

## Saberes e práticas contemporâneas em gestão e inovação na Educação Profissional e em Sistemas Produtivos

### Riscos ocupacionais de um laboratório de ensino em química

Patrícia Hassato<sup>1</sup>, Elisabeth Pelosi Teixeira<sup>1,2</sup>, Silvia Pierre Irazusta<sup>1,2</sup>

**Resumo** – Este trabalho tem o objetivo de identificar os riscos ocupacionais aos trabalhadores do Laboratório de Saneamento Ambiental e Química – Prof. Me. José Tarcísio Ribeiro da Fatec-São Paulo e, com isso, levantar os riscos potenciais de acidentes e doenças ocupacionais que podem ocorrer em função deste ofício. Por meio da análise ao redor e interna do laboratório fez-se o mapa de risco do ambiente. Os resultados do estudo mostram que há a necessidade de recuperação da estrutura do laboratório e sinalização adequada para as soluções químicas, bem como o seu correto armazenagem, segundo norma.

**Palavras-chave:** Risco, doença ocupacional, laboratório.

**Abstract** - This paper aims to identify the occupational risks to the workers of the Laboratory of Environmental Sanitation and Chemistry - Prof. José Tarcísio Ribeiro da Fatec-São Paulo and, with this, to identify the potential risks of accidents and occupational diseases that may occur as a function of this activity. Through the analysis around and inside the laboratory, a risk map of the environment was made. The results of the study show that there is a need for recovery of the laboratory structure and adequate signaling for the chemical solutions, as well as their correct storage, according to standard.

**Keywords:** Risk, occupational disease, laboratory.

---

<sup>1</sup>Aluna do programa de Mestrado Profissional em Gestão e Tecnologia em Sistemas Produtivos, do Centro Paula Souza - patricia.hassato@gmail.com; <sup>2</sup> Docente do programa de Mestrado Profissional em Gestão e Tecnologia em Sistemas Produtivos, do Centro Paula Souza – elisabeth.pelosi@gmail.com; <sup>2</sup> Docente do programa de Mestrado Profissional em Gestão e Tecnologia em Sistemas Produtivos, do Centro Paula Souza – silvia.pierre@hotmail.com

## 1. Introdução

De acordo com NR nº5 os locais de trabalho apresentam riscos ambientais classificados como riscos físicos, químicos, biológicos e ergonômicos e de acidentes. Os riscos físicos abrangem ruídos, vibração, temperaturas extremas, radiação ionizante e não ionizante, iluminação e umidade. Os riscos químicos se relacionam com a exposição à substâncias químicas que podem afetar a saúde de quem as manipula e os riscos biológicos compreendem a interação com um ser vivo que pode afetar a saúde do colaborador. Problemas posturais no posto de trabalho podem acarretar os riscos ergonômicos, especialmente quando a exposição se dá por um longo período de tempo e também, como no caso de carregamento de peso excessivo (SOUZA, 2014). A negligência ou não observância destes riscos, bem como a interpretação errônea da análise dos riscos, pode resultar em acidentes e até mesmo doenças ocupacionais. O risco é o dano ou efeito adverso juntamente com a incerteza de sua ocorrência e da intensidade do risco. Desse modo, a existência de riscos no ambiente de trabalho ameaça a saúde de seus colaboradores, acarretando acidentes (VIEIRA; SANTOS; MARTINS, 2008).

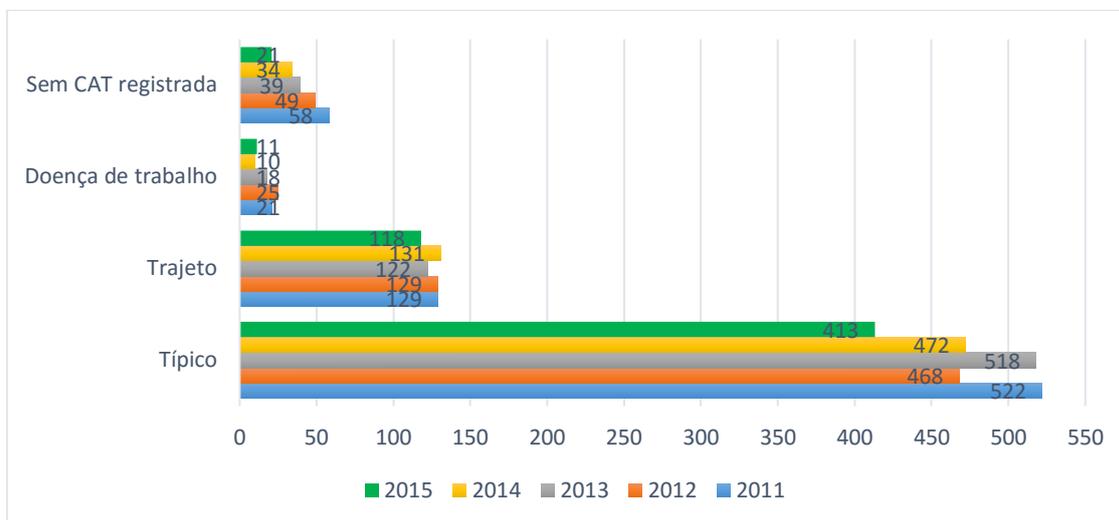
Por definição os acidentes típicos de trabalho são aqueles oriundos no exercício do ofício realizado, já os atípicos incluem os acidentes de trajeto, quando o trabalhador está em direção ou voltando do ambiente de trabalho e as doenças ocupacionais, provocadas pelo tipo de atividade laboral. Estas notificações são necessárias para alimentar o banco de dados do anuário do Ministério do Trabalho, que compila estas informações e as escalona segundo a ocorrência e tipo de atividade laboral, estas últimas constituindo uma lista denominada Classificação Nacional de Atividades Econômicas (CNAE). A Figura 1 mostra dados relativos especificamente à atividade de laboratório (código 7210), no período de 2011 a 2015. Observa-se, destes dados, que o número de acidentes típicos, ao longo do tempo, vem sofrendo uma redução em relação aos atípicos, como os de trajeto, mas, ainda é maior do que o número das doenças.

Com relação ao risco de doença, nesta atividade laboral, a exposição a ruído excessivo pode ocasionar redução na acuidade auditiva, substâncias abrasivas e altas temperaturas podem acarretar lesões como queimaduras, irritação dérmica, etc. Com relação aos problemas com ergonomia, os mesmos podem determinar danos como as lesões por exercício repetitivo (LER), doenças osteoarticulares (DORT), bursite ou tendinite (FRANKLIN et al., 2009).

A legislação brasileira prevê, em seu decreto lei nº 6514 de 22 de dezembro de 1977 um conjunto de Normas Regulamentadoras (NR), que se destinam a normatizar as definições de perigo, de classificação de risco e acidentes relacionados especificamente com cada tipo de ocupação. Os laboratórios de química, no setor produtivo ou no setor de ensino e pesquisa, devem obedecer aos critérios estabelecidos pelas NRs nº4, nº5, nº6, nº7, nº9 e nº17 as quais tratam respectivamente de Serviços Especializados em

Engenharia de Segurança e em Medicina do Trabalho, comissão interna de prevenção de acidentes, equipamento de Proteção Individual, programas de Controle Médico de Se Ocupacional, programa de Prevenção de Riscos Ambientais e ergonomia.

Figura 1. Número de acidentes do trabalho de 2011 a 2015 para o CNAE 7210 referente a laboratórios de pesquisa de química ou física, comercial e não comercial.



Fonte: Anuário Estatístico de Acidentes de Trabalho 2013 e 2015 (Previdência Social).

Deste modo, a segurança é fundamental para a minimização ou eliminação de acidentes no ambiente de trabalho, para isso os planos de prevenção e regras devem ser estabelecidos para ampliar o bem-estar dos funcionários (GIOVANI; IRAZUSTA; TEIXEIRA, 2014; SOUZA,2014).

Para Tosta (2006) nem todos os usuários de laboratórios de um laboratório de química, no setor produtivo ou de instituições de ensino conhecem e compreendem a simbologia dos pictogramas (símbolos de risco dos produtos químicos), dessa forma propõe incentivos e melhorias nas instruções sobre riscos e educação continuada para que tenham consciência sobre os riscos e os meios de se proteger e prevenir acidentes.

Considerando-se esta demanda, o presente trabalho se propõe a avaliar os riscos e elaborar o mapa de riscos de um laboratório de química, de uma unidade de ensino.

## 2. Método

O Laboratório de Saneamento Ambiental e Química – Prof. Me. José Tarcísio Ribeiro (LABSAN) foi criado em 1993 pelo professor José Tarcísio Ribeiro, com a intenção de ser um laboratório didático pedagógico para os

discentes do curso de Obras Hidráulicas (cessado em 2002/2003) na Faculdade de Tecnologia de São Paulo. Atualmente o Laboratório atende o curso de Hidráulica e Saneamento Ambiental nas disciplinas de Laboratório de Saneamento, Química Ambiental e Biologia Ambiental, bem como os cursos de Materiais, Microeletrônica, Mecânica de Precisão, para as disciplinas de Química.

A análise dos riscos existentes relaciona a “identificação do perigo até a avaliação dos riscos associados a estes perigos”, assim o método para verificar os riscos foi a inspeção planejada, que consiste num estudo de observação com a finalidade de encontrar não conformidades de acordo com um padrão determinado (SOUZA, 2014).

## 2.1. Análise e apresentação do cenário de estudo

O laboratório de Saneamento Ambiental e Química situa-se na Faculdade de Tecnologia de São Paulo, na ala H, interiormente está subdividido em duas partes: a maior área corresponde ao laboratório de aulas propriamente dito, a área menor é destinada a sala de preparo. A única porta de entrada está voltada para uma via onde pedestres e veículos dividem espaço e não apresenta rampa de acesso. O piso é pouco aderente e desnivelado em alguns pontos, quando molhado é escorregadio. As janelas basculantes impedem que a iluminação natural seja eficiente e não há ventilação adequada. Não dispõe de equipamento de ar condicionado, apenas três ventiladores, sendo dois no laboratório e um na sala de preparo. (Figura 2).

Figura 2. Imagens do Laboratório de Saneamento Ambiental e Química



A. entrada do laboratório, o piso e o degrau de entrada; B. degrau do laboratório para a sala de preparo e C. visão da entrada do laboratório. Fonte: autor

A atual disposição do laboratório é mostrada na Figura 3, onde se pode observar três bancadas para que os discentes realizem os experimentos, cada uma com uma pia e armários para guardar as vidrarias, duas pias para lavagem de vidrarias, a capela química, chuveiro e lava-olhos, armários para armazenar materiais e soluções químicas utilizadas em aulas, uma estante para que os

estudantes possam manter seus pertences que não são pertinentes a aula e dois extintores de incêndio.

Figura 3 – Imagem do Interior do Laboratório.



As imagens A, B e C representam o laboratório em diferentes ângulos, já a imagem D mostra os armários contendo reagentes e a estante para que os alunos possam armazenar os materiais que não utilizaram no experimento. Fonte: autor

## 2.2. Descrição dos Equipamentos

Na sala de preparo estão os equipamentos como para análise físico-química, microbiológica e de esterilização. Na mesa há computador e arquivos (Figura 4).

Figura 4 – Imagens internas da sala de preparo.



A. sala de preparo; B. armários com os equipamentos e C. o armário aberto com os reagentes que são usados durante as aulas e os equipamentos utilizados no cotidiano. Fonte: autor

## 3. Resultados e Discussão

O mapa de risco é uma ferramenta para que os usuários do local possam ser informados sobre os riscos a que estão suscetíveis. Os mapas e critérios de classificação de riscos são citados na NR nº5. A sua elaboração faz parte do Programa de Prevenção de Riscos Ambientais (PPRA) que está previsto na NR nº 9 e visa a preservação da saúde e integridade dos trabalhadores (BRASIL, 1978).

A seguir apresenta-se o Quadro 1 de classificação de riscos do LABSAN.

Quadro 1. Tipos de riscos e a cor na qual é associada e os respectivos riscos de cada um.

Classificação de risco	Risco
Físico	Ruído, temperaturas extremas e umidade
Químico	Corrosivo, irritante, comburente, oxidante, carcinogênico, volátil
Biológico	Manipulação de amostras de efluente doméstico
Ergonômico	Postura inadequada, altura irregular de mesa e cadeira
Acidentes	Queda, escorregamento e atropelamento

O principal risco para esse laboratório é o químico, pois manipula-se diversos tipos de reagentes como ácidos, hidróxidos, sais e solventes orgânicos. Essas substâncias podem entrar em contato com os olhos, com a pele ou com o sistema respiratório, ao inalar, pois muitos são voláteis. Por esse motivo é essencial o uso de EPI e EPC para realizar qualquer procedimento.

As informações referentes as substâncias manipuladas estão previstas na NR nº26, referente à sinalização de segurança, na qual se estabelece a rotulagem das substâncias químicas, utilizando cores, palavras e desenhos (pictogramas), a fim de se identificar os riscos. O número CAS (Chemical Abstract Service) é a identificação de um produto químico descrito na Chemical American Society. Já o Globally Harmonized System of Classification and Labelling of Chemicals (GHS) é um sistema desenvolvido pela Organização das Nações Unidas (ONU), também previsto na NR 26, que tem a finalidade de classificar e rotular as substâncias químicas de acordo com o risco que apresentam (BRASIL, 1978; TOSTA, 2006; PAN, 2012).

Os pictogramas de riscos ou símbolos de riscos (Figura 5) são uma maneira de informar qual o tipo de risco que um determinado produto confere de acordo com suas características químicas (PAN, 2012).

Figura 5 – Pictogramas segundo a GHS e seus significados.

		
<p><b>Oxidantes</b> Peróxidos orgânicos</p>	<p><b>Inflamáveis</b> Auto-reativos Pirofóricos Auto-aquecíveis</p>	<p><b>Explosivos</b> Reativos Peróxidos orgânicos</p>

	Emite gás inflamável	
		
<b>Corrosivo</b>	<b>Toxicidade aguda (severa)</b>	<b>Gases sob pressão</b>
		
<b>Carcinogênico</b> Sensibilizante à respiração Toxicidade a reprodução Toxicidade em órgão alvo Mutagenicidade	<b>Perigoso ao meio ambiente</b>	<b>Irritante</b> Sensibilizante dérmico Toxicidade aguda (perigoso)

Fonte: Pan (2012).

Os equipamentos de proteção individual (EPI) são importantes para evitar que substâncias químicas possam entrar em contato com o corpo de quem realiza experimentos ou análises. Em atenção a NR nº 6, exige-se a utilização de avental ou jaleco até o joelho, de manga comprida e com fecho, luvas de material apropriado para a substância que será manipulada, óculos de segurança, calça, calçado fechado para quem for realizar qualquer procedimento nas dependências do laboratório, bem como o uso de proteção respiratória quando necessário. A NR nº 6, exige ainda, que os EPIs, possuam certificado de aprovação (CA) emitido pelo governo (BRASIL, 1978; GIOVANNI, IRAZUSTA; TEIXEIRA, 2015).

Para a proteção dos trabalhadores do laboratório é essencial também, o uso de equipamentos de proteção coletiva (EPC) que são a capela química com exaustão, chuveiro e lava-olhos (Figura 6).

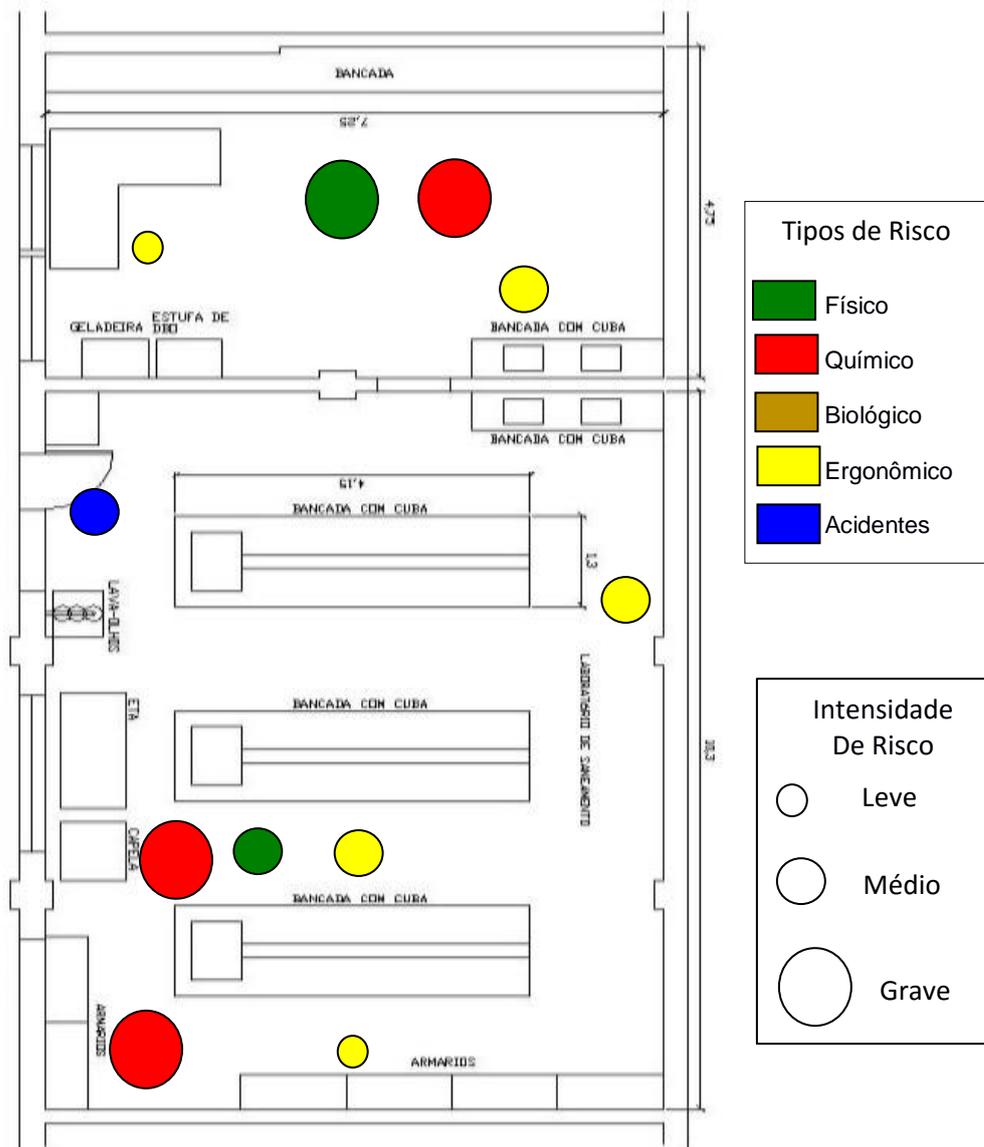
Figura 6 – Capela química com exaustão (A) e chuveiro, lava-olhos e extintor de incêndio perto da porta (B).



Fonte: do autor

A partir das informações relacionadas acima, construiu-se o mapa de risco do LABSAN, conforme pode-se ver na Figura 7, no qual os círculos com cores diferentes representam o tipo de risco e o tamanho dos círculos indicam o grau de risco, conforme previsto na NR nº. 5.

Figura 7 – Mapa de risco do Laboratório de Saneamento Ambiental e Química



Fonte: do autor

#### 4. Considerações finais

Ao observar as condições do laboratório em estudo (LABSAN), que incluíram o seu entorno, acessibilidade ao local, área e distribuição dos objetos (móveis, equipamentos, etc) nela contidos, identificou-se os riscos e perigos deste local, tanto para os trabalhadores, como para os estudantes, que são frequentadores eventuais (Quadro 1). Com base nestas informações, elaborou-se o mapa de risco do laboratório, atendendo às recomendações da NR nº 5.

Este trabalho contribuiu para a implementação de ações de caráter informativo e preventivo no que diz respeito a laboratórios químicos, conforme orientação da literatura especializada (GAVETTI, 2013) e também, baseadas na legislação vigente. Além disso, a segregação e destinação adequadas para os

resíduos químicos são essenciais e em concordância com a Lei nº 12.305/10, Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS), bem como o armazenamento dos reagentes puros ou em solução em consonância às recomendações da norma ABNT 14725-2.

Outras ações podem ser adotadas, mas será necessário alterar a infraestrutura, como por exemplo conserto adequado do telhado, evitando a umidade excessiva dentro do laboratório, a troca do piso e bancadas, acondicionamento adequado dos reagentes em armários apropriados e com ventilação e a colocação de uma porta de emergência. Outro problema é o local onde o laboratório está instalado, que é numa via para veículos, podendo causar atropelamento de um usuário que sair do laboratório sem olhar para os lados. Não há planos de emergência ou rota de fuga.

A maior parte das ações exige investimento para aprimorar a infraestrutura do laboratório, enquanto outras podem ser feitas imediatamente como sinalização, manutenção do uso adequado dos EPIs e EPCs, manutenção do calendário de vacinas atualizadas principalmente para os trabalhadores.

Por fim, as informações e a conscientização seriam ampliadas com o oferecimento de cursos de formação e reciclagem sobre os riscos no ambiente de trabalho e quais os procedimentos adequados para serem seguidos.

## Referências

ABNT NBR 14725-2 Produtos químicos – Informações sobre segurança, saúde e meio ambiente. Parte 2: Sistemas de classificação de perigo. Disponível em: <[http://www2.iq.usp.br/pos-graduacao/images/documentos/seg\\_2\\_2013/nbr147252.pdf](http://www2.iq.usp.br/pos-graduacao/images/documentos/seg_2_2013/nbr147252.pdf)>. Acesso em 28 mai.2017.

Anuário Estatístico de Acidentes de Trabalho. Disponível em: <<http://www.previdencia.gov.br/dados-abertos/dados-abertos-sst/>> Acesso em: 1 mai. 2017.

BRASIL. Ministério do Trabalho. Normal Regulamentadora Nº 5, 6, 9, 17, 26 de 08 de junho de 1978. Disponível em: <<http://trabalho.gov.br/index.php/seguranca-e-saude-no-trabalho/normatizacao/normas-regulamentadoras> > Acesso em: 20 abr. 2017.

BRASIL. Lei. 12.305, de 2 de agosto de 2010. Institui a Política nacional de Resíduos Sólidos. Disponível em: <<http://www.mma.gov.br/port/conama/legiabre.cfm?codlegi=636>> Acesso em: 20 abr.2017.

FRANKLIN, S.L., BETTINI, D.R., MATTOS, U.A.O., FORTES, J.D.N. Avaliação das condições ambientais no laboratório de anatomia patológica de um hospital

universitário no município do Rio de Janeiro. J. Bras. Patol. Med. Lab. Rio de Janeiro, p.463-470, v.5 n6 Dez. 2009.

GAVETTI, S. M. V. C. Guia para a utilização de laboratórios químicos e biológicos. Sorocaba, 2013. Disponível em: <[http://www.sorocaba.unesp.br/Home/CIPA/Treinamento\\_para\\_utilizacao\\_de\\_laboratorios\\_quimicos\\_e\\_biologicos\\_leitura.pdf](http://www.sorocaba.unesp.br/Home/CIPA/Treinamento_para_utilizacao_de_laboratorios_quimicos_e_biologicos_leitura.pdf)>. Acesso em: 30 de maio de 2017.

GIOVANNI, C., IRAZUSTA, S.P., TEIXEIRA, E.P. Análise de riscos ocupacionais em laboratórios de síntese peptídica e demais dependências do pavimento, em edifício acadêmico de uma universidade federal. X WORKSHOP DE PÓS-GRADUAÇÃO E PESQUISA DO CENTRO PAULA SOUZA. São Paulo, 2015. Disponível em: < [http://www.cps.sp.gov.br/pos-graduacao/workshop-de-pos-graduacao-e-pesquisa/010-workshop-2015/workshop/trabalhos/Sistemas\\_Produtivos/Meio\\_Amb\\_Saude\\_Ocup\\_Development\\_Sust/Analise\\_de\\_riscos\\_ocupacionais.pdf](http://www.cps.sp.gov.br/pos-graduacao/workshop-de-pos-graduacao-e-pesquisa/010-workshop-2015/workshop/trabalhos/Sistemas_Produtivos/Meio_Amb_Saude_Ocup_Development_Sust/Analise_de_riscos_ocupacionais.pdf)>. Acesso em: 20 mai.2017.

PAN, C.A. Sistema globalmente harmonizado de classificação e rotulagem de produtos químicos - ghs uma ferramenta na gestão da segurança química. Revista de Ciências Exatas e Tecnologia. São Paulo p. 21 – 33, v.7. n.7 Dez. 2012. Disponível em: < <http://www.pgsskroton.com.br/seer/index.php/rcext/article/view/2262/2162>> . Acesso em 15 maio.2017

SOUZA, Fernando Basquioto de. *Elaboração de mapa de riscos ocupacionais em laboratório de análises físico-químicas no sul de Santa Catarina*. 2014. 50f. Monografia (Especialista em Engenharia de Segurança do Trabalho) - Pós-graduação da Universidade do Extremo Sul Catarinense – UNESC, Criciúma, 2014

TOSTA, Paulo Antonio. *Identificação dos pictogramas de prevenção na manipulação das drogas utilizadas em laboratórios do Câmpus da UNESP de Jaboticabal*. 2006. 113 f. Dissertação (mestrado) - Universidade Estadual Paulista, Faculdade de Arquitetura, Artes e Comunicação, 2006.

VIEIRA, R.G.L., SANTOS, B.O., MARTINS, C.H.G. Riscos físicos e químicos em laboratório de análises clínicas de uma universidade. *Medicina*, Ribeirão Preto, p. 508-515, 41 (4) 2008.