

Riscos físicos: a Engenharia de Segurança e seus conjuntos de práticas

Physical risks, Security engineering, sets of practices and techniques using mathematical and statistical tools

Prof. Eng. Edinilson Santos Vieira^{1*}, Prof^a. PhD. Dra. Débora Araújo Leal^{2*}

RESUMO

A engenharia de segurança surge com o papel de trazer a proteção para o empregado, os meios utilizados para proporcionar a segurança no ambiente do trabalho são promovidos por ferramentas matemáticas e estatísticas que possui os meios adequados para evitar acidentes causados por riscos físicos. A metodologia utilizada para a elaboração do presente artigo foi a pesquisa bibliográfica, que por meio de teorias e posicionamentos dos autores foi possível avaliar os meios adequados para prevenir os acidentes causados no local de trabalho. O objetivo principal do artigo foi avaliar como a engenharia de segurança produz conjuntos de práticas e técnicas capazes de evitar acidentes. Com o apoio da Comissão Interna de Prevenção de Acidentes-CIPA e dos técnicos em segurança do trabalho, surge um controle maior dos acidentes causados, uma avaliação periodicamente dos equipamentos de proteção individual e coletiva e para o empregado a consciência que os locais de trabalho dos seus funcionários estão adequados.

Palavras-Chaves: Riscos físicos; Engenharia de Segurança; Ferramentas Matemáticas e Estatísticas.

ABSTRACT

Safety engineering emerges with the role of bringing protection to the employee, mathematical and statistical tools that have the appropriate means to avoid accidents caused by physical hazards promote the means used to provide safety in the work environment. The methodology used for the elaboration of this article was the bibliographic research, which, through theories and positions of the authors, was possible to evaluate the appropriate means to prevent accidents caused in the workplace. The main objective of the article was to evaluate how safety engineering produces sets of practices and techniques capable of preventing accidents. With the support of Internal Commission for Accident Prevention-CIPA and the occupational safety technicians, there is a greater control of the accidents caused, a periodic evaluation of the individual and collective protection equipment and for the employee the awareness that the workplaces of their employees are adequate.

Key Words: Physical Risks; Safety Engineering; Mathematical and Statistical Tools.

¹ Instituição de afiliação 1 Educaler University - USA

*E-mail: edinilsonsanosviera@gmail.com

INTRODUÇÃO

A segurança do trabalho e a sua engenharia é importante em todas as áreas, os seus conjuntos de práticas e ferramentas formam um conjunto de técnicas utilizando-se da matemática e estatísticas, a fim de sanar algum eventual problema que possa vir a acontecer.

Os meios de proteção na segurança do trabalho e sua engenharia são constituídos por diversa Nr, que significa Norma Regulamentadora, que vão da NR 01 até a NR 37, todas ela um setor de responsabilidade e proteção diferente, quando se trata de risco físicos a NR responsável é a NR 09 - AVALIAÇÃO E CONTROLE DAS EXPOSIÇÕES OCUPACIONAIS A AGENTES FÍSICOS, QUÍMICOS E BIOLÓGICOS.

As técnicas utilizadas para a proteção de um eventual risco físico são regulamentadas por normas e leis que visão a proteção do trabalhador no ambiente do trabalho. As normas quando proposta tem a eficácia e meios adequados que visem a utilização de recurso que por meios de estatística mostram as exposições ocupacionais aos agentes físicos, químicos e biológico e as medidas de prevenção e controle das exposições ocupacionais aos agentes físicos, químicos e biológicos.

No estudo do ambiente de trabalho é preciso avaliar os pontos de tensão e os conflitos que fazem com que os homens criem novas relações de trabalho. Dessa forma, primeiramente analisemos pela ótica do trabalho, partindo da pedra lascada, passando pelos metais até o domínio do conhecimento técnico, com a construção de máquinas, ainda que rudimentares. Depois, por uma ótica social, partindo de uma sociedade caçadora/coletora, passamos para uma sociedade rural até chegarmos em ambientes urbanos, com novas relações de produção para obter lucro e consumo capitalista. (GOMES & OLIVEIRA. 2012).

A Consolidação das Leis do Trabalho - CLT se junta com a engenharia da segurança, para proporcionar a todos que cotidianamente entra em exposição com agentes físicos. É muito comum ouvir dizer, o que a matemática e a estatística tem a ver com a engenharia de segurança e na segurança do trabalho? Com essa pergunta é possível afirmar que as ferramentas principais para evitar exposição a riscos físicos, doenças e acidente de trabalho, são a estatística e a matemática. São por elas que são possíveis identificar, controlar e analisar o porquê acontecem os acidentes do trabalho, e com isso são elaboradas estatísticas que podem ser mensais ou anuais que se baseiam em normas técnicas que permitem confrontar as estatísticas de um local com outro local similar.

Ao longo dos anos esse tipo de avaliação com base apenas em dados estatísticos foi alvo de crítica de vários pesquisadores que procuraram estudar melhor a forma que os leigos percebiam as ameaças, pois acreditavam que elas não eram feitas da forma como os especialistas as descreviam. Mesmo dentro da comunidade científica, os técnicos divergiam de opiniões por acreditarem que a ciência não possuía conhecimento suficiente nem dados confiáveis que pudessem relacionar a taxa de exposição de um agente químico e o seu efeito nas pessoas. A dúvida que ficava era como prescrever o que seria uma dose segura quando se trabalha com a incerteza, (National Research Council, 1996).

O Coeficiente de frequência conhecido como Taxa de Frequência, é indicado para demonstrar o número de acidente e afastamentos que podem ocorrer em razão de acidentes de trabalho, sendo assim é calculado os números de acidentes que corre em cada milhão de horas e homem trabalhadas, já o Coeficiente de gravidade (CG) indica a gravidade dos acidentes que acontecem na empresa, ou seja, o número de dias perdidos com acidentes e afastamentos em cada milhão de horas e homens trabalhadas.

O ato inseguro e a relação insegura também são estudados na engenharia de segurança e utilizado em campo, onde o ato inseguro se caracteriza por uma violação de um procedimento de segurança que poderia permitir a ocorrência de um acidente e a condição insegura é uma condição física perigosa ou circunstância que conseguem permitir uma ocorrência de um acidente.

Acidentes no ambiente do trabalho são causados pelo mau aproveitamento do espaço no local de trabalho gerado por máquinas em posições inadequadas, materiais maldispostos, móveis sem boa localização, limpeza precária, máquinas e equipamentos sem proteção, iluminação inadequada, ferramentas velhas ou defeituosas e armazenamentos de produtos perigosos inadequados.

Ao planejar e executar um arranjo físico se faz necessário atentar para itens fundamentais para a eficiência da disposição. O ser humano necessita de espaço para trabalhar, isto é, deve-se prever área para movimentação do corpo e em volta da máquina. Todavia, não podemos criar grandes distâncias entre o trabalhador e suas necessidades, tais como, matéria-prima, máquinas, equipamentos, etc. Quando existir em um local algum fator que comprometa a produtividade, deverá ser previsto no planejamento do arranjo físico o modo de neutralizá-lo e/ou minimizá-lo. Fatores como: ruídos elevados, calor excessivo e odores desagradáveis podem afetar a produtividade, a concentração e o conforto do trabalhador. Ainda assim, no momento de elaborar um layout é importante observar a iluminação do local, pois a deficiência ou o excesso de iluminação pode causar fadiga e desconforto (CRESPO, 2013).

A Comissão Interna de Prevenção de Acidentes – CIPA se destaca por ser uma comissão composta por representantes do empregador e dos empregados, e tem como finalidade tem a prevenção da saúde e da integridade física dos trabalhadores e de todos aqueles que interagem com a empresa.

O engenheiro de segurança atua de maneira que, por meios estudados, técnicas e ferramentas, transmite para o empregador e empregado, situações e métodos adequados que proporciona um trabalho seguro.

Engenheiro de Segurança: desenvolve, testa e supervisiona sistemas, processos e métodos produtivos, gerencia atividades de segurança no trabalho e do meio ambiente, gerencia exposições a fatores ocupacionais de risco à saúde do trabalhador, planeja empreendimentos e atividades produtivas e coordena equipes, treinamentos e atividades de trabalho (BRASIL, 2017).

O engenheiro de segurança do trabalho, segundo a NR4, tem como responsabilidades: a aplicação dos conhecimentos de engenharia de segurança do trabalho ao ambiente de serviço e todos os seus componentes, como máquinas e equipamentos, reduzindo e eliminando os riscos à saúde do trabalhador; é responsável por orientar quanto ao cumprimento das NRs que são aplicadas a determinadas atividades que estão sendo executadas no local; esclarecer e conscientizar os empregadores sobre acidentes do trabalho e doenças ocupacionais, estimulando para que ocorra a prevenção; analisar e registrar em documentos específicos todos os acidentes e doenças ocupacionais que ocorram na construção (MOREIRA, 2003).

O técnico de segurança do trabalho tem uma função semelhante à do engenheiro de segurança do trabalho, que é identificar, avaliar e informar os riscos presentes nos processos de trabalho. Esses profissionais trabalham juntos com os demais integrantes do SESMT, elaborando e executando medidas para proteger à saúde dos trabalhadores (INOUE; VILELA, 2014).

Diante disso, a efetiva participação do engenheiro de segurança é de extrema valia para o ambiente de trabalho, as medidas de proteção estudadas e projetada para cada ambiente consegue reduzir os acidentes causados e incentivar os trabalhadores a sempre manter a atenção quando for realizar qualquer procedimento.

METODO

A metodologia utilizada para a realização do presente texto foi a pesquisa bibliográfica, onde obteve recursos necessários para a produção utilizando-se de artigos e citações que melhor explana a temática, foi possível compreender os riscos físicos: a engenharia de Segurança e seus conjuntos de práticas e os conjuntos de técnicas, utilizando-se de ferramentas matemáticas e estatística e observando como o engenheiro de segurança e técnicos de segurança do trabalho atua em contato direto com os empregados e empregador, de modo a evitar acidentes no local de trabalho.

A revisão da literatura se mostra a opção mais indicada para a elaboração deste trabalho utilizando-se Gomes e Oliveira (2012), Crespo (2013), Brasil (2017), Machado (2015), Moreira (2003) e Inoue e Vilela (2014). NR 09 trata como obrigatório a elaboração, por parte de todo e qualquer empregador, do PPRA. Esse programa visa identificar os riscos ambientais físicos, químicos e biológicos no ambiente de trabalho, de forma que todos os trabalhadores entendam os perigos desse local a partir de suas atividades (BRASIL, 2017).

Os acidentes de trabalho são os maiores problemas para a saúde dos trabalhadores. Eles não ocorrem por falta de legislação, e sim pelo não cumprimento das normas de segurança, essas que visam à proteção da integridade física do trabalhador ao desempenhar suas atividades, e também o controle de perdas. Somado ao descumprimento das normas, está a falta de fiscalização e a pouca conscientização do empresariado (VENDRAMA, 2001).

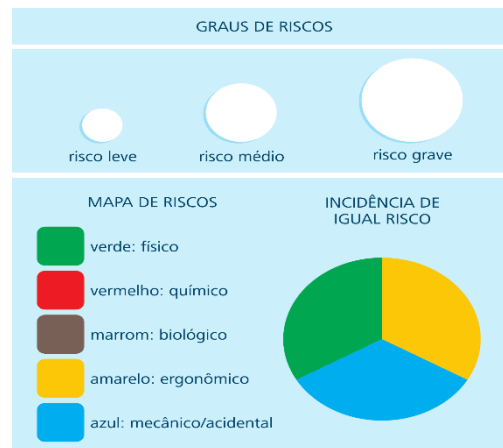
RESULTADOS

A engenharia de segurança é a principal maneira de combater os acidentes dos trabalhadores, o apoio da CIPA e dos técnicos em segurança do trabalho se torna essencial para proteger os trabalhadores e evitar acidentes de trabalhos causados pela má observância e falta de segurança no ambiente de trabalho.

Estudos demonstram que os acidentes podem impactar negativamente a produção e ter consequências muito sérias, dentre elas a perda de material, redução da produtividade, contratação de novos funcionários, atraso nos prazos de construção estipulados e até mesmo altos gastos com indenização por vítimas e seus familiares. Nas últimas décadas, as mudanças no mundo do trabalho impactaram a saúde das pessoas e dos trabalhadores de maneira coletiva. A inovação tecnológica e as mudanças organizacionais alteraram, em diferentes níveis, a estrutura produtiva dos países

capitalistas desenvolvidos e dos países que estão em fase de desenvolvimento, como é o caso do Brasil. As condições e relações de trabalho converteram-se em conceitos, parâmetros, objetivos e metas. As formas de ver e de fazer o trabalho foram mudando de acordo com as transformações da realidade social, se adaptando às tarefas e as exigências da modernidade (MACHADO, 2015).

Figura 1: Representação da gravidade e da cor correspondente a cada risco ambiental



Fonte: CTISM,2013.

Estudos apontam suspeitas de doenças relacionadas à exposição constante à luz, um agente físico de significativo impacto sobre a saúde de quem trabalha por muito tempo em horário noturno. Há estudos que associam a exposição à luz aos distúrbios endócrinos, considerando que durante a noite há supressão na produção de melatonina e o trabalho constante sob a luz artificial poderia produzir tumores endócrinos, aumentando os riscos de câncer e outras doenças graves. Além disso, comparado com mulheres que nunca trabalhavam à noite, foi verificado um risco significativamente maior de fraturas naquelas que trabalhavam neste turno, embora associados com outras variáveis, e sob alguns vieses ocasionados por variáveis não controladas. (SULZBACHER & FONTANA. 2013).

Diante disso, os resultados obtidos mostraram que no ambiente de trabalho a segurança tem que ser a principal prioridade dos empregados, é dever do empregador constituir um grupo especializado de engenheiro de segurança e técnicos de segurança de modo a proporcionar para os trabalhadores treinamentos para priorizar sempre a segurança no ambiente de trabalho.

CONCLUSÃO

A partir de intensa leitura do escopo das literaturas abordadas até aqui, se faz relevante, frisar, que ao juntarmos todos os contextos encontrados, chega-se a uma conclusão, por meio do qual salientamos nossa análise interpretativa do que encontramos ao longo da pesquisa, em síntese, a saber: riscos físicos, engenharia de segurança, conjuntos de práticas e técnicas utilizando as ferramentas matemáticas e estatísticas.

Habitualmente é mostrado em jornais, revistas e internet, inúmeros casos de acidente de trabalho, o local de trabalho faz parte da vida do trabalhador, pois é sabido que os empregados passam uma parte do seu dia no local de trabalho, por isso, esse local deve ser pensando na segurança do trabalhador.

A engenharia do trabalho tem um papel fundamental nessa construção de segurança, e a partir do engenheiro que métodos adequados são propostos e com as ferramentas certas como a matemática e estatísticas, são possíveis a evitar acidentes e ajudar o empregador a criar um ambiente de trabalho adequado conforme a CLT estabelece.

Inquestionavelmente o engenheiro de segurança encontra desafios no ambiente de trabalho, por muitas vezes os equipamentos de proteção individual e coletivo, se encontra em estado precário, trazendo para os funcionários um ambiente de trabalho com pouca segurança e desumano.

A CIPA e a CLT, surge como uma voz para o trabalhador, dessa maneira, as leis estabelecem que todos os empregados tenham um ambiente de trabalho seguro, remuneração por trabalhar em lugar insalubres e com periculosidade e a garantia que todos os seus direitos devem ser respeitados.

Portanto, quando se trata de engenharia de segurança, os riscos e os acidentes que os trabalhadores poderão contrair devem ser estudados e avaliados por profissionais competentes e com ferramentas necessárias para a efetiva proteção dos mesmos no local de trabalho.

REFERÊNCIAS

BRASIL. Ministério do Trabalho. **Classificação Brasileira de Ocupações**, 2017.

BRISTOT, Vilson Menegon. **Introdução à Engenharia de Segurança do Trabalho**, 2019.

MOREIRA, Artur Carlos da Silva et al. **Características da atuação profissional do engenheiro de segurança do trabalho: uma pesquisa quantitativa com os engenheiros catarinenses**, 2003.

INOUE, Karina Sami Yamamoto; VILELA, Rodolfo Andrade de Gouveia. O poder de agir dos Técnicos de Segurança do Trabalho: conflitos e limitações. **Revista Brasileira de Saúde Ocupacional**, v. 39, p. 136-149, 2014.

MACHADO, Ane Graziela Stahlhöfer. **Meio ambiente de trabalho na construção civil: uma análise dos princípios do direito ambiental**. 2015.

NASCIMENTO, Guilherme Damaceno. **A importância da segurança no trabalho**. 2021.

National Research Council, **Science and judgment in risk assessment**. Washington: Taylor & Francis. 1996.

BRITO, Paulo Sérgio dos Santos. **Percepção de risco no trabalho dos eletricitistas de uma empresa terceirizada de distribuição de energia: uma análise de caso**. 2010. TCC Trabalho de Conclusão de Curso de Pós-Graduação. Universidade federal do Paraná, Curitiba, 2010. Disponível em https://www.researchgate.net/publication/308961029_PERCEPCAO_DE_RISCO_NO_TRABALHO_DOS_ELETRICISTAS_DE_UMA_EMPRESA_TERCEIRIZADA_DE_DISTRIBUICAO_DE_ENERGIA_UMA_ANALISE_DE_CASO. Acesso em: 16 agosto, 2022.

SULZBACHER, Ethiele; FONTANA, Rosane Teresinha. Concepções da equipe de Enfermagem sobre a exposição a riscos físicos e químicos no ambiente hospitalar. **Revista brasileira de enfermagem**, v. 66, p. 25-30, 2013.

Recebido em: 10/11/2022

Aprovado em: 15/12/2022

Publicado em: 23/12/2022