

Análise da utilização do mapa de risco: estudo em obras da construção civil de edifícios na cidade de Caruaru – PE

Analysis of the use of the risk map: study in civil building buildings in the city of Caruaru – PE

DOI:10.34117/bjdv7n11-368

Recebimento dos originais: 22/10/2021

Aceitação para publicação: 22/11/2021

Clayton Assis Da Silva

Universidade Federal De Pernambuco – UFPE
E-mail: claytonassis.cas@gmail.com

Maria Luiza Araújo De Farias

Universidade Federal De Pernambuco – UFPE
E-mail: marialuiza.farias@ufpe.br

Antonio Romão Alves Da Silva Filho

Faculdade Do Vale Do Ipojuca – FAVIP
E-mail: romaoarasf@gmail.com

Isabel De Cássia Marcelino Da Silva

Universidade Federal De Pernambuco – UFPE
E-mail: isabel.cassia@ufpe.br

José Floro De Arruda Neto

Universidade Federal De Pernambuco – UFPE
E-mail: floro.arruda@ufpe.br

Armando Dias Duarte

Universidade Federal De Pernambuco - UFPE
E-mail: armando01.dias@gmail.com

Gustavo José De Araújo Aguiar

Universidade Federal De Pernambuco – UFPE
E-mail: gustavo.aguiar@ufpe.br

Gilson Lima Da Silva

Universidade Federal De Pernambuco – UFPE
E-mail: gilson.lsilva@ufpe.br

RESUMO

Como consequência negativa do crescimento da verticalização urbana, está o aumento dos números de acidentes de trabalho e doenças ocupacionais que cresceram na mesma proporção, gerando prejuízos físicos, psicológicos e econômicos. Desta maneira, é primordial para a minimização deste problema que políticas preventivistas e ferramentas que auxiliem no reconhecimento dos riscos, sejam utilizadas e difundidas nos empreendimentos da construção civil. Desta maneira, o mapa de risco se insere como uma

das ferramentas que mais está difundida entre as empresas e que tem bastante importância na prevenção de acidentes. Neste cenário, encontra-se a cidade de caruaru, a mesma está em constante desenvolvimento vertical com empreendimentos espalhados por todo o município. Portanto, o presente trabalho faz um diagnóstico da utilização do mapa de risco na construção dos empreendimentos verticais da cidade, utilizando um questionário como ferramenta de obtenção de informação e complementa analisando as falhas existentes na aplicação da ferramenta com o auxílio do mecanismo análise de árvore de falhas (aaf). Como resultado, a pesquisa demonstrou que o mapa de risco está bem difundido entre as empresas. E a aaf, demonstrou algumas falhas na utilização da ferramenta que podem atrapalhar na compreensão dos riscos e na prevenção dos acidentes.

Palavras-chaves: Mapa De Risco; Análise De Árvore De Falhas; Prevenção De Acidentes.

ABSTRACT

A negative consequence of the growth of urban verticalization, it is the increase in numbers of occupational accidents and labor diseases that grow in the same proportion, causing loss physical, psychological and economic. So, it is of paramount importance to minimize this problem that preventive policies and tools that help without risk recognition are used and diffused in construction projects. Therefore, the risk map is inserted as one of the tools that is most in diffuse between that companies and have enough importance in the prevention of accidents. In this scenario, one finds the city of caruaru, in constant vertical development with enterprise spread throughout the municipality. Therefore, the work inform us about the application of the risk map in the construction of the vertical enterprises of the city, using a questionnaire as a tool to obtain information and complements analyzing the existing flaws in the application of the tool with the aid of the mechanism failure tree analysis (fta) as a result, the survey shows the risk map is well spread across the companies. And the fta, has shown some flaws in the use of the tool that can hinder the understanding of risks and the prevention of accidents.

Keyword: Risk Map; Failure Analysis; Accidents Prevention.

1 INTRODUÇÃO

De acordo com Oliveira (2012) a construção civil é uma atividade que se encontra relacionada a diversos fatores que contribuem para o desenvolvimento regional, a geração de empregos e elevação do Produto Interno Bruto (PIB), tendo em vista seu considerável nível de investimentos e seu efeito multiplicador sobre o processo produtivo. É um setor que vem se destacando nos últimos anos, com um ritmo de trabalho acelerado e alta produtividade.

Com o crescimento das cidades, a construção civil conquistou seu espaço e expandiu seu universo de trabalho. Consequentemente, os números de acidentes de trabalho e doenças ocupacionais começaram a crescer na mesma proporção, gerando

prejuízos para as empresas do ramo. Segundo Araújo (1998) o setor da construção civil é nacionalmente caracterizado por apresentar altos índices de acidentes. Deste modo, o mesmo está em terceiro lugar no ranking de acidentes de trabalho, atrás da indústria de alimentos e bebidas e também dos serviços relacionados com comércio e reparos de veículos (BRASIL, 2012).

O alto índice de acidentes na construção civil é uma realidade que tem sido combatida pela segurança do trabalho, com suas políticas e ferramentas de prevenção de acidentes, que visam minimizá-los, reduzir a taxa de doenças ocupacionais e melhorar a saúde e segurança do trabalhador. Perante Diniz (2002), construtoras e engenheiros ligados à área da construção civil confirmam que o uso de ferramentas para prevenção dos acidentes de trabalho faz com que os operários se sintam mais seguros, resultando em maior rendimento nas obras.

Segundo Rigolon et al. (2014), com o passar dos anos as leis trabalhistas e as leis relacionadas à segurança do trabalho vêm sofrendo um processo de evolução e se tornando cada vez mais rigorosas, e seu descumprimento pode gerar multas que são custosas para as empresas. Portanto, na maioria das vezes, as políticas e ferramentas de prevenção dos acidentes só estão presentes no meio laboral por imposições das normas e legislações.

Neste contexto, através da portaria nº 3.214, insere-se a Norma Regulamentadora 5 (NR-5) do Ministério do Trabalho, que diz respeito a Comissão Interna de Prevenção de Acidentes (CIPA). Esta por sua vez, tem bastante destaque na prevenção de acidentes e disseminação das informações sobre os riscos que estão presentes no ambiente laboral. Uma de suas competências é a elaboração do mapa de risco, que se trata de uma representação gráfica dos riscos presentes nas operações e em cada departamento. É uma ferramenta eficiente na prevenção de acidentes, mostrando nitidamente os riscos apresentados no ambiente de trabalho. Para isso, é necessário um estudo da empresa, alocando os perigos de cada seção.

A cidade de Caruaru passa por um momento de avanço econômico e populacional, tendo como consequência a expansão territorial e crescimento vertical. Sendo assim, construções de edifícios possuem obras em andamento por toda cidade. Sendo imprescindível uma fiscalização condizente com o progresso da construção civil no município.

Portanto, a proposta do presente trabalho é diagnosticar a utilização do mapa de risco nas empresas como aparato para prevenção dos acidentes que gerem riscos à

integridade física do homem, analisando as falhas existentes na sua aplicação com o auxílio da ferramenta Análise de Arvore de Falhas (AAF). Desta forma, pretende-se que este trabalho também seja usado como apoio aos empresários e profissionais que desejam enriquecer e aprimorar seus conhecimentos na área.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

Segurança do Trabalho na Construção Civil

A indústria da construção civil passou por um grande processo de transformação e modernização, contando com diversos equipamentos e máquinas, que otimizaram o trabalho. Em contrapartida, é uma área que oferece inúmeros riscos à integridade física de seus colaboradores. Chagas e Teixeira (2014), demonstram que o ramo da construção civil no Brasil mantém elevados índices de acidentes, apesar de esforços do governo, com ações de fiscalização e orientações, e dos próprios empregadores e sindicatos, que têm desenvolvido ações no sentido de minimiza-los.

Para Sampaio (1998), muitos acidentes poderiam ser evitados caso as empresas desenvolvessem ou implantassem programas de segurança e saúde no trabalho, fornecendo também maior atenção à educação e ao treinamento de seus operários. Nessa situação, é visível a relevância da implementação de projetos que assegurem a integridade dos funcionários. Os treinamentos e palestras com profissionais qualificados orientam colaboradores sobre ameaças que estão sujeitos e tem salvado a vida de muitos que lidam com as diversas formas de perigo em uma obra. Desta maneira, se consegue segurança no trabalho com simplicidade, baixo custo, trabalho de equipe e participação de todos os envolvidos no processo (PRIORI JUNIOR, 2007).

Mapa de Risco

O Mapa de Riscos é a representação gráfica dos riscos de acidentes nos diversos locais de trabalho, estando relacionados ou não ao processo produtivo. Devem ser afixados em locais acessíveis e de fácil visualização no ambiente de trabalho, visando informar e orientar todos os que ali operam e outros que, eventualmente, circulem pelo local.

O mesmo deve ser elaborado pela CIPA juntamente aos trabalhadores envolvidos no processo, sendo instruído pelo Serviço Especializado em Engenharia de Segurança e Medicina do Trabalho (SESMT) do estabelecimento, se houver, de acordo com a Portaria nº 25.

Os riscos são apresentados normalmente em uma planta baixa, porém nada impede que também se faça num croqui. Devem permanecer no local até uma nova gestão da CIPA, quando deverão ser refeitos (BRASIL, 2011).

O mapa de risco é uma forma visual de conscientização dos riscos apresentados em tabelas de acordo com o grau e agente de risco. Ele mostra de uma forma simples os locais mais suscetíveis de acidentes e dessa forma contribui para que medidas preventivas sejam adotadas. Favorecendo, assim, o uso adequado de Equipamentos de Proteção Individual (EPI) e Equipamentos de Proteção Coletiva (EPC), e simultaneamente estimulando a conscientização dos trabalhadores, fazendo-os dessa forma, serem mais cuidadosos quanto a sua própria segurança.

Portanto, como qualquer método de prevenção, o Mapa de Risco tem o objetivo final de reduzir o número de acidentes de trabalho e danos à saúde do trabalhador. E também divulga e deixa claro aos trabalhadores o interesse da empresa pela segurança deles, mostrando que a mesma se importa com eles. Segundo Porto & Mattos (2003), a incidência de acidentes do trabalho, das doenças ocupacionais, da destruição ambiental, assim como o esforço e a estratégia de combater estes problemas, expressam o valor político e econômico da vida das pessoas e do meio ambiente como um todo num dado contexto social.

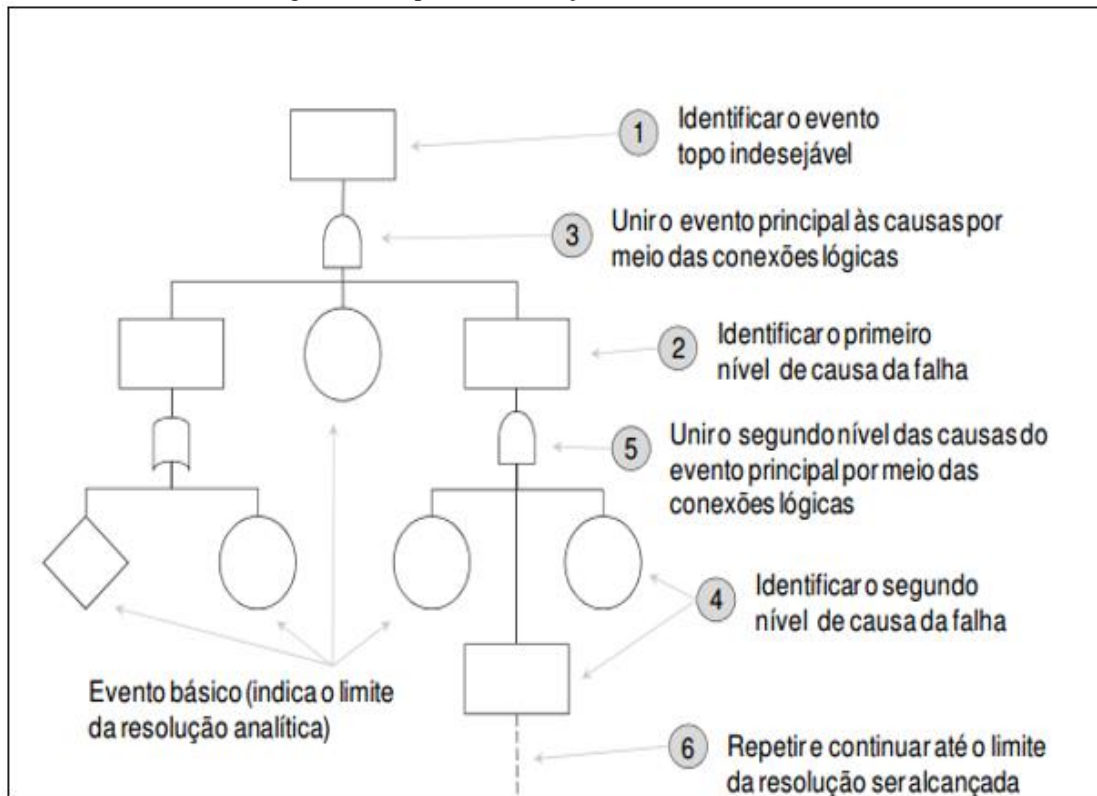
Análise de Arvore de Falhas (AAF)

De acordo com Oliveira et al. (2010), as falhas são representadas por desconformidades nas atividades produtivas, de maneira que pesquisas para seu controle são, no mínimo, desejáveis. Desta maneira, a importância de aprimorar a confiabilidade tem popularizado várias técnicas para a minimizar ou eliminar tais falhas, que objetivam aperfeiçoar a confiabilidade de itens ou processos, ou seja, aumentar a probabilidade de um produto desempenhar seu papel sem erros. Entre esses métodos e técnicas, Jung et al. (2005) afirmam que a de Análise de Arvore de Falhas (AAF), é a mais utilizada.

A AAF, segundo Clemens (2002), consiste em um modelo gráfico de caminhos dentro de um sistema que podem levar a um evento de perda indesejável e previsível, sendo utilizada para analisar as causas de riscos. O método parte de uma falha específica do sistema, chamada de efeito ou evento de topo, desenvolvendo-a em uma árvore lógica até as falhas básicas, também intituladas de causas ou eventos primários. Os caminhos interligam eventos e condições, usando símbolos lógicos padrão como por exemplo retângulos, diamantes, círculos e casas. No entanto, é visível que os símbolos mais frequentes são os retângulos, que representam eventos que podem ser desdobrados em

níveis mais baixos, e os círculos, que representam eventos onde não há a possibilidade de maiores desdobramentos. Na figura 1 é demonstrado as etapas da construção de uma árvore de falhas.

Figura 1 - Etapas da construção de uma árvore de falhas.



Fonte: (CLEMENS, 2002)

3 METODOLOGIA

A natureza do trabalho quanto aos seus objetivos se trata de uma pesquisa descritiva que perante Perovano (2014) se trata de um tipo de pesquisa que pode ser entendida como um estudo de caso onde, após a coleta de dados, é realizada uma análise das relações entre as variáveis para uma posterior determinação dos efeitos resultantes em uma empresa, sistema de produção ou produto. Já perante os procedimentos técnicos e mesma se trata de um estudo de campo. Este, é essencialmente concretizada por meio da observação direta das atividades do grupo estudado e de entrevistas com informantes para captar as explicações e interpretações do que ocorrem naquela realidade (GIL, 2008).

O trabalho consistiu no desenvolvimento de uma pesquisa quantitativa e qualitativa em obras de construção civil de edifícios da cidade de Caruaru. Os estudos possuem, separadamente, aplicações muito profícuas e limitações deveras conhecidas, por parte de

quem os utiliza há longo tempo. Por esta razão, a construção de estudos com métodos mistos pode proporcionar pesquisas de grande relevância (DAL-FARRA; LOPES, 2013).

A técnica de coleta de dados utilizada foi um questionário que segundo Gil (1999), pode ser definido como a técnica de investigação composta por um número mais ou menos elevado de questões apresentadas por escrito às pessoas, tendo por objetivo o conhecimento de opiniões, interesses, expectativas e situações vivenciadas. Assim, através da aplicação de um questionário aos responsáveis pela segurança do trabalho nas obras visitadas. Os dados e situações relevantes sobre a utilização do mapa de risco foram interpretados em acordo com a norma regulamentadora em questão.

Com a realização das visitas aos empreendimentos e através da observação foram identificados também problemas na utilização do mapa de riscos. Logo, foi definido uma abordagem qualitativa para realizar uma melhor análise das situações encontrada. Destarte, foi decidi pela utilização da ferramenta Análise de Arvore de Falhas (AAF), para desta maneira, investigar e ampliar a visualização do problema, auxiliando nas ações a serem tomadas. Segundo Hidalgo (2010) a árvore de falhas, é uma técnica de investigação bastante utilizada para identificar as áreas críticas, embora, frequentemente, ocultas, de um sistema.

Para o cálculo da amostra, a pesquisa teve como base para a população, um site da cidade que reúne os principais empreendimentos que estão em fase de construção e acompanha o andamento das obras com ênfase para prédios a partir de 10 andares. Segundo Levin (1987) são raras as vezes em que se pode trabalhar com todos os elementos da população, geralmente, o pesquisador estuda um pequeno grupo de indivíduos retirados da população denominada amostra.

Deste modo, a população das obras para a pesquisadas foi de 33 (trinta e três) empreendimentos de edifícios. Com a mesma encontrada foi utilizada a equação 1, definida por Santos (2016), para encontra a amostra que é de 23 (vinte e três) obras visitadas.

$$n = \frac{N \cdot Z^2 \cdot p \cdot (1 - p)}{Z^2 \cdot p \cdot (1 - p) + e^2 \cdot (N - 1)}_{(1)}$$

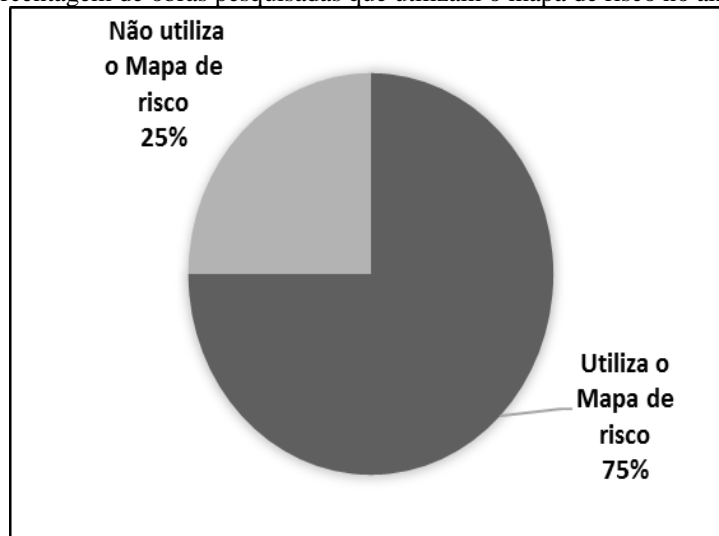
A equação 1, contém as variáveis, “n” amostra a ser calculada, “N” população para retirada da amostra, “Z” variável normalmente padronizada associada ao nível de confiança, “p” verdadeira probabilidade do evento e “e” o erro amostral. Para o cálculo

da amostra da pesquisa em questão, foi considerado um erro amostra de 10% e um nível de confiança de 90%, para um percentual mínimo de 50%.

4 RESULTADOS

Perante a utilização do mapa de risco nas obras de construção de edifícios é notória a importância da ferramenta para a disseminar a prevenção de acidentes nos empreendimentos. Desta maneira, foi pesquisado a utilização da ferramenta mapa de risco nestes locais o que mostra a figura 2.

Figura 2 - Porcentagem de obras pesquisadas que utilizam o mapa de risco no ambiente laboral.



Fonte: O autor (2017)

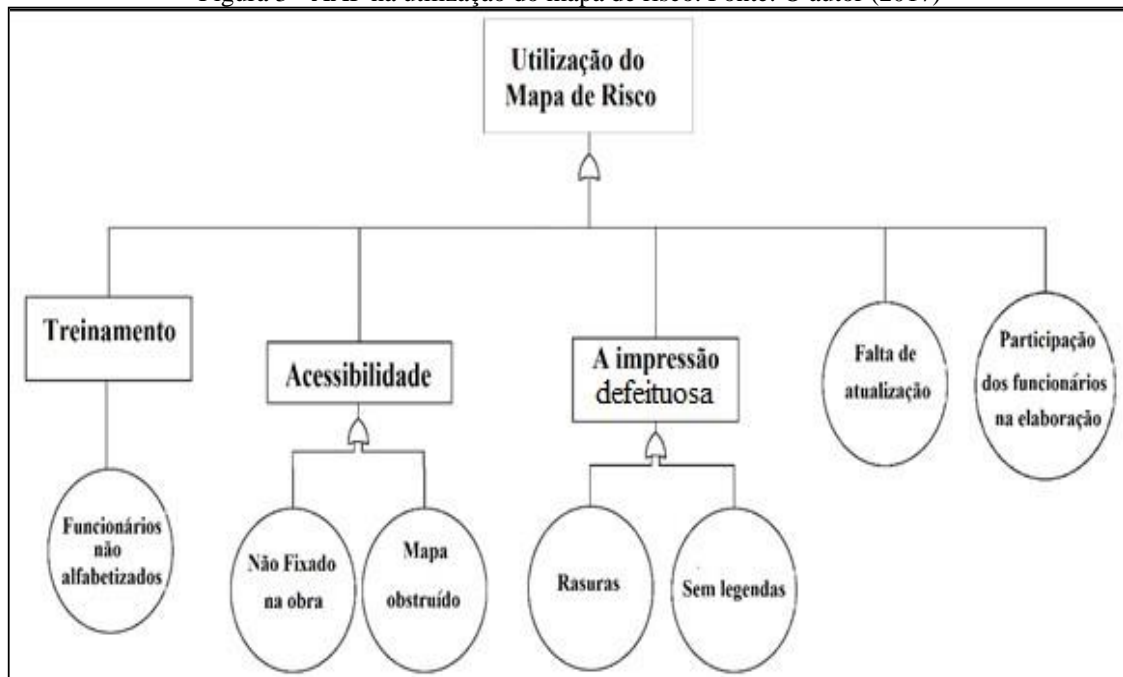
Na pesquisa foi identificada somente 1 (um) empreendimento que constitui a CIPA e não desenvolveu o seu mapa de risco, desta maneira não atendendo a norma regulamentadora 5 que exige o desenvolvimento da representação gráfica quando se constitui a comissão interna de prevenção de acidentes.

Entre as empresas que não constitui a CIPA algumas ainda sim utilizam o mapa de risco para auxiliar na identificação dos riscos e disseminar a informação entre os seus colaboradores sobre os riscos presentes no seu ambiente de trabalho. Na pesquisa foi identificado que dos empreendimentos que não necessitavam constitui a CIPA, por motivo de conter o número de colaboradores abaixo do que é preciso para ser comprometido pela norma a constituir um dimensionamento para formação da comissão. Assim, 75% (setenta e cinco por cento) utilizam o mapa de risco em seu ambiente laboral e apenas 25% (vinte e cinco por cento) não utilizam a ferramenta. Isso, demonstra que as

empresas entendem a importância dessa ferramenta e utilizam a mesma sem ter a obrigação.

Na análise qualitativa das falhas encontradas na utilização do mapa de risco, a Análise de Arvore de Falhas (AAF), auxiliou na compreensão das falhas e de quais eventos precisão ser corrigidos. A figura 3 demonstra a AAF

Figura 3 - AAF na utilização do mapa de risco. Fonte: O autor (2017)



A utilização do mapa de risco tem como um dos eventos causadores principal o treinamento. Neste, o evento básico ou mau funcionamento está ligado aos funcionários que na construção civil muitas vezes são analfabetos e sua compreensão da ferramenta fica prejudicada apesar de se tratar de uma ferramenta de simples compreensão.

O evento principal acessibilidade se desdobrou para dois níveis distintos. Um nível diz respeito ao evento básico da não fixação do mapa de risco que perante a norma deve ser fixado em um local de fácil acesso e visualização pelos funcionários. Seguindo o mesmo raciocínio está o evento básico mapa obstruído que não pode ser ocluído para assim, auxiliar na informação para todos da obra.

A rasura e falta de legendas são eventos básicos do evento principal impressão defeituosa. Estes, podem impedir a boa compreensão dos riscos no local de trabalho. Assim, é sempre importante manter o mapa em boas condições de limpeza, sem rasuras e com legendas visíveis para o colaborador.

Os eventos básicos falta de atualização e participação dos funcionários são elementos de suma importância para a elaboração do mapa de risco. Estes, são eventos que estão expostos na NR 5, segundo a mesma (BRASIL, 2011) o mapa de risco deve ser atualizado anualmente e o mesmo deve ser elaborado com a ajuda dos envolvidos no processo, pois, estes as vezes conhecem melhor os riscos que os cercam.

Desta maneira, é feita uma análise qualitativa das falhas existente na utilização da ferramenta e de posse da informação esperasse auxiliar na boa elaboração e utilização da representação gráfica dos riscos nos canteiros de obras.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O trabalho demonstra que a prevenção de acidentes do trabalho e doenças ocupacionais está se tornando um processo vivenciado em vários ramos da indústria e a construção civil faz parte desta evolução. O estudo apresentado buscou demonstrar que a prevenção de acidentes em canteiros de obra da construção de edifícios necessita ser abordada como ponto crucial para um bom trabalho. Assim, realizou-se uma abordagem em obras nas cidades de Caruaru, priorizando salientar a análise da utilização do mapa de risco.

A pesquisa demonstrou que a elaboração do mapa de risco para disseminar a informação dos riscos presentes na obra entre seus colaboradores já está bem difundida entre as empresas deste ramo. Perante a análise das falhas na utilização da ferramenta, a AAF demonstrou algumas falhas na utilização do mapa de riscos que precisam ser sanadas por algumas empresas. Estas falhas podem atrapalhar na compreensão dos riscos e na prevenção dos acidentes.

Portanto, o estudo buscou trazer a informações sobre a importância da prevenção na construção civil que é considerada um dos ramos como mais incidência de acidentes do trabalho e que a utilização de programas e ferramentas de prevenção de acidentes são ótimas formas de levar o conhecimento a todos os colaboradores.

REFERÊNCIAS

ARAÚJO, N. M. C. Custos de implantação do PCMAT (Programa de condições e meio ambiente de trabalho na indústria da construção) em obras de edificações verticais – um estudo de caso. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção), Universidade Federal da Paraíba, João Pessoa. 1998.

BRASIL. Ministério do Trabalho e Emprego. NR - 5 – Comissão Interna de Prevenção de Acidentes – CIPA. Brasília: Ministério do Trabalho e Emprego, 2011. Disponível em: <http://cipa.iqsc.usp.br/files/2009/01/NR_05.pdf>. Acesso em: 22/12/2016.

BRASIL. Anuário Estatístico da Previdência Social. Ministério da Previdência Social, 2012. Disponível em: <<http://www.previdencia.gov.br/dados-abertos/aeps-2012-anuario-estatistico-da-previdencia-social-2012/>>. Acesso em 02/01/2017.

CHAGAS, L. S. V. B.; TEIXEIRA, E. C. Estudo sobre o uso de Equipamentos de Proteção Individual (EPI'S) na indústria da construção civil da cidade de João Pessoa. ENEGEP - Curitiba, PR, outubro de 2014.

CLEMENS, P. L. Fault tree analysis. JE Jacobs Severdurup, 2002.

DAL-FARRA, R. A. P.; LOPES, T. C. Métodos Mistos de Pesquisa em Educação: pressupostos teóricos. Nuances: estudos sobre Educação, Presidente Prudente - SP. 2013. Disponível em: <<http://revista.fct.unesp.br/index.php/Nuances/article/view/2698>>. Acesso em: 22/12/2016. DINIZ, J. A. J. Segurança do Trabalho em obras de Construção Civil. Dissertação (graduação) Universidade Regional do Noroeste do Estado do Rio Grande do Sul, Rio Grande do Sul, 2002.

GIL, A. C. Métodos e técnicas de pesquisa social. 5. ed. São Paulo: Atlas, 1999. GIL, A. C. Como elaborar projetos de pesquisa. 4. ed. São Paulo: Atlas, 2008.

HIDALGO, P. M. E. Modelo para diagnose de falhas em reguladores de velocidade de turbinas hidráulicas. Dissertação de mestrado em Engenharia de Produção, Escola politécnica da Universidade de São Paulo. São Paulo, 2010.

JUNG, K. H, et al. Assessment of national soil loss and potential erosion area using the digital detailed soil maps. Korean Journal of Soil Science and Fertilizer (2005).

LEVIN, J. Estatística Aplicada a Ciências Humanas. 2a. Ed. São Paulo: Editora Harbra Ltda, 1987.

OLIVEIRA, U. R.; PAIVA, E. J.; ALMEIDA, D. A. Metodologia integrada para mapeamento de falhas: uma proposta de utilização conjunta do mapeamento de processos com as técnicas FTA, FMEA e a análise crítica de especialistas. Production, v. 20, n. 1, p. 77-91, 2010. Acesso em: <http://www.scielo.br/pdf/prod/v20n1/aop_200701003.pdf> Acesso em: 22/12/2016.

OLIVEIRA, V. F. O papel da Indústria da Construção Civil na organização do espaço e do desenvolvimento regional. Congresso Internacional de Cooperação Universidade-Indústria. Taubaté - SP, 2012.

PEROVANO, D. G. Manual de Metodologia Científica para a Segurança Pública e Defesa Social. Curitiba. Juruá Editora. 2014.

PORTO, M. F. S. & MATTOS, U. Estratégias de prevenção, gerenciamento de riscos e mudança tecnológica, pp. 1721-1739. In Mendes R. Patologia do trabalho. 2ª ed. Atheneu, São Paulo. 2003.

PREFEITURA DE CARUARU. Secretaria de Infraestrutura da Cidade de Caruaru, principais empreendimentos da cidade que estão em construção. 2016.
Acesso em <<http://www.caruaru.pe.gov.br/secretarias/infraestrutura.html>> Acesso em: 16/12/2016.

PRIORI JUNIOR, L. Ações para a melhoria da satisfação do trabalhador em canteiros de obra. Dissertação de mestrado em Engenharia Civil, Universidade Católica de Pernambuco, Recife, 2007.

RIGOLON, A.; NAGALLI, A.; GILIOLI, L. N.; CATAI, R. E. Aplicação de um check list para avaliação do cumprimento da NR-18 em um canteiro de obras. XXXIV ENEGEP – Curitiba - PR, 2014.

SAMPAIO, J. C. A. PCMAT: Programa de Condições e Meio Ambiente do Trabalho na Indústria da Construção. São Paulo: Pini, SINDUSCON/SP, 1998.

SANTOS, G. E. O. Cálculo amostral: calculadora on-line. Disponível em: <<http://www.calculoamostral.vai.la>>. Acesso em: 22/12/2016.

SIMÕES, T. M. Medidas de proteção contra acidentes em altura na construção civil. 84f. Monografia (Curso de Engenharia Civil) – Universidade Federal do Rio de Janeiro, 2010.
SKYSCRAPERCITY. Principais empreendimentos da cidade que estão em fase de construção e acompanhar o andamento das obras. Com ênfase para prédios a partir dos 10 andares. Disponível em: <<http://www.skyscrapercity.com/showthread.php?t=783922>> Acesso em: 22/12/2016.

SOUZA, C. R. C. Análise e gerenciamento de riscos em processos industriais. Apostila do Curso de Especialização em Engenharia de Segurança do Trabalho. Universidade Federal Fluminense. 2000.

ZOOCHIO, A. CIPA: Histórico, Organização, Atuação. São Paulo: Atlas, 1980.