excessivo por vendedores e propagandas, pelas relações e condições precárias de trabalho, além dos determinantes socioeconômicos predominantes no meio rural, como a baixa escolaridade, moradias inadequadas e difícil acesso à atenção à saúde (GARCIA, 2001).

Reconhecendo a complexidade da questão da exposição a agentes químicos, na segunda metade do século passado a área da Saúde do Trabalhador passou a operar com abordagens multi e interdisciplinares para solução de problemas, preconizando que a substituição, ou a modificação do processo, ou a intervenção na fonte do risco (equipamentos de proteção coletiva – EPCs) são mais eficazes que os EPIs, que estabelecem barreiras de exposição sem redução da emissão (SANTOS *et al.*, 2004). A alteração no processo de produção com a introdução da umidificação descrita no artigo *Características da exposição ocupacional a poeiras em marmorarias da cidade de São Paulo* é um exemplo. Aliás, Ramazzini, há mais de trezentos anos, já relatava a adoção de EPC em minas subterrâneas – um sistema de ventilação exaustora – quando descreveu a doença dos mineiros (RAMAZZINI, 1999).

No universo da Saúde do Trabalhador, entende-se como fonte de emissão um equipamento ou uma situação dentro do processo de produção no local onde o trabalhador executa suas atividades, geralmente demarcada pelos muros das plantas industriais. Para a área ambiental, crescem-se como fontes geradoras de agentes poluidores os produtos finais e secundários e os resíduos gerados no processo. Assim, tanto o trabalhador quanto a população geral sofrem os efeitos do processo de produção num ambiente transformado pela produção no entorno da fonte

ou como consumidores dos produtos gerados nesse processo. Portanto, as questões do ambiente saudável estão intimamente ligadas às da Saúde do Trabalhador.

No artigo *Acidente químico com dióxido de enxofre em um populoso distrito de uma grande metrópole*, os autores estudaram um acidente ambiental a partir de um modelo matemático de dispersão e propuseram alguns cenários possíveis de exposição da população do entorno. Uma vez que um acidente de grande porte não pode ser reproduzido ou testado experimentalmente, os dados do estudo e a análise de risco realizada são elementos preciosos para fundamentar medidas de emergência e de prevenção de ocorrências futuras. Ainda, permitem o planejamento de políticas públicas com o objetivo de controlar fatores desencadeadores deste tipo de acidente.

O desenvolvimento e a aplicação de modelos matemáticos e de novos *softwares* para a análise de riscos favorecem a idéia de que as avaliações dos fatores de risco devem ser quantitativas – as concentrações de poeiras no ar ambiente, o nível de contaminação do solo por agrotóxicos, a incidência de radiação, o calor nos ambientes de trabalho etc. Porém, para realizar uma avaliação quantitativa que represente as condições que se deseja estudar é necessário realizar inicialmente uma boa avaliação qualitativa. Até mesmo para ponderar a necessidade das mensurações, a avaliação qualitativa é imprescindível (PUGAS *et al.*, 2001).

O manual *Avaliação qualitativa de riscos químicos: princípios básicos para o controle das substâncias nocivas à saúde em fundições*, apresentado por resenha neste volume, é um instrumento colocado à disposição dos que atuam na área da Saúde do Trabalhador em pequenas e médias empresas. O texto aborda as fundições, mas deriva de um sistema de gerenciamento de risco desenvolvido e padronizado pelo *Programa sobre Segurança e Saúde no Trabalho e no Meio Ambiente (SafeWork)* da Organização Internacional do Trabalho, a partir do *Health and Safety Executive (HSE)*. O programa, implementado desde 1998, no Reino Unido, tem o objetivo de apoiar esforços na prevenção de exposições a agentes de risco ocupacional por meio de tomada de decisões baseadas em análise qualitativa, sem necessidade de utilizar sempre avaliações quantitativas (PAPP, EIJKEMANS & VICKERS, 2004). Obviamente haverá situações em que avaliações quantitativas do ambiente serão indispensáveis ou desejáveis, porém, o custo e a complexidade dessas avaliações podem dificultar a sua realização.

O artigo *Avaliação dos riscos associados ao uso do xilol em laboratórios de anatomia patológica e citologia* contém uma avaliação baseada nas informações dos trabalhadores. Na conclusão, os autores enfatizam a necessidade de educar o trabalhador com base numa visão preventcionista em relação aos riscos ocupacionais e ambientais provenientes do uso daquele agente químico. Provavelmente, o desconhecimento dos trabalhadores não se restringe apenas ao agente químico. No ambiente de trabalho de laboratórios clínicos, são observados também outros tipos de fatores de risco à saúde – agentes biológicos, posturas inadequadas e movimentos repetitivos, entre outros. Para este tipo de atividade de prestação de serviços na área de saúde, delineou-se uma área específica de atuação dentro da Saúde do Trabalhador: a Biossegurança.

A Biossegurança, apesar de ter recebido algumas definições que restringem seu campo de ação, é considerada, na Saúde do Trabalhador, parte integrante da Segurança e da Higiene do Trabalho, que se preocupa com os trabalhadores da área de saúde e afins, em cujos ambientes de trabalho estão presentes não somente os fatores de riscos biológicos, mas outros que podem diretamente agravar a saúde ou podem ser desencadeadores de acidentes biológicos (VIEIRA & LAPA, 2006).

Por longo tempo, o modelo da unicausalidade das doenças dominou o pensamento na área da saúde. Essa forma de pensar dificultava aceitar as doenças multifatoriais ou multicausais e também doenças cujos sintomas eram inespecíficos e difíceis de serem mensurados objetivamente. O modelo unicausal era reducionista e funcional para estudos experimentais, mas impossibilitava explicar a complexidade da realidade. Em contrapartida, o modelo multicausal é complexo e difícil de representar, necessitando-se para tanto utilizar modelos matemáticos complexos. Atualmente, mesmo com essa concepção sendo hegemônica e com o presente desenvolvimento tecnológico, os aspectos legais da previdência social e trabalhista preservam ainda abordagens reducionistas, como, por exemplo, na procura em estabelecer o nexo causal e o julgamento da insalubridade do ambiente, mesmo quando há exposição a múltiplos agentes (FRANCO & KATO, 1997; SANTOS *et al.*, 2004).

Os resultados do artigo *Dados sociodemográficos e condições de trabalho de pintores expostos a solventes em uma universidade pública da cidade do Rio de Janeiro* fazem parte de um estudo mais amplo que avaliou alterações neuropsicológicas que podem estar relacionadas à exposição a solventes orgânicos. Embora os efeitos agudos dos solventes orgânicos sobre o sistema nervoso central fossem conhecidos há muito tempo, o estabelecimento da relação causal entre os efeitos neuropsicológicos em trabalhadores expostos a solventes em longo prazo ocorreu apenas no final do século passado (RAMOS *et al.*, 2004). O artigo mostra que os pintores entrevistados referiram uma fonte de renda paralela, uma questão importante quando se busca traçar a relação entre o ambiente de trabalho e os efeitos sobre a saúde. O pintor não estaria exposto somente às condições avaliadas, também deve ter sido exposto em seus outros ambientes de trabalho, que podem ser ainda mais precários por serem trabalhos temporários e sem normas contratuais que incluam questões de proteção à saúde dos trabalhadores.

As investigações das causas que levam o trabalhador a assumir uma segunda atividade, transpõe o âmbito dos fatores de risco imediatamente ligados ao ambiente de trabalho e passa-se para o nível de fatores sociais e econômicos do grupo social ao qual esses trabalhadores pertencem. Por meio de um modelo multicausal, é possível estudar estes fatores em seus diferentes níveis de proximidade em relação ao trabalhador.

Para reforçar o fato de que a complexidade da Saúde do Trabalhador é inerente à realidade do ser humano e que, para a compreensão e gestão do risco ocupacional de forma integral, somente a avaliação da exposição a um determinado agente químico não é suficiente, este volume da RBSO inclui a resenha do livro *A desmedida do capital*, da socióloga francesa Danièle Linhart. A coletânea é formada por diversos artigos que versam sobre as transformações na organização e na gestão do trabalho na empresa moderna, analisando os modelos organizacionais na França nos últimos 40 anos. A autora da resenha remete-nos à realidade brasileira, questionando os paralelos desta com a experiência francesa analisada.

O conjunto dos trabalhos aqui apresentados traz à tona um questionamento fundamental: o que realmente se alcançou na Saúde do Trabalhador no tocante à exposição a agentes químicos? A comunicação dos riscos e de medidas de proteção, já levantada como necessidade por Ramazzini, ainda não atinge todos os trabalhadores. Ainda se confere um valor excessivo às medidas individuais de proteção, que não condizem com o seu papel efetivo na garantia da proteção integral à saúde do trabalhador. Por outro lado, as medidas de proteção coletiva, algumas já sugeridas e utilizadas há mais de trezentos anos, ainda são recebidas com relutância por parte daqueles que podem modificar o processo de produção. Os trabalhadores ainda executam suas atividades em condições precárias, não apenas no que diz respeito à segurança e à higiene do trabalho, mas também no que tange às garantias de um trabalho digno e decente.

Convidamos a todos a refletir sobre esses aspectos com a leitura dos textos aqui publicados.

## Referências

- D'AMATO, C.; TORRES, J. P. M.; MALM, O. DDT (dicloro difenil tricloroetano): toxicidade e contaminação ambiental - uma revisão. *Quím. Nova*, São Paulo, v. 25, n. 6, p. 995-1002, 2002.
- DECC. Department of Environment and Climate Change. New South Wales Government. *Contaminated Agricultural Land*. Australia, 2008. Available from: <http://www.environment.nsw.gov.au/mao/contaminatedagriculturaland.htm>. Access: 06 mar. 2008.
- EPA. Environmental Protection Agency. *Lead arsenate EPA Pesticide Fact Sheet 12/86*. EPA, 1986. Available from: <http://pmep.cce.cornell.edu/profiles/insect-mite/fenitrothion-methylpara/lead-arsenate/insect-prof-leadars.html>. Access: 06 mar. 2008.
- FRANCO, T.; KATO, M. Os riscos ambientais e os indivíduos. In: FRANCO T. (org.) *Trabalho, riscos industriais e meio ambiente: rumo ao desenvolvimento sustentável?* Salvador: EDUFBA – CRh FFCH UFBA, 1997. p. 215-242.
- GARCIA, E. G. *Segurança e saúde no trabalho rural: a questão dos agrotóxicos*. São Paulo: Fundacentro, 2001.
- ILO. International Labor Office. *Safe work and safety culture. The ILO report for world day for safety and health at work 2004*. ILO, 2004. Available from: [http://www.ilo.org/public/english/protection/safework/worldday/products04/report04\\_eng.pdf](http://www.ilo.org/public/english/protection/safework/worldday/products04/report04_eng.pdf). Access: 07 abr. 2008.
- LEAR, L. Introduction. In: CARSON, R. *Silent Spring*. New York: Mariner Books / Houghton Mifflin Co., 2002. p. X-XIX.
- MPAS. Ministério da Previdência Social. *Informações estatísticas de acidentes do trabalho – Bases de dados do Anuário Estatístico de Acidentes de Trabalho, edição 2008 – Disponível em: <http://creme.dataprev.gov.br/AEAT/Inicio.htm>*. Acesso em: 06 mar. 2008.
- OSHA. Occupational Safety & Health Administration. *Office of Training and Education - Industrial Hygiene*. Available from: [http://www.osha.gov/dcsp/ote/library/industrial\\_hygiene/industrial\\_hygiene.html](http://www.osha.gov/dcsp/ote/library/industrial_hygiene/industrial_hygiene.html). Access: 06 mar. 2008.
- PAPP, E. M.; EIJKEMANS, G.; VICKERS C. Reducing worker exposure by using the occupational risk management toolbox. *GOHNET News letter*, n. 7, 1-3, Summer, 2004. Available from: [http://www.who.int/occupational\\_health/publications/newsletter/gohnet7e.pdf](http://www.who.int/occupational_health/publications/newsletter/gohnet7e.pdf). Access: 20 mar. 2008.
- PUGAS, E. *et al.* Risco ocupacional: Caracterização básica, avaliação qualitativa e priorização. *Rev. bras. Saúde ocup.*, São Paulo, v. 26, n. 99/100, p. 9-30, 2001.
- RAMAZZINI, B. *As doenças dos trabalhadores*. Trad. Raimundo Estrela. 2.ed. São Paulo: Fundacentro, 1999.

RAMOS, A.; JARDIM, S. R.; SILVA FILHO, J. F. Solvent-related chronic toxic encephalopathy as a target in the worker's mental health research. *An. Acad. Bras. Ciênc.*, v. 76, n. 4, p.757-769, 2004.

SANTOS, A. M. A. *et al. Introdução à Higiene Ocupacional*. São Paulo: Fundacentro, 2004.

SINITOX. Sistema Nacional de Informações Tóxico-Farmacológicas. Ministério da Saúde. *Casos registrados de intoxicação humana e envenenamento*. Brasil, 2005. Uma análise. Disponível em: <http://www.fiocruz.br/sinitox/2005/umanalise2005.htm>. Acesso em: 06 mar. 2008.

VIEIRA, V. M.; LAPA, R. Riscos em laboratório: prevenção e controle. *Cadernos de Estudos Avançados*, Rio de Janeiro, v. 3, n. 1, p. 25-43, 2006.

WHO. World Health Organization. *The world health report 2002*. Reducing risks, promoting healthy life. WHO, 2002. Available from: <http://www.who.int/whr/2002/en/>. Access: 07 abr. 2008.