

Avaliação de riscos químicos: Estudo de caso de um laboratório de análises físico-químicas de alimentos

Jéssica Maria Ferreira de Almeida do Couto (UEM) jeh_mfa@hotmail.com

Fernanda Zauza (UEM) nanda_zauza@hotmail.com

Priscila Yuri Kanda (UEM) pri_kanda@hotmail.com

Resumo:

Com a elevada demanda de consumo de alimentos, a qualidade se tornou algo fundamental para os consumidores. Os laboratórios de análise físico-químicas de alimentos é uma forma das empresas atestarem a qualidade de seus produtos. O uso de produtos químicos para essas análises pode ocasionar acidentes, lesões e morte dos manipuladores quando negligenciada. Assim, o objetivo desse trabalho foi através de um levantamento ambiental avaliar se a FISPQ de alguns produtos químicos que eram utilizados estavam sendo seguidos adequadamente pela empresa. Embora os produtos manipulados pelos colaboradores sejam perigosos, a empresa segue os cuidados estabelecidos pela FISPQ, além de medidas de segurança eficazes.

Palavras chave: Riscos Químicos, FISPQ, Legislação, Laboratório.

Chemical Risk Assessment: Case Study of a Physicochemical Food Analysis Laboratory.

Abstract

With the high demand for food consumption, quality has become fundamental to consumers. Physical-chemical food analysis laboratories are a way for companies to attest to the quality of their products. The use of chemicals for such analyzes can lead to accidents, injury and death of handlers when neglected. Thus, the objective of this work was through an environmental survey to evaluate if the company was following the MSDS of some chemicals that were used adequately. Although the products handled by employees are hazardous, the company follows the care established by the MSDS, in addition to effective safety measures.

Key-words: Chemical Hazards, MSDS, Legislation, Laboratory.

1. Introdução

Existem em torno de 23 milhões de substâncias químicas conhecidas, onde aproximadamente 200 mil são usadas mundialmente. Essas substâncias são encontradas principalmente como mistura em produtos comerciais, existindo cerca de 2 milhões desses produtos. Essas substâncias químicas estão presentes em nossa atividade diárias, no trabalho e em casa, usadas para os mais diversos fins. Contudo, além dos benefícios elas também podem causar danos à saúde, ao meio ambiente e até incêndios e explosões (ABIQUIM, 1999; FREITAS, 2017).

Os agentes químicos podem ter efeitos em todos os sistemas do corpo humano. Se um produto químico atingir quantidades suficientes de um determinado nível de exposição, pode haver

envenenamento e morte com uma única exposição. Uma pessoa que desenvolveu uma doença devido à exposição por produtos químicos têm um impacto incalculável, já que na maioria dos casos as vítimas perdem a capacidade de trabalhar e a capacidade de levarem uma vida normal (OIT, 2014).

A indústria química têm crescido amplamente nos últimos anos em países desenvolvidos e em desenvolvimento. Os riscos associados à exposição durante os processos de produção, armazenamento, manuseio, transporte, uso e disposição, derramamento acidental ou descarte ilegal se tornou alvo de preocupação dos profissionais da área. Dessa forma, a segurança química vêm para prevenir e gerenciar os riscos químicos, sendo essencial para o crescimento benéfico e não catastrófico para o homem e o meio ambiente (FONSECA *et al.*, 2008).

Dentro desse contexto, o presente trabalho teve como objetivo realizar uma análise de riscos químicos em um laboratório de análises físico-químicas de alimentos localizado na cidade de Maringá-PR. Procurou-se confrontar os aspectos legais estabelecido pela FISPQ de alguns produtos químicos utilizados nesse laboratório com os levantamentos ambientais realizados através de uma visita *in loco* e entrevista com os colaboradores. O devido controle dos riscos químicos dentro de uma empresa é extremamente importante para garantir a segurança no ambiente de trabalho.

2. Revisão de Literatura

2.1. O Conceito de Risco

As ideias sobre a previsibilidade de eventos utilizando princípios científicos surgiram na época da Revolução Industrial com a influência dos iluministas, desenvolvimento das ciências e práticas de controle de doenças. Os avanços tecnológicos e científicos nesse período contribuíram significativamente para a redução de determinadas doenças infecto-contagiosas, contudo surgiram novos riscos associados aos perigos de origem tecnológica que passaram a ser parte do dia a dia de milhões de pessoas (COVELLO, 1985; THEYS, 1987).

As ameaças à saúde oriundas dos processos e produtos industriais começaram a ser debatidos publicamente nos anos 70, os meios de comunicação divulgavam as inseguranças trazidas pela tecnologia: uso de agrotóxicos, acidentes químicos e radioativos como Seveso (1976), Bhopal (1984), Three Mile Island (1979), Chernobyl (1986) e as armas químicas da guerra do Vietnã (FREITAS, 2001).

O termo risco é originário da palavra italiana *riscare*, cujo significado era navegar entre rochedos perigosos. Atualmente, sua definição foi desenvolvendo a partir da teoria das probabilidades, sistemas axiomáticos da teoria dos jogos. A diferenciação entre os conceitos de risco e perigo são de suma importância para a segurança do trabalho. Risco em qualquer campo científico ou tecnológico é definido como a probabilidade da ocorrência de um evento adverso, enquanto que perigo é uma fonte ou situação potencial que possa provocar danos ou lesões (ROSA, 1995; DOUGLAS, 1987; ALBUQUERQUE, 2015).

Risco	Perigo	Autor
Probabilidade ou chance de lesão ou morte	Condição ou conjunto de circunstâncias com potencial de causar lesões ou morte	Sanders & McCormick (1993)
População exposta(receptores) a probabilidade de ocorrência e a magnitude da exposição e das consequências	É um agente químico, biológico ou físico ou conjunto de condições que apresentam uma fonte de risco	Kolluru (1996)
Resultado medido do efeito potencial de perigo	Situação que contém uma fonte de energia ou fatores que quando não	Shinar <i>et al.</i> (1991)

controlados conduzem a ocorrências prejudiciais		
Possibilidade de perigo, incertos mais previsíveis, que ameaça de dano a pessoa	Situação que prenuncia um mal para alguém. Risco inconveniente	Michaelis (2002)

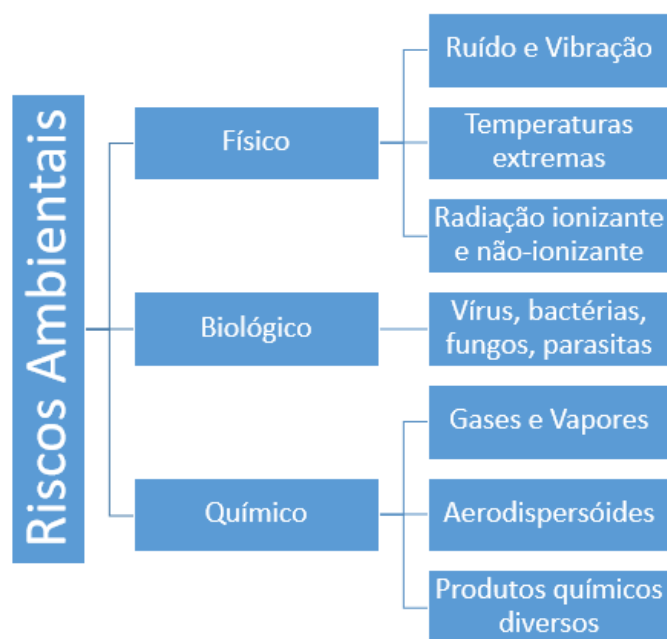
Fonte: Adaptado de Fisher & Guimarães (2002)

Tabela 1 - Conceituação de risco e perigo sob a perspectiva de vários autores

A partir da tabela 1 é possível observar a diferenciação entre risco e perigo sob a ótica de alguns autores, para melhor entendimento sobre o conceito. Apesar da complexidade, uma análise de riscos é fundamental à medida a percepção do mesmo influencia o comportamento e o grau de preocupação das ações dos indivíduos em situações que possam ocasionar lesões e/ou acidentes (SANDERS & MCCORMICK, 1993).

2.2. Os Riscos Ambientais

São considerados riscos ambientais aqueles que quando presentes em um local de trabalho podem vir a ocasionar danos à saúde ou integridade física do trabalhador devido a sua natureza, concentração, intensidade ou exposição. De acordo com a NR-9 são enquadrados como riscos ambientais: agentes físicos, químicos e biológicos (SOUZA, 2013; MTE, 1994).



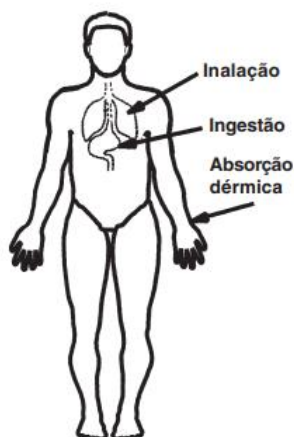
Fonte: Os autores

Figura 1 – Classificação dos tipos de riscos ambientais

2.3. Os Riscos Químicos

Um risco químico é definido como compostos ou produtos que capazes de contaminar o ambiente de trabalho, penetrando pelas vias respiratórias ou que em contato direto com a pele venha a ser absorvido ou ingerido, sendo mais comum a absorção cutânea e a respiratória. O organismo do trabalhador elimina rapidamente parte desses riscos, todavia outros podem se concentrar em órgão e tecidos acarretando desde tonturas até câncer ou mutações genéticas

(VENDRAME,2007; DINIZ *et al.*, 2016). A figura 2 ilustra a rota de exposição humana às substâncias químicas.

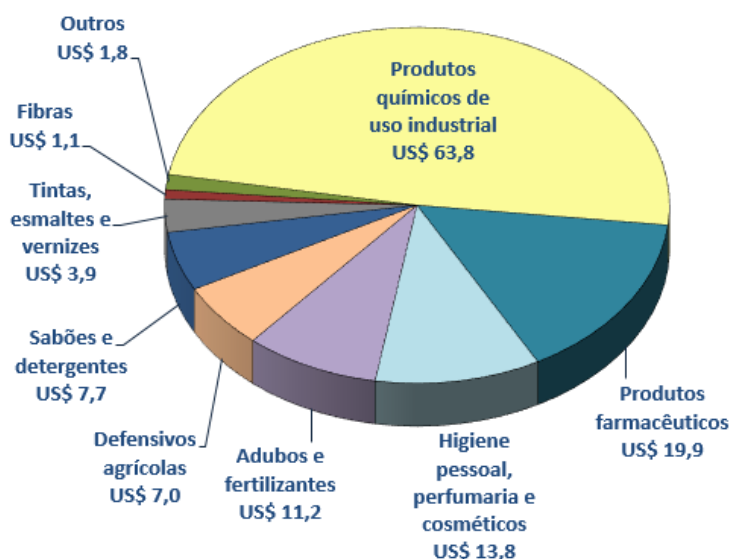


Fonte: FONSECA *et al.* (2008)

Figura 3 – As três principais rotas de exposição humana

De acordo com Hathaway & Proctor (2004), os riscos químicos podem ser divididos em três classes: os aerodispersóides, gases e vapores. Os aerodispersóides são partículas que estão em suspensão no ar que podem ser consideradas nocivas à saúde. O tempo de permanência dos aerodispersóides no ar depende do tamanho, peso específico e velocidade de movimentação. São divididos em névoas, neblinas, poeiras, fumos metálicos e fibras. Os gases são substâncias que em determinadas condições de temperatura e pressão (25°C e 760 mmHg) se apresentam no estado gasoso. Os vapores são a fase gasosa de uma substância que a 25°C e 760 mmHg é líquida ou sólida.

A presença de agentes químicos em locais de trabalho oferece risco à saúde das pessoas envolvidas em atividades laborais nesse ambiente. Contudo, apenas o fato de estarem expostos ao risco não significa necessariamente que terão doenças ocupacionais, para que isso ocorra é necessário avaliar tempo de exposição, concentração, toxicidade e outros fatores. O controle desses agentes químicos são de extrema importância para que se possam adotar medidas que eliminem ou minimizem os riscos (DINIZ *et al.*, 2016; SALIBA *et al.*, 2002).



Fonte: ABIQUIM (2010)

Figura 3 – Faturamento líquido da indústria química brasileira em 2010

Em 2010, a indústria química teve participação de 2,4% no PIB brasileiro e o setor é o 4º em participação no PIB industrial. Como pode-se observar pela Figura 2, o faturamento líquido da indústria química brasileira é muito superior aos demais setores. Além disso, a indústria química brasileira está entre as 10 maiores do mundo com relação ao faturamento líquido da indústria química (ABIQUIM, 2010). Isso demonstra com que proporção os produtos de uso químico são empregados nas indústrias.

A Organização Internacional do Trabalho (OIT) estima em 35 milhões anuais os casos de doenças relacionadas ao trabalho por exposição a substâncias químicas representada por 439.000 mortes onde as causas relacionadas são de 36.000 óbitos por pneumoconioses, 35.000 óbitos por doenças respiratórias crônicas, 30.070 óbitos por doenças cardiovasculares e 315.000 óbitos por câncer. Além disso, a Organização Mundial de saúde estima que as mortes por câncer provoquem uma perda anual de 1,4 milhão de anos de vida saudável e que as intoxicações por produtos químicos sejam responsáveis por 7,5 milhões de anos de vida saudável perdidos pela população mundial (ILO, 2004; WHO, 2002).

2.4. Aspectos Legais

Com relação aos principais aspectos legais, a Tabela 2 apresenta as Normas Regulamentadoras consideradas relevantes para as atividades que utilizam agentes químicos.

NRs relevantes para agentes químicos
NR 07 - PCMSO
NR 09 - PPRA
NR 15 – Atividades e operações insalubres (anexos 11, 12 e 13)
NR 19 – Explosivos
NR 20 – SST com inflamáveis e combustíveis
NR 22 – Saúde e segurança ocupacional na mineração
NR 25 – Resíduos industriais
NR 26 – Sinalização e segurança
NR 31 – SST na agricultura, pecuária, silvicultura, exploração florestal e aquicultura
NR 33 – Trabalho em espaço confinado
NR 36 – SST em empresas de abate e processamento de aves

Fonte: Os autores

Tabela 2 - Normas Regulamentadoras relevantes para agentes químicos

A FISPQ – Ficha de Informações de Segurança de Produto Químico é uma forma de comunicação do fornecedor e comprador sobre os produtos químicos que fabrica, é um documento obrigatório de acordo com a NBR 14725-4. Deve conter informações como: identificação do produto e da empresa, identificação dos perigos, composição e informação sobre os ingredientes, medidas de primeiros socorros, medidas de combate a incêndios, medidas de controle para derramamento ou vazamento, manuseio e armazenamento, controle de

exposição e proteção individual, propriedades físico químicas, estabilidade e reatividade, informações toxicológicas e ecológicas, considerações sobre tratamento e disposição, informações sobre transporte, regulamentações e demais informações (BRASIL, 2009).

3. Metodologia

O estudo foi desenvolvido a partir de uma Análise de Riscos Químicos, em um laboratório de análises físico-químicas de alimentos localizada na cidade de Maringá-PR. Buscou realizar uma fundamentação teórica para melhor compreensão e avaliação dos pontos fundamentais da pesquisa. Realizou-se um levantamento ambiental do laboratório através de observação direta e entrevista com os colaboradores. Avaliou-se seguintes produtos químicos: éter etílico, ácido sulfúrico, ácido clorídrico e hidróxido de sódio, com o objetivo de verificar se são seguidos os cuidados descritos na FISPQ desses produtos em confronto com o PPRA estabelecido pela empresa.

4. Resultados

O processo de armazenamento de produtos químicos exigem cuidados como o de não armazená-los sem seu devido símbolo, que represente o risco que apresenta a quem vai utilizá-lo. O armazenamento de maneira equivocada em conjunto com o não planejamento e controle pode propiciar acidentes e prejuízos materiais. Uma forma de facilitar o armazenamento é agrupar os produtos químicos por categorias como: inflamáveis, tóxicos, explosivos, corrosivos e outros (DAVID, 2017).

De acordo com a UNICAMP (2017), o local de armazenamento de produtos químicos deve ser afastado da parte operacional, devendo haver ventilação local exaustora em constante operação. Além de ter conhecimento das informações de segurança referente ao armazenamento deve ter todas as fichas de informações da FISPQ e MSDS desses produtos e também redução de estoque ao mínimo.

O armazenamento dos produtos químicos ocorria em um local separado do ambiente da empresa e esses produtos eram estocados em quantidades mínimas permitidas. Produtos controlados por motivos de risco de explosão ou fabricação de bombas e armas de destruição em massa devem ser vistoriadas pelo exército – Ministério da Defesa. Vistorias realizadas pela Polícia Federal sobre produtos controlados tem como finalidade coibir o uso indevido para fins de fabricação de entorpecentes e drogas diversas que causem dependência física ou psíquica. Dessa forma, o produtos químicos utilizados pela empresa eram vistoriados periodicamente pelo exército e polícia federal, sendo registrado através de relatórios do uso dos produtos.

Dentro do laboratório, existia um armário específico para o armazenamento de produtos corrosíveis e inflamáveis. O transporte dos produtos químicos do local de armazenamento para o laboratório eram realizados em horários de pouca circulação de funcionários, utilizando a saída de emergência por ser o local mais perto entre os ambientes. Para o transporte eram utilizados caixas transportadores e carrinho de mão próprios para esta finalidade, como a imagem ilustrativa disposta na figura 4.



Figura 4 – Equipamentos ilustrativos utilizados no transporte dos produtos químicos

O descarte desses produtos químicos estava de acordo com Brasil (2004) da RDC 306 que dispõe o regulamento técnico para o gerenciamento de resíduos de serviços da saúde. Sendo que o descarte era realizado semanalmente, em bombonas identificadas para o descarte de produtos compatíveis e através do uso de bandeja de segurança.

Sobre as medidas de segurança adotadas pela empresa de forma a prevenir possíveis acidentes podemos citar o uso adequado de EPI's como óculos de segurança para garantir a proteção de olhos e faces, luvas nitrílicas/vinílica para proteção de pele e corpo, no caso do uso de altas concentrações uso de roupas de proteção, utilização de máscara com filtro próprio para cada caso a fim de promover a proteção respiratória dos colaboradores, uso de jalecos com punhos fechados.

Com relação aos EPC's, verificou-se a presença de capela química, chuveiros de emergência, lava olhos e extintores de incêndios adequados. Para a realização das atividades de trabalho no laboratório são utilizadas máquinas e equipamentos específicos como uso de dispositivos de pipetagem, não havendo a necessidade de se aplicar nenhum outro equipamento.

Os agentes químicos explorados nessa pesquisa são o éter etílico, ácido sulfúrico, ácido clorídrico e hidróxido de sódio. De acordo com a tabela FISPQ, o éter etílico é uma substância líquida volátil, tóxica e altamente inflamável. Apesar da reduzida toxicidade pode causar irritação e queimaduras. Seu maior risco é de incêndio e explosão. O hidróxido de sódio, conhecido como soda caustica, é altamente corrosivo podendo provocar queimaduras graves.

O ácido sulfúrico é um ácido corrosivo e tóxico que pode causar bastante irritação e queimaduras, além de ser nocivo caso inalado, ingerido ou em contato com a pele. O ácido Clorídrico é corrosivo, reage violentamente com bases forte, em contato com metais pode formar mistura explosivas, provoca queimaduras graves e dolorosas em contato com pele/olhos/mucosas. Embora todos esses produtos possam ocasionar danos sérios, verificou-se que todos os cuidados descrito pela FISPQ eram seguidas pela empresa.

A NR 09 estabelece a obrigatoriedade da elaboração e implementação por parte de todos os empregadores e instituições que admitam trabalhadores como empregados, do Programa de Prevenção de Riscos Ambientais – PPRA, afim de preservar a saúde e integridade dos trabalhadores, por intermédio da antecipação, reconhecimento, avaliação e controle da ocorrência de riscos ambientais e recursos naturais.

Verificou-se também que a empresa possuía PPRA (Programa de Prevenção de Riscos Ambientais) que mostrou-se em concordância com a NR 09 e que seus colaboradores são monitorados biologicamente conforme PCMSO (Programa Médico de Saúde Ocupacional) estabelecido pela NR 07.

5. Conclusões

O estudo desse local de trabalho possibilitou a identificação de uma variedade de riscos que podem afetar a saúde e segurança dos colaboradores, em especial os riscos químicos. Mesmo os produtos químicos avaliados sendo considerados de alta periculosidade, pode-se verificar que os cuidados descritos na FISPQ e pelo PPRA da empresa eram seguidos adequadamente, sendo realizado o correto uso de EPI's e EPC's. Os colaboradores eram bem treinados para o uso desses agentes químicos, logo pode-se concluir que a empresa em questão possuía medidas de controle eficazes e em concordância com os aspectos legais.

Referências

ABIQUIM – Associação Brasileira da Indústria Química. *Anuário da Indústria Química Brasileira*, ABIQUIM, São Paulo, 262pg, 1999.

ABIQUIM – Associação Brasileira de Indústria Química. *A indústria química brasileira*. Disponível em: <http://abiquim.org.br/espaco/>. Acesso: 29/09/2017. Publicado em: 2010.

Albuquerque, C. *Diferença entre riscos e perigos*. Disponível em: <http://www.blogdaqualidade.com.br/diferenca-entre-riscos-e-perigos>. Acessado em: 28/09/2017. Publicado em: 05/05/2015.

BRASIL. Resolução RDC 306, de 7 de dezembro de 2004. *Dispõe sobre o regulamento técnico para o gerenciamento de resíduos de serviços da saúde*. Órgão emissor ANVISA – Agência Nacional de Vigilância Sanitária.

BRASIL. ABNT NBR 14725-4. *Produtos químicos – Informações sobre segurança, saúde e meio ambiente. Parte 4: Ficha de informações de segurança de produtos químicos (FISPQ)*. 2009.

BRASIL. NORMA REGULAMENTADORA NR 09. *Programa de Prevenção dos Riscos Ambientais*, 2014.

Covello VT, Mumpower J. *Risk Analysis and Risk Management: An Historical Perspective*. *Risk Analysis*. 1985; 5: 103-120.

DAVID, L.C. et al. *Manual de Biossegurança*, IMS/CAT-UFBA, Programa Permanecer. Disponível em <http://www.ims.ufba.br/wp-content/uploads/downloads/2012/09/Livro-biosseguranca-IMS1.pdf>. Acesso em: 23/09/2017.

DINIZ, R. C. L.; VASCONCELOS, D. S. C.; SOUTO, M. S. M. L.; SANTOS, H. T. A.; MUNIZ, D. D. *Análise das medidas de controle de riscos químicos- estudo de caso em um laboratório de análise de água*. In: XXXVI Encontro Nacional de Engenharia de Produção – ENEGEP, 2016.

Douglas M. *Les etudes de perception du risque: Un état de l'art*. In: Fabiani JL, Theys J, orgs. *La société vulnérable: évaluer et maîtriser les risques*. Paris: Presses de L'École Normale Supérieure; 1987.

Freitas, C. M. *Riscos e processos decisórios: implicações para a vigilância sanitária*. In: 10º Seminário Temático da ANVISA: as várias faces do conceito de risco em vigilância sanitária; 2001 agosto 8; Brasília, DF. Disponível em: http://anvisa.gov.br/institucional/snvs/coprh/seminario/Riscos_processos.pdf. Acesso em: 27/09/2017.

FREITAS, N. B. B. *Riscos devido à substâncias químicas*. Disponível em: <http://www.coshnetwork.org/sites/default/files/caderno2%20risco%20quimico.pdf>. Acesso em: 29/09/2017.

FONSECA, J. C. L.; MARCHI, M. R. R.; FONSECA, J. C. L. *Substâncias químicas perigosas à saúde e ao meio ambiente*. São Paulo: Cultura Acadêmica, 2008.

HATHAWAY, G.J.; PROCTOR, N.H. *Chemical hazards of the workplace*. 5ªed. Malden: Wiley-Interscience, 2004.

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. Access: 28/09/2017.

KOLLURU, R. *Risk Assessment and Management: a Unified Approach*. In: Kolluru, R.; Bartell, S.; Pitblado, R.; Stricoff, S. *Risk Assessment and Management Handbook: for Environmental, Health and Safety Professionals*. Boston, Massachusetts: McGraw Hill, 1996. chap. 1, p. 1.3 - 1.41.

MICHAELIS – Dicionário de Português. UOL, 2002. NR 4 – *Serviços Especializados em Engenharia e em Medicina do Trabalho*. Portaria nº 33, de 27-10-83.

OIT – Organização Internacional do Trabalho. *A segurança e a saúde na utilização de produtos químicos no trabalho*. 2014. Disponível em: http://www.ilo.org/public/portugue/region/eurpro/lisbon/pdf/28abril_2014_pt.pdf. Acesso em : 29/09/2017.

Rosa E.A, Renn O., Jaeger C. et al. *Risk as Challenge to Cross-Cultural Dialogue*. In: 32th Congress, “Dialogue Between Cultures and Changes in Europe and the World”, 03-07 July, 1995.Trieste. International Institute of Sociology.

SANDERS, M.S.; McCORMICK, E. J. *Human Error, Accidents, and Safety*. In: SANDERS, M.S.; McCORMICK, E. J. *Human Factors in Engineering and Design*. 7th ed. New York: McGraw-Hill, 1993. chap. 20, p. 655 - 695.

SALIBA, T.M.; CORRÊA, M.A.C.; AMARAL, L.S. *Higiene do trabalho e programa de prevenção de riscos ambientais*. 3ªed. São Paulo: Editora LTR, 2002

SHINAR, D., GURION, B.; FLASCHER, O. M. *The Perceptual Determinants of Workplace Hazards*. Proceedings of the Human Factors Society: 35th Annual Meeting, San Francisco, California: v.2, p. 1095 - 1099, 2-6 sep. 1991.

Theys J. *La société vulnérable*. In: Fabiani J-L, Theys J, eds. *La société vulnérable – évaluer et maîtriser les risques*. Paris: Presses de L’École Normale Supérieure; 1987. Pp. 3-5.

UNICAMP. *Segurança em Laboratórios Químicos, Diretoria de Segurança do Trabalho – Instituto de Química*. Disponível em http://www.iqm.unicamp.br/sites/default/files/seg_lab_quimico.pdf. Acesso em: 23/09/2017.

VENDRAME, Antônio Carlos F. *Agentes químicos: reconhecimento, avaliação e controle na higiene ocupacional*. São Paulo: Ed. do Autor, 2007. 197 p. : ISBN 9788590704508.

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: 28/09/2017.