

Análise de riscos ocupacionais através de ferramentas gerenciais: estudo de caso em laboratório de tecnologia de alimentos**Analysis of occupational risks through management tools: case study in food technology laboratory**

Recebimento dos originais: 01/08/2018

Aceitação para publicação: 04/09/2018

Kerolayne Santos Leite

Mestre em Engenharia Mecânica pela Universidade Federal da Paraíba (UFPB)

Instituição: Centro Universitário de João Pessoa, campus UNIPÊ

Endereço: BR-230, km. 22 – Bairro Água Fria, João Pessoa – PB, Brasil

e-mail: kerolayne15@hotmail.com

Aline Karla Barbosa da Silva

Mestre em Engenharia Mecânica pela Universidade Federal da Paraíba (UFPB)

Instituição: Centro Universitário de João Pessoa, campus UNIPÊ

Endereço: BR-230, km. 22 – Bairro Água Fria, João Pessoa – PB, Brasil

e-mail: alinekarla.akbs@gmail.com

Ana Helena Mousinho Caldas

Mestre em Engenharia de Produção pela Universidade Federal da Paraíba (UFPB)

Instituição: Universidade Federal da Paraíba, Campus I

Endereço: Via Expressa Padre Zé, S/N – Castelo Branco, João Pessoa – PB, Brasil

e-mail: ahmcbr@yahoo.com.br

Denise Dantas Muniz

Doutoranda em Ciência e Engenharia de Materiais pela Universidade Federal da Paraíba (UFPB)

Instituição: Universidade Federal da Paraíba, Campus I

Endereço: Via Expressa Padre Zé, S/N – Castelo Branco, João Pessoa – PB, Brasil

e-mail: denise.muniz@ct.ufpb.br

Eduardo Braga Costa Santos

Doutorando em Ciência e Engenharia de Materiais pela Universidade Federal da Paraíba (UFPB)

Instituição: Universidade Federal da Paraíba, Campus I

Endereço: Via Expressa Padre Zé, S/N – Castelo Branco, João Pessoa – PB, Brasil

e-mail: eduardo.santos@ct.ufpb.br

RESUMO

Os mais variados campos de trabalho apresentam condições de risco à saúde e a segurança de seus trabalhadores. O mesmo ocorre em alguns ambientes dentro de instituições de ensino, como

laboratórios, e para identificação desses riscos algumas ferramentas gerenciais podem ser aplicadas para garantir a segurança ambiental e ocupacional no ambiente de trabalho. Considerando tais aspectos, este estudo de caso teve por objetivo analisar os riscos existentes em um laboratório de tecnologia de alimentos da Universidade Federal da Paraíba (UFPB) campus I através da aplicação de ferramentas gerenciais mediante Análise Preliminar de Risco (APR) e Matriz Gravidade, Urgência e Tendência (GUT) para a identificação e priorização dos riscos. O risco classificado como o de maior prioridade foi a “exposição dos pesquisadores a vapores da autoclave” e através do diagrama de causa e efeito foi possível conhecer as possíveis causas desse risco e propor medidas de controle por meio da utilização adequada de equipamentos de proteção individual e coletivo, treinamentos aos usuários e manutenção do equipamento para melhorar a saúde e segurança no ambiente de trabalho.

Palavras-chave: Laboratórios. Ferramentas gerenciais. Análise Preliminar de Risco. Matriz GUT. Diagrama de causa e efeito.

ABSTRACT

The most varied fields of work present conditions of risk to the health and safety of its workers. The same occurs in some environments within educational institutions, such as laboratories, and to identify these risks some management tools can be applied to ensure environmental and occupational safety in the work environment. Considering these aspects, this case study had the objective of analyzing the risks in a food technology laboratory at the Federal University of Paraíba (UFPB) campus I through the application of management tools through Preliminary Risk Analysis (APR) and Gravity Matrix, Urgency and Tendency (GUT) for the identification and prioritization of risks. The risk classified as having the highest priority was the "exposure of the researchers to autoclave vapors" and through the cause and effect diagram it was possible to know the possible causes of this risk and to propose control measures through the appropriate use of personal protective equipment and training, user training and equipment maintenance to improve health and safety in the work environment.

Keywords: Laboratories. Management tools. Preliminary risk analysis. Matrix GUT. Cause and Effect Diagram.

1 INTRODUÇÃO

As Instituições de Ensino Superior – IES – no Brasil, como as universidades, são extremamente carentes no desenvolvimento de programas na área de segurança do trabalho, mesmo sabendo-se que atividades com alto risco são realizadas nesses locais. Como exemplo, pode-se citar os laboratórios, os quais apresentam inúmeros riscos ambientais que podem ser identificados de diferentes maneiras, seja por um produto químico, incêndio, eletricidade ou imprudência do próprio usuário, causando danos materiais ou acidentes pessoais.

A Norma Regulamentadora 09 publicada na Portaria nº 3.124/1978, classifica como riscos ambientais os riscos químicos (gases e vapores, aerodispersóides, produtos químicos diversos), físicos (ruído e vibração, temperatura extrema, radiação ionizante e não-ionizante) e biológicos (vírus, bactérias, fungos e parasitas). Para a correta identificação e tratamento desses riscos, muitas vezes é necessário a utilização de ferramentas gerenciais.

De acordo com Belasco (2011), as ferramentas gerenciais têm como objetivo manter os riscos abaixo dos valores de tolerância. As medidas e sugestões que são resultados das análises e avaliações de riscos são partes integrantes do sistema de gerenciamento de riscos.

A avaliação dos riscos nos laboratórios é essencial para levantar as informações necessárias para estabelecer o diagnóstico da situação de segurança e saúde do ambiente de trabalho e estudo, a fim de torná-los mais seguros. Além disso, tem como propósito informar aos trabalhadores e estudantes os possíveis riscos existentes, estimular a participação dos mesmos nas atividades de prevenção e propor medidas de controle para possíveis riscos (LIMA e SILVA, 2011).

O ambiente laboral pode apresentar vários riscos como de queimaduras por reagentes, um exemplo disso, ocorreu na Universidade Estadual da Paraíba – UEPB em que uma aluna sofreu queimaduras no rosto e braços enquanto manuseava uma substância química no laboratório (G1, 2018). Visto isso, percebe-se quão importante é que as IES implantem ações visando a correta gestão ambiental e o adequado gerenciamento da segurança nos locais de trabalho e ensino, de modo a minimizar os riscos presentes nesses locais, promovendo à saúde dos trabalhadores, bem como da comunidade acadêmica em geral.

Portanto, este estudo de caso teve por objetivo analisar os riscos em um laboratório de tecnologia de alimentos da Universidade Federal da Paraíba campus I através de ferramentas gerenciais mediante a aplicação de análise preliminar de risco – APR, matriz GUT para priorização dos riscos e diagrama de causa e efeito para identificar as possíveis causas do risco, além de propor medidas corretivas para o risco de maior prioridade com o propósito de promover a saúde e segurança dos usuários do ambiente laboral.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

2.1 SEGURANÇA E SAÚDE NO TRABALHO

De acordo com Chiavenato (2002), a segurança do trabalho envolve um conjunto de medidas técnicas e educacionais que são empregadas para prevenir acidentes, seja eliminando condições inseguras do ambiente de trabalho ou instruindo pessoas na implantação de práticas preventivas.

Para Benitte (2004), a Segurança no Trabalho pode ser classificada como: “o estado de estar livre de riscos inaceitáveis de danos nos ambientes de trabalho, garantindo o bem-estar físico, mental e social dos trabalhadores”.

Existem duas causas que podem acarretar em acidente: o ato inseguro, que é a forma como as pessoas se expõem, consciente ou inconsciente, aos riscos de acidentes, e a condição insegura, que compromete a segurança do trabalhador, ou seja, falhas, defeitos, irregularidades técnicas,

carência de dispositivos de segurança, as quais colocam em risco a integridade física e a saúde dos trabalhadores e também a própria segurança das instalações e dos equipamentos (ZÓCCHIO, 1977).

Segundo a Universidade de São Paulo (2004), a maioria dos acidentes em laboratórios ocorre devido a imperícia, negligência e até imprudência dos técnicos. Além disso, os profissionais não recebem instruções completas sobre as normas de segurança do trabalho e geralmente são visadas somente as condições técnicas do candidato e raramente é verificado seu nível de conhecimento sobre segurança.

Diante disso, a segurança e saúde do trabalho visa minimizar os acidentes de trabalho e as doenças ocupacionais, proteger a integridade física do trabalhador e sua capacidade de trabalho. Uma maior produtividade no trabalho, um menor número de erros na execução das tarefas e um menor número de acidentes do trabalho são consequências de condições trabalho que garantem a saúde e a segurança do trabalhador. Para que essas condições adequadas de trabalho existam, é necessária a participação de todos que trabalham no ambiente.

2.2 ACIDENTES EM LABORATÓRIOS

Laboratórios são definidos como locais de trabalho dotados de equipamentos de medição e transformação com o objetivo de atender as necessidades de diversas pesquisas científicas. Esses ambientes são comumente encontrados em Instituições de Ensino Superior para realização de atividades práticas de análises químicas, físicas ou microbiológicas e muitas vezes apresentam grandes problemas quanto a segurança do trabalho (BRANDALIZE, 2013).

De acordo com Sangioni e colaboradores (2013), o ambiente laboral é considerado um local de alto potencial de acidentes devido a presença de inúmeros fatores que dependendo da natureza, intensidade e tempo de exposição, são capazes de causar danos à saúde ou à integridade física do trabalhador, como por exemplo, ruído, iluminação, temperatura, umidade, pureza, velocidade do ar, esforço físico, tipo de vestimenta, manipulação de produtos químicos e microrganismos.

Segundo Couto, Zauza e Kanda (2017), em laboratórios de análise físico-química de alimentos são utilizados produtos químicos de alta inflamabilidade e toxicidade para atestar a qualidade dos produtos alimentícios que podem gerar acidentes, lesões e morte pela manipulação inadequada de substâncias químicas. Além disso, a exposição a temperaturas extremas e radiações dos equipamentos comprometem a segurança e saúde dos manipuladores.

Dois estudantes da Universidade de Brasília-UNB foram atingidos por estilhaços de vidro e uma solução química enquanto trabalhavam em experimentos quando o recipiente estourou (UOL, 2012); Queimaduras de terceiro grau em dois alunos após explosão de um tambor de álcool, ocorrido no Centro Universitário da Grande Dourados (DOURANEWS, 2011); Cortes e

queimaduras foram os danos sofridos por dois alunos em Brasília, após um frasco de reagente estourar (O GLOBO, 2017).

Diante dos diversos casos de acidentes, é de extrema importância a avaliação dos riscos em laboratórios para estabelecer a situação de segurança e saúde do ambiente de trabalho e estudo, além de informar os trabalhadores e estudantes dos possíveis riscos existentes, estimular a participação dos mesmos nas atividades de prevenção e propor medidas de controle para possíveis riscos (LIMA e SILVA, 2011).

Segundo Shinzato, Scariot e Hess (2009), o adequado gerenciamento da segurança nos laboratórios é essencial para minimizar os riscos existentes nesses locais, além de repercutir positivamente na formação dos estudantes, permitindo que os seus reflexos sejam ampliados, e também serão de grande valia às Instituições/Empresas em que os profissionais ali formados futuramente irão atuar.

2.3 GERENCIAMENTO DE RISCOS

Segundo Wege (2014), o gerenciamento de riscos envolve o processo de controle e implantação de medidas e procedimentos técnicos e administrativos que objetiva manter os riscos dentro de critérios de aceitabilidade estabelecidos pela sociedade ou pelas próprias empresas, ou seja, identificar os perigos associados a todas as atividades, sejam ocasionais ou rotineiras, classificar e planejar o modo como serão controlados.

O reconhecimento dos riscos é a primeira etapa de um programa para gerenciar e controlar os riscos ocupacionais. Porém, não faz sentido reconhecer os riscos sem propor medidas que possam colaborar no controle da exposição dos trabalhadores a estes riscos, esta é a segunda etapa da elaboração do programa (GOMES e OLIVEIRA, 2012).

De acordo com Belasco (2011), as técnicas de análise de riscos constituem importante ferramenta em um programa de gerenciamento de riscos, porque através delas é possível obter um conhecimento detalhado sobre os riscos de um ambiente de trabalho, equipamento ou processo para se estabelecer as medidas preventivas, como análise Preliminar de risco, matriz GUT e diagrama de causa e efeito.

2.4 ANÁLISE PRELIMINAR DE RISCO

Segundo Belasco (2011), a Análise Preliminar de Risco - APR é uma técnica de análise de risco que nasceu na área militar, como revisão do sistema de mísseis, que carregava líquidos inflamáveis e exigia qualidade na segurança. Essa técnica é aplicada para sistemas em início de

Fonte: Adaptado de BENITE (2004)

2.5 MATRIZ GUT

A matriz GUT é uma ferramenta de decisão na priorização de problemas através da atribuição de notas para os aspectos de gravidade, urgência e emergência. Essa ferramenta responde racionalmente às questões “o que devemos fazer primeiro?”, “por onde devemos começar?” (MARSHALL et al., 2008).

Essas questões podem ser respondidas levando-se em consideração: a gravidade, que deve considerar a intensidade e profundidade dos danos que o problema pode causar se não atuar sobre ele; a urgência, que deve considerar o tempo para a eclosão dos danos ou resultados indesejáveis se não atuar sobre o problema; e a tendência do fenômeno, que deve considerar o desenvolvimento que o problema terá na ausência de ação. Para cada um desses três aspectos (G, U, T) são atribuídos números entre 1 e 5, correspondendo a 5 a maior intensidade e o 1 a menor, como pode se observar no Quadro 3 (MARSHALL et al., 2008).

Quadro 3 – Modelo Matriz GUT

GRAVIDADE	URGÊNCIA	TENDÊNCIA
5= Extremamente grave	5 = ação imediata	5= vai piorar rapidamente
4 = Muito grave	4 =com alguma urgência	4 = vai piorar em curto prazo
3 = Grave	3 = o mais cedo possível	3= vai piorar em médio prazo
2 = Pouco grave	2=pode esperar um pouco	2= vai piorar em longo prazo
1 = Sem gravidade	1 = não tem pressa	1= não vai piorar

Fonte própria.

A prioridade de cada problema ou fator de risco analisado é obtida através da multiplicação de cada aspecto (Prioridade = G x U x T). Após a montagem do ranking da prioridade dos problemas, deve-se definir planos de ação para resolução dos problemas. Estes planos irão definir responsáveis para tratar os problemas, como isso se fará, e prazos para estas tratativas (PERIARD, 2011).

2.6 DIAGRAMA DE CAUSA E EFEITO

O diagrama de causa-efeito, também chamado de Ishikawa ou de espinha de peixe é uma ferramenta de qualidade que permite a identificação e análise das potenciais causas e de variação do processo ou da ocorrência de um fenômeno, muito utilizada para a análise de problemas organizacionais (ISHIKAWA, 1993).

A nomenclatura do diagrama faz jus a sua estrutura, semelhante a uma espinha de peixe, onde as linhas verticais são as causas das deficiências no fluxo logístico, podendo ser seis origens geralmente caracterizadas por: medição, materiais, mão de obra, máquinas, métodos e meio ambiente e a linha horizontal é o efeito, como pode ser observado na Figura 1 (FERROLI; LIBRELOTTO; FERROLI, 2018). Com a utilização do diagrama de causa e efeito é possível determinar as causas dos problemas para atacá-los da melhor forma possível.

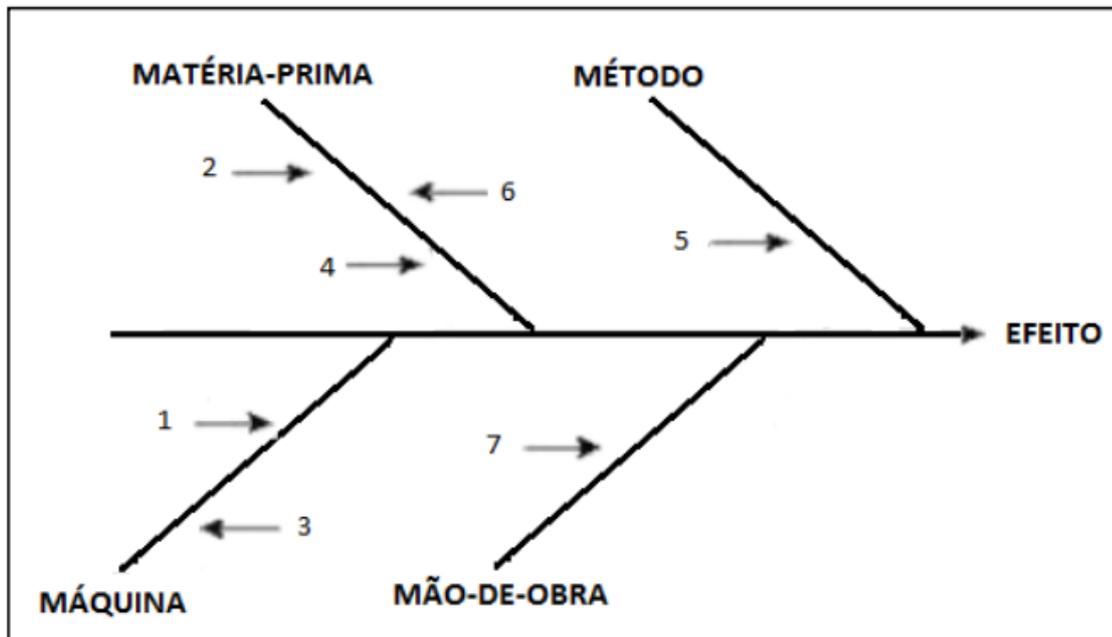


Figura 1 – Modelo de diagrama de causa e efeito. Fonte: Adaptado de Ishikawa (1993).

3 MATERIAIS E MÉTODOS

Um estudo de caso segundo Vergara (2000) trata-se de uma pesquisa de caráter aplicado e intervencionista que busca analisar o processo produtivo e operacional, e conforme as necessidades, criar planos de intervenções, visto isso, este estudo de caso foi realizado no Laboratório de Tecnologia de Alimentos (LTA) no Centro de Tecnologia da Universidade Federal da Paraíba do campus I.

Inicialmente foram realizadas entrevistas com os técnicos do laboratório e com os professores que ministram aula no ambiente laboral no qual foram levantadas questões referentes as atividades realizadas no laboratório, aos riscos de acidentes encontrados e a utilização de equipamentos de proteção, além disso, foram realizadas visitas técnicas com o intuito de conhecer de forma detalhada o ambiente laboral.

Dos três técnicos que trabalham no ambiente, dois deles possuem jornada de trabalho de 07:00hs à 13:00hs, e um de 13:00hs as 18:00hs, de segunda a sexta, e realizam atividades de análises físico-química e microbiológica de alimentos. Estes relataram a grande rotatividade de

alunos que realizam pesquisas científicas no ambiente laboral, sem nenhuma noção dos riscos ambientais os quais estão submetidos.

Sendo assim, podem ocorrer não conformidades que não são detectadas e que podem vir a causar complicações no futuro se não forem tratados. Por esse motivo, optou-se pela escolha do sistema de gestão da qualidade para realizar esta pesquisa.

Após as entrevistas e visitas realizadas foi possível aplicar a ferramenta de priorização de riscos através da matriz GUT e APR, e conhecer por meio da construção do diagrama de causa e efeito as causas que culminaram para o problema com maior fator de risco, para propor sugestões de melhorias. As sequências das atividades realizadas neste estudo podem ser visualizadas no fluxograma da Figura 2.

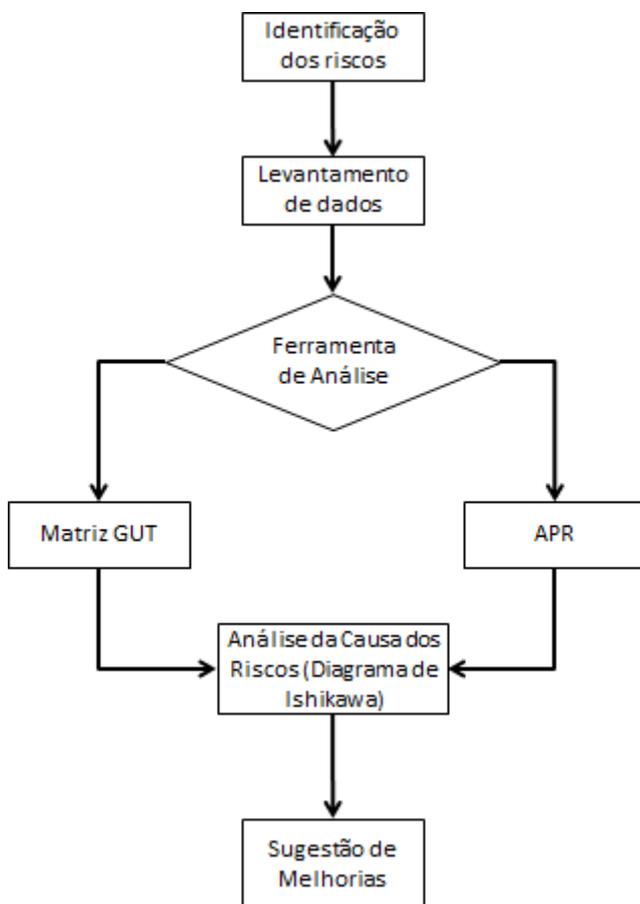


Figura 2 – Fluxograma das atividades realizadas.

4 RESULTADOS E DISCUSSÕES

O laboratório de tecnologia de alimentos é dotado de equipamentos de medição incluindo mufla, estufa, digestor, destilador, balança analítica, pHmetro. Os reagentes e vidrarias encontram-se armazenados nos armários abaixo da bancada e são identificados por etiquetas, como pode se observar na Figura 3.



Figura 3 – Registro fotográfico do laboratório. Fonte própria.

Conforme a entrevista realizada com os técnicos e professores que utilizam o laboratório, foi possível conhecer as análises que são realizadas e identificar os riscos ambientais aos quais os usuários desse ambiente estão submetidos. A Norma Regulamentadora-NR 9 que estabelece as obrigações de um Programa de Prevenção de Riscos Ambientais, considera como riscos ambientais os agentes físicos, químicos e biológicos existentes nos ambientes de trabalho que, em função de sua natureza, concentração ou intensidade e tempo de exposição, são capazes de causar danos à saúde do trabalhador.

No ambiente de análise, foi possível identificar qualitativamente a presença de agentes químicos que podem gerar riscos de inalação de substâncias tóxicas e contaminantes, riscos físicos pela exposição a altas temperaturas da mufla e estufa, riscos ergonômicos pela postura inadequada na realização de análises demoradas e risco biológico pelo contato com substâncias contaminantes e microrganismos.

Através da ferramenta gerencial APR foi possível identificar o perigo e as situações de risco que os pesquisadores e técnicos estão submetidos e priorizar a problemática de maior probabilidade e gravidade, como pode-se observar no Quadro 4.

Quadro 4 - Análise Preliminar de Risco.

Análise Preliminar de Risco (APR)					
Origem: sala do laboratório- Análise de Alimentos					
Identificação dos Perigos			Avaliação de Risco		
Perigo	Situação	Danos	P	G	Risco
Queimadura com a chapa aquecedora	Descuido no contato com a estufa e mufla	Queimaduras	2	2	4

Inalação de substâncias tóxicas e contaminantes	Manuseio de reagentes e soluções	Intoxicação, dores de cabeça, falta de ar	3	2	6
Exposição aos vapores da autoclave	Manipular a autoclave sem óculos de proteção e luvas térmicas	Queimadura, irritações na pele ou nos olhos, dores de cabeça, inalação de substâncias contaminantes	3	3	9
Quebra de vidraria	Descuido na manipulação de vidrarias	Cortes/ferimentos	2	2	4
Postura Inadequada	Pesquisador (a) realizando análise em pé com a coluna curvada e cabeça baixa	Dores musculares, dores na coluna	2	2	4

A matriz GUT também foi aplicada para conhecer a Gravidade, Urgência e Tendência dos riscos e classificá-los de acordo com a prioridade de resolução, como pode se observar no Quadro 5.

Quadro 5 – Matriz GUT.

Risco	Gravidade	Urgência	Tendência	GxUxT	Prioridade
Queimadura com a chapa aquecedora	3	4	3	36	3°
Inalação de substâncias tóxicas e contaminantes	4	3	4	48	2°
Exposição aos vapores da autoclave	4	5	5	100	1°
Quebra de vidraria	3	3	3	27	4°
Postura Inadequada	2	1	2	4	5°

Através do Quadro 6 observa-se que os riscos identificados nesse estudo de caso apresentaram graus de classificação de prioridade iguais com a utilização das diferentes ferramentas gerenciais, e o risco de maior prioridade foi a exposição aos vapores da autoclave, seguido por inalação de substâncias tóxicas e contaminantes e queimaduras com a chapa aquecedora.

Quadro 6 – Comparação APR x Matriz de GUT.

APR		GUT	
Risco	Prioridade	Risco	Prioridade
Exposição aos vapores da autoclave	9	Exposição aos vapores da autoclave	100

autoclave			
Inalação de substâncias tóxicas e contaminantes	6	Inalação de substâncias tóxicas e contaminantes	48
Queimadura com a chapa aquecedora	4	Queimadura com a chapa aquecedora	36
Quebra de vidraria	4	Quebra de vidraria	27
Postura Inadequada	4	Postura Inadequada	4

Identificado o risco prioritário, foram realizadas entrevistas com os usuários do laboratório e aplicado o método de *Brainstorming* para identificar as possíveis causas para a exposição aos vapores da autoclave. A autoclave é um equipamento utilizado em laboratório para realizar a desinfecção e esterilização de meios de cultura, instrumentos e materiais através de um método físico, utilizando uma combinação de vapor, pressão e tempo. Com alta temperatura e pressão é possível eliminar microrganismos e esporos.

De acordo com os técnicos de laboratório, é comum o descuido dos usuários no ambiente laboral ao utilizar a autoclave, bem como o desconhecimento técnico acerca do equipamento e a ausência de EPI aumenta a probabilidade de queimaduras, irritações na pele ou nos olhos, dores de cabeça e inalação de substâncias contaminantes.

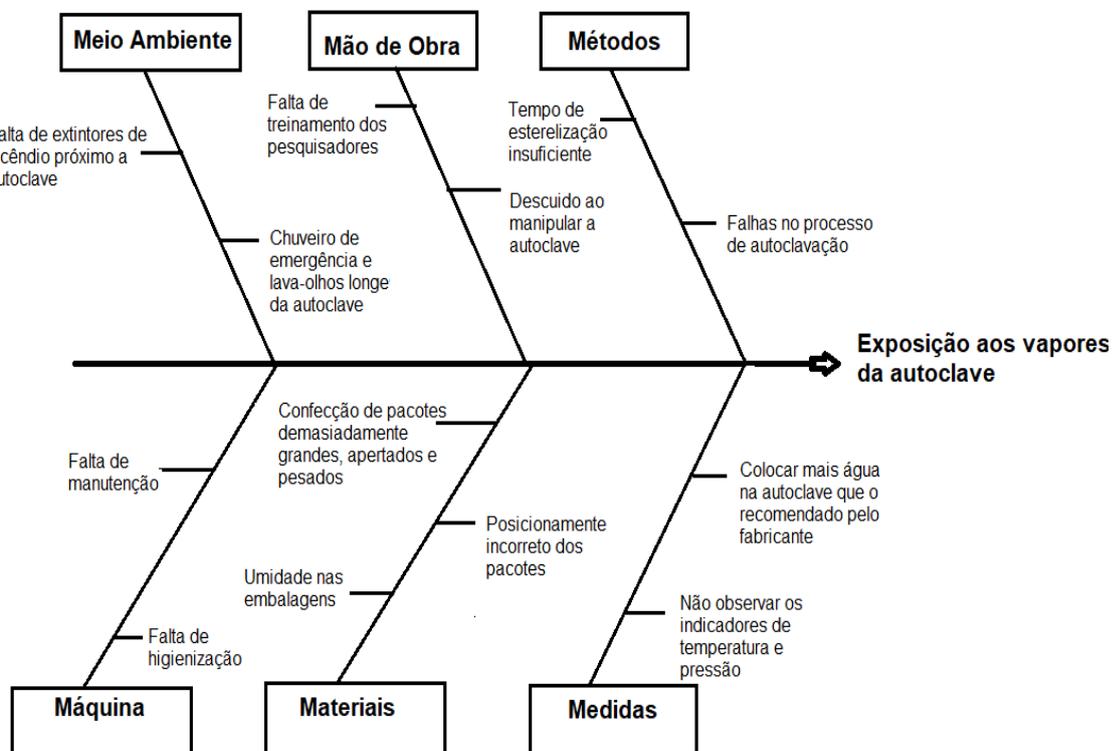


Figura 3 – Diagrama de Causa e Efeito para o risco de maior prioridade- Exposição aos vapores da autoclave. Fonte própria.

Além desses aspectos, a ausência de manutenção e má utilização deste equipamento pode provocar explosões. Exemplo disso ocorreu com a autoclave do Laboratório Municipal de Saúde Pública do Recife que explodiu com material contaminado e deixou dois feridos (O GLOBO, 2018).

Após a análise das causas foi proposta medidas de controle para minimizar o risco de exposição aos vapores da autoclave com a utilização de jaleco com manga longa, óculos de proteção, luvas térmicas, uso de máscara de proteção com filtro, sapato fechado, treinamento quanto ao uso do equipamento, elaborar procedimentos de verificação para garantir a segurança do equipamento antes do uso, realizar a adequada higienização da autoclave para promover a segurança ambiental e ocupacional no laboratório.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este artigo contribuiu para otimização das etapas de execução das atividades mediante a conscientização e proposição de ferramentas que auxiliam o gerenciamento do processo construtivo, mostrando pontos suscetíveis a acidentes e a necessidade do uso do Equipamento de Proteção Individual (EPI) e Equipamento de Proteção Coletivo (EPC) adequados a manutenção da integridade dos usuários do laboratório.

Além disso, percebe-se a importância das Instituições de Ensino Superior em implantar ações visando a correta gestão ambiental e o adequado gerenciamento da segurança nos locais de trabalho e ensino, de modo a minimizar os riscos presentes nesses locais, promover a saúde dos trabalhadores e da comunidade acadêmica em geral. Essas ações repercutirão positivamente na formação dos estudantes, possibilitando que os seus reflexos sejam ampliados, e também serão de grande valia às Instituições/Empresas em que os profissionais ali formados futuramente irão atuar.

REFERÊNCIAS

BELASCO, F. G. **Gerenciamento de Riscos, técnicas de análise de riscos**. Material de apoio – Notas de aula. Pontifícia Universidade Católica do Paraná, 2011.

BENITE, A. G. **Sistema de gestão da segurança e saúde no trabalho para empresas construtoras**. 236p. Dissertação (Mestrado) - Departamento de Engenharia de Construção Civil, Universidade de São Paulo, 2004.

BRANDALIZE, M. V. **Avaliação de Riscos Ambientais em um Laboratório de Pesquisa**. 53p. Monografia de Especialização - Especialização em Engenharia de Segurança do Trabalho, Universidade Tecnológica Federal do Paraná, 2013.

BRASIL. Ministério do Trabalho e Emprego. **Norma Regulamentadora n 9**: nota técnica. Brasília: Secretaria de Segurança e Saúde no Trabalho, 1978.

CHIAVENATO, I. **Recursos Humanos**. 3. Ed. São Paulo: Atlas, 2002.

COUTO, J. M. A.; ZAUMA, F.; KANDA, P. Y. Avaliação de riscos químicos: Estudo de caso de um laboratório de análises físico-químicas de alimentos. In: *VII Congresso Brasileiro De Engenharia De Produção*, 2017. 9p.

DE CICCO, F.; FANTAZZINI, M. L. A identificação e análise de riscos. **Revista Proteção** - Suplemento especial nº 2, Novo Hamburgo, n. 28, abril, 1994.

FERREIRA, I. A et al. Utilização de Ferramentas Gerenciais na Avaliação de medidas de controles de riscoso trabalho: estudo de caso em canteiro de obras na cidade de João Pessoa/PB. In: *Anais Do V Simpósio De Engenharia De Produção – SIMEP*, 2017. p. 2782-2799.

FERROLI, P. C. M.; LIBRELOTTO, L. I.; FERROLI, R. H. **Discussão Conceitual dos possíveis desdobramentos dos processos de fabricação de produtos**. Disponível em: <http://www.abepro.org.br/> Acesso em: 1 maio.2018.

G1. **Aluna da UEPB sofre queimaduras após explosão em laboratório**. Disponível em <http://g1.globo.com/> Acesso em 4 maio.2018.

GOMES, P. C. R.; OLIVEIRA, P. R. A. **Introdução à Engenharia de Segurança do Trabalho**. Brasília: W Educacional e Cursos LTDA, 2012. 63 p.

ISHIKAWA, K. **Controle de qualidade total: à maneira japonesa**. Rio de Janeiro: Campos, 1993.

LIMA, H, S.; SILVA, R. N. T. Levantamento dos principais riscos ambientais nos laboratórios de química do IFPE – campus Ipojuca. In: *Congresso de Iniciação Científica do IFPE*, 2011.6p.

MARSHALL, J. I et al. **Sistema de Gestão da qualidade**. 9ed. Rio de Janeiro: editora FGV, 2008.

O GLOBO. **Acidente em laboratório da UnB deixa dois feridos**. Disponível em:

<http://oglobo.globo.com/> Acesso em 7 junho 2017.

O GLOBO. **Explosão provoca susto em laboratório de Recife**. Disponível em:

<https://oglobo.globo.com/> Acesso em 20 junho 2018.

PERIARD, G. **Matriz GUT** – Guia completo. Disponível em <http://www.sobreadministracao.com/>

Acesso em 20 abril 2018.

SANGIONI, L. A.; PEREIRA, D. I. B.; VOGEL, F. S. F.; BOTTON, S. A. Princípios de biossegurança aos laboratórios de ensino universitários de microbiologia e parasitologia. **Ciência Rural**, v.43, n.1, 2013.

SHINZATO, M. P.; SCARIOT, E. M.; HESS, S. C. Avaliação de riscos ambientais em laboratórios do centro de ciências biológicas e da saúde da universidade federal de Mato Grosso do Sul – CCBS/UFMS. In: *Congresso Brasileiro de Engenharia Sanitária e Ambiental*, 2009. 25p.

UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO. **Manual de segurança para proteção química, microbiológica e radiológica**. Disponível em <http://www.higieneocupacional.com.br/> Acesso em: 8 maio 2018.

VERGARA, S. C. **Projetos e relatórios de pesquisa em administração**. 3.ed. São Paulo: Atlas, 2000.

WEGE, D. **Guia Hazoper: Análises de Riscos de Sucesso. APP, APR e HAZOP**. S. ed., 2014.

ZOCCHIO, A. **Prática de prevenção de acidentes: ABC da segurança do trabalho**. 3. ed. São Paulo: Atlas, 1977.