

Abordagem Pragmática para Avaliação Qualitativa de Risco Químico

Camilla Colasso

Farmacêutica e bioquímica, formada pela Universidade Paulista, Mestre em Toxicologia pela Universidade de São Paulo (USP/FCF). Cursos de Análises Toxicológicas de fármacos/drogas de abuso pela Universidade de São Paulo – (USP/FCF); Curso de Avaliação Qualitativa de Riscos Químicos – International Chemical Control Toolkit; conhecimentos de técnicas analíticas como HPLC/UV; GC/NPD; GC/MS, em técnicas de preparo de amostras toxicológicas; monitorização biológica de exposição ocupacional aos BTX. Analista de Risco Toxicológico da Intertox Ltda. E-mail: c.colasso@intertox.com.br

Resumo

As substâncias químicas são utilizadas desde os primórdios da civilização humana para os mais diversos fins. O crescimento dos processos produtivos, armazenamento e transporte de substâncias químicas no mundo provocaram um aumento no número de indivíduos e das comunidades expostas aos riscos inerentes a estas atividades laborais. Trabalhadores de todo o mundo estão expostos a compostos químicos diariamente, e devido a essa preocupação, higienistas ocupacionais trabalham constantemente para desenvolver maneiras de proteger os trabalhadores, tanto nos países desenvolvidos como nos países em desenvolvimento, abrangendo tanto pequenas, médias quanto grandes empresas. Visando reduzir a exposição dos trabalhadores em relação aos agentes químicos, atualmente são propostas “caixas de ferramentas” para gerenciar o risco ocupacional. Uma delas é conhecida como Toolbox, que é baseada na avaliação qualitativa de risco e contem uma série de *Toolkits* – ferramentas semi-quantitativas de gerenciamento de risco. Os *Toolkits* são baseados num conceito conhecido como “Control Banding” – controle por faixas/bandas. Organizações Internacionais como ILO, OSHA e HSE vem promovendo a divulgação

internacional essa ferramenta, mais conhecida como *International Chemical Control Toolkit*.

Palavras-chave: Abordagem Pragmática. Avaliação Qualitativa. Risco Químico.

Abstract

Chemicals are used since the dawn of human civilization for many different purposes. The growth of production processes, storage and transport of chemicals in the world led to an increase in the number of individuals and communities exposed to the inherent risks in such work activities. Workers are exposed to chemicals worldwide every day, and because of such situation, occupational hygienists are constantly working to develop ways to protect workers, both as in developed as in developing countries, covering equally small, medium and large companies. To reduce the exposure of workers to chemical agents, “toolboxes” are being currently proposed to manage the occupational hazard. One of them is known as Toolbox, which is based on qualitative assessment of risk management. The toolkits are bases on a concept known as “Control Banding” – range/tracks. International organizations such as ILO, OSHA, HSE has been promoting the international release of this tool, which is known as *International Chemical Control Toolkit*.

Keywords: Pragmatic Approach. Qualitative Assessment. Chemical Risk.

INTRODUÇÃO

As substâncias químicas são utilizadas desde os primórdios da civilização humana para os mais diversos fins. A partir da II Guerra Mundial, o desenvolvimento tecnológico nos processos químico-industriais foi acelerado pelo capitalismo e pela globalização da economia, o que resultou na expansão da

produção, armazenamento, circulação e, principalmente, consumo de compostos químicos no âmbito mundial (FREITAS et al., 2002; MINISTÉRIO DA SAÚDE, 2006).

Em 1950, a comercialização mundial de substâncias químicas era de 7 milhões de toneladas, em 1970 passou para 63 milhões de toneladas, em 1985 chegou a 250 milhões e mais de 300 milhões no início da década de 1990, ultrapassando os 400 milhões de toneladas em 2000 (FREITAS et a., 2002; MINISTÉRIO DA SAÚDE, 2006).

Em 2009, o faturamento mundial da indústria química foi de 3,7 trilhões de dólares. Os produtos químicos representam 12% do comércio mundial de produtos manufaturados (RIBEIRO et al., 2010).

A produção de substâncias químicas é extremamente diversificada, desde compostos químicos básicos para a produção de praguicidas, solventes, aditivos e produtos farmacêuticos, até matérias-primas ou produtos acabados que participam nas mais diversas etapas dos processos produtivos de praticamente todas as cadeias produtivas existentes (MINISTÉRIO DA SAÚDE, 2006).

Segundo o Programa Internacional de Segurança Química (PISQ), criado em 1972 através da Conferência Mundial das Nações Unidas sobre o Meio Ambiente Humano, existem mais de 750 mil substâncias conhecidas e cerca de 70 mil são rotineiramente utilizadas pelo homem. Porém, do total de compostos existentes, estima-se que apenas 6 mil substâncias possuam uma avaliação considerada minimamente adequada quanto os possíveis riscos à saúde humana e ao meio ambiente (FREITAS et al., 2002).

A ampla utilização de produtos químicos resultou em uma maior conscientização da sociedade dos riscos envolvidos, e, como resultado, o desenvolvimento de regulamentações específicas, como para o transporte, produção, classificação, comércio, locais de trabalho, entre outras (FREITAS, et al., 2002).

O crescimento dos processos produtivos, o armazenamento e o transporte de substâncias químicas no mundo provocaram um aumento no número de indivíduos expostos aos riscos inerentes a estas atividades laborais e suas

comunidades. A convivência com compostos químicos atualmente é obrigatória e permanente, particularmente e com grande importância para os trabalhadores envolvidos direta ou indiretamente nos processos produtivos de produtos químicos, e a exposição a muitos deles pode causar danos à saúde (MINISTÉRIO DA SAÚDE, 2006; RIBEIRO et al., 2010).

Avaliação Qualitativa de Riscos Químicos

Trabalhadores de todo o mundo podem estar diariamente expostos a compostos químicos, fato que preocupa higienistas ocupacionais que trabalham constantemente para desenvolver maneiras de proteger os trabalhadores, tanto nos países desenvolvidos como nos países em desenvolvimento, abrangendo pequenas, médias e grandes empresas. O grande desafio para os higienistas é conseguir desenvolver programas que sejam viáveis, principalmente para os países em desenvolvimento, pois é neles que ocorrem muitos casos de acidentes envolvendo trabalhadores (PAPP et al., 2004).

Atualmente, mesmo com grande conhecimento e técnicas disponíveis para prevenção e controle dos fatores de risco no ambiente de trabalho, ainda há imensas dificuldades para sua aplicação. Mundialmente falando, um ambiente de trabalho saudável ainda é um privilégio de poucos, e muitos trabalhadores permanecem expostos frequentemente aos riscos ocupacionais (EIJKEMANS, GOELZER, 2004).

Mesmo nos países desenvolvidos há uma lacuna entre o conhecimento dos riscos e a aplicação de medidas de prevenção. Geralmente, o processo de prevenção falha devido à dificuldade de aplicar o conhecimento adaptado às condições específicas de trabalho (EIJKEMANS, GOELZER, 2004).

Observações realizadas em diversos países, particularmente em países em desenvolvimento, revelam que as restrições mais comuns para a implementação efetiva de estratégias adequadas para controle do risco incluem: (i) falta de conhecimento, educação e política; (ii) falta de recursos financeiros e humanos; (iii) deficiências na informação/ acesso à informação e na comunicação entre

profissionais e instituições; (iv) abordagens preventivas inadequadas (incluindo muita confiança nas avaliações quantitativas) e (v) fracasso na tentativa de envolver os trabalhadores e seus representantes diretos na resolução dos problemas durante o processo (EIJKEMANS, GOELZER, 2004).

Assim, pensando em minimizar os riscos, a **avaliação qualitativa** de risco torna-se uma vantajosa opção.

A avaliação qualitativa de risco químico, como um processo de estimativa do risco químico resultante da exposição a um agente específico, em função do uso ou existência do mesmo no ambiente, leva em consideração os seguintes fatores: (i) os efeitos adversos para o indivíduo ou grupo que está em contato com o agente, (ii) as quantidades utilizadas, (iii) o estado físico do agente químico e (iv) as possíveis vias de exposição (RIBEIRO et al., 2010).

Visando a reduzir a exposição dos trabalhadores em relação aos agentes químicos atualmente são propostas “caixas de ferramentas” para gerenciar o risco ocupacional. Uma delas é conhecida como *Toolbox*, que é baseada na avaliação qualitativa de risco (PAPP et al., 2004; VICKERS, 2004) e contém uma série de *Toolkits* – ferramentas semi-quantitativas de gerenciamento de risco.

Os *Toolkits* são baseados no conceito conhecido como “*Control Banding*” – controle por faixas/bandas. Este conceito foi proposto desde 1980 por especialistas na área ocupacional da indústria farmacêutica. Eles observaram que diversos agentes poderiam ser classificados em faixas (*bands*), de acordo com sua toxicidade e de acordo com as restrições de exposição (NIOSH, 2009; NAUMANN, 2005).

O *Control Banding* divide-se em: (i) faixas/bandas de perigo; (ii) faixa/banda de exposição; (iii) faixas/bandas de controle; e (iv) orientações para medidas de controle (PAPP et al., 2004; NIOSH, 2009).

O modelo mais desenvolvido para a aplicação do *Control Banding* foi publicado pelo *Health and Safety Executive* (HSE, Reino Unido), em 1998. Trata-se do guia de orientação conhecido como *COSHH Essentials – Easy steps to Control Health Risks from Chemicals* (EVANS, GARROD, 2004; HSE, 1999).

Este guia foi desenvolvido para recomendar, quando é possível, medidas preventivas para controle do risco, a partir de informações obtidas dos processos e atividades realizados. O guia gerou discussão na comunidade europeia de higienistas ocupacionais. Muitos dos profissionais o classificaram como uma ferramenta de fácil utilização e aplicação, e, assim, considerado apropriado à realidade das empresas (RIBEIRO et al., 2010).

O método apresentado no guia foi minuciosamente estudado e permitiu a estimativa da exposição esperada em situações específicas, sem avaliações quantitativas, e propôs medidas de controle adequadas (EIJKEMANS, GOELZER, 2004). Assim, a ILO (International Labour Organization) e a WHO (World Health Organization) reconheceram o potencial do COSHH Essentials e iniciaram um movimento para promovê-lo internacionalmente, a fim de contribuir para alcançar o controle do risco ocupacional (RIBEIRO et al, 2010).

O *COSHH Essentials* foi adaptado na forma de um *Toolkit*, denominado *International Chemical Control Toolkit* (ICCT) (ILO, 2011). O principal objetivo desta ferramenta é apoiar os países em desenvolvimento a concentrar seus esforços no controle do risco ocupacional, em vez de apenas focar na avaliação de risco (ILO, 2006; IOHA, 2010).

Para realizar a divulgação internacional do ICCT, um grupo técnico foi escolhido em 2004, com representantes da WHO, IPCS (*International Programme on Chemical Safety*), ILO, IOHA (*International Occupational Hygiene Association*), HSE, NIOSH (*National Institute for Occupational Safety and Health*) e GTZ (*Gesellschaft für Technisch Zusammenarbeit*), para estruturar um projeto, intentando a germinação do mesmo. Uma reunião foi organizada pela WHO e IPCS, em junho de 2004, na Holanda, com objetivo de lançar ação eficaz em países selecionados, incluindo a elaboração de modelos e estratégias para a implementação da ferramenta (EIJKEMANS, GOELZER, 2004).

Os projetos-piloto foram desenvolvidos baseados nas seguintes fases: planejamento, implementação, avaliação e propostas de melhora. O projeto também incluía treinamento, desenvolvimento e adaptação de práticas e soluções

preventivas eficazes para o ambiente de trabalho (EIJKEMANS, GOELZER, 2004).

Representantes de quatro países (Brasil, Índia, Benin e África do Sul) participaram do projeto piloto para a implementação inicial da ferramenta, e a partir dessa experiência o ICCT foi expandido para diversos países (EIJKEMANS, GOELZER, 2004).

O Brasil, representado pela Fundação Jorge Duprat Figueiredo de Segurança e Medicina do Trabalho (Fundacentro), decidiu focar o projeto-piloto com pequenas e médias empresas que utilizam produtos químicos (RIBEIRO, FILHO, 2006).

International Chemical Control Toolkit

Muitos trabalhadores estão expostos a riscos no ambiente de trabalho, e isso se deve a falta de programas que sejam embasados, bem estruturados e eficientes. Muita atenção é dada na vigilância e serviços médicos quanto à detecção e tratamento de doenças ocupacionais, e pouca atenção para o desenvolvimento de medidas preventivas. Os problemas observados são a falta de comunicação do risco e informações para os trabalhadores. Muita ênfase é dada as avaliações quantitativas, tanto da exposição quanto do risco, e, infelizmente, muitas vezes elas acontecem de forma a apenas atender as legislações, sem estratégias coerentes de amostragem e com resultados que não traduzem a realidade da exposição no ambiente de trabalho (RIBEIRO et al., 2010).

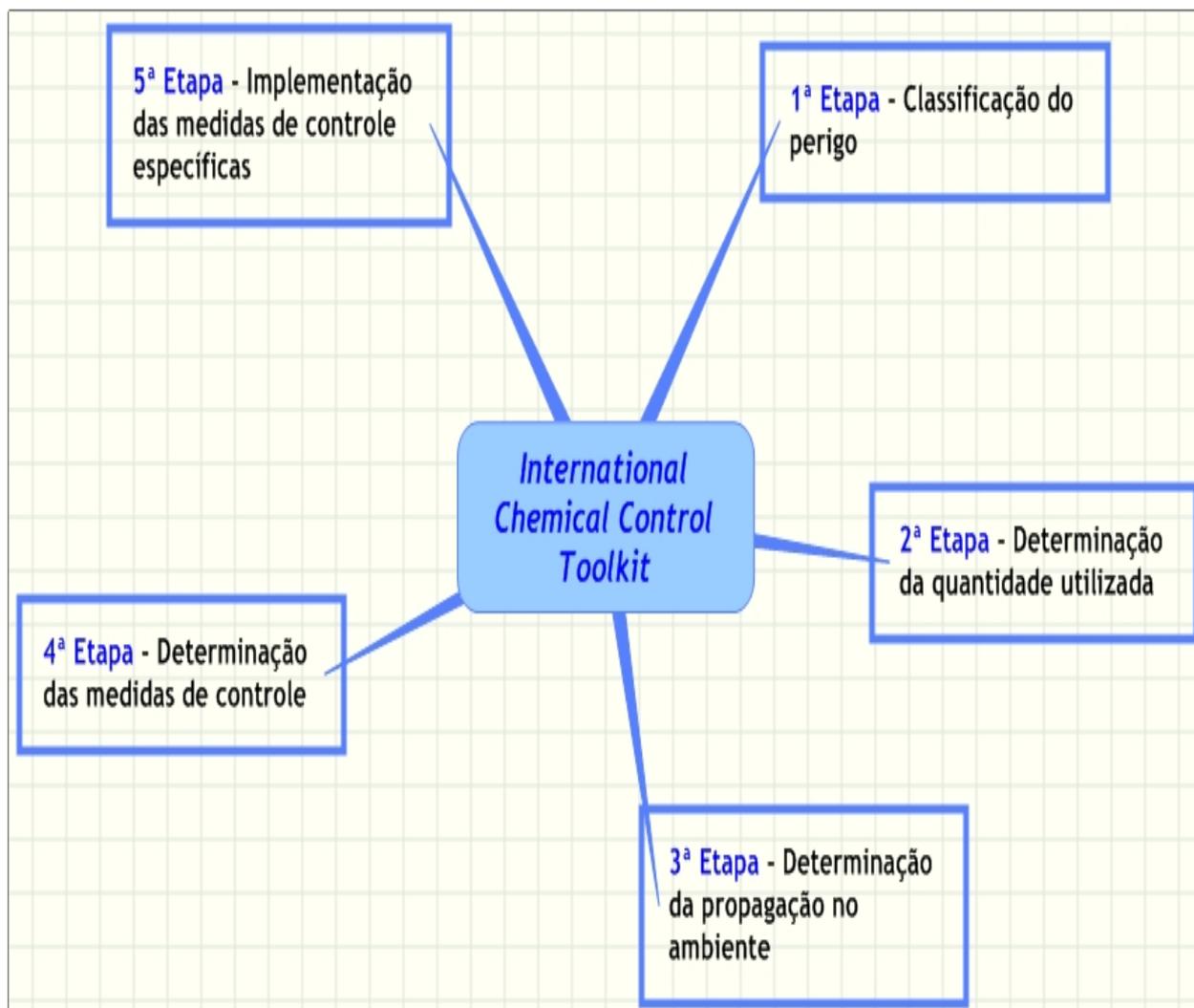
A implementação de um sistema qualitativo de prevenção e controle à exposição ocupacional torna-se um método atrativo por diversos fatores, entre eles: complementa os métodos tradicionais de controle e avaliação; é um método simples e aplicável; tem baixo custo; pode ser aplicado em diversos setores industriais (PAPP et al., 2004).

Os objetivos desse tipo de avaliação qualitativa de riscos químicos são (i) facilitar (nos casos possíveis) a recomendação de ações preventivas, sem esperar pelas avaliações quantitativas que acarretam custos elevados e especialistas no

assunto, e não demonstram a real situação de exposição; (ii) permitir a tomada de decisão referente à exposição e controle da mesma; (iii) colaborar com as empresas a reconhecerem a existência de riscos químicos à saúde dos trabalhadores no local de trabalho e a necessidade de tomarem decisões para controlá-las e orientar na escolha de medidas adequadas (ILO, 2006).

Metodologia

Com visão focada em fornecer subsídios para o manuseio seguro de compostos químicos, a ferramenta é dividida em cinco etapas, conforme ilustra a figura abaixo:



A primeira etapa da ferramenta consiste em classificar o potencial de perigo da substância. A classificação pode ser baseada nas frases R (Sistema de classificação da Comunidade Européia) ou no GHS (Sistema de classificação proposto pela ONU) (ILO, 2006; RIBEIRO et al, 2011).

Com base na exposição, por meio ingestão ou inalação do composto, os perigos são alocados em cinco grupos distintos, do **A** ao **E** de acordo com o potencial de causar danos à saúde. As substâncias que apresentam maior potencial para causar efeitos adversos à saúde humana estão alocadas no grupo **E** e as com menor potencial estão alocadas no grupo **A**. O grupo **S** abrange os compostos químicos com potencial de provocar efeitos adversos em contato com a pele e olhos (ILO, 2006; RIBEIRO et al., 2011).

A segunda etapa da ferramenta consiste na determinação da quantidade do composto químico utilizado no processo/operação e, alguns casos, a quantidade utilizada por dia. Para a determinação da quantidade, há uma tabela que descreve a quantidade utilizada em: (i) gramas (sólidos) e mililitros (líquidos) – quantidade pequena; (ii) kilogramas (sólidos) e litros (líquidos) – quantidade média; e (iii) toneladas (sólidos) e metros cúbicos (líquidos) – quantidade grande (ILO, 2006; RIBEIRO et al., 2011).

A terceira etapa da ferramenta fundamenta-se na determinação da propagação da substância química no ambiente e, a forma física é o que determina essa dispersão do composto no ambiente. Quando a substância se encontra na forma sólida, avalia-se a quantidade de poeira produzida durante o processo/atividade, enquanto para líquidos a volatilidade do composto é o que determina sua dispersão. Nesta etapa deve-se verificar se o processo/atividade é realizado em temperatura ambiente ou não (ILO, 2006).

A quarta etapa da ferramenta é a junção das informações obtidas nas etapas anteriores, pois é através delas que será possível a determinação de qual medida de controle será necessária para a próxima etapa (ILO, 2006).

A quinta etapa identifica quais as medidas necessárias para uma atividade específica, que pode ser desde ventilação geral, controle de engenharia, até a restrição, e, em último estágio, uma medida especial, em que é preciso a

assessoria especializada para definir quais as medidas de controle necessárias onde há uma elevada exposição durante o processo (ILO, 2006).

Considerações finais

O *International Chemical Control Toolkit* é um método simples e aplicável para prevenção e controle à exposição ocupacional, pois complementa os métodos tradicionais de controle e avaliação de risco, tem baixo custo, o tempo de capacitação para aplicação do método é curto e pode ser aplicado em diversos setores industriais.

Conforme relatado pela Fundacentro, algumas empresas brasileiras já aderiram ao método ICCT proporcionando melhorias nas condições de trabalho. Além destes casos conduzidos pela própria Fundacentro, o Brasil possui empresas capacitadas na área de gerenciamento do risco químico com *Know-how* comprovado para auxiliar a implementação desta ferramenta de trabalho.

REFERÊNCIAS

EIJKEMANS, G.; GOELZER, B. The practical application in developing countries; Outcomes of the planning meeting in Utrecht, The Netherlands, 13-16 June 2004. **The Global Occupational Health Network**. Issue 07. WHO. 2004.

EVANS, P.; GARROD, A.; COSHH essentials – easy steps to control chemicals. **The Global Occupational Health Network**. Issue 07. WHO. 2004.

FREITAS, C.M. et al. Segurança química, saúde e ambiente – perspectivas para a governança no contexto brasileiro. **Cadernos de Saúde Pública**, Rio de Janeiro, v. 18, n. 1, p. 249-256, 2002.

HSE - HEALTH AND SAFETY EXECUTIVE: COSHH Essentials. **Easy steps to control chemicals**. London: UK Health and Safety Executive, 1999. Disponível em: < <http://www.hse.gov.uk/coshh/essentials/index.htm>>. Acesso em: set. 2011.

ILO - INTERNATIONAL LABOUR ORGANIZATION. **International Control Chemical Toolkit**. 2006. Disponível em: <http://www.ilo.org/legacy/english/protection/safework/ctrl_banding/toolkit/icct/howto.htm>. Acesso em: ago. 2011.

IOHA - INTERNATIONAL OCCUPATIONAL HYGIENE ASSOCIATION. **6th International Control Banding Workshop**. 2010. Disponível em: <<http://www.ioha.net/assets/files/IOHA6thcontrolbanding.pdf>>. Acesso em: set. 2011.

MINISTÉRIO DA SAÚDE. **Risco Químico: Atenção à saúde dos trabalhadores expostos ao benzeno**. Brasília. 2006. Disponível em: <http://bvsms.saude.gov.br/bvs/publicacoes/protocolo_risco_quim.pdf>. Acesso em set. 2011.

NAUMANN, B. **Control Banding in the Pharmaceutical Industry**. 2005. Disponível em: <<http://www.aioh.org.au/downloads/documents/ControlBandingBNaumann.pdf>>. Acesso em set. 2011.

NELSON, D.; ZALK, D.; Report from the 2nd International Control Banding Workshop. **The Global Occupational Health Network**. Issue 07. WHO. 2004.

NIOSH - NATIONAL INSTITUTE FOR OCCUPATIONAL SAFETY AND HEALTH. **Qualitative Risk Characterization and Management of Occupational Hazards: Control Banding**. p.118, 2009.

PAPP, E.M. et al. Reducing worker exposure by using the occupational risk management toolbox. **The Global Occupational Health Network**. Issue 07. WHO. 2004.

RIBEIRO, M.G.; PEDREIRA, W.R.F.; SANTOS, A.M. **Curso: Avaliação Qualitativa de Riscos Químicos**. São Paulo: Fundacentro, 2010.

RIBEIRO, M.G. et al. Avaliação **Qualitativa de Riscos Químicos**: orientações básicas para o controle da exposição a produtos químicos em gráficas. São Paulo: Fundacentro, 2011.

RIBEIRO, M.G.; FILHO, W.R.P. Risk assessment of chemicals in foundries. The International chemical Toolki pilot-project. **Journal of Hazardous Materials A**. v. 136. p. 432-437, 2006.

VICKERS, C. Occupational risk management toolbox global implementation strategy. **The Global Occupational Health Network**. Issue 07. WHO. 2004.