Unisanta Science and Technology, **2020, 1, December**
Published Online 2020 Vol.9 N°2 http://periodicos.unisanta.br/index.php/sat)

UNISANTA
Science and Technology
ISSN 2317-1316

Implantação de MAE – Mapa de Atendimento Emergencial em uma Empresa Ferroviária

Guilherme Ianusckiewicz Marques, Igor Giannetta Siqueira de Sá, Daniel Queiroz da Silva

UNISANTA– Universidade Santa Cecília – Faculdade de Engenharia Mecânica
Rua Oswaldo Cruz, 266 - Santos-SP, Brasil - CEP: 11045-100

E-mail: *alexguimarques@hotmail.com*
Received February, *2020*

Resumo: A segurança de uma empresa é primordial para os colaboradores, porque todos desejam trabalhar em um ambiente seguro e protegido, pois é o fator chave para todas as empresas promover o bem-estar de funcionários e empregadores. Porém, acidentes não previstos podem ocorrer causando prejuízos tanto materiais como, principalmente, a vida humana. Este trabalho mostra uma ocorrência em uma empresa ferroviária, onde não havia um sistema apropriado para o incidente, que levou ao desenvolvimento de um Mapa de Atendimento Emergencial (MAE), voltada para as vítimas e profissionais de atendimento a emergências e de segurança, onde foi desenvolvido um plano de ação de emergência (PAE), envolvendo vários seguimentos da empresa como comissão interna de prevenção de acidentes (CIPA), engenheiros de segurança, serviço especializado em segurança e medicina do trabalho e bombeiros civis e militares. Para avaliar o sistema implantado foram encaminhadas cinco perguntas a trinta colaboradores da empresa composto por técnicos, engenheiros e gestores, utilizando o *software Microsoft Forms*, que mostrou com resultado que 61,8% das respostas, como sendo de grande relevância o sistema emergencial implantado.

Palavras chave: Segurança do trabalho; Mapa de Atendimento Emergencial; Avaliação.

Implementation of MAE - Emergency Service Map in a Railway Company

Abstract: The safety of a company is paramount for employees, because everyone wants to work in a safe and protected environment, as it is the key factor for all companies to promote the well-being of its employees and employers. However, unforeseen accidents can occur causing damage to both material and, mainly, human life. This work shows an occurrence in a railway company, where there was no appropriate system for the incident, which led to the development of an Emergency Care Map (MAE), aimed at victims and emergency care and security professionals, where an emergency action plan (PAE) was developed, involving a wide range of segments the company, such as the internal accident prevention commission (CIPA), safety engineers, specialized service in occupational safety and medicine and civil and military firefighters. In order to evaluate the implanted system, five questions were sent to thirty employees of the company, formed by technicians engineers and managers, using the Microsoft Forms software, which showed that 61.8% of the answers considered the implanted system to be of great relevance.

Keywords: Workplace safety; Emergency Assistance Map; Evaluation.

1. Introdução

No cotidiano de toda empresa pode ocorrer uma série de eventos de emergência, colocando em perigo a vida humana [1], ou seja, uma emergência no local de trabalho é uma situação que ameaça trabalhadores e clientes. Geralmente estas situações acontecem sem aviso prévio provocando destruição generalizada de propriedades e interrupção da infraestrutura, porém, podem ser previstos no processo de planejamento, o que pode ajudar empregadores e trabalhadores a planejar situações imprevisíveis. Em muitos casos de emergência relacionadas a desastres, especialmente provocados pelo homem, os primeiros a responder são os colaboradores

Copyright © 2020 ISESC.

da empresa. Portanto, uma ação correta na situação é muito importante e é primordial que esse pessoal possa se comunicar e agir efetivamente em uma situação aguda [2]. Assim, um dos principais desafios comunicacionais relacionados a desastres é que, uma vez que o pessoal da empresa e outros civis não são profissionais da área de segurança ou resgate, suas habilidades de comunicação podem ser limitadas. Além disso, problemas de comunicação são uma ocorrência comum onde os interlocutores se comunicam através das fronteiras organizacionais, porém, segundo Comfort, et al [3]; McEntire [4]; Militello, et al [5], a coordenação organizacional é complexa e é necessário interagir uns com os outros para alcançar os resultados esperados. Para Calixto e Larouvere [6] não há dúvidas quanto a importância dos planos de emergência para diminuir os efeitos de acidentes, no entanto, apesar da gestão de risco ser eficiente em sua análise, os eventos catastróficos não podem ser evitados. Para diminuição destas ocorrências, as empresas devem empregar rígidos padrões de segurança, como mapas de orientações, sinalizações, placas, treinamentos, simulações, profissionais treinados como bombeiros civis, cipeiros, brigada, e equipe de emergência, e leigos treinados para garantir a evacuação segura das pessoas em caso de emergência.

O treinamento tem um papel fundamental neste processo, pois em situações em que cenários como o risco de vida ou perda extrema de lucro, sabe-se que o ser humano mantém suas tendências e comportamentos individualistas causando transtornos cada vez maiores [7]. Oliveira [8] cita que é conhecido o fato de que em várias empresas, pouca ou nenhuma atenção é dispensada ao planejamento para emergência, isso ocorre pelo fato de que é difícil imaginar que a empresa possa enfrentar uma situação adversa e consequentemente o potencial de perigo de sinistro é normalmente negligenciado pelos administradores. Porém, a quantidade de comunicados de acidente de trabalho (CAT) registrados pelo CATWEB (2018) [9] registrou mais de 215 mil acidentes somente no Estado de São Paulo e cerca de 623 mil no Brasil neste mesmo ano. Houve também cerca de 480 óbitos registrados oficialmente neste período. Várias causas podem ter contribuído para isto, como má gestão, falta de experiência, falta de investimento em segurança, e treinamento deficiente que podem provocar um efeito negativo no desempenho dos operadores envolvidos no gerenciamento de emergência. A comunicação se torna um meio importante para mitigação de riscos, conscientização, e aprendizado da equipe, sendo importante que todos conheçam o local onde estão, seus riscos, medidas preventivas e corretivas emergenciais. Quando a instrução ocorre somente de forma individual, isso pode provocar erros, falta de coordenação explícita e problemas de comunicação [10]. Gegenfurtner et al. [11] e Xu et al. [12], afirmam que a simulação de treinamento resulta em maiores taxas de aprendizado e contam com maior envolvimento dos participantes. Chakrabart e Parikh [13] definem a evacuação como sendo o movimento de massas de pessoas e propriedades longe de uma fonte de perigos que possa representar uma ameaça potencial lesão, morte ou danos e inclui a recuperação pós-incidente. Cada ocupante do local deve estar familiarizado com as rotas de fuga. Cópias dos planos de evacuação/emergência devem ser colocadas em cada estação de trabalho e entregues a todas as pessoas envolvidas. Ao estarem preparadas, as pessoas entraram em estado de alerta, minimizando o estado de pânico imobilizante e responderão de forma mais rápida quanto possível [14], desta forma, conforme preconiza Freeman [15] deve ser desenvolvido uma estratégia pré elaborada e um plano de evacuação de emergência eficaz, caso contrário, a emergência pode resultar em ferimentos graves ou acidentes.

I.1 Objetivos

Apresentar um estudo de caso de uma empresa ferroviária, que desenvolveu um Mapa de Atendimento Emergencial (MAE), resultando em uma ferramenta voltada para a vítima e profissionais de atendimento a emergências e de segurança como engenheiros e técnicos de segurança do trabalho, brigada de emergência, plano de ação de emergência (PAE), plano de auxilio mútuo (PAM), comissão interna de prevenção de acidentes (CIPA), serviço especializado em segurança e medicina do trabalho (SESMT), bombeiros civis e militares. Um objetivo complementar seria orientar profissionais quanto aos itens de atendimento emergencial presentes dentro da instalação.

2. Materiais e Métodos

O material utilizado foi um estudo de caso sobre um acidente onde houve o alagamento do escritório, molhando mobílias de madeira, plantas e documentos e eletrônicos ligados na tomada como impressora e computadores, em virtude do transbordo de uma caixa d'água devido à bóia ter rachado.

Em virtude do despreparo para esta situação demorou mais de 40 minutos para desligar o disjuntor elétrico e o registro geral da caixa de água. Foi constatado por análise do acidente junto aos gestores e funcionários, a falta do extravasor, que é uma tubulação para escoamento da água em caso de transbordo e de pessoas preparadas para lidar com a situação. O método utilizado como resposta foi o desenvolvimento de um mapa de atendimento emergencial (MAE) com uso do *software* AutoCAD 2D.

Copyright © 2020 ISESC

2.1. MAE (Mapa de Atendimento Emergencial)

2.1.1 Surgimento de dois *layouts*

No desenvolvimento do MAE, o autor da idéia percebeu a oportunidade de introduzir o mapa de risco junto ao mesmo, porém a análise do corpo técnico da empresa constatou que tais informações poderiam expor os usuários aos riscos da área ou até a desordem caso se sentissem aptos a atuar sem recomendações de profissionais (no caso desarme do disjuntor geral e do registro geral). Isso levou o autor a pensar em 2 *layouts*:

a) *Layout* Comum

É o mapeamento simplificado das instalações prediais para identificar pontos críticos e vulneráveis na área interna. Utilizados para usuários comuns não contendo os itens especializados mas que, principalmente, não gere nenhum risco de vida (Figura 1).

b) *Layout* Especializado

É o mapeamento completo das instalações prediais com atendimento a emergência, áreas de risco, instalações elétricas e todas as plantas alta e baixa das instalações que serve para os funcionários especializados como brigadistas, técnicos de segurança do trabalho, cipeiros entre outros, identificarem possíveis pontos críticos e vulneráveis e de riscos na área interna do prédio (Figura 2).

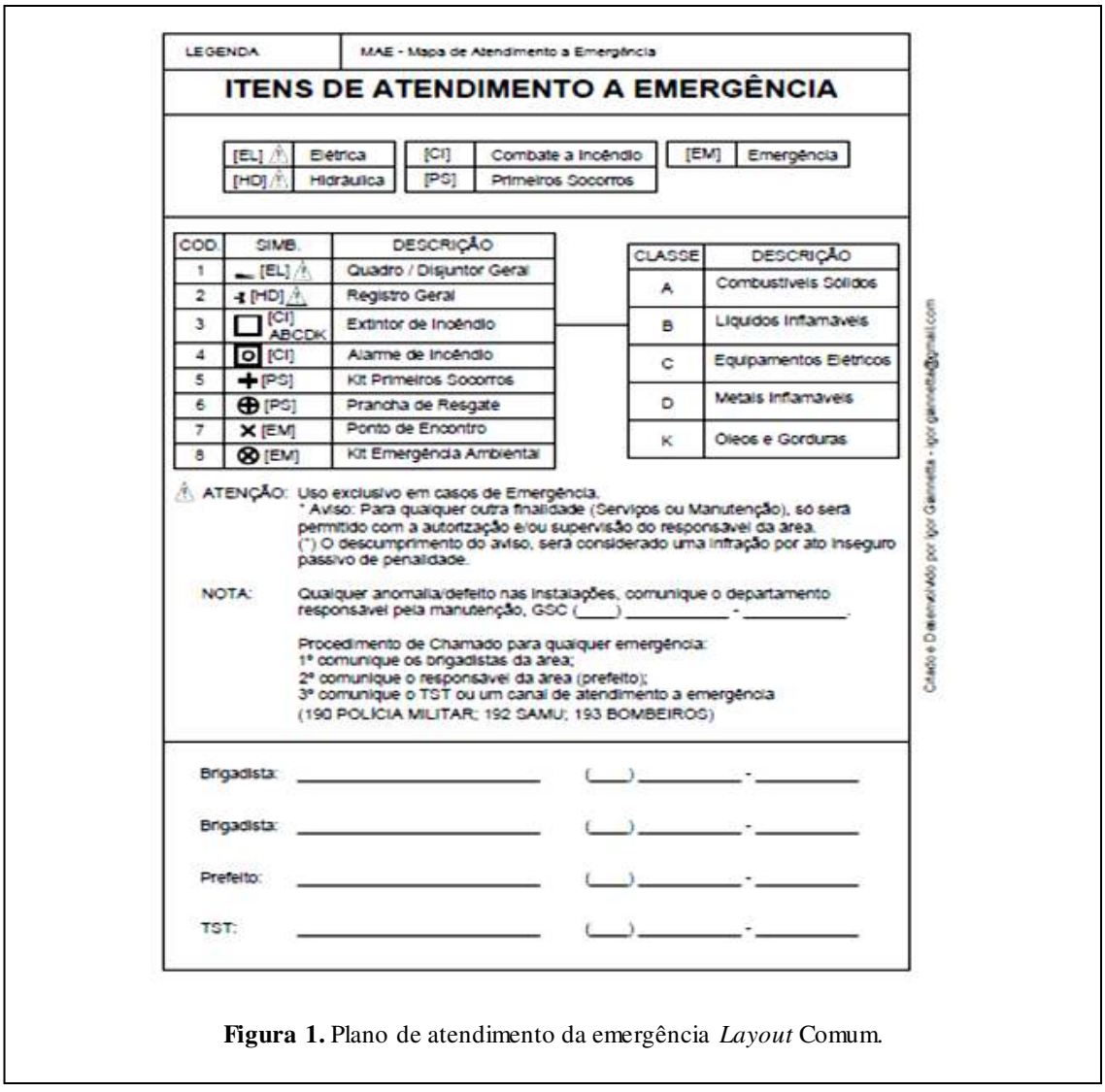

Figura 1. Plano de atendimento da emergência *Layout* Comum.

Copyright © 2020 ISESC

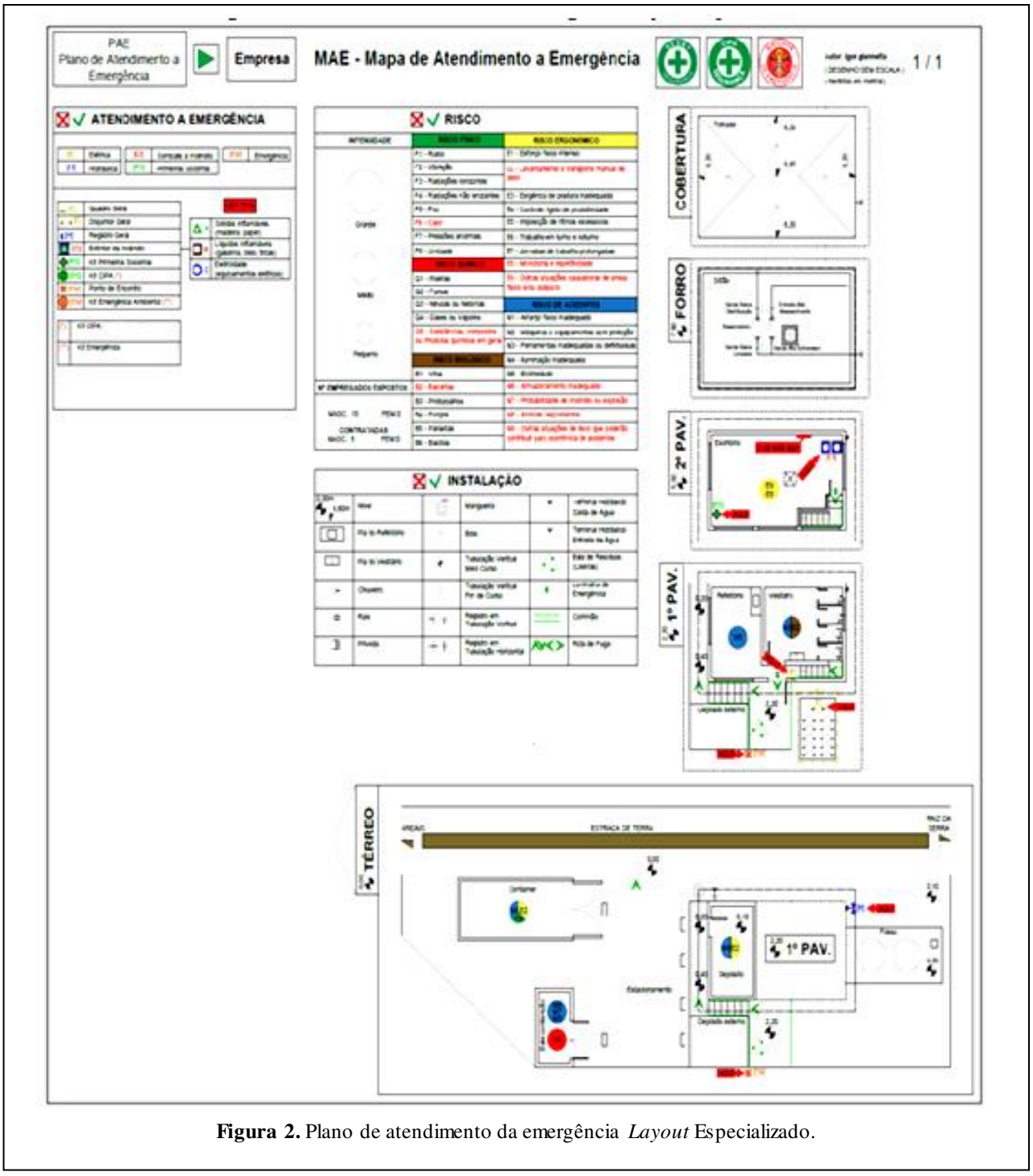

Figura 2. Plano de atendimento da emergência *Layout* Especializado.

2.2. Análise de risco

É a identificação dos riscos existentes em um determinado local, analisando sua probabilidade de ocorrer. Nesta análise pode-se demonstrar visualmente sua intensidade, quantidade de pessoas expostas e categorizá-los por cores, sendo verde (riscos físicos), vermelho (riscos químicos), marrom (riscos biológicos), amarelo (riscos ergonômicos) e azul (riscos de acidentes/mecânicos), conforme Figura 3.

Copyright © 2020 ISESC

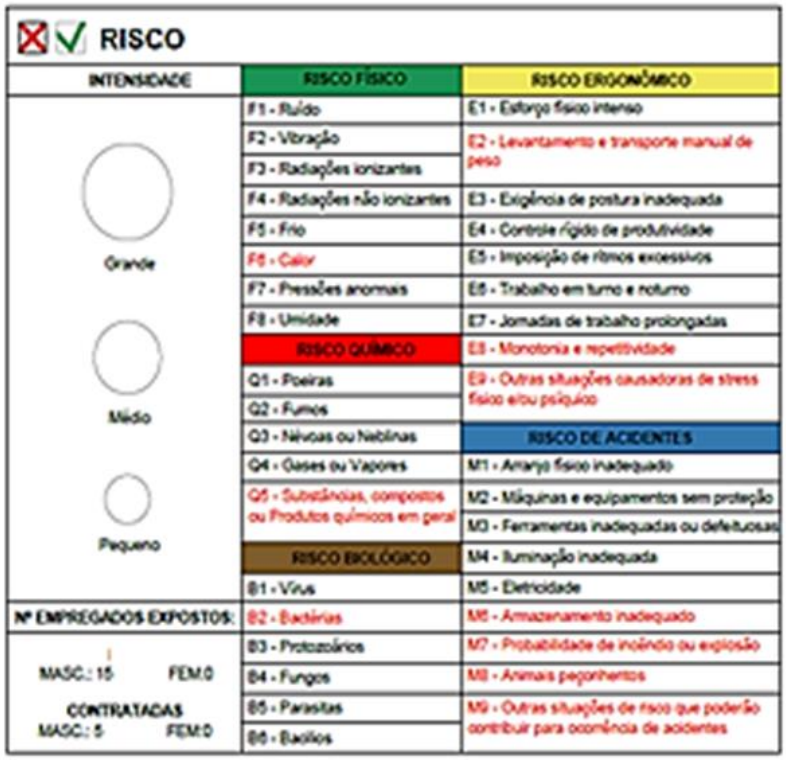

Figura 3. Análise de risco.

2.3. Plano de Ação de Emergência – PAE

O PAE é um plano de emergência desenvolvido dentro da empresa para ser executado caso aconteça algum incidente. As medidas a serem tomadas devem estar especificadas em um documento, disposto na Figura 4 e deve ser de conhecimento do maior número possível de profissionais, inclusive com simulação prática dos mesmos.



Figura 4. Plano de atendimento da emergência.

Copyright © 2020 ISESC

2.4. Sistemas de ligações para atendimento as vítimas

Existem especialistas dentro e fora da empresa mais preparados e que se tornam referência em diversas situações de emergência.

É importante para as empresas e seus profissionais saberem quem são, em que situação, como entrar em contato e como ser o mais assertivo possível. Dentro da empresa esses especialistas podem ser: brigadistas, engenheiros e técnicos de segurança do trabalho, cipeiros, equipe de emergência se houver. Fora da empresa podem ser: o corpo de bombeiros, SAMU, defesa civil, polícia militar, polícia rodoviária, Cetesb, pró-química entre outros. As Figuras 5, 6 e 7 mostram organogramas com e sem a central interna para atendimento de emergências apontando as várias entidades que podem ser contatadas durante um evento.

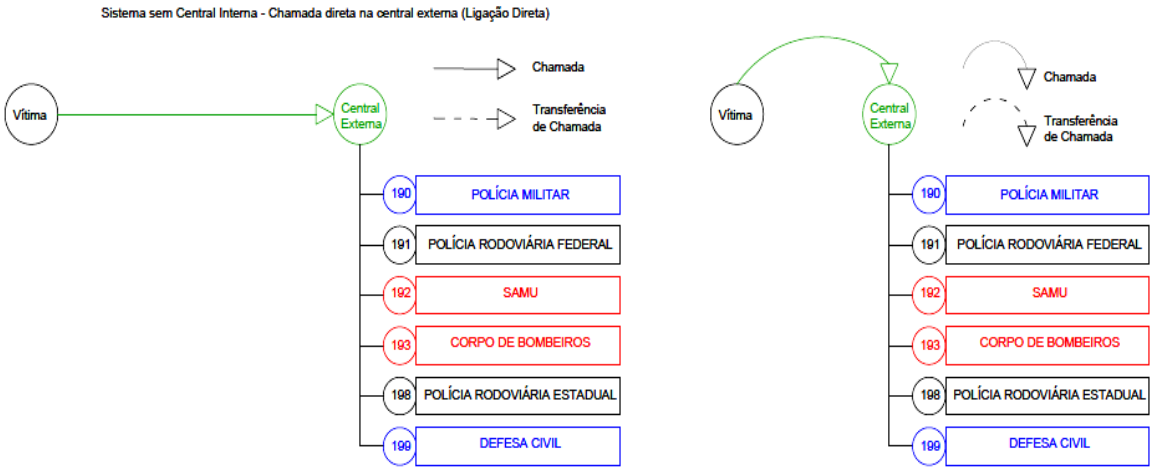

Figura 5. Plano de emergência sem central interna.

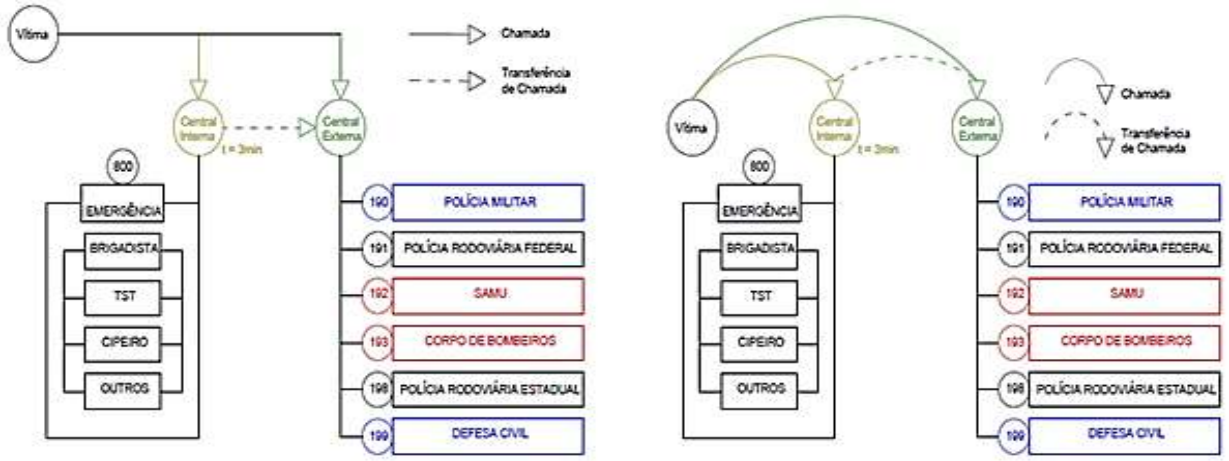

Figura 6. Plano de emergência com central interna em paralelo.

Copyright © 2020 ISESC

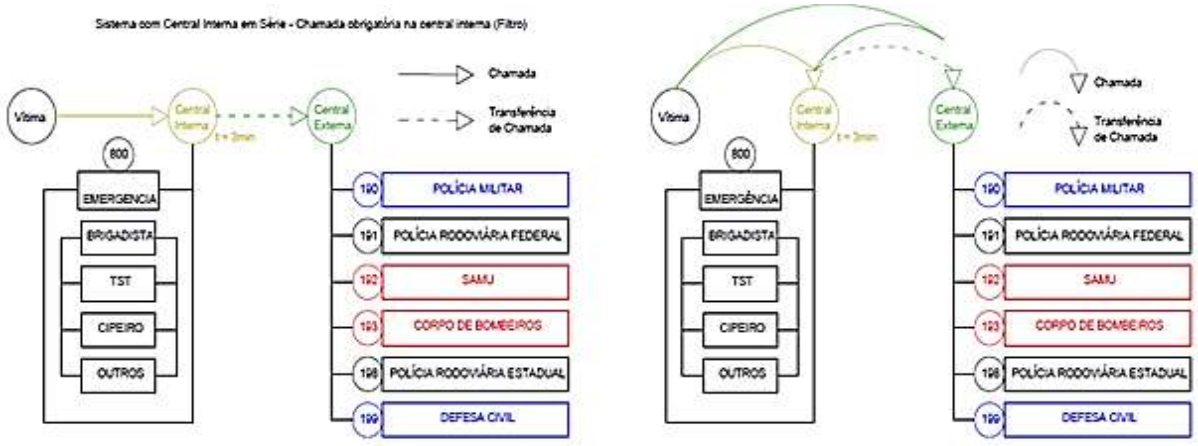

Figura 7. Plano de emergência com central interna em série.

2.5. Simbologia de instalações

A simbologia em documentos de emergência são figuras normatizadas para indicar itens presentes nos locais de trabalho (Figura 8).

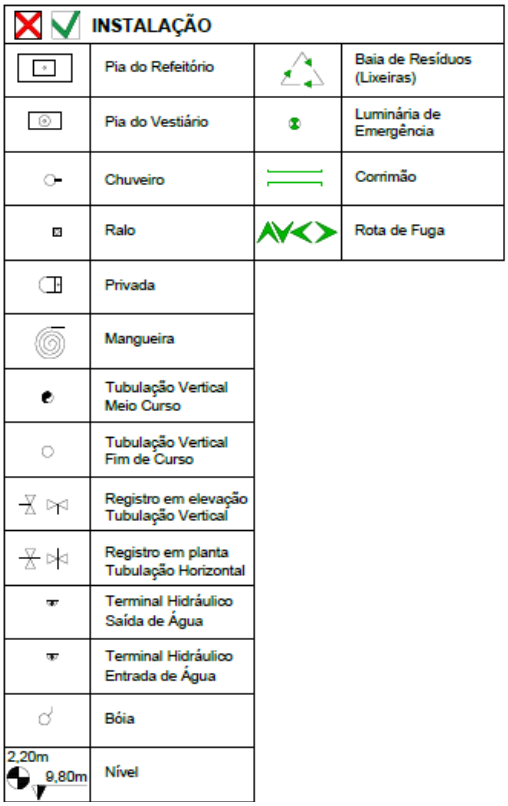

Figura 8. Simbologia de instalações.

Copyright © 2020 ISESC

2.6. Fluxograma de ocorrência de acidentes

É um algoritmo com detalhamento das ações possíveis numa situação de emergência representado graficamente em etapas ou módulos ilustrados de forma encadeada por meio de símbolos geométricos interconectados, conforme Figura 9

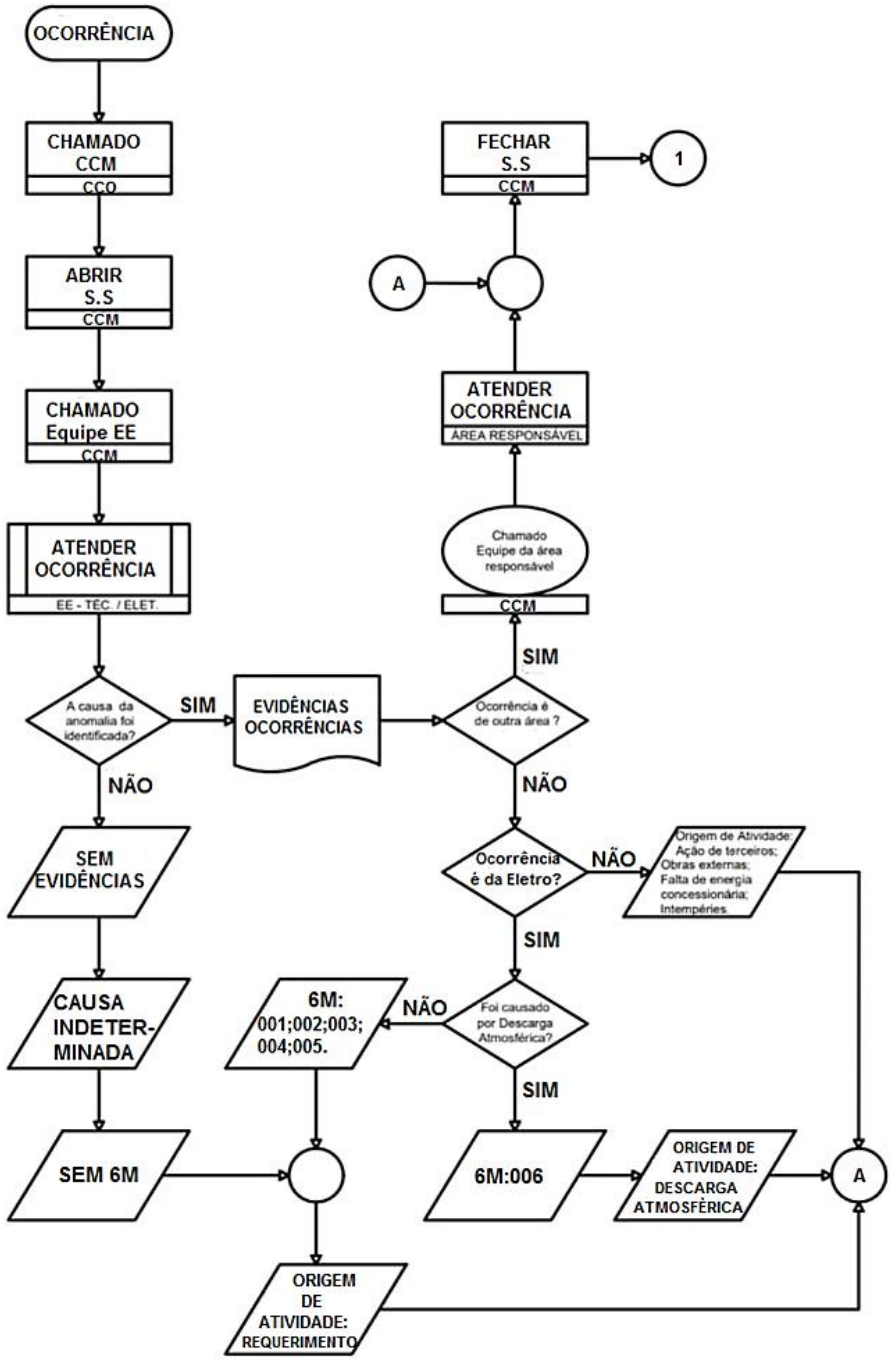

Figura 9. Detalhamento das ações possíveis numa situação de emergência.

Copyright © 2020 ISESC

2.7. Aprimoramento e aprendizado

2.7.1. Confiabilidade dos canais de atendimento à emergência

Outra condição percebida foi que se um usuário com acesso ao *Layout* Comum precisasse acionar um item do *layout* especializado ele teria que entrar em contato com um usuário especializado. Isto demonstrou a importância do processo trabalhar associado com canais de comunicação de atendimento a emergências.

2.7.2. Interação com *drives* e aplicativos

A condição do acesso ao MAE somente pelo computador demonstrou ser ineficaz visto que boa parte das operações ocorrem em campo. Desta forma viabilizou o MAE ser associado a recursos tecnológicos de modo a proporcionar maior amplitude em sua aplicação. São exemplos desta aplicação: ferramenta para armazenamento em um *drive* na rede, acesso *online,* aplicativo de *smartfone* ou *tablet,* possibilitando a opção de consulta *online* ou *offline*.

No caso de acesso *offline* o MAE seria baixados na própria memória do *smartfone* ou *tablet*.

Após a confecção do Mapa de Atendimento Emergencial (MAE), foi utilizado o *software Microsoft Forms,* onde foram encaminhadas cinco perguntas a trinta colaboradores da empresa composto por técnicos, engenheiros e gestores para avaliação de suas opiniões sobre o sistema implantado.

1- Qual a relevância da aplicação do MAE (Mapa de Atendimento Emergencial) na diminuição dos efeitos de acidentes dentro das empresas, visando uma gestão de risco mais eficiente?

2- A idéia de unir o MAE (Mapa de Atendimento Emergencial) junto com as análises de riscos químicos, biológicos e elétricos é uma idéia viável a ser aplicada na redução de acidentes e dentro da empresa para uma melhor gestão?

3- O treinamento deve ter um papel de importância neste processo ?

4- Foi desenvolvido um "sistemas de ligações para atendimento as vitimas" formado por um organograma apontando as várias entidades que deverão ser contatadas durante o evento dos acidentes como SAMU, Polícia Militar, Corpo de Bombeiros entre outros. Este sistema de ligações pode minimizar o número de vítimas nas ocorrências de acidentes dentro da empresa?

5- A criação de dois *layouts* (comum e especializado) foi um facilitador para no momento do acidente não expor a riscos os usuários comuns?

As respostas estavam formuladas como: grande, média e baixa relevância.

3. Resultados e Discussões

Com base nas respostas dos trinta entrevistados da Empresa, tem-se que em relação a pergunta 1 - Qual a relevância da aplicação do MAE (Mapa de Atendimento Emergencial) na diminuição dos efeitos de acidentes dentro da empresa, visando uma gestão de risco mais eficiente? Os colaboradores da Empresa avaliaram em 70% como grande relevância, 27% como média e 3% como baixa, disposto na Figura 10.

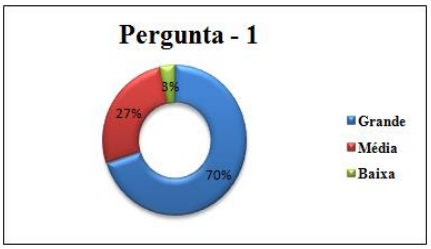

Figura 10. Resultados da pergunta 1.

A Figura 11, apresenta os resultados referente a pergunta 2- A idéia de unir o MAE (Mapa de Atendimento Emergencial) junto com as análises de riscos químicos, biológicos e elétricos é uma idéia viável a ser aplicada na redução de acidentes e dentro das empresas para uma melhor gestão? Os resultados da relevância foram que 63% avaliariam com grande, 30% como média e 7% como baixa.

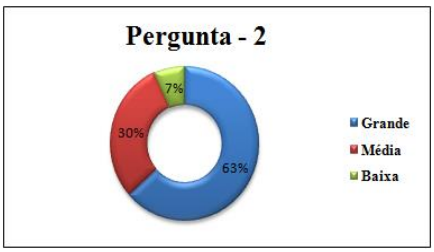

Figura 11. Resultados da pergunta 2.

Foi perguntado na 3- O treinamento deve ter um papel de importância neste processo? Os participantes classificaram a relevância em 60% como grande, 37% como média e apenas 3% como baixa (Figura 12).

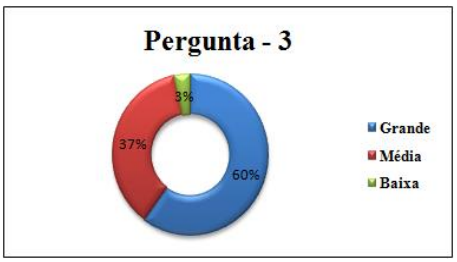

Figura 12. Resultados da pergunta 3.

Copyright © 2020 ISESC

A Figura 13 mostra os resultados sobre a relevância referente a pergunta 4- Foi desenvolvido um "sistemas de ligações para atendimento as vitimas" formado por um organograma apontando as várias entidades que deverão ser contatadas durante o evento dos acidentes como SAMU, Polícia Militar, Corpo de Bombeiros entre outros.

Este sistema de ligações pode minimizar o número de vítimas nas ocorrências de acidentes dentro da empresa? Foi apontado que 70% responderam grande, 23% média e 7% baixa relevância.

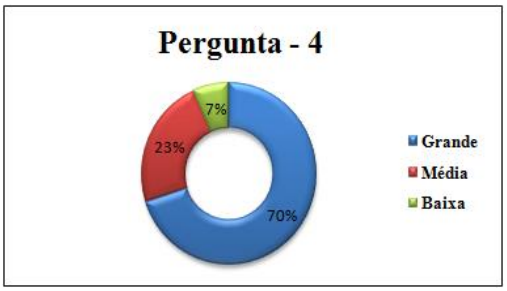

Figura 13. Resultados da pergunta 4.

A pergunta 5- A criação de dois *layouts* (comum e especializado) foi um facilitador para no momento do acidente não expor a riscos o usuários comum? Apresentado na Figura 14, mostra que 46% acharam de grande relevância, enquanto que 37% de média e 17%, maior índice da pesquisa, responderam ser de baixa relevância.

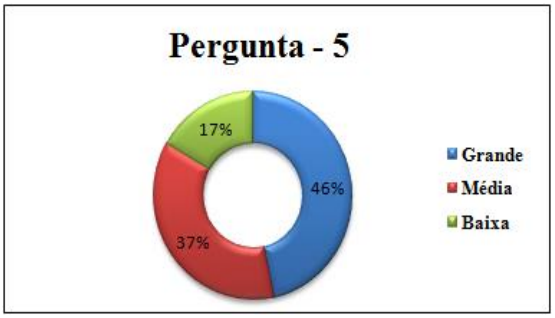

Figura 14. Resultados da pergunta 5.

A Figura 15 mostra as médias totais das respostas dos colaboradores, onde a grande maioria (61,8%) responderam como sendo de grande relevância as perguntas formuladas, enquanto que 30,8 acharam média e apenas 7,4% responderam como sendo de baixa relevância.

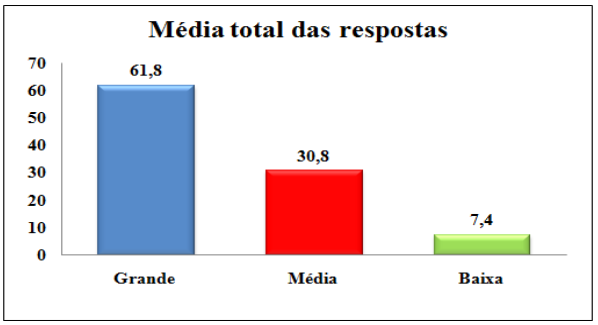

Figura 15. Resultados representados pela média total das respostas.

4. Conclusão

O MAE é um exemplo de solução real, criada e implementada na Baixada Santista em 2019 por uma empresa ferroviária, mediante uma situação de emergência. A informação organizada e assertiva, o treinamento da equipe com informações congruentes, a preparação da empresa para estes eventos, o contato com especialistas dentro e fora da empresa, a separação clara do que cada um pode fazer e simulações constantes tendem a criar uma cultura de segurança na empresa, permitindo ações assertivas e rápidas para o atendimento à emergências e menor dano ao patrimônio e as vítimas. Isso gera mais confiabilidade para a empresa, funcionários, clientes e agrega valor ao trabalho importantíssimo que os profissionais envolvidos na área de segurança e saúde do trabalho têm, que é preservar vidas e manter a empresa funcionando em sua melhor qualidade. Para avaliar o processo foram encaminhadas cinco perguntas a trinta colaboradores da empresa composto por técnicos, engenheiros e gestores para opinarem sobre o sistema já implantado. Para efetuar esta pesquisa foi utilizado o *software Microsoft Forms,* que apontou que 61,8%, ou seja, a grande maioria, responderam como sendo de grande relevância, enquanto que 30,8% acharam média e apenas 7,4% responderam como sendo de baixa relevância.

Referências

1. Chen, N.; Liu, W.; Bai, R.; Chen, A. Application of computational intelligence technologies in emergency management: a literature review. Artificial Intelligence Review. 2017. DOI: 10.1007/s10462-017-9589-8.
2. Laakso, K.; Palomäki, J. The importance of a common understanding in emergency management. Technological Forecasting and Social Change. v. 80. November. p. 1703-1713. 2013. DOI: https://doi.org/10.1016/j.techfore.2012.12.012.

Copyright © 2020 ISESC

3. Comfort, L.; Dunn, M.; Skertich, R.; Zagorecki, A. Coordination in complex systems?: Increasing efficiency in disaster mitigation and response. International Journal of Emergency Management. v 2(1–2). p. 62–80. 2004. DOI: 10.1504 / IJEM.2004.005314.

4. McEntire, D. A. Coordinating multi-organisational responses to disaster: Lessons from the March 28, 2000, Fort Worth Tornado. Disaster Prevention and Management. v 11(5) p. 369–379. 2002. DOI: 10.1108 / 09653560210453416.

5. Militello, L. G.; Patterson, E. S.; Bowman, L.; Wears, R. L. Information flow during crisis management: Challenges to coordination in the emergency operations center. Cognition, Technology & Work. v. 9(1). p. 25–31. 2007. DOI: https://doi.org/10.1007/s10111-006-0059-3.

6. Calixto, E.; Larouvere, E. L. The regional emergency plan requirement: Application of the best practices to the Brazilian case. Safety Science. v. 48(8). p. 991-999. October. 2010.

7. Vasudevan, K.; Son, Y-J. Concurrent consideration of evacuation safety and productivity in manufacturing facility planning using multi-paradigm simulations. Computers & Industrial Engineering. v. 61. p. 1135–1148. 2011. DOI:10.1016/j.cie.2011.07.003.

8. Oliveira, M. M. P. Plano de evacuação de emergência em uma oficina de fabricação de estruturas navais. 151 f. Dissertação de Mestrado em Engenharia Ambiental. Programa de Engenharia Ambiental. Escola Politécnica & Escola de Química. Universidade Federal do Rio de Janeiro: RJ. 2013.

9. CATWEB - 2018: Observatório de segurança e saúde no trabalho. Disponível em:< https://www.inss.gov.br/servicos-do-inss/comunicacao-de-acidente-de-trabalho-cat/>. Acesso em: 10 Ago. 2020.

10. Longoa, F.; Nicolettib, L.; Padovano, A. Emergency preparedness in industrial plants: A forward-looking solution based on industry 4.0 enabling technologies. Computers in Industry. v. 105, p. 99-122. February. 2019. DOI: https://doi.org/10.1016/j.compind. 2018.12.003.

11. Gegenfurtner, A.; Quesada C.; Knogler, M. Digital simulation-based training: a meta-analysis. British Journal of Educational Technology. v. 45. July. 2014. DOI: http://dx. doi.org/10.1111/ bjet.12188.

12. Xu, J.; Tang. Z.; Yuan, X.; Nie, Y.; Ma, Z.; Wei, X.; Zhang, J. J. A VR-based the emergency rescue training system of railway accident. Entertainment Computing. v. 27. p. 23-31. August. 2018. DOI: https://doi.org/10.1016/j.entcom.2018.03.002.

13. Chakrabarti, U. K.; Parikh, J. K. Using consequence e based hazard zone assessment for effective evacuation planning of vulnerable settlements along hazmat transport corridors through industrial city of Surat in western India. Journal of Loss Prevention in the Process Industries. v. 26. p. 941-947. 2013. DOI:10.1016/j.jlp.2013.04.003.

14. Chen, P.; Chen, G. ; Wang, L.; Reniers, G. Optimizing emergency rescue and evacuation planning with intelligent obstacle avoidance in a chemical industrial park. Journal of Loss Prevention in the Process Industries. 2018. DOI: 10.1016/j.jlp.2018.08.006.

15. Freeman, J. Office Emergency Evacuation Plan. 2019. Disponível em:<https://www. edraw-soft.com/office-emergency-plan.html.>. Acesso em: 27 Jun. 2020.

Copyright © 2020 ISESC