

MULTIPLICIDADE DAS ENGENHARIAS

VOLUME 1

ORGANIZADORES

LUIS DE FRANÇA CAMBOIM NETO
FRANCISCO BRANDÃO AGUIAR
EVERTON NOGUEIRA SILVA





MULTIPLICIDADE DAS ENGENHARIAS
VOLUME I

(Organizadores)

LUÍS DE FRANÇA CAMBOIM NETO

EVERTON NOGUEIRA SILVA

FRANCISCO BRANDÃO AGUIAR



2024



2024 by Editora In Vivo
Copyright © Editora In Vivo
Copyright do Texto © 2024 O autor
Copyright da Edição © 2024 Editora In Vivo



Esta obra está licenciada com uma Licença [Creative Commons Atribuição 4.0 Internacional](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/) (CC BY 4.0).
O conteúdo desta obra e seus dados em sua forma, correção e confiabilidade são de responsabilidade exclusiva dos autores. Permitido o download da obra e o compartilhamento desde que sejam atribuídos créditos aos autores, mas sem a possibilidade de alterá-la de nenhuma forma ou utilizá-la para fins comerciais.

Diretor Executivo
Dr. Everton Nogueira Silva
Editor Chefe
Dr. Luís de França Camboim Neto
Conselho Editorial

1 CIÊNCIAS AGRÁRIAS <ul style="list-style-type: none">- Dr. Aderson Martins Viana Neto- Dra. Ana Paula Bezerra de Araújo- Dr. Arinaldo Pereira da Silva- Dr. Aureliano de Albuquerque Ribeiro- Dr. Cristian Epifanio de Toledo- MSc. Edson Rômulo de Sousa Santos- Dra. Elivânia Maria Sousa Nascimento- Dr. Fágner Cavalcante P. dos Santos- MSc. Fernanda Beatriz Pereira Cavalcanti- Dra. Filomena Nádia Rodrigues Bezerra- Dr. José Bruno Rego de Mesquita- Dr. Kleiton Rocha Saraiva- Dra. Lina Raquel Santos Araújo- Dr. Luiz Carlos Guerreiro Chaves- Dr. Luís de França Camboim Neto- MSc. Maria Emília Bezerra de Araújo- MSc. Yuri Lopes Silva 2 CIÊNCIAS BIOLÓGICAS <ul style="list-style-type: none">- Dra. Antônia Moemia Lúcia Rodrigues Portela- Dr. David Silva Nogueira- Dr. Diego Lisboa Rios 3 CIÊNCIAS DA SAÚDE <ul style="list-style-type: none">- Dra. Ana Luiza Malhado Cazaux de Souza Velho- MSc. Fabio José Antônio da Silva- Dr. Isaac Neto Goes Silva- Dra. Maria Verónyca Coelho Melo- Dra. Paula Bittencourt Vago- MSc. Paulo Abílio Varella Lisboa- Dra. Vanessa Porto Machado- Dr. Victor Hugo Vieira Rodrigues	4 CIÊNCIAS HUMANAS <ul style="list-style-type: none">- Dra. Alessandra Maria Sousa Silva- Dr. Francisco Brandão Aguiar- MSc. Julyana Alves Sales- Dra. Solange Pereira do Nascimento 5 CIÊNCIAS SOCIAIS APLICADAS <ul style="list-style-type: none">- Dr. Cícero Francisco de Lima- MSc. Erivelton de Souza Nunes- DR. Janaildo Soares de Sousa- MSc. Karine Moreira Gomes Sales- Dra. Maria de Jesus Gomes de Lima- MSc. Maria Rosa Dionísio Almeida- MSc. Marisa Guilherme da Frota- Msc. Sílvia Patrícia da Silva Duarte- MSc. Tássia Roberta Mota da Silva Castro 6 CIÊNCIAS EXATAS E DA TERRA <ul style="list-style-type: none">- MSc. Francisco Odécio Sales- Dra. Irvila Ricarte de Oliveira Maia- Dra. Cleoni Virgínio da Silveira 7 ENGENHARIAS <ul style="list-style-type: none">- MSc. Amâncio da Cruz Filgueira Filho- MSc. Eduarda Maria Farias Silva- MSc. Gilberto Alves da Silva Neto- Dr. João Marcus Pereira Lima e Silva- MSc. Ricardo Leandro Santos Araújo- MSc. Saulo Henrique dos Santos Esteves 9 LINGÜÍSTICA, LETRAS E ARTES. <ul style="list-style-type: none">- MSc. Kamila Freire de Oliveira
---	--

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação - CIP

C176m Camboim Neto, Luis de França. (Org.).

Multiplicidade das engenharias. [livro eletrônico]. / Organizadores: Luis de França Camboim Neto, Everton Nogueira Silva e Francisco Brandão Aguiar. Fortaleza: Editora In Vivo, 2024.
v. 1, 115 p.

Bibliografia.

ISBN: 978-65-87959-40-5

DOI: 10.47242/978-65-87959-40-5

1. Engenharias. 2. Engenharias-multiplicidade. I. Título. II. Organizadores.

CDD 620

Denise Marques Rodrigues – Bibliotecária – CRB-3/CE-001564/O

APRESENTAÇÃO

A engenharia tem sido uma das áreas de maior evolução nas sociedades contemporâneas atuais. Destaca-se que ao longo dos séculos, a ciência da engenharia tem-se desenvolvido com avanços tecnológicos sempre alinhados com os outros saberes humanos, tais como a matemática, a geometria, a geologia, a informática etc. Neste sentido, esta obra surge como um norteador a partir da apresentação de trabalhos acadêmicos que buscam expor os mais diversos avanços tecnológicos para que a academia, e claro a sociedade de uma forma geral, possa ter acesso a informações para o aprimoramento de novas tecnologias para a área das ciências das engenharias.

Tenham uma boa leitura!

Texto: Organizadores



SUMÁRIO

Capítulo 1 - DOI: 10.47242/978-65-87959-40-5-1

Autores: Luís de França Camboim Neto e Francisco Brandão Aguiar

OS DESAFIOS DA ENGENHARIA NA SOCIEDADE CONTEMPORÂNEA: MITOS E REALIDADE.....06

Capítulo 2 - DOI: 10.47242/978-65-87959-40-5-2

Autores: Joyce Lima Paz, Valdânio Almeida Ferreira e Luís de França Camboim Neto

DESAFIOS ENFRENTADOS PELAS MULHERES NA ÁREA DE SEGURANÇA DO TRABALHO.....17

Capítulo 3 - DOI: 10.47242/978-65-87959-40-5-3

Autores: Pedro Josme Pereira Camboim e Luís de França Camboim Neto

O BENEFÍCIO DA MANUTENÇÃO INDUSTRIAL..... 31

Capítulo 4 - DOI: 10.47242/978-65-87959-40-5-4

Autores: José Maria Moreira e Luís de França Camboim Neto

APLICAÇÃO DA ANÁLISE PRELIMINAR DE RISCOS (APR) NA ATIVIDADE DE MERGULHO 41

Capítulo 5 - DOI: 10.47242/978-65-87959-40-5-5

Autores: Endrigo Ribeiro dos Santos e Luís de França Camboim Neto

ESTRUTURAS, CARACTERÍSTICAS E VANTAGENS DO USO DE SILOS DE TRANSPORTES RODOVIÁRIOS..... 64

Capítulo 6 - DOI: 10.47242/978-65-87959-40-5-6

Autores: Levi de Castro Lopes e Luís de França Camboim Neto

SEGURANÇA E SAÚDE NAS ESCOLAS: A PREVENÇÃO DE ACIDENTES NO PROCESSO DE FORMAÇÃO EDUCACIONAL..... 83

Capítulo 7 - DOI: 10.47242/978-65-87959-40-5-7

Autores: Rubens Brandão Barroso e Luís de França Camboim Neto

A IMPORTANCIA DAS FERRAMENTAS DE QUALIDADE PARA O GERENCIAMENTO DA MANUTENÇÃO..... 96

Capítulo 8 - DOI: 10.47242/978-65-87959-40-5-8

Autores: Francisco Brandão Aguiar e Luís de França Camboim Neto

DESASTRES NATURAIS: CARACTERÍSTICAS E INCIDÊNCIA NO CONTEXTO NACIONAL..... 107

**OS DESAFIOS DA ENGENHARIA NA SOCIEDADE CONTEMPORÂNEA:
MITOS E REALIDADE****Luís de França Camboim Neto**

Universidade Federal do Ceará – UFC, Fortaleza – CE

Lattes: <http://lattes.cnpq.br/8798851810906877>,ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-8088-6208>]**Francisco Brandão Aguiar**

Universidade Federal do Ceará – UFC, Fortaleza – CE

Lattes: <http://lattes.cnpq.br/2507668163907431>,ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-0860-4189>**RESUMO****Informações sobre o artigo:****Recebido em:**
28/07/2023**Aceito em:**
05/08/2023**Data de publicação:**
15/01/2024**Palavras-chave:**

Desafios da Engenharia. Atuação Profissional. Aplicação do conhecimento científico.

Relata os desafios da Engenharia na sociedade contemporânea: mitos e realidade, na perspectiva de perceber os caminhos para futuros profissionais alcançarem sucesso nesse cenário complexo e dinâmico que envolve diversos setores. A Engenharia é considerada a arte de aplicar os conhecimentos científicos à invenção, aperfeiçoamento ou utilização da técnica industrial em todas as suas determinações, ou seja, se dedicar a oferecer soluções práticas para problemas concretos, criando soluções. Os engenheiros se motivam a criar o artificial para a defesa e a superação de limites que o corpo humano não possui, bem como para satisfazer necessidades funcionais ou estéticas e as suas atividades estão continuamente mudando de natureza e escopo. Para compreender os desafios da engenharia na contemporaneidade foi realizado uma pesquisa indireta, revisão de literatura, com apoio de autores renomados na área, através de leituras em livros, artigos, anais de congressos e simpósios, sites, dissertações, monografias, entre outros, para a fundamentação teórica. Diante do exposto, conclui-se que: o grande desafio do Engenheiro na atualidade é a conservação da natureza, dos recursos materiais e recursos energéticos em benefício da sociedade; atuar de forma eficiente; acompanhar o avanço das novas tecnologias nos diferentes campos tecnológicos; ampliar as infraestruturas, para a melhoria na qualidade de serviços prestados; buscar inovações tecnológicas e conhecer inúmeras ferramentas que possam ser usadas para otimizar no seu trabalho; Trabalhar com a realidade e enfrentar os problemas que devem ser resolvidos para atingir seus objetivos. Se um problema em particular for muito difícil de resolver, ele deverá ser parcialmente resolvido, dentro das limitações de tempo e custo sob o qual o Engenheiro trabalha.



THE CHALLENGES OF ENGINEERING IN CONTEMPORARY SOCIETY: MYTHS AND REALITY

ABSTRACT

It reports the challenges of Engineering in contemporary society: myths and reality, with a view to perceiving the paths for future professionals to achieve success in this complex and dynamic scenario that involves several sectors. Engineering is considered the art of applying scientific knowledge to the invention, improvement or use of industrial technique in all its determinations, that is, dedicating itself to offering practical solutions to concrete problems, creating solutions. Engineers are motivated to create the artificial to defend and overcome limits that the human body does not have, as well as to satisfy functional or aesthetic needs, and their activities are continually changing in nature and scope. In order to understand the challenges of engineering in contemporary times, an indirect research, literature review was carried out, with the support of renowned authors in the area, through readings in books, articles, conference and symposium annals, websites, dissertations, monographs, among others, to the theoretical foundation. Given the above, it is concluded that: the great challenge of the Engineer today is the conservation of nature, material resources and energy resources for the benefit of society; act efficiently; monitor the advancement of new technologies in different technological fields; expand infrastructure to improve the quality of services provided; seek technological innovations and learn about numerous tools that can be used to optimize your work; Work with reality and face the problems that must be solved to achieve your goals. If a particular problem is too difficult to solve, it should be partially solved, within the time and cost constraints under which the Engineer works.

Keywords:

Engineering
Challenges.
Professional
performance.
Application of
scientific knowledge.

1 INTRODUÇÃO

O trabalho dos engenheiros está presente em diversos setores e impacta outros mais. Os profissionais da Engenharia estão à frente, por exemplo, da elaboração e execução de projetos de automotivos, construções, vias públicas, tratamento de água, distribuição de energia e internet, confecção de roupas, produção de alimentos, entre inúmeras outras atividades. Sem dúvida a Engenharia é responsável por promover o desenvolvimento de um país

A Engenharia, ou seja a arte de aplicar os conhecimentos científicos à invenção, aperfeiçoamento ou utilização da técnica industrial em todas as suas determinações apareceu

pela primeira vez numa ordem régia de Carlos V (1337-1380 d. C), e somente no século XVIII, devido ao impacto das ideias iluministas, surgiram as primeiras escolas de engenharia.

A Engenharia existe desde os tempos antigos, a partir do momento em que o ser humano desenvolveu suas primeiras e revolucionárias invenções, como a roda, a polia e a alavanca. Cada uma destas invenções são as bases da moderna definição de engenharia, explorando princípios básicos da mecânica para criar ferramentas e objetos.

A área da engenharia abrange diversos segmentos que fazem total diferença no ambiente e também na vida das pessoas que usufruem do trabalho desempenhado por esses profissionais. Por mais que, a palavra ‘engenharia’ esteja atrelada com o imaginário de construção e execução de edificações o papel dos engenheiros e engenharias vão muito além disso.

Os engenheiros se motivam a criar o artificial para a defesa e a superação de limites que o corpo humano não possui, bem como para satisfazer necessidades funcionais ou estéticas e as suas atividades estão continuamente mudando de natureza e escopo.

O grande desafio do Engenheiro na atualidade é a conservação da natureza, dos recursos materiais e recursos energéticos em benefício da sociedade.

Neste aspecto, a pesquisa apresenta os desafios da engenharia na sociedade contemporânea: mitos e realidade na perspectiva de habilitar futuros profissionais a terem sucesso nesse cenário complexo e dinâmico que envolve diversos setores.

Baseado no exposta a pesquisa teve como objetivo apresentar os desafios da engenharia na sociedade contemporânea: mitos e realidade, diante desse cenário forjado de múltiplas funções e atuações profissionais.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

Segundo o dicionário Michaelis (2022, p.1) o termo engenharia significa: “Arte de aplicar os conhecimentos científicos à invenção, aperfeiçoamento ou utilização da técnica industrial em todas as suas determinações”.

A engenharia segundo Cocian (2016) é a arte da aplicação dos princípios matemáticos, da experiência, do julgamento e do senso comum, para implementar ideias e ações em benefício da humanidade e da natureza.

Engenharia é a área de atuação que se dedica a oferecer soluções práticas para problemas concretos. O trabalho do(a) profissional formado(a) em engenharia é criar soluções planejadas e sejam viáveis econômica e tecnicamente, então é preciso conhecer a



fundo o tema daquele projeto. Além de criar essa solução, o(a) profissional irá coordenar todo o desenvolvimento do projeto, logo, noções de administração também aparecem nas áreas da engenharia de produção.(PORTAL DA INDUSTRIA, 2023).

Segundo Bazzo e Pereira (2006, p. 74):

[...] o primeiro emprego, do termo engenheiro - proveniente da palavra latina *ingenium*, que significa engenho ou habilidade - foi feito na Itália. Oficialmente, esta designação apareceu pela primeira vez numa ordem régia de Carlos V (1337-1380), da França, mas apenas no século 18 é que começou a ser utilizada para identificar aqueles que faziam técnicas com base em princípios científicos. Antes disso, este termo designava aqueles que se dedicavam ao invento e à aplicação de engenhos. Apenas em 1814 é que o termo *engenharia* foi dicionarizado em língua portuguesa. O primeiro título de engenheiro foi usado pelo inglês John Smeaton (1724-1792), que teria se autointitulado *engenheiro civil*. Inicialmente esta designação serviu em muitos países para definir toda a engenharia que não se ocupava de serviços públicos ou do Estado; em outros países compreendia toda a engenharia com exceção da engenharia militar.

A área da engenharia abrange diversos segmentos que fazem total diferença no ambiente e também na vida das pessoas que usufruem do trabalho desempenhado por esses profissionais. Por mais que, a palavra 'engenharia' esteja atrelada com o imaginário de construção e execução de edificações o papel dos engenheiros e engenharias vão muito além disso. (MINUTO ENGENHARIA, 2023).

Um curso de engenharia segundo Bazzo e Pereira (2006) tem por objetivos, dentre outros, estimular a criatividade, fornecer ferramentas básico para o profissional possa enfrentar os problemas técnicos com os quais é comum na profissão, estimulando-o a adotar uma postura crítica e consciente para com a sociedade.

A Engenharia existe desde os tempos antigos, a partir do momento em que o ser humano desenvolveu suas primeiras e revolucionárias invenções, como a roda, a polia e a alavanca. Cada uma destas invenções são as bases da moderna definição de engenharia, explorando princípios básicos da mecânica para criar ferramentas e objetos. (SILVA, 2023).

Historicamente, de acordo com Castro (2010), os cursos de engenharia surgiram devido à expansão dos conhecimentos científicos e com sua aplicação na solução de problemas práticos. Posteriormente, a aplicação dos princípios básicos da ciência na construção das máquinas e outras invenções, durante a revolução industrial, favoreceram o crescimento da engenharia.

Para Bazzo e Pereira (2006) a história da engenharia confunde-se com a própria história da humanidade. Falar dela com alguma profundidade, portanto, exige bastante

tempo. Ela é longa, envolvente, empolgante e reveladora. Também é cheia de aspectos que nos motivam cada vez mais a conhecer e buscar desta fascinante profissão.

Segundo Bezerra *et al.* (2022) a formação do engenheiro tem sido o objeto de vários anos de estudos, pois se entende que em um ambiente de rápidas transformações, ele se vê diante do desafio de atualizar-se permanentemente. E as organizações estão oferecendo essas atualizações, por meio da educação corporativa, normalmente composta por psicólogos, pedagogos e profissionais de recursos humanos que procuram entender quais são as necessidades dos processos de complementação da qualificação para o trabalho que afetam diretamente o negócio da empresa e, aí, sim, analisá-las.

O mundo corporativo e a sociedade estão evoluindo e reconhecendo como a ética e o respeito ao próximo são imprescindíveis para a execução de bons serviços. Não adianta apenas ter um grande conhecimento técnico, caso não haja cuidado em seguir a lei e o bom senso. Em todas as profissões, é comum a exigência de executar serviços de alto nível com extrema rapidez. No caso da engenharia, isso não é diferente. Dependendo da obra, o profissional é bastante cobrado para finalizá-la em um prazo mais curto do que o normal. Os profissionais, independentemente da área, devem ser contra práticas nocivas, como a corrupção e a convivência com erros cometidos por pessoas físicas e jurídicas. A legislação precisa ser obedecida para evitar ao máximo qualquer desrespeito ao cidadão. A responsabilidade social consiste em um conjunto de práticas, adotado por pessoas e empresas, que tem como meta o bem-estar de todos por meio de atitudes de caráter voluntário. (FARO, 2023, p.1).

Os engenheiros desenvolvem aí um importante papel: são eles que fazem a ponte entre o conhecimento científico - e os desenvolvimentos tecnológicos de ponta - e os produtos na prateleira dos supermercados. (BAZZO; PEREIRA, 2006).

Os engenheiros se motivam a criar o artificial para a defesa e a superação de limites que o corpo humano não possui, bem como para satisfazer necessidades funcionais ou estéticas e as suas atividades estão continuamente mudando de natureza e escopo. Os engenheiros trabalham com a realidade e geralmente enfrentam conjuntos de problemas específicos que devem ser resolvidos para atingir alguns objetivos. Se um problema em particular for muito difícil de resolver, ele deverá ser parcialmente resolvido, dentro das limitações de tempo e custo sob o qual o engenheiro trabalha. (COCIAN, 2016).

O Código de ética do Profissional da Engenharia é regulado pela Resolução nº 1.002, de 2002, editada pelo Conselho Federal de Engenharia Agronomia (CONFEA), em todas as suas modalidades e níveis de formação que enfatiza: “A profissão é bem social da humanidade e o profissional é o agente capaz de exercê-la, tendo como objetivos maiores a



preservação e o desenvolvimento harmônico do ser humano, de seu ambiente e de seus valores” (CREA-RJ – 2018, p. 22).

A Engenharia é uma das áreas que mais merece atenção no cenário da produção técnica do Antropoceno. (REYES,2019). Sem dúvida, de acordo com Coelho, Tascarollo e Sablon (2020) o que tornou possível verdadeiras revoluções na ciência e na engenharia foram os conhecimentos desenvolvidos na interface entre distintas áreas do conhecimento.

O ensino de engenharia no Brasil possui uma estrutura direcionada essencialmente para uma formação de indivíduos dotados da capacidade de resolver problemas com eficácia e rapidez. Mas, admitamos ou não, todos os envolvidos com os processos de mudanças tecnológicas participam de um projeto de envergadura muito maior: o da construção de um mundo para a espécie humana e, em tese, aparentemente para as demais espécies. (LINSINGEM, 2002).

A engenharia moderna é aquela que se caracteriza pela aplicação generalizada dos conhecimentos científicos à solução de problemas. Ela pode dedicar-se, basicamente, a problemas de mesma espécie que a engenharia do passado se dedicava, porém, com a característica distinta e marcante que é a aplicação da ciência. Esta aplicação é sempre pautada em conhecimentos tais como: modelagens matemáticas dos fenômenos físicos, estrutura da matéria, fenômenos eletromagnéticos, composição química dos materiais, leis da mecânica e transferência de energia, dentre outros. (CASTRO, 2010).

Para Bazzo e Pereira (2006) “A engenharia moderna depende cada vez mais dos conhecimentos científicos e dos desenvolvimentos tecnológicos”. Os cursos de engenharia, pós-graduações, seminários, congressos e feiras estão aí para confirmar esta ideia.

Segundo os mesmos autores quem quiser ser reconhecido como engenheiro na atualidade, ou seja, na sociedade contemporânea, deve buscar com afincado dominar técnicas, processos, conceitos e teorias de sua área de atuação. Porém a engenharia jamais vai prescindir do empirismo e, principalmente, de uma característica altamente desejável para um bom desempenho profissional: a criatividade.

O trabalho do engenheiro, na atualidade, está presente em diversos setores e impacta em outros mais. Esses criativos estão por trás por exemplo: elaboração e execução de projetos de carros, ônibus, vias públicas, tratamento de água, distribuição de energia, confecção de roupas, fabricação de alimentos, entre outros. Sem dúvida a Engenharia é responsável por promover o desenvolvimento de um país. (TAGLIANI, 2022).

A profissão do engenheiro é exercida com base nos preceitos do desenvolvimento sustentável na intervenção sobre os ambientes natural e construído e da incolumidade das pessoas, de seus bens e de seus valores. (CREA-RJ, 2018).

Para Affonso (2021): uma das principais tendências que está se consolidando é a necessidade de preservação do meio ambiente, sendo fundamental o papel das empresas nesse processo.

A engenharia envolve a utilização dos recursos naturais. Alguns recursos naturais são renováveis e outros podem ser rapidamente esgotados. O engenheiro deve se preocupar com a conservação desses recursos, o que não significa “não utilizá-los”. A verdadeira conservação dos recursos naturais requer o contínuo desenvolvimento de novos recursos, assim como a utilização eficiente dos já existentes. (BAZZO; PEREIRA, 2006).

O avanço em diferentes campos tecnológicos abre novas janelas de oportunidades de atuação. É importante, portanto, prospectar novas oportunidades de produtos, serviços e novos negócios. Dessa forma, as empresas do País precisarão que seus engenheiros desenvolvam habilidades que transcendam as competências técnicas, sabendo também se relacionar e lidar com desafios de todas as naturezas. Torna-se, portanto, fundamental a parceria entre a academia e a empresa, conduzindo a formação dos futuros profissionais na direção que trará maiores benefícios para os profissionais, para as empresas e para a sociedade. Buscando uma aprendizagem com aplicação prática e experimental dos conhecimentos técnicos adquiridos em problemas próximos aos enfrentados pelas empresas, com incentivo às atividades extracurriculares e aproximação entre o meio de ensino e profissional. (AFFONSO, 2021).

A Engenharia é sinônimo de desenvolvimento. Mesmo sempre estando presente em diversos setores, a sua valorização e o crescimento de profissionais na área vêm aumentando nos últimos anos. Nos países emergentes, como o Brasil, a Engenharia se mostra indispensável para a ampliação da infraestrutura, para a melhoria na qualidade de serviços prestados à sociedade e para a resolução de problemas de caráter econômico e social. (IBDA, 2023)

A aprovação das novas diretrizes curriculares é um avanço no sentido de abrir caminho para que a formação de novos quadros profissionais se dê de modo mais próximo à indústria. As instituições de ensino devem lançar mão de novas formas de ensino e perspectivas para habilitar futuros profissionais a terem sucesso nesse cenário complexo e dinâmico que envolve o setor aeronáutico. Centenas de profissionais que passaram por estudos são absorvidos pelas empresas e contribuem, de maneira significativa, para os



resultados destas. A sinergia entre as empresas e a academia, representada nesse caso através da parceria, evidencia um caminho de formação de quadro de profissionais mais preparados para os desafios futuros. (AFFONSO, 2021).

A engenharia é uma área que tem uma grande importância para a sociedade, porque está envolvida diretamente no desenvolvimento das cidades, nas atividades econômicas, no avanço tecnológico e na preservação ambiental. É preciso ter muito cuidado para construir um edifício, por exemplo, pois um erro pode provocar a morte de muitas pessoas. Para que os trabalhos sejam conduzidos corretamente, a responsabilidade social do engenheiro deve ser priorizada. Do contrário, será alta a possibilidade de danos aos cidadãos em virtude de equívocos na construção de estradas e criação de equipamentos para a indústria. (FARO, 2023).

Os engenheiros de acordo com Cocian (2016) são basicamente solucionadores de problemas; profissionais que pesquisam para encontrar a maneira mais fácil, mais rápida e menos onerosa, de utilizar as forças da natureza e os materiais, para enfrentar os desafios mais difíceis. Através dos séculos, desde as pirâmides do Egito, até a alunissagem e as sondas espaciais enviadas para fora do sistema solar, os engenheiros tem sido os formadores do progresso da nossa civilização.

Hoje, com o avanço das tecnologias e da informação, um dos principais desafios de engenheiros de todas as áreas é adequarem-se às novas realidades e inserirem em seu ambiente de trabalho o uso tão necessário das novidades do setor, além de reafirmarem a sua credibilidade. *Os desafios do setor de engenharia no Brasil estarão diretamente ligados à inserção de mais tecnologia e à qualificação profissional dos representantes para atender às demandas existentes e vindouras nos próximos anos.* A necessidade de inovar, no entanto, está diretamente ligada a investimentos e capacitação para a implementar muitos dos produtos oferecidos atualmente, como softwares e novas tecnologias para uso em campo. Nesse contexto, a capacitação dos engenheiros e dos trabalhadores das obras é essencial. Para os profissionais responsáveis pelo projeto, a capacitação com cursos, especializações e pesquisas é essencial. Afinal, a tecnologia não irá retroceder, e todas as ferramentas que possam ser usadas para otimizar o trabalho devem ser bem aplicadas. (KORNER ENGENHARIA, 2023).

Nesse aspecto, Cocian (2016) salienta que os engenheiros que não estejam alertas e conscientes dos novos acontecimentos na sua área de atuação podem perder promoções ou ficar vulneráveis às demissões que possam ocorrer. Por outro lado, são as áreas de alta tecnologia as que oferecem os maiores desafios, o trabalho mais interessante e os salários mais elevados. Desta forma, a escolha da especialidade da engenharia e do empregador

envolve não somente a avaliação das compensações potenciais, mas também o risco da obsolescência tecnológica.

3 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A partir do estudo sobre os desafios da engenharia na sociedade contemporânea: mitos e realidade podemos concluir que:

- O Engenheiro deve aplicar seus conhecimentos científicos à invenção, aperfeiçoamento ou utilização da técnica industrial em todas as suas determinações, ou seja, se dedicar a oferecer soluções práticas para problemas concretos, criando soluções;
- O engenheiro deve se preocupar com o uso racional dos recursos naturais, dos recursos materiais e dos recursos energéticos em benefício da humanidade;
- O Engenheiro deve dominar o contínuo desenvolvimento de novos recursos, assim como a utilização eficiente dos já existentes;
- O Engenheiro deve acompanhar o avanço das novas tecnologias nos diferentes campos tecnológicos e assim, abrir novas janelas de oportunidades de atuação, estimulando-o a desenvolver habilidades que transcendam as competências técnicas, sabendo também se relacionar e lidar com inúmeros desafios de várias naturezas;
- O Engenheiro é indispensável na ampliação da infraestrutura, para a melhoria na qualidade de serviços prestados à sociedade e para a resolução de problemas de caráter econômico e social;
- O Engenheiro deve buscar novas formas de aprendizagem e abrir perspectivas para se habilitar para os desafios futuros e ter sucesso nesse cenário complexo e dinâmico que envolve vários setores
- O Engenheiro deve buscar inovações tecnológicas, ligadas a investimentos e capacitação para a implementar muitos dos produtos oferecidos atualmente no mercado, bem como conhecer inúmeras ferramentas que possam ser usadas para otimizar no seu trabalho
- Engenheiros deve trabalhar com a realidade e enfrentar os problemas que devem ser resolvidos para atingir seus objetivos. Se um problema em particular for muito difícil de resolver, ele deverá ser parcialmente resolvido, dentro das limitações de tempo e custo sob o qual o engenheiro



REFERÊNCIAS

AFFONSO, Luís Carlos. A importância de uma formação em engenharia mais contextualizada e aderente aos desafios do setor aeronáutico. *In: O futuro da formação em engenharia: uma articulação entre as demandas empresariais e as boas práticas nas universidades*. Confederação Nacional da Indústria, Serviço Social da Indústria, Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial, Instituto Euvaldo Lodi. Brasília: CNI, 2021.

BAZZO, Walter António; PEREIRA, Luiz Teixeira do Vale. **Introdução à engenharia: conceitos, ferramentas e comportamentos**. Florianópolis: Editora da UFSC, 2006. 270 p. Disponível em: https://engeducs.files.wordpress.com/2011/08/introduc3a7c3a3o_a_engenharia_-_walter_antonio_bazzo_-_by_dvdcooper.pdf. Acesso em: 8 maio 2023.

BEZERRA, Marlene Jesus Soares; MIRANDA JUNIOR, Hamilton Lopes de; BEZERRA, Nelson Roberto de Albuquerque; FARIAS FILHO, Jose Rodrigues de. **A formação do engenheiro e a educação corporativa de empresas brasileiras: eficiência, eficácia ou efetividade**. *In: Engenharia no Século XXI - Volume 1*. Organização: Editora Poisson – Belo Horizonte - MG: Poisson, 2019, 226 p.

CREA-RJ. **Cartilha profissional: Engenharia, Agronomia, Geografia, Geologia e Meteorologia**. Rio de Janeiro: CREA-RJ, 2002. Disponível em: <https://novoportal.crea-rj.org.br/wp-content/uploads/CartilhaProfissional-2018.pdf>. Acesso em: 9 maio 2023.

CASTRO, Rosângela Nunes Almeida de. Teorias do currículo e suas repercussões nas diretrizes curriculares dos cursos de engenharia. **Educativa**. Goiânia, v. 13, n. 2, p. 307-322, jul./dez. 2010. Disponível em: <https://seer.pucgoias.edu.br/index.php/educativa/article/view/1420/936>. Acesso em: 8 maio 2023.

COCIAN, Luís Fernando Espinosa. **Engenharia: uma breve introdução**. Canoas, RS: ULBRA, 2016. Disponível em: <https://engeducs.files.wordpress.com/2011/08/engenharia-uma-breve-introduc3a7c3a3o-cocian-l-f-e.pdf>. Acesso em: 9 maio 2023.

COELHO, Felipe Alves; TASCAROLLO, Iara Lúcia; SABLON, Vicente Idalberto Becerra (Orgs). **Engenharia moderna [recurso eletrônico]: soluções para problemas da sociedade e da indústria**. Ponta Grossa, PR: Atena, 2020.

FARO. **É preciso ter atenção à responsabilidade social do engenheiro**. Porto Velho, RO: FARO, 2023. Disponível em: <https://faro.edu.br/blog/e-preciso-ter-atencao-a-responsabilidade-social-do-engenheiro/>. Acesso em: 9 maio 2023.

IBDA. **A importância da Engenharia para a sociedade e para o Brasil do século XXI**. São Paulo: IBDA, 2023. Disponível em: <http://www.forumdaconstrucao.com.br/conteudo.php?a=0&Cod=1812>. Acesso em: 9 maio 2023.

KORNER ENGENHARIA. **Principais desafios para o setor de engenharia no Brasil.** Rio de Janeiro: Korner Engenharia, 2023. Disponível em: <https://korner.com.br/desafios-para-o-setor-de-engenharia-no-brasil/>. Acesso em: 9 maio 2023.

MINUTO ENGENHARIA. **O papel da engenharia no desenvolvimento da sociedade como um todo.** Goiânia: Minuta Engenharia, 2021. Disponível em: <http://www.minutoengenharia.com.br/postagens/2021/04/10/o-papel-da-engenharia-no-desenvolvimento-da-sociedade-como-um-todo/>. Acesso em: 9 maio 2023.

LINSINGEM, Irlan Von. **Engenharia, tecnologia e sociedade:** novas perspectivas para uma formação. 2002. 229 f. (Tese de Doutorado). Programa de pós-graduação em educação. Universidade Federal de Santa Catarina. Santa Catarina: UFSC, 2002. Disponível em: Acesso em: 8 maio 2023.

MICHAELIS. Moderno dicionário da língua portuguesa. São Paulo: Melhoramentos, 2015. Disponível em: <https://michaelis.uol.com.br/moderno-portugues/busca/portugues-brasileiro/engenharia>. Acesso em: 9 maio 2023.

PORTAL DA INDUSTRIA. Industria de A – Z: engenharia e a sua importância para o crescimento do Brasil. Brasília: CNI, 2023. Disponível em: <https://www.portaldaindustria.com.br/industria-de-a-z/engenharia/>. Acesso em: 8 maio 2023.

REYES, José Aravena. **Pensar a formação da engenharia para o antropoceno.** In: 1º Encontro Latino-Americano de Engenharia e Sociedade. São Paulo, 2019. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/332566897_PENSAR_A_FORMACAO_DA_ENGENHARIA_PARA_O_ANTROPOCENO. Acesso em: 8 maio 2023.

SILVA, Maurício. **Descubra aqui porque a engenharia tem esse nome.** São Paulo: Engenharia 360, 2023. Disponível em: <https://engenharia360.com/competencias-chave-carreira-em-engenharia/>. Acesso em: 9 maio 2023.

TAGLIANI, Simone. **Engenharia versus sociedade:** o papel da ciência na construção de um futuro melhor. São Paulo: Engenharia 360, 2022. Disponível em: <https://engenharia360.com/impacto-da-engenharia-na-sociedade/>. Acesso em: 9 abr. 2023.

**DESAFIOS ENFRENTADOS PELAS MULHERES NA ÁREA DE
SEGURANÇA DO TRABALHO****Joyce Lima Paz**

UniFanor Wyden, Fortaleza Brasil

Lattes: <http://lattes.cnpq.br/1208165466302000>**Valdânio Almeida Ferreira**

Faculdade Terra Nordeste (FATENE)

Lattes: <https://lattes.cnpq.br/5204794946691918>**Luís de França Camboim Neto**

Universidade Federal do Ceará – UFC, Fortaleza – CE

Lattes: <http://lattes.cnpq.br/8798851810906877>ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-8088-6208>**RESUMO****Informações sobre
o artigo:****Recebido em:**
28/07/2023**Aceito em:**
05/08/2023**Data de publicação:**
15/01/2024**Palavras-chave:**
Mulheres. Segurança
do Trabalho.
Desafios.

O artigo apresentado aborda a problemática e os desafios enfrentados pelas profissionais da área de segurança do trabalho, no tocante a todas as particularidades inerentes a sua profissão. Nesse sentido, utilizamos questionários abertos norteados por entrevistas qualitativas respaldados por toda uma pesquisa teórica de renomados estudiosos da temática, ao longo de todo um contexto apresentado para que as entrevistadas se sentissem livres para relatar suas relevantes experiências. Essa conduta de pesquisa possibilitou a percepção de algumas variantes emocionais e psicológicas na explanação, principalmente de fatos que relatam possíveis assédios de ordem moral e sexual, ainda não muito mencionados, ou relatados pelas mulheres que foram vítimas de situação tão constrangedora. Vale ressaltar que ficou explícita toda a dedicação e vontade de superação da profissional da área de segurança do trabalho de tornar seu trabalho cada vez melhor, primando pela eficiência sempre. No final da abordagem concluímos que as mulheres provaram ao longo de todo um processo histórico, qualidades como competência e superação iguais aos gêneros. É notório ao longo de muitos elementos abordados no presente trabalho que ainda existe o preconceito de ordem de gênero, contudo cada vez mais se evidencia a superação de tais desafios, tornando o trabalho feminino com características únicas e complementares aos trabalhos dos homens.

CHALLENGES FACED BY WOMEN IN THE WORK SAFETY AREA

ABSTRACT

The presented article addresses the problem and challenges faced by professionals in the area of work safety, with regard to all the particularities inherent in their profession. In this sense, we used open questionnaires guided by qualitative interviews backed by theoretical research by renowned scholars on the subject, throughout a context presented so that the interviewees would feel free to report their relevant experiences. This research conduct enabled the perception of some emotional and psychological variants in the explanation, mainly of facts that report possible harassment of a moral and sexual nature, not yet mentioned much, or reported by women who were victims of such an embarrassing situation. It is worth mentioning that all the dedication and willingness to overcome the professional in the area of work safety to make her work better and better, always striving for efficiency. At the end of the approach, we conclude that women have proven throughout a historical process, qualities such as competence and resilience equal to genders. It is notorious throughout many of the elements addressed in this work that there is still gender bias, but it is increasingly evident that these challenges are being overcome, making women's work unique and complementary to men's work.

Keywords:

Women. Work
Safety. Challenges

1 INTRODUÇÃO

A inserção da mulher em atividades de grande complexidade econômica e produtiva já vem ocorrendo em grandes escalas, desde a Revolução Industrial.

A atuação feminina vem ganhando espaço durante décadas em setores, antes dominado apenas por homens. A mulher vem mostrando indiscutivelmente seu valor e potencial produtivo não só na mera execução de tarefas, mas na elaboração de projetos empresariais, liderança e coordenação de ações significativas para o crescimento da empresa em toda a sua complexidade. Para isso, se capacita em cursos técnicos, desenvolvimento pessoal e superiores; demonstrando um interesse autêntico em desenvolver suas potencialidades, superando desafios, preconceitos e estereótipo.

No tocante a área da segurança do trabalho, essa atuação numa escala sempre crescente de desenvolvimento, não é diferente. Contudo, as mulheres que ingressam no setor precisam superar certos desafios inerentes e específicos do seu trabalho, no que tange a sua autonomia, liderança e conflito de gênero.



O presente trabalho de pesquisa procura identificar tais obstáculos que ameçam limitar o avanço produtivo feminino no setor de segurança do trabalho, promovendo uma explanação crítica e criteriosa do assunto no intuito de desmistificar atitudes preconceituosas de gênero dentro das relações de trabalho.

Como ponto de partida dessa abordagem discursiva, ressalta a experiência profissional de cinco mulheres que atuam na área de segurança do trabalho, incluindo a minha própria experiência, quando eu atuava como técnica de segurança do trabalho na construção civil e fabril.

2 DESENVOLVIMENTO

Podemos afirmar que a Revolução Industrial ocorrida inicialmente na Inglaterra, na segunda metade do século XVIII foi considerada um divisor de águas para a expansão do trabalho feminino. Segundo Engels (2009), as mulheres saíram de suas tarefas meramente domésticas e foram para as fábricas, juntamente com as crianças substituindo os homens que exerciam um papel patriarcal na velha sociedade medieval. A princípio, em caráter explorativo, vítimas de um capitalismo de teor destrutivo e desumano, contudo de fundamental importância para que em tempos modernos as mulheres iriam fazer a sua própria revolução histórica, ascendendo socialmente em um mundo predominantemente masculino.

Nesse período histórico a mulher passou a exercer dupla jornada de trabalho: mãe, esposa, reprodutora, doméstica e operaria fabril. Mesmo com a revolução do trabalho feminino que ocorreu ao longo de décadas até a sociedade atual as suas atribuições nunca diminuíram, só aumentaram. Além disso, seu trabalho foi utilizado tanto na sociedade urbana como rural.

Na nova organização do trabalho, todas as mulheres (exceto as que haviam sido privatizadas pelos homens burgueses) tornaram-se bens comuns, pois uma vez que as atividades das mulheres foram definidas como não trabalho, o trabalho das mulheres começou a se parecer com um recurso natural, disponível para todos, assim como o ar que respiramos e a água que bebemos. Essa foi uma derrota histórica para as mulheres. Com sua expulsão dos ofícios e a desvalorização do trabalho reprodutivo, a pobreza foi feminilizada. Para colocar em prática a 'apropriação primitiva' dos homens sobre o trabalho feminino, foi construída uma nova ordem patriarcal, reduzindo as mulheres a uma dupla dependência: de seus empregadores e dos homens (FEDERICI, 2017, p. 191).

Perrot (2017) afirma que a presença feminina se expandiu em vários segmentos sociais, desde a primeira guerra mundial. Na ausência dos homens, devido ao êxodo rural e urbano ocasionado pela guerra a mulher assumiu o gerenciamento dos negócios no meio agrícola, ao mesmo tempo em que o seu trabalho também se deslocou para os grandes centros urbanos. Ocupavam funções como criadas domésticas e operárias nas fábricas.

Podemos observar até aqui que Perrot (2017) deixa subtendido uma valorização do trabalho feminino, ainda não em âmbito social, mas familiar. Por uma questão da escassez do trabalho masculino e do achatamento do salário dos homens que ainda estavam inseridos. O sustento familiar passou a ser maciçamente realizado pelas mulheres e seu dinheiro era muito valorizado pelas suas famílias que dependiam dele. A mulher agora fazia parte dos meios de produção, mesmo com grandes desigualdades de gênero. É o início de uma nova era que estava se consolidando, transformando a realidade feminina em vários lugares do mundo.

As mulheres não são passivas nem submissas. A miséria, a opressão, a dominação, por reais que sejam, não bastam para contar a sua história. Elas estão presentes aqui e além. Elas são diferentes. Elas se afirmam por outras palavras, outros gestos. Na cidade, na própria fábrica, elas têm outras práticas cotidianas, formas concretas de resistência – à hierarquia, à disciplina – que derrotam a racionalidade do poder, enxertadas sobre seu uso próprio do tempo e do espaço. Elas traçam um caminho que é preciso reencontrar. Uma história outra. Uma outra história. (PERROT 1988).

2.1 A questão do gênero no trabalho produtivo e formal

No século XIX, começa as velhas questões sociais sobre o papel familiar feminino, ou seja, o que era considerado como funções naturais da mulher: cuidar do lar, dos filhos e marido. Beauvoir (1970), ressalta que a mulher foi muito útil na economia no período industrial. Ocupou funções fabris, gerenciou atividades agrícolas, atividades domésticas remuneradas em casa de terceiros, entre outros. Contudo, os arcaicos ideais burgueses voltam com força total e exigem a presença feminina nos lares. O homem retoma o seu comando patriarcal. A mulher, agora é vista como uma ameaça e concorrente ao comando masculino, pois ela se submete a salários baixos não diminuindo a sua dedicação e sede de aprender. Além das finanças, do sustento da família ela deseja a sua própria ascensão econômica, social e política.

É válido ressaltar que toda a cultura global não avançou de forma igualitária, ressignificando o papel dela como um agente importante na sociedade tal qual o gênero masculino, portanto Beauvoir é favorável a ideia de que a mulher só será reconhecida em



seus pleno direito e ascensão social com mudanças jurídicas. Só uma lei específica de gênero, vai garantir a igualdade sócio política entre o sexo masculino e feminino, sem interferências de culturas adversas que podem inibir esse progresso. E cita Engels (2009), a mulher só se emancipará quando puder participar em grande medida social na produção, e não for mais solicitada pelo trabalho doméstico senão numa medida insignificante. E isso só se tornou possível na grande indústria moderna, que não somente admite o trabalho da mulher em grande escala como ainda o exige formalmente.

Como podemos observar mediante a todas essas narrativas preponderantes a diferença de gêneros, acabamos por concluir de acordo com o seguinte pensamento: Nenhum Estado burguês, por mais progressista republicano e democrático que fosse, concedeu completa igualdade de direitos ao homem e à mulher. (Lenny 1956).

[...] domínio masculino sobre as mulheres, não diretamente vinculado à estrutura econômica da sociedade, acaba por servir aos interesses daqueles que detêm o poder econômico. Os homens da classe dominada funcionam, pois, como mediadores no processo de marginalização das mulheres de sua mesma classe da estrutura ocupacional, facilitando a realização dos interesses daqueles que a estrutura de determinação genérica sexo opera como uma cunha no processo de formação da consciência histórica dos homens e das mulheres na medida em que sofram ambos os efeitos da mística feminina. (SAFFIOTI, 2011, p. 89).

2.2 A atuação do trabalho feminino na área de segurança do trabalho-avanços e perspectivas

No decorrer de séculos a mulher já ouviu, ou se deparou, com paradigmas socioculturais que era fraca, limitada dependente e inferior. Beauvoir (1970), afirma que no avanço temporal a luta da mulher foi marcada para desmentir tudo o que lhe foi imposto a sua verdadeira essência. A mulher de hoje já nasce com a missão de mostrar seu valor em qualquer área e simplesmente não se deixar intimidar.

Ao citarmos a prática de diversas correntes feministas, concordamos com Kollontai (2011), nesse sentido, os interesses da mulher burguesa que deseja apenas a reforma jurídica para assim conquistar seus espaços de igualdade com os homens e porque não dizer, concorrer com as lideranças masculinas na hierarquia do trabalho capitalista. Ao contrário da mulher proletária que busca ainda a libertação no ato de se auto sustentar e não depender apenas do marido ou do pai.

A luta da emancipação feminina de acordo com as correntes feministas se choca com a própria luta de classe tão amplamente elucidada nas teorias de Marx e Engel (2005).

Nas relações de trabalho a mulher como os colegas do sexo masculino procura o seu desenvolvimento profissional e intelectual. Porém, cresce maior o seu interesse no desenvolvimento contínuo de suas potencialidades. Parece que sempre falta algo que poderia ser melhor aprimorado. Em consequência de seu genuíno interesse pela aquisição de conhecimentos ela empolga a quem estiver perto para seguir o mesmo exemplo.

A imagem da mulher como força de trabalho secundária é recorrente e perversa. Está presente no imaginário social, empresarial e sindical, no imaginário das próprias mulheres (que participam ou não no mercado de trabalho), assim como no imaginário dos formuladores de políticas públicas. Marca sua presença em diversas correntes do pensamento analítico e da literatura sobre o mercado de trabalho e esteve na base da constituição de muitas instituições do mercado de trabalho. (ABRAMO, 2007, p. 7).

2.3 A profissional de segurança do trabalho no enfrentamento ao assédio moral e sexual

A cartilha da Fiocruz aplicada pelo Ministério da Saúde e elaborada pela Fundação Oswaldo Cruz (2014), nos dá a seguinte definição: “assédio moral é uma conduta abusiva, frequente e repetitiva que se manifesta por meio de palavras, atos, gestos, comportamentos ou de forma escrita, que humilha, constrange e desqualifica a pessoa ou um grupo, atingindo sua dignidade e saúde física e mental, afetando sua vida profissional e pessoal”.

Assédio Sexual “É definido como toda a tentativa, por parte de superior hierárquico ou quem obtenha poder hierárquico sobre o subordinado, visando à obtenção de favores sexuais através de condutas reprováveis, indesejáveis e rejeitáveis, como forma de ameaçar e como condição para continuidade no emprego. Também se caracteriza por quaisquer outras manifestações agressivas de índole sexual com objetivo de prejudicar a atividade laboral por parte de qualquer pessoa que integre a equipe de trabalho, independente do uso do poder hierárquico”.

A profissional de segurança do trabalho também em algum momento da sua jornada de trabalho pode ser vítima de assédio trabalhista como qualquer outro profissional previsto nos parâmetros citados na cartilha da Fio Cruz que trata desse tipo de assédio. É comum silenciar o fato do ocorrido, mediante o medo de represálias do agressor que ocupa cargo superior a vítima.



Essa conduta do silêncio pela vítima do assédio só torna mais difícil a punição do agressor perante os rigores da lei. Na Cartilha da Fiocruz é mencionado que no Brasil não existe uma legislação federal específica. E isso se dar por questões óbvias. Se não há denúncias e luta por justiça há o entravamento do processo, não ocorrendo avanços.

É importante ressaltar que segundo a cartilha da Fiocruz as diretrizes legais mencionam as seguintes condutas abaixo:

“Apesar disso, é possível resguardar os direitos do trabalhador nas esferas cível, administrativa e trabalhista, tendo como base a Constituição Federal de 1988 e outras legislações existentes, como por exemplo: Código Civil: Art. 186. Aquele que, por ação ou omissão voluntária, negligência ou imprudência, violar direito e causar dano a outrem, ainda que exclusivamente moral, comete ato ilícito. Art. 927. Aquele que, por ato ilícito (art. 186 e 187), causar dano a outrem, fica obrigado a repará-lo. O Código Civil Brasileiro aborda a questão da responsabilidade civil quanto aos atos ilícitos, obrigando o cidadão à reparação dos danos causados”.

[...] Como a violência é aprendida, construída socialmente e tem como causa principal as desigualdades nas relações de poder entre mulheres e homens, entendemos que é possível aprender a viver sem violência, invertendo assim a lógica patriarcal de dominação, exploração e opressão que coloca as mulheres como seres submissos e inferiores. (TELES, 2015, p. 47).

3 MÉTODOLOGIA

Para fazermos um parâmetro fiel a realidade vivenciada por essas mulheres, foi aplicado um questionário aberto, expondo relatos pautados em sua vivência profissional e peculiar no seu dia a dia, ressaltando sutis diferenças entre funções delegadas a cada uma delas no que se refere a uma hierarquia econômica.

A abordagem qualitativa de uma bibliografia específica enriquece a revisão, tendo em vista os diferentes pontos de vistas de autores que se preocupam com essa temática, dando sua relevante contribuição teórica.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Fazendo menção a parte que trata sobre a questão do gênero no trabalho produtivo e formal na sociedade atual muitos aspectos referentes ao gênero sofreu mudanças, mas ainda persiste valores de uma sociedade tradicional. De acordo com os questionários

aplicados a seis profissionais ligadas a área de segurança do trabalho entre técnicas e engenheiras nas mais variadas funções, incluindo a minha própria experiência no período de uma década, concluímos que as profissionais do sexo feminino reúnem muitas qualidades singulares no que refere a sua trajetória de trabalho, as vezes em curto ou longo tempo de atuação.

De acordo com os relatos das profissionais que participaram das questões elucidadas, já houve um avanço na equalização de salários entre homens e mulheres que cumprem a mesma função, contudo há casos em que a profissional ganha menos do que o colega do sexo masculino, se esta tiver o mesmo nível de escolaridade. É necessário a mulher apresentar um vasto currículo para ficar em posição igualitária em termos salariais. Isso é demonstrado nos seguintes textos de depoimento da primeira entrevistada:

[...] No meu primeiro contrato efetivo a proposta salarial ofertada foi abaixo do que eu esperava, pois meu superior na época argumentou que era recém formada... Aceitei e fui para obra. Lá chegando o DP me contratou com o salário do TST (homem) que lá já estava, me informando que não havia diferença e a função era a mesma... Engenheira Sanitarista e Ambiental que relata uma situação que vivenciou quando era Técnica de Segurança do Trabalho.

Quando foi mencionado sobre a atuação do trabalho feminino na área de segurança do trabalho- avanços e expectativas trazemos o relato de uma técnica de segurança, que participa do questionário. É um exemplo vivo de tal abordagem. Filha de uma família tradicional, arraigada de valores religiosos, rompeu um elo social e histórico de preconceitos e valores, quando relata sua história sendo inclusive, desencorajada por uma amiga. E o que chama a atenção é o fato da amiga ser do mesmo sexo. Não vem ao caso discutirmos sobre a variedade de preconceito que existem sobre a mulher. Dela para com ela, da família ainda patriarcal e nas relações trabalhistas. Segue o seguinte trecho da segunda entrevistada no relato de sua autoria:

[...] Eu tive uma amiga que disse para os meus pais porque que eles deixaram eu tomar essa decisão árdua pois não ia conseguir, não ia aguentar, e em todos os trabalhos que vieram fiquei até terminar o contrato. Por eu ser criada com muito amor era presa em casa era muito menina, mais hoje consegui adquirir experiências.

É importante ressaltar que dentro das relações de trabalho, no que tange as conquistas femininas dentro de uma mesma área trabalhista existem demarcações constituídas por interesse de classe sociais. Podemos perceber claramente de acordo com o nível social de cada indivíduo que mudam objetivos e interesses acerca das funções que se deseja aprimorar. Algumas famílias já têm um interesse e enfoque diferenciados a educação



profissional de seus filhos, ou filhas. Quanto maior a classe social dessa família, menor o preconceito que ocasiona certas disparidades de gênero. A mulher é vista em termos mais igualitários. Podemos elucidar melhor a situação através do seguinte relato da terceira entrevistada, dito por uma Engenheira Agrônoma, especializada em Engenharia de Segurança do Trabalho, mestre e doutora na área.

[...] A decisão de cursar a especialização em Engenharia de Segurança do Trabalho, veio durante o meu mestrado, onde pude realizar alguns experimentos de campo de ruído, conforto término e não tinha bagagem alguma na área de segurança. Então, inicialmente imaginava usar os conhecimentos de segurança só na realização da dissertação, mas não ficou só aí. Logo comecei a dar aulas e treinamentos de segurança do trabalho. Quanto à minha família, sempre tive total apoio para minha vida pessoal e principalmente profissional. Venho de um curso tipicamente masculino (agronomia), mas na minha turma, a maioria era de mulheres. Já no mestrado, a maioria eram homens, assim como no doutorado. Mas não senti preconceito em momento algum.

As diferenças de classe sociais também definem as relações de trabalho dentro de um contexto de privilégios e diferenças de tratamento e seguimentos hierárquicos das atividades produtivas.

Se fizermos um comparativo entre o primeiro relato com o segundo, percebemos claramente que a primeira mulher não tinha, a princípio, grandes pretensões de status e sim de garantir o ganho de experiência na área que escolheu como Técnica de Segurança do Trabalho e, conseqüentemente, aquisição de um emprego formal para se auto sustentar. O que difere da segunda profissional, que tem como aspiração o desenvolvimento de suas potencialidades técnicas e intelectuais, ocupando posição de destaque. Almejando cada vez mais uma colocação privilegiada.

Em relação aos aspectos e qualidades do trabalho feminino e as relações pessoais e interpessoais dentro do trabalho podemos nos fundamentar nos questionários aplicados para esse presente artigo. Então, chegamos à conclusão que a profissional do sexo feminino possui inúmeras qualidades peculiares das quais podemos citar uma principal: a capacidade de exercer funções variadas e complexas em pouco tempo.

A Engenheira Ambiental e Sanitarista, quarta entrevistada, na sua experiência profissional atuou em vários trabalhos diferenciados em curto espaço de tempo, demonstrando sua intensa habilidade e versatilidade ao assumir áreas diferentes. Segue seu depoimento:

[...] Como TST especificamente trabalhei por 6 anos. Iniciei com estagio em uma montadora de veículo, lá passei 2 anos. Apesar de ser estagiaria

eu cumpria carga horária de trabalho normal, o que me levou a assumir deste o estágio, responsabilidades e atividades de profissional efetivo. Em seguida comecei a trabalhar na construção civil, passando por obra industrial, residencial, e por fim, de geração de energia (eólica e solar). Os fatores que colaboraram para minha primeira experiência, foram sempre me manter atualizada participando de cursos, treinamentos, palestras com profissionais consagrados na área, assim se ganha uma bagagem maior, atual e se faz contatos profissionais.

As mulheres são detalhistas nas suas avaliações no desempenho profissional. Podemos citar como exemplo os relatórios elaborados por elas. Tendem a ser mais explorados e minuciosos nos seus elementos elucidativos.

Na área de segurança do trabalho a mulher tem mais facilidade de impor sua autoridade aos seus subordinados. Anos atrás, quando eu trabalhava como técnica de segurança do trabalho em uma empresa de construção civil, fiquei intrigada sobre a razão que o meu gerente de segurança contratava mais mulheres do que homens para exercer a função na área de segurança do trabalho. Indagando-o a respeito ele me respondeu que os homens muitas vezes tinham sua autoridade confundida com disputas meramente masculinas pelos seus subordinados. Geralmente, funcionários com nível de escolaridade baixo confundiam liderança com respeito e competitividade masculina. O que obviamente não acontecia com todos, mas exigia certa habilidade do profissional em lidar com essa situação vulnerável.

A mulher por natureza carrega em seu âmago muitas qualidades que evidencia uma tendência natural a encarar desafios, mostrar seu potencial e ao mesmo tempo demonstra instintos de sobrevivência e proteção ao outro. Portanto, essa função cai como uma luva para sua personalidade versátil, destemida e protetora.

No tocante as dificuldades enfrentadas pelas mulheres no relacionamento entre vários segmentos de profissionais e setores da empresa segue depoimento da Técnica de Segurança do Trabalho, quinta entrevistada, que ilustra adequadamente tal situação:

Pelo fato de ser mulher nesse cargo, tive muito preconceito de outros setores que falaram que não conseguiria dar conta, mas sigo em frente e mostrando que faço melhor a cada dia.

Levando em consideração ao tópico que trata da profissional de segurança do trabalho no enfrentamento ao assédio moral e sexual consideramos que nas relações de trabalho acontecem situações que hoje ainda são consideradas tabus e silenciam a maioria dos profissionais. Tantos homens como mulheres podem ser vítimas de relações abusivas e práticas que conduzem a uma violência psicológica e até mesmo física. Infelizmente, por seu



histórico cultural a mulher sempre foi o alvo preferido desse tipo de conduta vergonhosa e silenciosa.

O preconceito por ser mulher que atravessou séculos da nossa história humana em todas as civilizações, dentro de uma sociedade antiga patriarcal mudou-se do domicílio familiar as relações de trabalho.

Cabe aqui ressaltar as definições de assédio moral e sexual tão enraizadas na nossa sociedade atual e que não falar sobre elas não significa que não existam.

Uma pergunta que foi colocada no questionário foi referente às práticas de assédio moral e sexual sofridas pelas mulheres entrevistadas no decorrer de sua experiência laboral. As respostas foram restritas, sem muitos detalhes e na sua maioria afirmativas, deixando uma impressão de constrangimento.

A interrupção das atividades laborais por motivos de doença e maternidade apresentam uma curva maior pré-conceitual de assédio moral em relação as mulheres do que os homens, se analisarmos as respostas dos questionamentos isso se deve a uma insegurança das empresas em baixar a sua produtividade e afetar a economia das mesmas. Principalmente, no que se refere as licenças de maternidade que a lei assegura uma maior extensão de tempo.

Nesse caso a economia se sobrepõe aos direitos trabalhistas de forma ilegal e taxativa. Compromete inclusive, a própria solidariedade de uma mulher que esteja numa posição maior de hierarquia em restrição de outra que ocupa uma posição menor. Isso acontece porque os interesses da empresa se colocam acima da própria ética e moralidade. Podemos citar outra afirmativa da quinta entrevistada:

Minha diretora e dona da empresa souberam da minha gravidez e não gostaram nem um pouco e ainda fizeram piadas e soltaram indiretas como, por exemplo, colocar anticoncepcional na caixa d'água da empresa para evitar que as mulheres que ali laboram engravidassem” Depoimento da Engenheira Sanitarista e Ambiental.

Por último, segue um breve relato da minha experiência como Técnica de Segurança do Trabalho que marcou muito, no início a minha carreira. Eu tive uma divergência com o gerente de obras pelo fato que eu tive a necessidade de isolar uma escavadeira hidráulica por motivo de protocolo de segurança. Ele ficou muito contrariado e tomou uma atitude extrema contra minha pessoa. Me ridicularizou perante todos os funcionários com o intuito de tirar minha autoridade. Afirmava que eu era” *uma menina véia*” e não sabia o que fazia. Acredito que essa represália foi devido ao fato de eu ser mulher e jovem na época.

5 CONCLUSÃO

A ocupação de profissionais do sexo feminino em áreas antes restritas aos homens já não é mais novidade na atual sociedade em que vivemos. E na área de saúde e segurança do trabalho não podia ser diferente, pois a muito tempo funções e cargos na área da engenharia civil e setor industrial são ocupados por trabalhadores de ambos os sexos em todos os níveis e escalões, exercendo seu trabalho com o mesmo nível de competência e compromisso com metas e ações estipuladas pela empresa.

Essa área, em particular é vista por essas mulheres como mais uma oportunidade de crescimento pessoal e profissional.

Foi observado que o trabalho feminino foi introduzido no mercado de trabalho para atender uma necessidade de toda uma conjuntura política e social e data de tempos remotos, e não obstante, contou com importantes fatos históricos como a Revolução industrial e a Primeira Guerra Mundial, que tiraram o foco da atuação da mulher apenas nas tarefas domésticas e direcionaram seus interesses e objetivos para o trabalho fabril e o gerenciamento dos negócios agrícolas devido ao êxodo rural e urbano ocasionado pela guerra.

Começam a ruir valores, bem como padrões arcaicos de uma sociedade patriarcal dominadora marcada pelo preconceito e desigualdade de gêneros. A mulher então passava a se redescobrir na sua integralidade como um ser pleno de capacidades em todos os seus aspectos intelectuais e sócio econômicos. Ela é capaz de gerar renda e prover o seu próprio sustento e o da família. Um novo valor e respeito lhe é atribuído. Com o passar de décadas, se tornaria protagonista de sua própria história, porém muita luta ainda seria travada sendo necessário à efetivação de suas conquistas.

Os direitos sociais e políticos femininos só viriam mais tarde com a sua emancipação. E em tempos atuais, mesmo com muitos avanços, conflitos e disparidades de gêneros ainda são desafios a serem vencidos.

Hoje, é inegável a crescente visibilidade, valorização e porque não dizer protagonismo feminino numa crescente onda de transição de ideias e valores dentro de uma sociedade que vai rompendo velhos paradigmas, estabelecendo uma nova visão mais inclusiva de todos que fazem parte dela e não apenas privilegiando alguns de seus membros.

As mulheres não só estão inseridas nos congressos, nos concursos públicos, mas também ocupam altos cargos de chefia e liderança nas empresas, tanto públicas como particulares. Porém, o desafio não é apenas adentrar essas áreas, antes ocupadas unicamente



por homens e sim, manter-se nelas. Para quem vive esse desafio sabe que a luta é constante e diária.

O fato de ser mulher significa necessariamente provar todos os dias de forma contínua o seu potencial. No que se refere a salários compatíveis com os colegas do sexo masculino, às vezes têm que provar um currículo vasto de experiências de trabalho e uma infinidade de cursos. Provar que pode cumprir igualmente suas funções, dentro de uma exaustiva carga horária de trabalho, mesmo sabendo que tarefas domésticas a esperam em casa (dupla jornada de trabalho).

Enfrentar perseguições no trabalho e comentários maldosos em relação ao seu direito de licença maternidade, visto como prejuízo a empresa.

Impor respeito como profissional no âmbito de suas atividades laborais. Ter coragem e atitude para denunciar todo tipo de assédio moral e sexual, que vergonhosamente se mantém até hoje e faz mais vítimas do sexo feminino.

Os desafios são muitos, mas a mulher vem demonstrando que possuem uma alma essencialmente desafiadora que a impulsiona a seguir adiante em busca do seu lugar social por direito.

Já foi comprovado que a participação das mulheres na Segurança e Saúde do Trabalho é tão importante quanto a presença masculina. Homens e mulheres possuem características um tanto diferentes e, conseqüentemente acabam ocupando postos de trabalho que diferem. Mas, não é determinante para o desempenho das funções.

A comunicação, a liderança, a experiência, a formação, bem como outras habilidades e competências que não dependem de gênero são passíveis de serem avaliadas e ponderadas na escolha de bons profissionais pelas empresas.

Podemos então concluir que o trabalho realizado pelas mulheres na Segurança e Saúde do Trabalho é tão importante quanto a dos homens. Elas também podem contribuir significativamente na prevenção de acidentes e doenças ocupacionais agregando um olhar atento e detalhista, ressaltando seus instintos naturais de proteção e o cuidado com o outro.

REFERÊNCIAS

ABRAMO, Laís **Desigualdade e discriminação de gênero e raça no mercado de trabalho brasileiro**. Brasília, DF: OIT, 2007.

BEAUVOIR, Simone de. **O segundo sexo: fatos e mitos**. São Paulo: Difusão Europeia do Livro, 1970. Disponível em: <https://joacamillopenna.files.wordpress.com/2018/03/beauvoir-o-segundo-sexo-volume-11.pdf>. Acesso em: 10 jun. 2021.

ENGELS, Friedrich. **A Origem da família, da propriedade privada e do estado**. 3. ed. São Paulo: Escala, 2009.

FEDERICI, Silvia. **Calibã e a bruxa: mulheres, corpo e acumulação primitiva**. Tradução: Coletivo Sycorax. São Paulo: Elefante, 2017.

FUNDAÇÃO OSVALDO CRUZ. **Assédio moral e sexual no trabalho: prevenção e enfrentamento na FIOCRUZ**. 2014. Disponível em: https://portal.fiocruz.br/sites/portal.fiocruz.br/files/documentos/cartilha_assedio_moral_fiocruz.pdf. Acesso em: 10 junho 2021.

KOLLONTAI, Alexandra. **A nova mulher e a moral sexual**. Editora Expressão Popular: São Paulo, 2011.

MARX, Karl e ENGELS, Friedrich. **Manifesto do partido comunista (1848)**. 4. Reimpressão. São Paulo: Boitempo, 2005. Disponível em: https://edisciplinas.usp.br/pluginfile.php/2545967/mod_resource/content/1/MARX%3B%20ENGELS.%20Manifesto%20Comunista.pdf. Acesso em: 10 jun. 2021

PERROT, Michelle. **Os excluídos da história: operários, mulheres, prisioneiros**. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1988.

PERROT, Michelle. **Minha história das mulheres**. 2. ed. São Paulo: Contexto, 2017.

SAFFIOTTI, Heleieth. A questão da mulher na perspectiva socialista. In: **Lutas Sociais**. São Paulo, v. 1, n. 27, p. 82-100, 2011. Disponível em: <https://revistas.pucsp.br/ls/article/view/18733>. Acesso em: 07 jun. 2011.

TELES, Maria Amélia de Almeida. Quase duas décadas de promotoras legais populares no Brasil! In: SOUSA JUNIOR, José Geraldo; APOSTOLOVA Bistra Stefanova; FONSECA, Livia Gimenes Dias da. **O direito achado na rua: introdução crítica ao direito das mulheres**. 2.ed. Brasília, DF: Fundação Universidade de Brasília, 2015 p. 47- 52.



O BENEFÍCIO DA MANUTENÇÃO INDUSTRIAL

Pedro Josme Pereira Camboim

Universidade de Fortaleza, Ceará

Luís de França Camboim Neto

Universidade Federal do Ceará – UFC, Fortaleza – CE

Lattes: <http://lattes.cnpq.br/8798851810906877>,

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-8088-6208>

RESUMO

Informações sobre o artigo:

Recebido em:
28/07/2023

Aceito em:
05/08/2023

Data de publicação:
15/01/2024

Palavras-chave:
Manutenção. Reparo.
Reduzir custos.
Aumento produção

Relata os benefícios da manutenção industrial realizada com diferentes enfoques: seja manutenção preventiva, preditiva e/ou corretiva, principalmente devido à necessidade de redução de custos de paradas da produção e aumento da produtividade dos processos produtivos. A manutenção industrial surgiu na Europa Central do século XVI e cresceu com a Revolução Industrial. Nas últimas décadas, a manutenção industrial evoluiu de forma exponencial decorrente do desenvolvimento e complexidade tecnológica, aumento do número e quantidade de itens físicos (equipamentos, instalações e edificações industriais). Os benefícios da manutenção industrial é evitar que as máquinas quebrem ou fiquem defeituosas sendo necessária assim uma manutenção corretiva, com custos mais elevados. A manutenção preventiva é considerada essencial na gestão da empresa o que evita parada na produção e a jornada laboral segue normalmente, podendo haver um aumento da produtividade e um monitoramento constante da vida útil dos equipamentos. Neste aspecto os gestores das empresas planejam as manutenções para manter a produção em alta com maior competitividade no mercado. Para compreender os benefícios da manutenção industrial foi realizado uma pesquisa bibliográfica, com apoio de autores renomados na área, através de leituras em livros, artigos, anais de congressos e simpósios, sites, entre outros. Como considerações finais podemos inferir que a manutenção industrial traz diversos benefícios, tais como: redução dos custos da empresa e aumento da vida útil das máquinas e equipamentos, aumento da produção e competitividade no mercado.

THE BENEFIT OF INDUSTRIAL MAINTENANCE

ABSTRACT

It reports the benefits of industrial maintenance carried out with different approaches: whether preventive, predictive and/or corrective maintenance, mainly due to the need to reduce production stop costs and increase the productivity of production processes. Industrial maintenance emerged in Central Europe in the 16th century and grew with the Industrial Revolution. In recent decades, industrial maintenance has evolved exponentially as a result of technological development and complexity, an increase in the number and quantity of physical items (equipment, installations and industrial buildings). The benefits of industrial maintenance is to prevent machines from breaking down or becoming defective, thus requiring corrective maintenance, with higher costs. Preventive maintenance is considered essential in the company's management, which avoids stoppages in production and the working day continues normally, with the possibility of increasing productivity and constant monitoring of the useful life of equipment. In this aspect, company managers plan maintenance to keep production high with greater competitiveness in the market. To understand the benefits of industrial maintenance, a bibliographical research was carried out, with the support of renowned authors in the area, through readings in books, articles, conference and symposium annals, websites, among others. As final considerations, we can infer that industrial maintenance brings several benefits, such as: reducing the company's costs and increasing the useful life of machines and equipment, increasing production and competitiveness in the market.

Keywords:

Maintenance. Repair.
Reduce costs.
Increase production

1 INTRODUÇÃO

A manutenção de máquina sempre existiu, mesmo nas épocas mais remota com o surgimento do relógio mecânico, na Europa Central do século XVI. A manutenção industrial cresceu ao longo da Revolução Industrial e firmou-se, como necessidade absoluta, na Segunda Guerra Mundial.

Nas últimas décadas, a manutenção industrial evoluiu de forma exponencial decorrente do desenvolvimento e complexidade tecnológica, aumento do número e quantidade de itens físicos (equipamentos, instalações e edificações industriais) e, principalmente devido à necessidade de redução de custos de paradas da produção e aumento da produtividade dos processos produtivos.



A Manutenção, no campo da engenharia, é “sustentar” equipamentos com as características originais que foram construídos, ou defender os equipamentos das perdas das características originais que foram construídos. Sendo assim, constitui-se na conservação de todos os equipamentos, de forma que todos estejam em condições ótimas de operação, em caso de defeitos, estes possam ser reparados no menor tempo possível e da maneira tecnicamente mais correta.

A manutenção pode ser realizada com diferentes enfoques: manutenção preventiva ou preditiva, situações em que se planeja e organiza a intervenção, tomando providências sem que a máquina tenha falha ou pane; e manutenção corretiva, na qual a intervenção é emergencial feita após uma falha ou pane no equipamento.

A importância da manutenção é reduzir os gastos do equipamento que geralmente corresponde de 5 a 10% do valor da máquina por ano.

O resultado de uma boa gestão da manutenção é refletido no desempenho e custos de exploração dos equipamentos. Contudo, os indicadores disponíveis para a medida do desempenho da manutenção, com vista à melhoria da eficiência não são ainda utilizados por todas as organizações.

Neste aspecto, a pesquisa mostra a importância da manutenção, seja ela preventiva, preditiva ou corretiva como ferramenta para reduzir os custos com despesas em máquinas e ampliar sua vida útil.

Baseado no exposto a pesquisa teve como objetivo evidenciar os benefícios da manutenção industrial, com foco na redução dos custos da empresa e aumento da vida útil de máquinas e equipamentos.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

De acordo com Moro e Auras (2007) a manutenção, embora despercebida, sempre existiu, mesmo nas épocas mais remotas. Começou a ser conhecida com o nome de manutenção por volta do século XVI na Europa central, juntamente com o surgimento do relógio mecânico, quando surgiram os primeiros técnicos em montagem e assistência. Tomou corpo ao longo da Revolução Industrial e firmou-se, como necessidade absoluta, na Segunda Guerra Mundial. No princípio da reconstrução pós-guerra, Inglaterra, Alemanha, Itália e principalmente o Japão alicerçaram seu desempenho industrial nas bases da engenharia de manutenção.

Nas últimas décadas, a manutenção industrial evoluiu de forma exponencial decorrente do desenvolvimento e complexidade tecnológica, aumento do número e quantidade de itens físicos (equipamentos, instalações e edificações industriais) e, principalmente devido à necessidade de redução de custos de paradas da produção e aumento da produtividade dos processos produtivos. Associados a este panorama, incluem-se as exigências da legislação, com destaque para o atendimento de questões ambientais e de sustentabilidade. (IMPACTO..., 2017).

Segundo Almeida (2011) muitas organizações não são capazes de perceber a importância da manutenção industrial, ainda hoje é criticada por muitos e considerada um custo extra desnecessário, mas a realidade diz-nos que hoje a manutenção industrial é um dos pontos fulcrais para que uma organização tenha sucesso e possa atingir níveis de eficiência elevados podendo mesmo chegar à perfeição. Também é verdade que os custos da manutenção industrial podem ser elevados, mas numa relação de custos/benefícios as vantagens são ainda maiores.

De uma forma simples, podemos entender manutenção como a atividade de manter os equipamentos em funcionamento adequado para terem o desempenho para o qual os mesmos foram projetados e construídos. (SGS, 2018).

Manutenção, no campo da engenharia, é “sustentar” equipamentos com as características originais que foram construídos, ou defender os equipamentos das perdas das características originais que foram construídos. (UFPR, 2011).

De acordo com Câmara (2021) a manutenção constitui-se na conservação de todos os equipamentos, de forma que todos estejam em condições ótimas de operação quando solicitados ou, em caso de defeitos, estes possam ser reparados no menor tempo possível e da maneira tecnicamente mais correta.

As práticas básicas na Manutenção Moderna estão relacionadas aos 5S, vinculadas a qualidade, cultura organizacional que desenvolvem pessoas para pensarem no bem como: Seiri (Organização); Seiton (Ordem); Seiso (Limpeza); Seiketsu (Asseio -higiene) e Shitsuke (Disciplina). (UFPR, 2011).

Segundo Moro e Auras (2002) a manutenção em uma empresa tem como objetivos:

- a) manter equipamentos e máquinas em condições de pleno funcionamento para garantir a produção normal e a qualidade dos produtos; e,
- b) prevenir prováveis falhas ou quebras dos elementos das máquinas.



A manutenção regular traz diversas vantagens. Uma delas é evitar o desgaste de peças e componentes, proporcionando aumento na vida útil das máquinas. Além disso, ela permite que os equipamentos funcionem em sua máxima eficiência, garantindo mais rapidez e qualidade na produção. (CISER, 2021).

Segundo Moro e Auras (2007) para que possa ocorrer manutenção, há necessidade que existam à disposição desta os seguintes recursos: a) recursos materiais - equipamentos de teste e de medição, ferramentas adequadas, espaço físico satisfatório, ente outros; b) recursos de mão-de-obra - dependendo do tamanho da empresa e da complexidade da manutenção aplicada, há a necessidade de uma equipe formada por profissionais qualificados em todos os níveis; c) recursos financeiros - necessários para uma maior autonomia dos trabalhos e d) recursos de informação - responsável pela capacidade de obter e armazenar dados que serão a base dos planos de manutenção.

A Manutenção deve ser aplicada nas máquinas “CHAVES” da empresa, ou seja, naquelas que atinjam diretamente a produção, e dependendo da política empresarial, pode ser aplicada nas demais máquinas. (ARIZA, 1978).

A manutenção segundo Paula (2011) pode ser realizada com diferentes enfoques: manutenção preventiva ou preditiva, situações em que se planeja e organiza a intervenção, tomando providências sem que a máquina tenha falha ou pane; e manutenção corretiva, na qual a intervenção é emergencial feita após uma falha ou pane no equipamento.

A manutenção preventiva é uma revisão feita antes mesmo que surja uma falha, com o objetivo de evitar que ela aconteça e minimizar possíveis danos, já a manutenção preditiva combina a avaliação do desempenho da máquina com as informações do fabricante. Assim, é possível descobrir se a máquina está funcionando de acordo com o esperado, além de evitar falhas imprevistas, enquanto a manutenção corretiva visa consertar um problema. Nesse caso, o trabalho é interrompido e o processo pode sair mais caro. (CISER, 2020).

A manutenção preventiva segundo Ariza, (1978) começa no projeto da máquina, equipamento ou instalação.

A manutenção preditiva segundo Lameirinhas (2021) pode ser definida pelo acompanhamento contínuo de um equipamento ou sistema e a tentativa de definir seu estado futuro por meio dos dados coletados ao longo do tempo. Através de um sensoriamento específico como vibração, temperatura, vazão e pressão, verifica-se a tendência daquele ativo à falha e se há necessidades de intervenções corretivas. O termo preditivo vem de “predição”, que por sua vez se refere ao ato ou efeito de afirmar, com antecedência, algo que ainda vai

acontecer. A manutenção preditiva é, portanto, uma forma de definir a confiabilidade de um equipamento a partir da coleta de dados. Ou seja, medir o quanto esse equipamento é confiável em relação à sua capacidade de continuar produzindo pelas próximas horas, dias e semanas.

O objetivo da manutenção preditiva é prevenir falhas nos equipamentos ou sistemas através de acompanhamento de parâmetros diversos, permitindo a operação contínua do equipamento pelo maior tempo possível. É a primeira grande quebra de paradigma na manutenção, e tanto mais se intensifica quanto mais o conhecimento tecnológico desenvolve equipamentos que permitam avaliação confiável das instalações e sistemas operacionais em funcionamento. (CÂMARA, 2021).

Ainda segundo o mesmo autor: a manutenção corretiva é a forma mais óbvia e mais primária de manutenção; pode sintetizar-se pelo ciclo "quebra-repara", ou seja, o reparo dos equipamentos após a avaria. Constitui a forma mais cara de manutenção quando encarada do ponto de vista total do sistema. Pura e simples, conduz a:

- Baixa utilização anual dos equipamentos e máquinas e, portanto, das cadeias produtivas;
- Diminuição da vida útil dos equipamentos, máquinas e instalações;
- Paradas para manutenção em momentos aleatórios e muitas vezes, inoportunos por corresponderem a épocas de ponta de produção, a períodos de cronograma apertado, ou até a épocas de crise geral;

De acordo com Ariza (1977) normalmente pode-se notar que, em manutenção e reparação, se gasta anualmente de 5% a 10% do valor da máquina. A redução deste percentual reduz-se à metade ou mais se a manutenção corretiva, preventiva e sistemática for bem aplicada.

As atividades rotineiras de inspeção e manutenção segundo a NR-20 (2014) devem ser precedidas de instrução de trabalho. O plano de inspeção e manutenção deve abranger, no mínimo: a) equipamentos, máquinas, tubulações e acessórios, instrumentos; b) tipos de intervenção; c) procedimentos de inspeção e manutenção; d) cronograma anual; e) identificação dos responsáveis; f) especialidade e capacitação do pessoal de inspeção e manutenção; g) procedimentos específicos de segurança e saúde; h) sistemas e equipamentos de proteção coletiva e individual.

Em trabalho realizado para conhecer indicadores de gestão na manutenção corretiva, Cordeiro e Assumpção (2106) apresentaram procedimento para a construção de

indicadores que auxiliem na gestão da manutenção de uma empresa de corte e distribuição de aço, que possui equipamentos com diferenças de tempo de vida útil e complexidade tecnológica. Este procedimento usa a estatística descritiva para agrupamento dos equipamentos, baseada em dados dos históricos de manutenção corretiva. Como resultado, determinou-se a caracterização de cada equipamento quanto ao seu estado atual em relação ao tempo e quantidade de paradas. Esta caracterização possibilitou melhor visualização do estado particular de cada um deles.

Segundo Reis (2017) as etapas da Gestão da manutenção são: Levantamento de Equipamentos, Definição das prioridades, Elaboração das ações de manutenção, Plano e programação e Planejamento de sobressalentes. Todas as etapas da gestão de uma manutenção são fundamentais dentro do contexto como um todo, não é possível fazermos um bom trabalho sem um bom planejamento, e muito menos podemos pensar em resultados sem sabermos executar os serviços planejados

A necessidade de manutenção segundo Soares (2015) é transversal a muitas empresas de prestação de serviço e todas as industriais, mas muitas não são capazes de perceber a sua importância e muitas vezes é criticada e considerada um custo extra desnecessário. O resultado de uma boa gestão da manutenção é refletido no desempenho e custos de exploração dos equipamentos. Contudo, os indicadores disponíveis para a medida do desempenho da manutenção, com vista à melhoria da eficiência não são ainda utilizados por todas as organizações. A implementação deste tipo de manutenção deve ser estudada previamente e aplicada segundo os indicadores de desempenho como a disponibilidade dos equipamentos de modo a evitar a utilização de recursos em demasia na manutenção preventiva sem ter retorno de benefícios.

De acordo com Gonçalves (2020) com a Indústria 4.0, os processos de fabrico tornaram-se sincronizados entre si, segundo protocolos de comunicação partilhados na mesma base de dados. Esta 4ª revolução diminuiu os tempos de produção, ou seja, conseguimos produzir mais no mesmo tempo disponível. Podemos também assumir que a Indústria 4.0 tornou a cadeia de valor mais autónoma e dinâmica. Assim, a gestão da manutenção é um elemento chave nas organizações pois visa maximizar a eficiência dos equipamentos bem como diminuir os tempos de paragem por avaria durante a produção.

Em estudos realizados na criação de uma metodologia de análise de falha de um equipamento destinado à fabricação de componentes empregados na montagem de máquinas de solda de uma indústria da área de soldagem, Nogueira et al. (2012) utilizaram três principais pilares: manutenção autónoma, melhorias individuais e manutenção planejada,

descritos no estudo de caso, foi possível comprovar o quanto ações simples, porém, sincronizadas, podem contribuir para a redução de perdas dentro da linha de produção.

3 CONCLUSÃO

A partir do exposto, podemos concluir que o benefício da manutenção industrial está relacionado com a redução dos custos e aumento da vida útil das máquinas e equipamentos.

Para realizar a manutenção em máquinas e equipamentos são necessários intervenções planejadas para evitar futuros problemas na produção.

Com uma manutenção eficaz é possível ampliar o ciclo de vida das máquinas e equipamentos, evitando que se quebrem ou ficam defeituosas o que poderá afetar diretamente a produção.

A manutenção planejada permite que a empresa elabore um planejamento para a substituição progressiva do maquinário velho ao longo dos anos.

A manutenção preventiva de equipamentos e máquinas é muito importante para a empresa, haja vista que evita problemas de funcionamento, e quebra de equipamento o que pode afetar a produção e reduzir sua competitividade no mercado.

A gestão de manutenção na indústria deve ser baseada em planejamento e prática constante, já que influencia no crescimento de uma empresa.

REFERÊNCIAS

ALMEIDA, Gonçalo Jorge Seabra de. **Manutenção preventiva**: implementação de um caso prático. 2011. 81 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia e Gestão Industrial. Departamento de Economia, Gestão e Engenharia Industrial. Aveiro: Universidade de Aveiro, 2011. Disponível em: <https://ria.ua.pt/bitstream/10773/7595/1/Ficheiro3.pdf>. Acesso em: 03 nov. 2021

ARIZA, Cláudio Fernandes. **Manutenção corretiva de máquinas elétricas rotativas**. São Paulo: Editora Macgraw-Hill do Brasil Ltda. 1977.

_____. **Introdução à aplicação de manutenção preventiva**. São Paulo: Editora Macgraw-Hill do Brasil Ltda. 1978.

BRASIL. Ministério do Trabalho e Emprego. Secretaria de Inspeção do Trabalho. **NR 20**: Segurança e Saúde no Trabalho com Inflamáveis e Combustíveis. 2014. Disponível em: http://www.anamt.org.br/site/upload_arquivos/legislacao_-_leis_2012_17122013165223814490.pdf. Acesso em 03 nov. 2021.



CÂMARA, João Maria. **Manutenção elétrica industrial**. Natal: UFRN, 2021. (Apostila Virtual, Capítulo 3). Disponível em: <http://www.dee.ufrn.br/~joao/manut/>. Acesso em: 03 nov. 2021.

CISER. **Guia para a manutenção se equipamentos agrícolas**. 2020. joinville: ciser. disponível em: https://d335luupugsy2.cloudfront.net/cms%2Ffiles%2F94985%2F1598658336Ebook_Ciser_TrilhaAgricola_Implementos_e_mquinas_agrcolas.pdf. Acesso em: 03 nov. 2021.

CORDEIRO, José Carlos Alves; ASSUMPÇÃO, Maria Rita Pontes. Indicadores para gestão na manutenção corretiva. **Exacta**, vol. 14, núm. 2, 2016, pp. 173-182. Universidade Nove de Julho. São Paulo, Brasil. Disponível em: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=81046356002>. Acesso em: 03 nov. 2021.

GONÇALVES, Hélder Ricardo Domingues. **Gestão da manutenção na indústria 4.0**. 2020. 50 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção). Escola Superior de Tecnologia de Setúbal. Setúbal, Portugal: ESTS/IPS, 2020. Disponível em: https://comum.rcaap.pt/bitstream/10400.26/34667/1/Versa%cc%83o%20Definitiva_ME_P_Projecto_He%cc%81lder%20Gonc%cc%a7alves_180266019.pdf. Acesso em: 03 nov. 2021.

NOGUEIRA, Cássio Ferreira; GUIMARÃES, Leonardo Miranda; SILVA, Margarete Diniz Braz da. Manutenção industrial: implementação da manutenção produtiva total (TPM). **Revista e-xacta**, Belo Horizonte, v. 5, n. 1, p. 175-197. Editora UniBH, 2012. Disponível em: <https://revistas.unibh.br/dcet/article/view/735/452>. Acesso em: 03 nov. 2021.

IMPACTO CONSULTORIA EMPRESARIAL. **Manutenção Industrial**. Juiz de Fora: UFJF, 2017. Disponível em: <https://impactojr.com/wp-content/uploads/2017/07/E-book-Manuten%C3%A7%C3%A3o-Industrial.pdf>. Acesso em: 03 nov. 2021

LAMEIRINHAS, Gabriel. **Um guia completo sobre manutenção preditiva**. Tractian: São Paulo, 2021. Disponível em: https://tractian.com/blog/manutencao-preditiva?utm_source=google&utm_medium=search&utm_campaign=artigos_preditiva&utm_content=especifica&utm_term=planejamento%20de%20manuten%C3%A7%C3%A3o%20industrial&utm_campaign=%5BSEARCH%5D+%5BTRAFEGO%5D+%5BARTIGOS%5D&utm_source=adwords&utm_medium=ppc&hssa_acc=1812744788&hssa_cam=13622702632&hssa_grp=121369512662&hssa_ad=529584632316&hssa_src=s&hssa_tgt=kwd-297837368064&hssa_kw=planejamento%20de%20manuten%C3%A7%C3%A3o%20industrial&hssa_mt=b&hssa_net=adwords&hssa_ver=3&gclid=EAIAIQobChMIz6vktalL88wIVD4CRCh2Z-AbUEAAYAAEgjad_D_BwE. Acesso em: 03 nov. 2021

MORO, Norberto; AURAS, André Paegle. **Introdução a gestão da manutenção**. Florianópolis: Centro Federal de Educação Tecnológica de Santa Catarina, 2007. Disponível em: <https://norbertocefetsc.pro.br/downloads/manutencao.pdf>. Acesso em: 03 nov. 2021.

PAULA, Deborah de Campos. **Pesquisa-ação sobre o uso de indicadores de desempenho do equipamento em uma fábrica de geradores**. 2011. 65 f. TCC (Trabalho de Conclusão de Curso em Engenharia de Produção Mecânica) Universidade

Paulista. Guaratinguetá: UNESP, 2011. Disponível em:
https://repositorio.unesp.br/bitstream/handle/11449/120433/paula_dc_tcc_guara.pdf?sequence=1. Acesso em: 19 out. 2021.

REIS, Geraldo Sales dos. **Gestão da manutenção**. 4. ed. Joinville: IFSC, 2017. (Notas de aulas). Disponível em:
<http://joinville.ifsc.edu.br/~geraldo.reis/Materal%20did%C3%A1tico/Gest%C3%A3o%20da%20Manuten%C3%A7%C3%A3o/MAN%20-%20Notas%20de%20Aulas%204a%20edi%C3%A7%C3%A3o.pdf>. Acesso em: 03 nov. 2015.

SOARES, Fernando da Silva. **Introdução da manutenção preventiva sistemática nos SASUC**. 2015. Dissertação (Mestrado em Engenharia e Gestão Industrial) Universidade de Coimbra. Coimbra, 2015. Disponível em: <https://docplayer.com.br/48887040-Introducao-da-manutencao-preventiva-sistemica-nos-sasuc.html>. Acesso em: 03 nov. 2021.

SGS. **Manutenção**: o que é preciso saber? São Paulo: Equipe Técnica SGS, 2018. Disponível em: <https://www.sgsgroup.com.br/-/media/local/brazil/documents/white-papers/industrial/sgs-ind-industrial-maintanance-pt-brazil.pdf>. Acesso em: 19 out 2021.

UFPR - Universidade Federal do Paraná. **Manutenção industrial**. Curitiba: UFPR, 2011. Disponível em:
<http://ftp.demec.ufpr.br/disciplinas/TM285/Conte%FAdos/Cap%203%20Tipos%20de%20Manuten%E7%E3o/Apostila%20Manuten%E7%E3o%20Industrial.pdf>. Acesso em: 03 nov. 2021.



APLICAÇÃO DA ANÁLISE PRELIMINAR DE RISCOS (APR) NA ATIVIDADE DE MERGULHO

José Maria Moreira

Faculdade Terra Nordeste (FATENE)

Lattes: <http://lattes.cnpq.br/9674251245257984>

Luís de França Camboim Neto

Universidade Federal do Ceará – UFC, Fortaleza – CE

Lattes: <http://lattes.cnpq.br/8798851810906877>

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-8088-6208>

RESUMO

Informações sobre o artigo:

Recebido em:
28/07/2023

Aceito em:
05/08/2023

Data de publicação:
15/01/2024

Palavras-chave:
Riscos. Análise Preliminar de Riscos. Mergulhador

O presente trabalho buscou identificar os principais perigos e riscos inerentes a atividade de mobilização, demobilização e mergulho. No entanto realizou-se uma pesquisa exploratória e descritiva, os dados foram coletados de forma qualitativa nos permitindo identificar vários fatores de riscos e eventos indesejados a que estão submetidos os mergulhadores, supervisores e demais trabalhadores envolvidos no processo. Para coleta dos dados foi utilizado a técnica de Análise Preliminar de Riscos (APR), que consiste na avaliação inicial dos riscos potenciais suas causas, consequências e medidas de controle, efetuada por equipe técnica multidisciplinar e coordenada por profissional de segurança e saúde no trabalho ou, na inexistência deste, o responsável pelo cumprimento das Normas Regulamentadora. Com a identificação dos perigos, riscos e seus possíveis efeitos em cada fase das tarefas em função do local e do trabalho desenvolvidas foram sugeridas adoção de medidas de controle.

APPLICATION OF PRELIMINARY RISK ANALYSIS (APR) IN DIVING ACTIVITY

ABSTRACT

Keywords:

Risks. Preliminary Risk Analysis. Scuba diver.

The present work sought to identify the main dangers and risks inherent to the activity of mobilization, demobilization and diving. However, an exploratory and descriptive research was carried out, the data were collected in a qualitative way allowing us to identify various risk factors and undesired events to which divers, supervisors and other workers involved in the process are subjected. For data collection, the Preliminary Risk Analysis (APR) technique was used, which consists of the initial assessment of potential risks, their causes, consequences and control measures, carried out by a multidisciplinary technical team and coordinated

by occupational health and safety professionals or, in the absence of this, the person responsible for complying with the Regulatory Norms. With the identification of hazards, risks and their possible effects in each phase of the tasks depending on the place and work developed, the adoption of control measures was suggested.

1 INTRODUÇÃO

Há décadas, a atividade de mergulho vem crescendo vertiginosamente, todavia, esta atividade deve ser executada com requisitos mínimos de segurança e precedidos de autorização e procedimentos. Os trabalhos de intervenção submarina que empreguem o mergulho raso ou profundo devem adotar procedimentos peculiares da atividade, bem como seguir o que está estabelecido em normas.

Durante a realização das operações de mergulho, deve ser feito uma Análise Preliminar de Riscos (APR), voltada a avaliação dos riscos que estão presentes nas atividades de mobilização dos equipamentos e o mergulho propriamente dito. Esta análise, deve ser feita de forma tabulada, em planilhas detalhadas classificando-os qualitativamente e levantado as causas, consequências, categorias de severidade, frequências, e estabelecer medidas de controle.

O foco principal de uma APR é fazer uma análise dos riscos e perigos do tipo de evento perigoso ou indesejável, tendo em vista que o risco é uma combinação de frequência e consequências. Sem dúvida alguma, os cenários de acidentes podem ser identificados tanto em função das respectivas frequências ou consequências bem como em função de seus níveis de riscos, portanto é importante priorizar as medidas preventivas.

A atividade de mergulho é essencial para a indústria do petróleo, ao realizar a intervenção em uma determinada frente de trabalho, seja em águas rasas ou profundas é sempre crítica e pode levar perigo a toda força de trabalho envolvida na operação.

A ampla seriedade do mergulho é que passa por diversas etapas desde a pesquisa, a qual trata do descobrimento de novos campos, inspeções e manutenções de estruturas fixas submersas, na indústria naval que serve de apoio, porém, está presente em todas as fases de exploração e produção de petróleo.

Operação de mergulho, atividade que envolve trabalhos submersos com emprego de mergulhadores profissionais e que se estende desde os procedimentos iniciais de preparação até o final do período de observação do mergulhador (BRASIL, 2016).



Segundo Feijão, (2018, p. 13) “Na atividade submersa a maior problemática é a adequação ao ambiente e a segurança. O principal risco é o hiperbárico, que é a exposição do homem a pressões superiores a atmosférica”.

Sobre o assunto, Feijão (2018, p. 14) enfatiza que:

A segurança das operações de mergulho é necessária, pois a atividade além de possuir o risco de lesões e doenças físicas normalmente associadas aos trabalhos com ferramentas há o risco de ataques de animais marinhos e doenças hiperbáricas inerentes a atividade que podem levar à paralisia de membros e até a morte do trabalhador.

De acordo com a NORMAM-15: A Análise preliminar de riscos (APR), “É um documento de preenchimento obrigatório pelo contratante e pelo supervisor de mergulho, visando a avaliação preliminar dos riscos envolvidos nas operações de mergulho a serem executadas” (BRASIL, 2016, p. 1).

Segundo Figueiredo Júnior (2009, p. 129) a análise preliminar de riscos (APR), por sua vez, consiste em um estudo, durante a concepção ou desenvolvimento prematuro de um novo sistema, com a finalidade de determinar os riscos que poderão estar presentes em sua fase operacional.

A análise preliminar de risco - APR consiste na avaliação inicial dos riscos potenciais suas causas, consequências e medidas de controle, efetuada por equipe técnica multidisciplinar e coordenada por profissional de segurança e saúde no trabalho ou, na inexistência deste, o responsável pelo cumprimento desta Norma, devendo ser assinada por todos os participantes. (BRASIL, 2011).

Como assegura Ruppenthal (2013, p. 61) ao mencionar que, análise preliminar de riscos (APR) consiste na primeira abordagem sobre a análise do objeto de estudo. Seu foco de atuação está na antecipação, durante a fase de criação ou desenvolvimento de um novo sistema, visando a determinação dos possíveis riscos presentes na fase operacional.

2 METODOLOGIA

O presente estudo trata-se de uma pesquisa descritiva realizado no Porto de Paracuru-CE, coordenadas geográficas: latitude 3° 24' 05" e longitude 39° 00' 40", com o objetivo de buscar informações sobre os riscos e perigos presentes na atividade de mergulho,

em função do local e do trabalho a ser executado de forma a manter informações suficientes para adoção de medidas de prevenção.

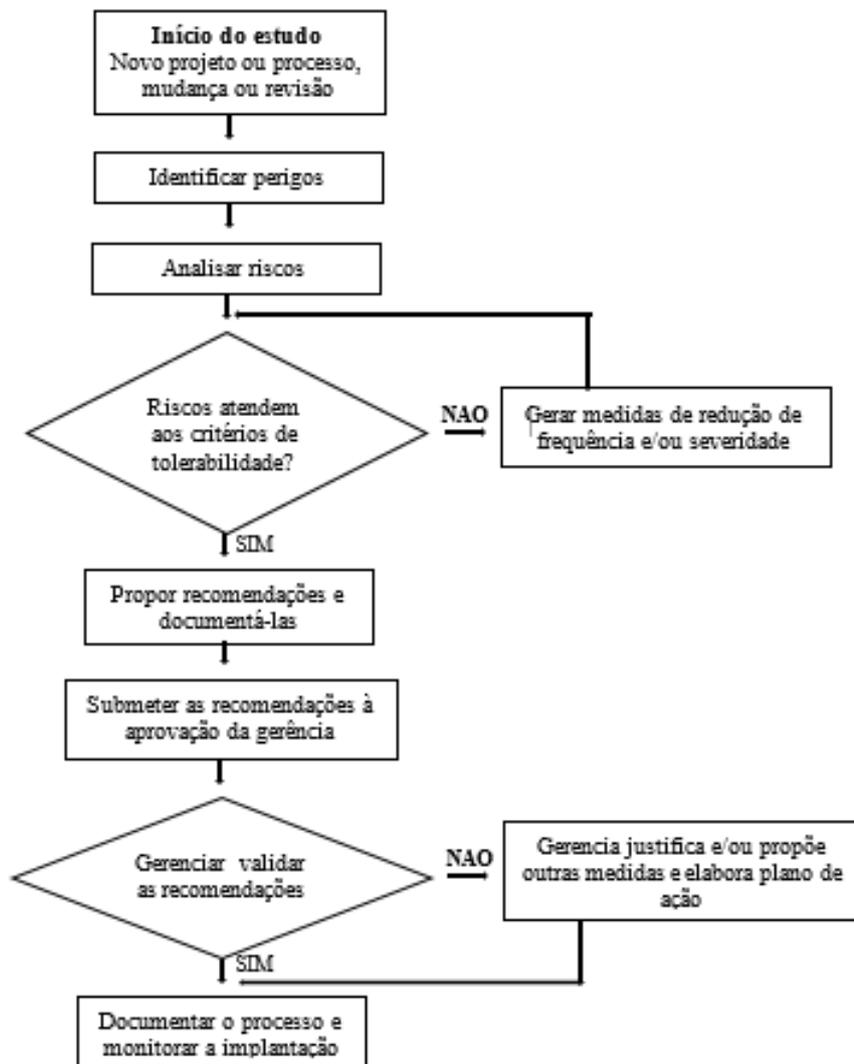
Inicialmente se fez um diagnóstico do local onde aconteceu a atividade de mergulho, para a caracterização dos riscos inerentes às atividades de mobilização dos equipamentos e o mergulho propriamente dito. Após o levantamento das informações, foi elaborada uma Análise Preliminar de Riscos (APR), segundo Meller (2011), Leinfelder (2016) e Sousa (2018). Para a consolidação da análise, se fez necessário a participação dos trabalhadores envolvidos nas atividades para avaliação do processo e o detalhamento das tarefas, da cronologia dessas atividades, dos riscos e seus controles e, quando for o caso das possíveis mudanças.

O levantamento dos dados foi de formara exploratória e qualitativo possibilitando colher informações e organizar os mesmos em planilha de Análise Preliminar de Riscos (APR), utilizando a técnica de trabalho em campo e interpretação dos dados de acordo com os riscos existentes durante as atividades de mobilização, desmobilização e operações de mergulho.

A aplicação e as técnicas de identificação e avaliação dos riscos inerentes as atividades estão alinhadas com a Figura 1.

Segundo Amorim, (2010) os resultados da APR são registrados convenientemente numa planilha, a Mobilização e desmobilização/mergulho, conforme ilustrado na Quadro 1. Que, para cada etapa do processo, mostra os perigos identificados, as causas, o modo de detecção, efeitos potenciais, categorias de frequência, severidade e risco, as medidas corretivas e/ou preventivas e o número do cenário.

Figura 1 - aplicação e as técnicas de identificação e avaliação dos riscos inerentes as atividades estão alinhadas



Fonte: Padrão Petrobras, 2021.

Quadro 1 – Planilha de Análise Preliminar de Riscos

MOBILIZAÇÃO E DESMOBILIZAÇÃO / MERGULHO											
Item	Fase da tarefa	Risco	Possíveis efeitos	Avaliação do Risco/Impacto			Medida de Controle	Reavaliação do Risco/Impacto			Responsável
				Probabilidade	Severidade	Risco/Impacto		Probabilidade	Severidade	Risco/Impacto	

Fonte: Adaptação próprio autor.

O Quadro 2 apresenta as Categorias de Riscos x Nível de Controle Necessário variando de Tolerável (T), Moderado (M) e Não Tolerável (NT), enquanto o Quadro 3 apresenta a Matriz de tolerabilidade de riscos, com descrição/características (A-E) e Categorias de severidade das consequências (I – V).

A matriz de tolerabilidade de riscos, mostra a identificação dos perigos e riscos em todas as fases das tarefas da atividade de mergulho, seus efeitos e medidas de controles, bem como os responsáveis por sua abrangência, se faz necessário preencher todos os campos (colunas).

A matriz de tolerabilidade é uma ferramenta visual que nos possibilita enxergar com rapidez os perigos e riscos que devem receber uma atenção mais especial, tornando mais eficaz o entendimento das equipes em todas as fases do processo.

Quadro 2 – Categorias de Riscos x Nível de Controle Necessário

Categorias de Riscos	Descrição do nível de controle necessário
Tolerável (T)	Não há necessidade de medidas adicionais. A monitoração é necessária para assegurar que controles sejam mantidos
Moderado (M)	Controles adicionais devem ser avaliados com o objetivo de obter-se uma redução dos riscos e implementados aqueles considerados praticáveis (região ALARP - "As Low As Reasonably Practicable").
Não Tolerável (NT)	Os controles existentes são insuficientes. Métodos alternativos devem ser considerados para reduzir a probabilidade de ocorrência ou a severidade das consequências, de forma a trazer os riscos para regiões de menor magnitude de riscos (regiões ALARP ou tolerável).

Fonte: Empresa Sistac, 2021.

A identificação e classificação dos riscos em suas categorias conforme Quadro 3, tem como objetivo a definição dos níveis de controles buscando a redução dos riscos para níveis aceitáveis.

Para compreender a rotina do mergulho com relação a Análise Preliminar de Riscos Aplicada (APR), apresentamos a seguir informações sobre Mobilização e desmobilização e Mobilização e desmobilização, segundo o Padrão Petrobras (2021).

Quadro 3 – Planilha de Matriz de Tolerabilidade

MATRIZ DE TOLERABILIDADE DE RISCOS											
Itens		DESCRIÇÃO / CARACTERÍSTICAS				CATEGORIAS DE FREQUÊNCIA					
						A	B	C	D	E	
						Extremamente Remota	Remota	Pouco	Provável	Frequente	
		Pessoas	Patrimônio / Continuidade Operacional	Meio Ambiente	Imagem	Conceitualmente possível, mas sem referências na indústria	Não esperado ocorrer, apesar de haver referências em instalações similares na indústria	Pouco provável de ocorrer durante a vida útil de um conjunto de unidades similares	Possível de ocorrer uma vez durante a vida útil da instalação	Possível de ocorrer muitas vezes durante a vida útil da instalação	
CATEGORIAS DE SEVERIDADE DAS CONSEQUÊNCIAS	V	Catastrófica	Múltiplas fatalidades intramuros ou fatalidades extramuros	Danos catastróficos podendo levar à perda da instalação industrial	Danos severos em áreas sensíveis ou se estendendo para outros locais	Impacto internacional	M	M	NT	NT	NT
	IV	Crítica	Fatalidade intramuros ou lesões graves extramuros	Danos severos a sistemas (reparação lenta)	Danos severos com efeito localizado	Impacto nacional	T	M	M	NT	NT
	III	Média	Lesões graves intramuros ou lesões leves extramuros	Danos moderados a sistemas	Danos moderados	Impacto regional	T	T	M	M	NT
	II	Marginal	Lesões leves	Danos leves a sistemas/equipamentos	Danos leves	Impacto local	T	T	T	M	M
	I	Desprezível	Sem lesões ou no máximo casos de primeiros socorros	Danos leves a equipamentos sem comprometimento da continuidade operacional	Danos insignificantes	Impacto insignificante	T	T	T	T	M

Fonte: Empresa Sistac (2021).

2.1 Mobilização e desmobilização

Esta é a etapa determina a área onde os equipamentos de mergulho serão instalados, por isso dá importância da avaliação dos riscos pertinente a esta fase, onde são considerados e avaliados para o posicionamento correto dos equipamentos de mergulho.

Para realizar essa tarefa são necessárias as seguintes fases:

2.1.1 Fase da tarefa: movimentação de carga

- a) **Riscos:** postura inadequada ao levantar peso, levantar peso excessivo, prender as mãos ou membros em alguma peça ou equipamento, escorregar transportando objetos, queda de peças, equipamentos e objetos, transitar sob cargas suspensas, rompimento do cabo de aço ou eslinga, manuseio de cabos de aço, queda da carga devido a soquetes de eslingas e outras fixações cedendo, carga presa em algum obstáculo, improvisar ferramentas, queda de homem ao mar, içar carga com peso superior ao permitido para o equipamento, fixar o tifer em ponto de resistência menor que o peso da carga, levantar carga com peso superior a capacidade da talha;
- b) **Possíveis efeitos:** distensão muscular, contusões, lombalgia e cansaço, hérnia de disco, lombalgia, contusão e pré-disposição a doenças descompressiva, esmagamento de membros, amputações, ferimentos diversos, contusões e fraturas, torção do tornozelo e do joelho, lesões fatais no trabalhador, cortes ou furos nas mãos, danos ao equipamento, prensamento, rompimento do cabo de aço ou eslinga, quebra do mecanismo de carga, queda da carga, desvio ou lançamento à distância da ferramenta, afogamento, morte;
- c) **Medida de controle:** antes de iniciar o içamento de uma carga deve-se verificar se a mesma não se encontra presa em algum ponto, o cabo guia da carga não deve possuir laços que possam prender em obstáculos, caso a carga venha a se prender em qualquer obstáculo durante o içamento, a atividade deve ser paralisada e um planejamento adequado deverá ser realizado para providenciar o desprendimento da carga, fica proibido improvisar ferramentas, não se deve usar ferramentas para as finalidades a qual não foram projetadas. Deve-se utilizar cinto de segurança com talabarte fixo e estrutura fixa independente ou em cabo de segurança com trava queda retrátil, é obrigatório inspecionar os equipamentos de segurança antes de iniciar o trabalho, o peso real da carga deverá ser informado ao operador do equipamento ante do Içamento;
- d) **Responsáveis pela ação:** supervisor e executantes.



2.1.2 Fase da tarefa: disposição de equipamentos e produtos

- a) **Riscos:** queda de materiais/equipamentos empilhados de forma insegura e/ou instável, produtos químicos armazenados de forma incorreta;
- b) **Possíveis efeitos:** Esmagamento de membros, amputações, ferimentos diversos, lesões fatais. Incêndios e contaminação;
- c) **Medida de controle:** Os materiais/equipamentos devem ser dispostos de forma segura, de modo a não se deslocarem com a movimentação de carga trânsito de veículos pesados, embarcação ou plataforma, preferencialmente não empilhar equipamentos. Os produtos químicos devem ser armazenados longe de fontes de calor, em ambiente organizado e arejado, seguir as recomendações de armazenamento relacionadas na Ficha de Informações de Segurança de Produtos Químicos (FISPQ) do produto;
- d) **Responsáveis pela ação:** supervisor e executantes.

2.1.3 Fase da tarefa: intervenção em equipamentos energizados

- a) **Riscos:** aquecimento excessivo do cabo elétrico dos equipamentos com danos do isolamento, choque elétrico, devido a fios e cabos desencapados, efetuar serviços elétricos sem a autorização necessária;
- b) **Possíveis efeitos:** danos ao equipamento, curto circuito, incêndio, interferência no ritmo cardíaco, prejuízo aos músculos e nervos, queimaduras, incêndio e morte;
- c) **Medida de controle:** inspecionar os cabos antes da utilização, instalar cabo adequado ao sistema elétrico. Somente profissional autorizado conforme definido na NR-10. O responsável pelas instalações elétricas da unidade deverá ser informado sobre qualquer intervenção no sistema. Fazer matriz de Bloqueio de máquina ou equipamento, isolar todas as fontes de energia, dos equipamentos ou sistema, realizar teste de tensão antes do início das atividades. Somente profissional autorizado para trabalhar com instalações elétricas poderá instalar, operar ou realizar manutenção em sistemas elétricos, conforme definido nos procedimentos;
- d) **Responsáveis pela ação:** supervisor e executantes.

2.1.4 Fase da tarefa: montagem do pórtico

- a) **Riscos:** prensar o dedo no parafuso do braço do pórtico no ponto de compressão do cabo de aço, esforço excessivo durante a montagem, queda da mão francesa sobre o trabalhador;
- b) **Possíveis efeitos:** hérnia de disco, lombalgia e dores nas costas, ferimentos e fraturas nas mãos, dedos, ferimentos nas unhas, fratura e morte;
- c) **Medida de controle:** o supervisor deverá coordenar a atividade, orientando o içamento da estrutura, a montagem das peças e o posicionamento dos mergulhadores durante a execução. Utilizar equipamento de içar para auxílio na montagem do pórtico, seguir as recomendações procedimento de segurança em movimentação de cargas;
- d) **Responsáveis pela ação:** supervisor e executantes.

2.1.5 Fase da tarefa: atividades de superfície

- a) **Riscos:** contaminação do ar da área de mergulho e dos mergulhadores;
- b) **Possíveis efeitos:** náuseas, vômitos, tonteira, falta de ar, desmaios;
- c) **Medida de controle:** antes da realização da mobilização, a equipe deverá inspecionar a área de mergulho e áreas próximas para identificar equipamentos e ou situações que possam estar projetando contaminantes para a área de mergulho e o relatório de visita técnica deverá ser analisado. Caso seja detectado contaminação do ar, a atividade não deverá ser iniciada ou deverá ser parado e a equipe deverá se afastar da área contaminada, a fiscalização deverá ser informada sobre a contaminação. Os compressores, a câmara hiperbárica e os contêineres de mergulho e oficina deverão ser instalados em área limpa de contaminantes;
- d) **Responsáveis pela ação:** supervisor e executantes.

2.2 Mergulho

Esta etapa é a mais crítica do processo, onde devem ser considerados todos os aspectos de riscos, inspeções dos equipamentos e inspeções de sistemas de mergulho, de



modo a minimizar os riscos adicionais ou condições adversas para os mergulhadores envolvidos.

Para realizar essa prática são necessárias as seguintes fases:

2.2.1 Fase da tarefa: trabalho dentro dos contêineres

- a) **Riscos:** tropeçar na barreira inferior da porta do contêiner, bater com a cabeça nas prateleiras dos contêineres, prensar dedos e mãos na porta no contêiner;
- b) **Possíveis efeitos:** fraturas nos dedos e mão, pancada na cabeça;
- c) **Medida de controle:** o trânsito nos contêineres deve ser feito com atenção, havendo ocorrência deste evento deve-se sinalizar as portas dos contêineres, não se deve permanecer nas áreas de abertura de portas, assim como não se deve apoiar-se no portal do contêiner;
- d) **Responsáveis pela ação:** supervisor e executantes.

2.2.2 Fase da tarefa, atividade em altura

- a) **Riscos:** queda, ponto de ancoragem malfeita;
- b) **Possíveis efeitos:** Ferimentos, fraturas, morte;
- c) **Medida de controle:** sempre utilizar Cinto de Segurança com Talabarte Duplo, realizar ancoragem sempre acima e ou no máximo na mesma altura de apoio do próprio cinto. Solicitar Permissão para Trabalho, manter-se fixado durante toda atividade em que exista risco de queda de altura;
- d) **Responsáveis pela ação:** supervisor e executantes.

2.2.3 Fase da tarefa, atividade sobre o mar

- a) **Riscos:** queda de homem ao mar;
- b) **Possíveis efeitos:** ferimentos, fratura, afogamento, morte;
- c) **Medida de controle:** verificar a velocidade do vento antes do início da atividade, solicitar Permissão para Trabalho (PT). Utilizar Cinto de Segurança com talabarte duplo e colete salva vidas, realizar ancoragem sempre acima e ou no máximo na mesma altura de apoio do próprio cinto, manter embarcação de apoio no local;
- d) **Responsáveis pela ação:** supervisor e executantes

2.2.4 Fase da tarefa, realização de mergulho

- a) **Riscos:** queda de energia na utilização dos equipamentos do sistema de mergulho, queda de materiais na água que podem atingir os mergulhadores (chapas, tubos, perfis, etc.). Equipamentos em mal estado de conservação e funcionamento iniciar mergulho sem a disponibilidade dos equipamentos de emergência. Falta de ar comprimido para respiração de emergência, inalação de gases tóxicos pelos mergulhadores, captação de gases tóxicos pelos aspiradores dos compressores de ar. Mergulhador ser atingido por embarcações que venham a se aproximar. Mergulhar em correnteza superior a 2 nós, com ondas superiores a 2 metros de altura e vento em velocidade superior a 32 nós. Queda de pressão no umbilical dos mergulhadores, uso do sinete, torção do umbilical (Cote), entupimento da linha de ar, desmaio temporário do mergulhador, intoxicação pelo oxigênio e intoxicação pelo gás carbônico. Ataques por animais marinhos, mergulhador apresentar sinais de fadiga, desorientação, alteração respiratória ou condição anormal, mergulhar resfriado ou com infecção nas vias respiratórias. Obstrução do conduto auditivo externo devido a formação de cerúmen ou capuz muito apertado e mergulhar apresentando quadro inflamatório dos seios faciais (muito encatarrado). Interrupção brusca do fornecimento de ar comprimido na descida. Pequenas bolsas de ar entre a roupa e a pele do mergulhador, bolsas de ar na polpa dentária ou tecidos moles do mergulhador, desequilíbrio de pressão entre o interior da máscara de mergulho e o meio externo, perder as nadadeiras durante o mergulho, devido estarem folgadas. Embolia pulmonar, ficar preso em linhas de pesca e cabos de nylon ou sisal, contato com ouriço ou incrustação marinha, bater com o capacete de mergulho em alguma peça metálica da estrutura do porto. Umbilical preso em obstáculos, devido a existência de grampos, ganchos e outras partes na estrutura onde passa o umbilical. Ultrapassar o tempo de fundo, mergulho em profundidade acima do programada, não respeitar o tempo de descompressão. Perda total da comunicação do Supervisor com o demais mergulhadores e membros da equipe.
- Utilização de tabela próxima do limite de profundidade do local de trabalho, excesso de umbilical na água, umbilical do mergulhador ser atingido por queda de



materiais, retorno do mergulhador à superfície em velocidade acima de 9m/min, saída do cabo de aço da roldana do sistema de lançamento, desalinhamento do cabo do tambor. Bater com a válvula de primeiro estágio do aqualung, bater ou prender a mangueira de interligação do aqualung e capacete;

- b) **Possíveis efeitos:** paralisação na geração de ar, perda do monitoramento visual, inviabilidade do lançamento e recolhimento da Cesta/Sinete, perda da iluminação do mergulhador. Ferimentos diversos, fraturas afogamento, asfixia e morte problemas diversos relacionados a saúde e a segurança dos mergulhadores. Mergulhador ser arrastado pela correnteza, fadiga e dificuldade de se manter no local de serviço, interferência na compressão do mergulhador, ocasionando dores de ouvido. Perda de sentido do mergulhador, asfixia e afogamento, abalos musculares, náuseas e tonteadas, distúrbios visuais e auditivos, cansaço e convulsão, sede de ar, confusão mental, euforia e distúrbios da coordenação motora, ferimentos, envenenamento, mordidas e ferroadas e mal súbito, barotraumas do ouvido médio, do ouvido externo, sinusal, pulmonar, cutâneo, dental e facial. Ferimentos nos pés devido contato com as incrustações, tonteira, vômito, tosse, dispneia e dor no tórax, cortes nas mãos, pés e na roupa de mergulho. Avarias no capacete, perda de fonia, problemas no funcionamento das válvulas de ar, perda de iluminação e comunicação, imobilização do mergulhador, afogamento, contusão, fratura ou morte. Doença descompressiva, dificuldade de comunicação com o mergulhador e de detecção de anomalias durante a atividade de mergulho, agarramento do umbilical em estruturas, mergulhadores embolar-se com o umbilical. Rompimento do umbilical, mergulhador ser arrastado para o fundo, mergulhador ficar preso, avarias no cabo de aço, inoperância do sistema de lançamento. Vazamento de ar, danificar o O'ring, danificar a válvula, rompimento ou danificar a capa externa da mangueira;
- c) **Medida de controle:** informar e solicitar a unidade, a quantidade de energia necessária para a utilização dos equipamentos, não acionar simultaneamente os três compressores, quando estiver executando o mergulho, ligar apenas um compressor e uma UHE, quando estiver utilizando a câmara hiperbárica, ligar somente dois compressores, sendo, um de cada vez. Não ligar UHE com a câmara hiperbárica em operação. Verificar a execução de atividades simultâneas, sinalizar a área de execução do mergulho, realizar inspeção diária dos equipamentos, verificando estado de conservação e funcionamento. Realizar manutenção ou

substituir de imediato o equipamento, os equipamentos de emergência devem ser verificados antes da execução do mergulho. É proibido iniciar as operações de mergulho sem os equipamentos de emergência. Durante o serviço deve-se verificar permanentemente se não há máquinas em operação na área de mergulho que liberem gases tóxicos como CO₂ ou outras fontes contaminantes. Os aspiradores dos compressores de ar devem ser localizados de modo a não captar gases tóxicos, verificar constantemente a posição do vento e as operações que ocorrem no entorno da área a qual os equipamentos estão alocados, manter contato com o controle da unidade. A equipe deverá monitorar a movimentação de embarcações próximas a área de mergulho. Seguir o estabelecido no procedimento da empresa, referente as condições ambientais no local de operação, com ou nas proximidades. Consultar previamente as condições meteorológicas, interromper os serviços se as condições de mar não permitirem. Observar permanentemente as condições ambientais do local de operação.

Realizar a manutenção periódica dos equipamentos, instruir todos os mergulhadores quanto aos pontos de ar disponíveis no sistema, em caso de emergências, desconectar os umbilicais dos capacetes, desaduchar os umbilicais dos cabides estendendo-os local removendo a torção e abrir o fluxo de ar na vazão máxima por 2 minutos. Realização de checklist pré-operação, exames pré-embarque e observação constante do supervisor sobre o estado geral do mergulhador, buscar a redução de esforço físico, retirar a aplicação de oxigênio e respirar ar comprimido, cuidados especiais devem ser tomados na captação de ar pelo compressor. O local de aspiração dos compressores deve ser o mais limpo possível e isento de produtos poluentes. Comunicar ao médico hiperbárico, caso ocorra a emergência. Respeitar o ambiente marinho, realizar movimentos suaves na água, evitar ficar no meio de cardumes e manter a faca sempre ao alcance. Realizar regularmente os exames médicos previstos para a atividade. Checagem periódica de todos os equipamentos de mergulho, utilizar roupas de mergulho correspondentes ao tamanho do corpo do mergulhador, evitar o acúmulo de ar entre a roupa e a pele durante a colocação, alagar a roupa durante a operação, realizar inspeção odontológica. Realizar manutenção e checagem do capacete de mergulho, realizar checklist pré-operação.

As nadadeiras devem ser bem ajustadas aos pés dos mergulhadores, utilizar nadadeiras apropriadas, considerando o porte físico do mergulhador, utilizar a



tabela de mergulho compatível com a profundidade de operação, verificar a presença de linhas e pesca e cabos de nylon ou sisal, retirando-os quando possível. Deve-se utilizar a raspadeira para intervir em áreas de incrustação dura, utilizar luvas de proteção durante a inspeção, evitar contato e atrito da roupa com a incrustação. O mergulhador e supervisor devem estar atentos a mudanças e a seus movimentos, realizar a atividade com atenção e cautela, avaliar e se possível retirar os pontos que possam prender o umbilical, a atividade de mergulho deve contar com o auxílio do mergulhador Bell Man, e/ou de emergência, mediante orientação do supervisor de mergulho. Respeitar a tabela de mergulho compatível com a profundidade de operação, caso o tempo de fundo seja ultrapassado, o mergulhador deve realizar a descompressão na câmara hiperbárica.

Checagem dos equipamentos de mergulho antes do início da operação, realizar checklist pré-operação, realizar manutenção preventiva dos equipamentos de comunicação. O supervisor de mergulho deve optar por trabalhar com uma tabela acima da indicada para a profundidade do local de trabalho, como contingência para aumentar a margem de segurança e resguardar o mergulhador quanto a possíveis predisposições fisiológicas ao desenvolvimento de doença descompressiva.

Manter o umbilical principal sempre esticado, durante o mergulho, o mergulhador Bell Man deverá liberar o umbilical do mergulhador principal de maneira sincronizada. Após a chegada do mergulhador principal no local de trabalho, o Bell Man deverá colher todo o excedente do umbilical e aduchá-lo no sinete/cesta. O mergulhador e o Bell Man deverão estar sempre atentos aos umbilicais, identificando qualquer situação de potencial risco à integridade e/ou mobilidade do mesmo, relatando imediatamente ao supervisor, o supervisor de mergulho deverá acompanhar visualmente o deslocamento dos mergulhadores submersos, solicitando que eles mostrem seus umbilicais durante e ao final de cada deslocamento. Ao realizar o planejamento do mergulho, deverá ser verificada a quantidade ideal de umbilical a ser liberado para o mergulho. Antes de iniciar a atividade, o local de trabalho e, equipamentos deverão ser inspecionados, observando as condições ambientais, adernamento da plataforma e balanço da unidade, caso o adernamento e o balanço seja capaz de ocasionar o desalinhamento do cabo de aço com a polia e guincho ou o seu afrouxamento no tambor do guincho, a atividade deverá ser paralisada e replanejado. O supervisor

deverá avaliar a necessidade de voltar com o sinete/cesta/lastro para a água a fim de estabilizá-lo. Durante o recolhimento da cesta, sinete e do lastro, deverá ser observado o aduchamento do cabo no guincho e em caso de desalinhamento o cabo de aço deverá ser desinstalado, inspecionado conforme procedimento e readuchado. Em caso de dúvidas por qualquer membro da equipe ou observações de desvios antes ou durante as operações os mesmos devem ser relatados, a atividade paralisada e o planejamento refeito.

Verificar a integridade da válvula de primeiro estágio e registrar no CMPD a pressão de ar do aqualung e verificar possíveis vazamentos da válvula de primeiro estágio aplicando espuma de água e sabão antes do mergulho. Durante o mergulho se posicionar adequadamente a fim de evitar bater a válvula contra estruturas ou prendê-la em equipamentos. Checar a pressão do aqualung através do controle do equipamento durante o mergulho;

- d) **Responsáveis pela ação:** supervisor e executantes

2.2.5 Fase da tarefa: embarcações nas proximidades do local de mergulho

- a) **Riscos:** embarcação perder a manobra e atingir o sinete / cesta ou o mergulhador, mergulhador se desgarrar do umbilical e ser arrastado pela correnteza em direção à embarcação;
- b) **Possíveis efeitos:** embarcação atingir mergulhador causando-lhe ferimentos, danos aos equipamentos, ferimentos nos mergulhadores, desmaio, etc. Contato com os propulsores, ferimentos, desmaio, lesões fatais;
- c) **Medida de controle:** a embarcação ter concluído a manobra e estar na posição em que permanecerá durante toda a execução da faina a operação não poderá ser realizada, caso exista alguma possibilidade de a embarcação perder a manobra e vir a atingir o sinete/cesta ou o mergulhador no local de trabalho;
- d) **Responsáveis pela ação:** supervisor e executantes.

2.2.6 Fase da tarefa: mergulho em profundidade de até 30 metros

- a) **Riscos:** falta dos equipamentos mínimos listados no Procedimentos operacional Padrão;



- b) **Possíveis efeitos:** barotraumas, doenças descompressivas, afogamento e lesões fatais no mergulhador;
- c) **Medida de controle:** os equipamentos e acessórios listados no procedimento devem sempre estar disponíveis para a equipe de mergulho, na ausência destes requisitos o mergulho não deve ser feito;
- d) **Responsáveis pela ação:** supervisor e executantes.

2.2.7 Fase da tarefa: voar de helicóptero com menos de 12hs após o mergulho

- a) **Riscos:** exposição a pressões menores que a da atmosfera natural;
- b) **Possíveis efeitos:** doença descompressiva, mal-estar, dores e embolia pulmonar;
- c) **Medida de controle:** a utilização de aeronaves só deve ser feita com prazo superior a 12 horas, salvo em emergências, onde o sistema de mergulho mais próximo deve ser acionado. A aeronave não poderá ultrapassar 300m de altura;
- d) **Responsáveis pela ação:** supervisor e executantes

2.2.8 Fase da tarefa: incapacidade de resgate dos mergulhadores pelos meios normais de subida da cesta/sinete de mergulho

- a) **Riscos:** falha simultânea nos guinchos de mergulho, sinistro na embarcação, rompimento dos cabos de aço do sinete e lastro;
- b) **Possíveis efeitos:** lesões pessoais, morte;
- c) **Medida de controle:** manter bote de resgate, ou outro meio disponibilizado pela contratada de prontidão para efetuar o imediato resgate dos mergulhadores em caso de necessidade;
- d) **Responsáveis pela ação:** Supervisor e executantes.

2.2.9 Fase da tarefa: operação da mesa de comando dos guinchos

- a) **Riscos:** falta de óleo/ óleo abaixo do nível, mangueiras ligadas à mesa de comando em equipamento não correspondente, conectadas invertidas, vazamento de óleo e operador acionar alavanca errada;

- b) **Possíveis efeitos:** paralização parcial do UHE, parada do sinete, cesta e/ou lastro em posição desfavorável, danos aos equipamentos, ferimentos nos mergulhadores e contaminação ambiental;
- c) **Medida de controle:** deve ser mantido o óleo hidráulico das UHE sempre no nível adequado de trabalho, realizar as inspeções nos equipamentos de forma eficaz, as mangueiras devem estar ligadas nas posições adequadas a fluidez do óleo, de acordo com a entrada e saída de óleo no sistema hidráulico. Durante a mobilização da frente de mergulho deve ser observada a correta acoplagem das mangueiras de acordo com o comando e equipamento correspondente. O operador deve ter atenção constante durante a operação da mesa de comando dos guinchos, a mesa de comando deverá estar sinalizada de forma legível com as placas de identificação correspondente a cada equipamento;
- d) **Responsáveis pela ação:** supervisor e executantes.

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

A avaliação qualitativa de todas as fases da tarefa deve ser descrita e apresentados as medidas preventivas e/ou mitigadoras, que possibilitem a eliminação das causas ou minimizar as consequências destes senários. Também pode ser usada para registrar quaisquer falhas seja ela intrínsecas de equipamentos, bem como erros de operação ou manutenção.

Dentro das duas atividades analisadas as práticas de gerenciamento de riscos, dois termos mais usados durante todo processo são: probabilidade e impacto. Desde a iniciação das atividades, já se fez necessário pensar e registrar em documentos e procedimentos todas as fases do projeto, seus possíveis riscos e seus impactos e probabilidades. (UNIVERSO PROJETO, 2013; REIS et al, 2018).

Durante todo planejamento foram definidos o que é probabilidade e impacto dos riscos decorrentes das atividades, portanto, da importância de o gerenciamento dos riscos inerentes a atividades de mobilização, desmobilização e o mergulho. (PADRÕES DE CONSENSO..., 2004).

Assim, é possível descrever cada atividade desempenhada pela equipe de apoio ao mergulho independente da função desempenhada, conforme discriminado a seguir:

- a) **Fase da Tarefa:** quando são definidas as etapas de uma atividade, uma sequencias de passos utilizados para a realização das rotinas de uma organização, correspondem a um detalhamento de uma parte específica de um processo, com



potencial de causar acidentes pessoais, lesões ou doenças muitas vezes ocasionadas por simples erro humano.

- b) **Riscos:** é a probabilidade de algo acontecer em uma determinada unidade ou local com alto potencial de perigoso, causando consequências as pessoas ou ao meio ambiente. Ou seja, é quando a pessoa é exposta a um determinado perigo. O risco pode ser classificado como qualitativo ou quantitativo.
- c) **Possíveis efeitos:** são os resultados da concentração do nível de perigo/risco identificados, com potencial de causar perdas, danos ao meio ambiente, danos as pessoas leves ou graves que em decorrência de acidentes pode levar a morte.
- d) **Medidas de controle:** são dispositivos, sistemas ou outros meios já existentes na unidade, que são aplicados de forma preventiva para minimizar, mitigar, neutralizar riscos uma atividade;
- e) **Avaliação do risco/impacto:** é uma das partes dos processos onde se faz uma avaliação a partir de números e dados gerais, as atividades são divididas em fases, essa divisão se dar por meio de observação, envolvendo os trabalhadores encarregado e profissional de segurança. É importante observar os números de trabalhadores, expedientes, assim, garante que as fases das tarefas sejam realizadas na sequência correta dessa forma podemos identificar os perigos que eventualmente não tenha sido identificado anteriormente.
- f) **Probabilidade:** é o grau de segurança com que se pode esperar a realização de um evento, determinado pela frequência relativa dos eventos do mesmo tipo numa série de tentativas.
- g) **Severidade:** as categorias de severidade dos perigos e riscos visam permitir que seja feita uma avaliação da intensidade das consequências e dos efeitos físicos, auxilia a equipe de gerenciamento de um determinado projeto a tomar a decisão correta. Conforme planilha de matriz de tolerabilidade quando 3.

3.1 Mobilização e desmobilização

Durante a montagem e desmontagem dos equipamentos de mergulho, devem ser adotadas medidas de segurança para eliminar ou neutralizar os riscos identificados na análise. Nesta fase, existe uma rotineira de movimentação dos materiais pesados, com auxílio de equipamentos de guindar, ou seja, guindaste, empilhadeira dentre outros equipamentos que possam estar a disposição na unidade.

Nas fases das tarefas de movimentação de cargas, disposição dos equipamentos e produtos, intervenção em equipamentos energizados, montagem do pórtico de mergulho e atividades de superfície, conforme descrito na Análise Preliminar de Riscos (APR), os riscos e seus possíveis efeitos e suas medidas de controle estão descritos nos itens, 2.1.1 a 2.1.5. Para essas atividades não foi possível neutralizar os riscos identificados, porém, foram sugeridas medidas de controle e orientação para a realização das atividades bem como os responsáveis pelas ações.

3.2 Mergulho

De forma semelhante ao subitem 3.1, a Análise Preliminar de Riscos (APR), revela que as atividades de mergulho submarino têm grande potencial de riscos diversos que podem causar acidentes graves. Após a mobilização deve-se verificar todos os documentos e procedimentos pertinentes a atividade de mergulho, somente após a confirmação do supervisor que todos os sistemas de segurança operacional estão em conformidade é que a operação de mergulho estará liberada.

Nas fases a seguir identificamos os fatores de risco que podem causar sérios problemas à integridade física dos mergulhadores. Trabalho dentro dos contêineres, atividade de altura e sobre o mar, realização do mergulho, aproximação de embarcações nas proximidades onde acontece o mergulho, incapacidade de resgate dos mergulhadores pelos meios normais de subida cesta ou sinete.

Conforme descrito na Análise Preliminar de Riscos (APR), os riscos e seus possíveis efeitos e suas medidas de controle estão descritos nos itens, 2.2.1 a 2.2.9. Para essas atividades também não foi possível neutralizar os riscos identificados, porém, foram sugeridas medidas de controle e orientação para a realização das atividades bem como os responsáveis pelas ações.

4 CONCLUSÃO

O estudo demonstrou, por meio da visão de múltiplos autores que serviu como fonte de pesquisa, que a Análise Preliminar de Riscos (APR) é uma ferramenta eficaz para a identificar os potenciais riscos nos ambientes de trabalho. Desde a identificação, antecipação dos elementos e fatores ambientais que representem perigos mais elevados, aos quais as equipes de apoio durante a mobilização, desmobilização e o mergulho estão submetidos. Os



riscos devem ser avaliados de maneira detalhada, cada uma das etapas do processo, possibilitando assim a escolha das ações mais adequadas para minimizar a possibilidade de eventos indesejados, ou seja, acidentes.

A análise foi realizada utilizando memorial descritivo de todas as fases das atividades neste caso, as atividades de mobilização e desmobilização e o mergulho, dados do local de execução do trabalho, requisitos legais aplicáveis, normas pertinentes e experiência dos supervisores/mergulhadores e todos os envolvidos na análise dos riscos. As medidas de controle que hora foram definidas para cada perigo/aspecto devem ser implementadas pelos supervisores e fiscalização do contrato e profissional de segurança antes do início das atividades.

Ressalto ainda, que qualquer alteração nos perigos/aspectos levantados, devido a mudanças de equipamentos ou processos, atividades não programadas, condições de trabalho diferentes das identificadas previamente deverão ser avaliadas antes da execução. O gestor deve elaborar um plano de ação definindo os responsáveis e determinando prazos, com base nas recomendações e classificação dos riscos identificados na Análise Preliminar de Riscos (APR), acompanhar e registrar o desempenho das ações implementadas. O supervisor e o fiscal do contrato bem como o responsável pela realização desta análise no local de execução da atividade deverão encaminhar ao SESMT para avaliação e aprovação.

REFERÊNCIAS

AMORIM, E. L. C. de. **Ferramentas de análise de risco**. Apostila do curso de Engenharia Ambiental da Universidade Federal de Alagoas, CTEC, Alagoas: 2010. Disponível em: <https://pt.scribd.com/document/71505557/Apostila-de-ferramentas-de-analise-de-risco>. Acesso em: 21 maio. 2021.

BRASIL. Marinha do Brasil. Diretoria de Portos e Costas. **Normas da autoridade marítima para atividades subaquáticas (NORMA 15)**. Brasília: Marinha do Brasil, 2016. Disponível em: Acesso em: <https://www.marinha.mil.br/dpc/sites/www.marinha.mil.br.dpc/files/normam15.pdf>. Acesso em: 21 maio 2021.

BRASIL. Ministério do Trabalho e Emprego. **NR 34**: condições e meio ambiente de trabalho na indústria da construção e reparação naval. Norma Regulamentadora 34. Brasília: Ministério do Trabalho, 2011. Disponível em: http://www.segurancanotrabalho.eng.br/nr/nr_34.pdf. Acesso em: 21 maio 2021. Deconsensofinal.pdf. Acesso em 06 maio.2021. -Disponível em: http://www.anp.gov.br/images/Palestras/SOMAT2/4-Analise_preliminar_risco-Gisele.pdf. Acesso em: 21 maio.2021.

FEIJÃO, Diógenes Rodrigues. **Análise das condições de trabalho em frente de serviço de mergulho profissional através dos pontos de verificação ergonômica**. 2019. 92 f.

Monografia (Graduação em Engenharia de Produção Mecânica) - Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 2018. Disponível em:
http://www.repositorio.ufc.br/bitstream/riufc/40751/1/2018_tcc_drfeijao.pdf. Acesso em: 21 maio 2021.

FIGUEIREDO JÚNIOR, JOSÉ VIEIRA. **Prevenção e controle de perdas: abordagem integrada** – Natal: IFRN Editora, 2009. 185 p.: il. Disponível em:
<https://memoria.ifrn.edu.br/bitstream/handle/1044/1081/Prevencao%20e%20controle%20de%20perdas%20-%20Ebook.pdf?sequence=1&isAllowed=y>. Acesso em: 21 maio 2021.

LEINFELDER, Robson Rodrigues. **Análise de riscos para redução dos riscos de segurança em uma pedreira paulista**. Dissertação. 2016. 102 f. (Mestrado) Escola Politécnica da Universidade de São Paulo. Departamento de Engenharia de Minas e Petróleo: São Paulo: USP, 2016. -Disponível em:
<https://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/3/3134/tde-07122016-102503/publico/RobsonRodriguesLeinfelderCorr16.pdf>. Acesso em: 21 maio 2021.

MELLER, Guilherme Semprebom. **Elaboração da matriz de riscos e perigos em uma empresa de beneficiamento de carvão-mineral**. 2011. 60 f. Monografia (Pós-graduação em Engenharia de Segurança do Trabalho). Universidade do Extremo Sul Catarinense - UNESC: Criciúma: Santa Catarina, 2011. Disponível em:
<http://repositorio.unesc.net/bitstream/1/823/1/Guilherme%20Semprebom%20Meller.pdf>. Acesso em: 21 maio 2021.

PADRÕES de Consenso para Operações de Mergulho Comercial e Subaquáticas. Association of Diving Contractors International. 5. ed. 2004. Disponível em
<http://kommandor.com.br/biblioteca/ADCpadroes>

PETROBRAS, Padrão PE-1PBR-00221 – MS-Operação de Mergulho. Rio de Janeiro, 2018.

PETROBRAS, Padrão PP-3ED-00703 – **Gestão de riscos em instalações, processos e sistemas**, 2017.

REIS, Marcone Freitas dos; SANTOS, Mariana da Silva, SANTOS, Marcos dos, LIMA, Angélica Rodrigues de. **Aplicação da APR (análise preliminar de risco) no gerenciamento de uma obra em uma plataforma offshore**. SIEF – Semana Internacional das Engenharias e Economia da FAHOR, 2018. -Disponível em:
https://www.researchgate.net/profile/Marcos_Dos_Santos6/publication/325378036_Aplicacao_da_APR_Analise_Preliminar_de_Risco_no_gerenciamento_de_uma_obra_em_uma_plataforma_offshore/links/5b08bfc9a6fdcc8c252fe965/Aplicacao-da-APR-Analise-Preliminar-de-Risco-no-gerenciamento-de-uma-obra-em-uma-plataforma-offshore.pdf?origin=publication_detail. Acesso em 06 maio.2021

RUPPENTHAL, JANIS ELISA **Gerenciamento de riscos**. Santa Maria: Universidade Federal de Santa Maria, Colégio Técnico Industrial de Santa Maria; Rede e-Tec Brasil, 2013. 120 p. il; 28 cm. Disponível em:
<https://www.ufsm.br/app/uploads/sites/342/2020/04/GERENCIAMENTO-DE-RISCOS.pdf>. Acesso em: 21 maio 2021.



SOUSA, Gisele Duque Bernardes de. **Análise preliminar de riscos**. 2018. Disponível em: http://www.anp.gov.br/images/Palestras/SOMAT2/4-Analise_preliminar_risco-Gisele.pdf. Acesso em: 21 maio 2021.

UNIVERSO PROJETO. **Definições de probabilidade e impacto dos riscos**. 2013. Disponível em: <https://universoprojeto.wordpress.com/2013/10/21/definicoes-de-probabilidade-e-impacto-dos-riscos>. Acesso em: 21 maio 2021.

ESTRUTURAS, CARACTERÍSTICAS E VANTAGENS DO USO DE SILOS DE TRANSPORTES RODOVIÁRIOS**Endrigo Ribeiro dos Santos**

Pontifícia Universidade Católica do Paraná

Lattes: <http://lattes.cnpq.br/4381087533943837>**Luís de França Camboim Neto**

Universidade Federal do Ceará – UFC, Fortaleza – CE

Lattes: <http://lattes.cnpq.br/8798851810906877>,ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-8088-6208>**RESUMO****Informações sobre o artigo:****Recebido em:****28/07/2023****Aceito em:****05/08/2023****Data de publicação:****15/01/2024****Palavras-chave:**Transporte rodoviário.
Mercadorias. Silo de transporte.

Os silos de transportes rodoviários apresentam estrutura adequada com tecnologia, qualidade, design moderno, baixo peso e maior estabilidade ao tombamento para transporte de produtos granulados tais como: cimento, areia, cinza, cal, calcário etc. Os silos de transportes rodoviários são desenhados no intuito de diminuir o número de tombamentos, apresentando maior estabilidade, tecnologia e design moderno. Os equipamentos que compõem os silos de transportes rodoviários são projetados e construídos para proporcionar a menor tara e máxima capacidade de transporte. A caixa de carga do silo de transporte rodoviário é constituída de chapa especial em aço carbono, cilíndrico, permitindo a descarga sem retenção de matéria prima. Para compreender a estrutura, as características e as vantagens do uso de silos de transportes rodoviários foi realizado uma pesquisa bibliográfica, com apoio de autores renomados na área, através de leituras em livros, artigos, anais de congressos e simpósios, sites, dissertações, monografias, entre outros. Diante do exposto, conclui-se que, os componentes rodantes dos silos de transportes rodoviários, como eixos, sistemas de freios, suspensões e outros, são padrões de mercado, sempre das melhores marcas e com assistência técnica garantida em todo o território nacional. Os silos de transportes rodoviários permitem a realização de transporte "porta-a-porta", facilitando a movimentação de mercadorias de médio e alto valor a curtas e medias distancias, são ágeis e rápidos na entrega da mercadoria em curtos espaços a percorrer, além de otimizar o armazenamento, ter maior controle e prevenção sobre perdas e otimizarem o transporte interno e para exportação.



STRUCTURES, CHARACTERISTICS AND ADVANTAGES OF THE USE OF ROAD TRANSPORT SILOS

ABSTRACT

Road transport silos have an adequate structure with technology, quality, modern design, low weight and greater stability when tipping over for the transport of granular products such as: cement, sand, ash, lime, limestone, etc. Road transport silos are designed to reduce the number of overturns, with greater stability, technology and modern design. The equipment that make up road transport silos is designed and built to provide the lowest weight and maximum transport capacity. The cargo box of the road transport silo is made of a special carbon steel plate, cylindrical, allowing unloading without retention of raw material. In order to understand the structure, characteristics and advantages of using road transport silos, a bibliographical research was carried out, with the support of renowned authors in the area, through readings in books, articles, conference and symposium annals, websites, dissertations, monographs, between others. In view of the above, it is concluded that the rolling components of road transport silos, such as axles, brake systems, suspensions and others, are market standards, always from the best brands and with guaranteed technical assistance throughout the national territory. The road transport silos allow carrying out "door-to-door" transport, facilitating the movement of goods of medium and high value over short and medium distances, they are agile and fast in delivering the goods in short spaces to travel, in addition to optimize storage, have greater control and prevention of losses and optimize internal and export transport.

Keywords:

Road transport.
Merchandise.
Transport silo.

1 INTRODUÇÃO

O modal de transporte rodoviário tem, no Brasil, grande destaque na, com importante contribuição para o crescimento do país e desenvolvimento econômico.

O transporte de cargas é desenvolvido basicamente por meio de cinco modais sendo: rodoviário, ferroviário, aquaviário, dutoviário e aeroviário -, ou com a combinação desses serviços.

Cada um desses modais passou por fases de declínio ou de expansão, provocadas pela competição entre si, pois eram considerados concorrentes e excludentes, quadro que tem mudado ao longo do tempo e que tem permitido que as empresas passem a ter uma visão mais sistêmica considerando que esses modais podem ser utilizados simultânea e complementam

O silo para transporte rodoviário é um equipamento com alta tecnologia, qualidade, design moderno, baixo peso e maior estabilidade ao tombamento.

Os silos de transportes rodoviários são destinados a atender as necessidades do transporte rodoviário de cargas a granel ou pulverulentas. O silo para transporte rodoviário é adequado para o transporte de produtos granulados tais como: cimento, areia, cinza, cal, calcário etc.

Diante das incertezas no transporte e descarregamento do material, é necessário o planejamento de transportes adequado às necessidades de transporte de uma região ao seu desenvolvimento de acordo com suas características estruturais. Isto significa implantar novos sistemas ou melhorar os existentes.

A norma regulamentadora NR-13 instituída pelo Ministério do Trabalho, através da Secretaria de Segurança e Saúde do Trabalho classifica o silo de transporte rodoviário como Classe de fluido “C”, Grupo Potencial de Risco “3”, Categoria II.

Sendo assim, o silo para transporte rodoviário foi desenhado no intuito de diminuir o número de tombamentos, apresentando maior estabilidade, tecnologia e design moderno. A caixa de carga é constituída de chapa especial em aço carbono, cilíndrico, permitindo a descarga sem retenção de matéria prima.

Dentre as diferentes formas de transporte rodoviário, o caminhão silo é uma opção interessante. Desde o produtor ao consumidor é mais e mais comum transportar os materiais por caminhões silo.

Os equipamentos que compõem os silos de transportes rodoviários são especialmente projetados e construídos para proporcionar a menor tara e máxima capacidade de transporte, levando em conta as necessidades individuais de cada transportador.

Uma construção de um silo de transporte rodoviário especial resulta em maior rendimento, mas não significa custos de manutenção elevados. Os componentes rodantes, como chassi, eixos, sistemas de freios, suspensões, válvulas, engates rápidos, manômetros e outros, são padrões de mercado, sempre das melhores marcas e com assistência técnica garantida em todo o território nacional.

As vantagens próprias desse transporte são o serviço porta-a-porta, com possibilidade de carga e descarga diretamente em origem e destino, garantindo a frequência e a disponibilidade do serviço, a flexibilidade de escolha de rotas e horários e elevada comodidade. O transporte rodoviário permite serviço personalizado, com possibilidade de consolidar diferentes lotes em pontos distintos, conectando os outros modais de transportes, e é ágil e rápido na entrega de mercadorias em pequenos lotes e a curtas distâncias.



A escolha do transporte adequado evita perdas de carga, má distribuição de peso e dificuldade de armazenamento, além de facilitar o planejamento de rota e praticidade na descarga que está ligada a uma série de desafios, entre os quais: redução de custos, agilidade de escoamento, otimização do armazenamento, controle e prevenção sobre perdas e otimização do transporte interno e para exportação.

Neste aspecto objetiva-se com a pesquisa conhecer a estrutura, características e vantagens do uso de silos de transportes rodoviários dado a sua relevância e importante contribuição para o crescimento do país e desenvolvimento econômico.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

O modal de transporte rodoviário segundo Rocha (2015) tem grande destaque na matriz de transporte brasileira, com importante contribuição para o crescimento do país e desenvolvimento econômico.

O transporte de cargas é desenvolvido basicamente por meio de cinco modais – rodoviário, ferroviário, aquaviário, dutoviário e aeroviário -, ou com a combinação desses serviços. Cada um desses modais passou por fases de declínio ou de expansão, provocadas pela competição entre si, pois eram considerados concorrentes e excludentes, quadro que tem mudado ao longo do tempo e que tem permitido que as empresas passem a ter uma visão mais sistêmica considerando que esses modais podem ser utilizados simultânea e complementarmente. (ROJAS, 2010).

O silo para transporte rodoviário é um equipamento com alta tecnologia, qualidade, design moderno, baixo peso e maior estabilidade ao tombamento. Destinados a atender as necessidades do transporte rodoviário de cargas a granel ou pulverulentas. O silo para transporte rodoviário é adequado para o transporte de produtos granulados tais como: cimento, areia, cinza, cal, calcário etc. (RODOTÉCNICA, 2023).

Segundo Ruiz-Padillo, Silveira e Torres (2020, p. 9):

O transporte é definido como o deslocamento, seja de pessoas e/ou bens, de um lugar a outro do espaço, ao longo de um percurso, durante um certo período de tempo. Quando falamos de sistema de transporte, atendemos às diferentes partes que se interagem de modo a atingir o objetivo desse deslocamento, de acordo com um plano ou princípio, relacionando-se com o meio em que se encontra e de acordo com os recursos ou solicitações procedentes deste. No âmbito brasileiro, são cinco os modais de transporte de passageiros e de cargas mais usuais: rodoviário, ferroviário, aquaviário,

dutoviário e aéreo. Todos eles possuem atributos singulares em sua operacionalização e custos, de modo a serem mais adequados a cada objetivo distinto.

As empresas devem minimizar os riscos em uma atividade importante no momento de mapear e mitigar os perigos inerentes à operação de transporte rodoviário. Uma empresa que relega a sua execução ao segundo plano pode estar sujeita a enfrentar diversos obstáculos. As Muitas vezes, os prejuízos impactam não só os resultados financeiros, mas, também, a relação com os clientes e a confiabilidade do negócio. Por isso, os gestores devem dedicar tempo e recursos para oferecer serviços de transporte cada vez mais qualificados. (E.SALES, 2020).

O transporte rodoviário segundo Rojas (2010) é o mais utilizado no Brasil, e suas principais características são: a maior capilaridade das rodovias, o que facilita o transporte de produtos no sistema porta a porta; o baixo custo de implantação das rodovias, e os baixos custos, fixos e variáveis, de movimentação, se comparados com outros modais.

O transporte rodoviário foi o primeiro a se desenvolver e inicialmente se utilizava da própria força humana e posteriormente a de animais para o deslocamento de pessoas e cargas, com ajuda ou não de veículos. Assim continuou até a Revolução Industrial, em que apareceram os primeiros motores, primeiro de combustão a gás e posteriormente de explosão, entrando assim na era do automóvel, de grande expansão desde inícios do século XX. (RUIZ-PADILLO; SILVEIRA; TORRES, 2020, p. 47).

Diante das incertezas no transporte e descarregamento do material, Campos (2013) salienta que o planejamento de transportes é uma área de estudo que visa adequar as necessidades de transporte de uma região ao seu desenvolvimento de acordo com suas características estruturais. Isto significa implantar novos sistemas ou melhorar os existentes.

Sendo assim, o silo para transporte rodoviário segundo Rodotécnica (2023) foi desenhado no intuito de diminuir o número de tombamentos, apresentando maior estabilidade, tecnologia e design moderno. A caixa de carga é constituída de chapa especial em aço carbono, cilíndrico, permitindo a descarga sem retenção de matéria prima (Figura 1).

Figura 1 - Carreta Silo para transporte rodoviário



Fonte: Rodotécnica (2023).

A norma regulamentadora NR-13 é uma das normas instituídas pelo Ministério do Trabalho, através da Secretaria de Segurança e Saúde do Trabalho, determinando regulamentos para trabalhar com caldeiras e vasos de pressão, ela é utilizada como referência para se realizar as inspeções da estrutura do silo. E, de acordo com a norma o silo rodoviário se classifica conforme Quadro 1 abaixo, Classe de fluido “C”, Grupo Potencial de Risco “3”, Categoria III. (BRASIL, 2018).

Ainda segundo a **NR-13** os vasos de pressão são classificados em categorias segundo o tipo de fluido e o potencial de risco. Em resumo, conhecendo essas duas informações é possível classificar o **vaso de pressão** conforme a tabela mais abaixo. Estas informações são muito importantes na inspeção NR13, pois assim é definido a periodicidade das próximas inspeções NR-13.

Os fluidos contidos nos vasos de pressão são classificados conforme descrito a seguir segundo a NR-13:

Quadro 1 - Categoria vasos de pressão

CLASSE DE FLUÍDO	GRUPO DE POTENCIAL DE RISCO				
	1 P.V > 100	2 P.V < 100 P.V ≥ 30	3 P.V < 30 P.V ≥ 2,5	4 P.V < 2,5 P.V ≥ 1	5 P.V < 1
“A” – Fluido inflamável, combustível com temperatura igual ou superior a 200°C; – Tóxico como limite de tolerância ≤ 20 ppm; – Hidrogênio; – Acetileno; Alterado pela Portaria SIT nº 57, de 19 de junho de 2008	I	I	II	III	III
“B” – Combustível com temperatura < 200°C; – Tóxico com limite de tolerância > 20 ppm	I	I	III	IV	IV
“C” – Vapor de água; – Gases asfixiantes simples; – Ar comprimido	I	II	III	IV	V
“D” – Outro líquido – Alterado pela Portaria SIT nº 57, de 19 de junho de 2008	II	III	IV	V	V

Fonte: NR-13 (2018).

Também temos como consulta a ABNT NBR 16340 segunda edição de 28.10.2020 “Implementos rodoviários – Silo para transporte rodoviários de produtos pulverulentos a granel – Requisitos”. Esta norma apresenta os requisitos de projeto e fabricação de silos de transportes rodoviários com carga pressurizada a granel. Bem como, estatui a pressão máxima de trabalho permitida (PMTP), sendo essa: 2,0 kgf/cm². (ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS, 2020).

Para a realização do descarrego do silo rodoviário se faz necessário o uso de EPI's adequados, utilizaremos a norma regulamentadora NR-6 que trata sobre os Equipamentos de Proteção Individual e Coletivos, quais são obrigatórios em determinados tipos de atividades que envolva riscos aos trabalhadores, abordando todas exigências e necessidades descritas nela. (BRASIL, 2001).

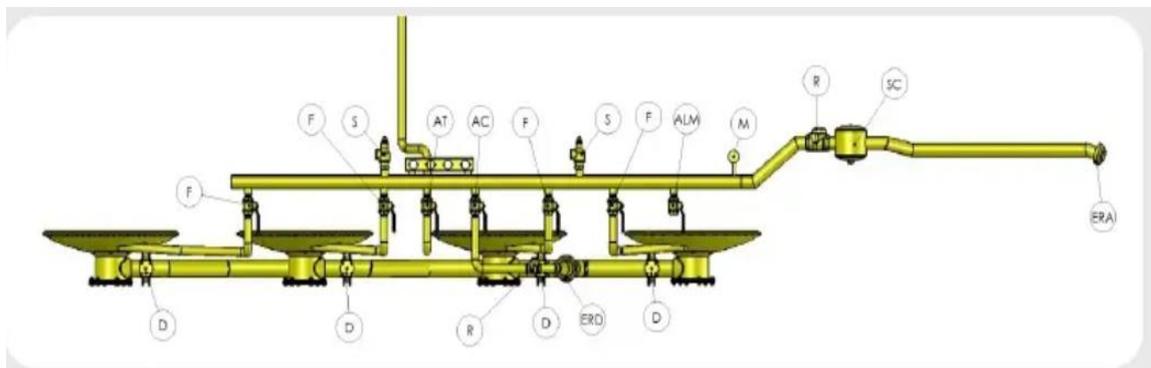
Quando se trata do transporte de produtos perigosos, o caminhão silo ganha destaque no território nacional pela eficácia e rapidez em entregas de curta distância (SILVA, 2023)

2.1 Componentes estruturais do sistema de transporte de Silos rodoviários

Dentre as diferentes formas de transporte rodoviário, o caminhão silo é uma opção interessante. Desde o produtor ao consumidor é mais e mais comum transportar os materiais por caminhões silo. (ZEPPELIN, 2023).

Na Figura 2, observa-se de uma forma geral os componentes do caminhão silo de transporte rodoviário, e na sequência serão detalhados os componentes e ilustrando cada elemento. (METALESP, 2023).

Figura 2 - Componentes do silo rodoviário



Fonte: Metalesp (2023).

Os equipamentos que compõem os silos de transportes rodoviários são especialmente projetados e construídos para proporcionar a menor tara e máxima capacidade de transporte, levando em conta as necessidades individuais de cada transportador. (LIESS, 2022).

2.1.1 Válvula borboleta “D”

A válvula borboleta está entre a família de válvulas de um quarto de volta e funcionam de forma muito semelhante às válvulas de esfera. A “borboleta” é um disco conectado a uma haste. Fecha quando a haste gira o disco por um quarto de volta para uma posição perpendicular à direção do fluxo (Figura 3). Quando a válvula abre, o disco é girado de volta para permitir o fluxo. As válvulas borboleta são usadas para serviços on-off ou de modulação e são populares devido ao seu baixo peso, pequena área de instalação, custos mais baixos, operação rápida e disponibilidade em tamanhos muito grandes. Essas válvulas podem ser operadas por alavancas, engrenagens ou atuadores automáticos. (JEFFERSON, 2023).

Figura 3 - Válvula borboleta D



Fonte: Jefferson (2023).

2.1.2 Válvula de fluidização “F”

A válvula de Fluidização, conhecida também como válvula de esfera tripartida, denomina-se pela constituição de sua estrutura: três partes: um corpo e duas tampas (Figura 4). A válvula tripartida possui a grande vantagem de não ser necessário desmontá-la da tubulação para troca dos anéis de vedação e juntas do corpo. As partes são unidas por meio de parafusos. Auxiliando na pressurização do sistema, pode ser utilizada como salvaguarda na manutenção da válvula principal. (BONGAS, 2021).

Figura 4 - Válvula de fluidização



Fonte: Bongas (2021).

2.1.3 Válvula de segurança / alívio “S”

A válvula de segurança tem o objetivo de diminuir a pressão quando atinge o limite para o qual ela é aferida, no que toca o silo rodoviário: 2 kgf/cm². Resta salientar que,

pela função apresentada, pode ser descrita como válvula de alívio. (JEFFERSON (2023). E ela deve ser testada antes do início de cada operação. (Figura 5).

Figura 5 - Válvula de segurança



Fonte: Jefferson (2023).

2.1.4 Válvula de retenção “R”

Uma válvula de retenção, também conhecida como válvula anti-retorno ou válvula unidirecional, é projetada para permitir que o fluido flua em apenas uma direção, evitando, portanto, que o líquido ou gás flua de volta a montante da válvula (CASA DAS VÁLVULAS, 2021). Nesse viés, automaticamente, evita-se o retorno de material (Figura 6).

Figura 6 - Válvula de retenção



Fonte: Casa das válvulas (2021).

2.1.5 Engate Rápido. “ERD”

O engate rápido é utilizado para carga e descarga do tanque de silo. Acopla-se ao mangote do compressor para pressurizar o sistema e no mangote de saída do material

(LOGFER, 2023). Apresenta hibridismo, engate macho e fêmea. Dispensa ferramentas para acoplar e desacoplar, tornando-se célere a atividade laboral (Figura 7).

Figura 7 - Engate rápido



Fonte: Logfer (2023).

2.1.6 Válvula de alívio/monobloco “ALM”

A válvula esférica de monobloco tem o objetivo de despressurizar o sistema (BONGAS, 2021). Havendo duas possibilidades de uso: ao fim do descarrego, ou, sobre pressão. As válvulas de esfera são duráveis, apresentam bom desempenho após muitos ciclos e são confiáveis, fechando com segurança mesmo após longos períodos de desuso. Essas qualidades as tornam uma excelente opção para aplicações de fechamento e controle do fluxo. **As válvulas de esfera têm baixa queda de pressão e podem abrir e fechar rapidamente.** (Figura 8).

Figura 8 - Válvula monobloco



Fonte: Bongas (2021).

2.1.7 Válvula Aceleradora “AC”

A válvula aceleradora, segundo Casa das bombas (2023) é responsável pelo controle de fluxo de ar no momento do descarrego, controle de pressão, ajustando-se conforme a necessidade momentânea. (Figura 9).

Figura 9 - Válvula aceleradora



Fonte: Casa das válvulas (2023).

2.1.8 Manômetro “M”

Manômetro usa a área de superfície e o peso de uma coluna de líquido para medir e indicar a pressão. Dessa maneira, o medidor Bourdon amplamente utilizado é um dispositivo mecânico que mede e indica a pressão dentro de um vaso ou tubulação, e é o tipo de medidor mais conhecido (JEFFERSON, 2023)

Considerado o item mais importante do silo rodoviário, deve estar em perfeitas condições operacionais, devendo ser aferido periodicamente. Utilizando glicerina, indica a pressão interna do sistema de descarrego do sistema. Ferramenta indispensável na diligência procedimental (Figura 10).

Figura 10 - Manômetro com glicerina



Fonte: Jefferson (2023).

2.2 Características e vantagens dos silos de transportes rodoviários

2.2.1 Características dos silos de transportes rodoviários

As características dos produtos a serem utilizados nos silos de transportes rodoviários, como peso específico e volume, são determinantes no dimensionamento de cada implemento, alcançando desta forma o máximo rendimento operacional. De produtos alimentícios a químicos, todas as exigências e particularidades de cada material devem ser atendidas. Uma construção de um silo de transporte rodoviário especial resulta em maior rendimento, mas não significa custos de manutenção elevados. Os componentes rodantes, como eixos, sistemas de freios, suspensões e outros, são padrões de mercado, sempre das melhores marcas e com assistência técnica garantida em todo o território nacional. (LIESS, 2022).

Os silos para transportes rodoviários carregam as cargas de maneira segura, eficaz e produtiva (METALESP, 2023). Esses silos são a opção para o transporte a granel de cargas sólidas como: **cimento, cal, areia, cinzas e outros granulados e pulverulentos**

As configurações são as mais variadas possíveis, contando com tanques sobre chassi, semirreboques, bitrens e rodotrens. Número de eixos, tipos de suspensões, isolamento térmico nos tanques, sistemas de aquecimento, equipamentos especiais para carga e descarga e uma infinidade de configurações especiais estão disponíveis. Os silos podem ser fornecidos com descarga inferior ou basculantes, contando com todos os componentes e acessórios para tornar sua operação fácil e segura. (LIESS, 2022).

Ainda segundo a mesma fonte todas estas características e variedades, da estrutura de um silo de transporte rodoviário sempre apresentará um excelente resultado operacional, com garantia de retorno de investimento no menor prazo possível.

Os silos de transportes rodoviários são construídos nas ligas de Aço Carbono, Inox ou Alumínio. (BIASI, 2023).

Segundo a Metalesp (2023) os silos de transportes rodoviários possuem as seguintes características:

- Os cones de descarga possuem ângulo para descarga completa sem retenção de material;
- Chassi em aço carbono de alta resistência;
- As bocas localizadas na parte superior do silo que permitem total e uniforme carga do implemento;
- As bocas de cargas possuem diâmetro de 500 mm e são providas de tampas de alumínio com vedação positiva através de gaxetas de elastômero;



- Através de cones de descarga, cada um com almofada para fluidização do produto e vibração;
- Entrada de ar sob pressão. Válvula independente 4” por boca, que dá acesso à um coletor único de descarga lateral provido de engate rápido com tampão;
- A **Instalação de Ar Comprimido possui um** coletor de 2½” em tubo de aço carbono com todos os componentes de comando e controle: válvula de segurança; manômetro; válvulas de passagem; válvulas anti-retorno; separador de condensado com purgador. O coletor recebe o ar da unidade de alimentação e faz a sua distribuição para o interior do silo, aeração das almofadas e acelerador;
- Todos os componentes são submetidos a jato abrasivo. Externamente é aplicada camada de fundo Primer e acabamento PU.

2.2.2 Vantagens dos silos de transportes rodoviários

O transporte é uma atividade que sofre influência direta das atividades econômicas e participa diretamente do resultado obtido pelas empresas no desempenho de suas atividades. O aperfeiçoamento das atividades logísticas também interfere e alavanca o crescimento e melhoria dos meios de transporte e dos modais utilizados. (ROJAS, 2010).

As rodovias são fundamentais para o transporte de mercadorias no Brasil – mais de 60% de todas as cargas movimentadas no território do país. Sendo assim, a carreta silo é apropriada para o transporte de materiais que necessitam do sistema de descarga por pressurização, ou seja, que precisam de pressão para sair. Normalmente é utilizada no transporte de cal, cimento, cinza, areia e talco industrial. (VIALOC, 2019).

As vantagens próprias desse transporte são o serviço porta-a-porta, com possibilidade de carga e descarga diretamente em origem e destino, garantindo a frequência e a disponibilidade do serviço, a flexibilidade de escolha de rotas e horários e elevada comodidade. O transporte rodoviário permite serviço personalizado, com possibilidade de consolidar diferentes lotes em pontos distintos, conectando os outros modais de transportes, e é ágil e rápido na entrega de mercadorias em pequenos lotes e a curtas distâncias. No entanto, não é competitivo para longas distâncias, visto que possui menor capacidade de carga e menor segurança, além do permanente desgaste de sua infraestrutura. (RUIZ-PADILLO; SILVEIRA; TORRES, 2020).

Em relação aos custos desse transporte, segundo os mesmos autores, temos que o custo fixo é baixo, pois a construção das rodovias tem investimentos relativamente baixos

e, em muitos casos, já estão estabelecidas e construídas pelos investimentos dos fundos públicos. Já o seu custo variável como combustível, manutenção da frota, etc. é elevado, além de apresentar gastos extras devido a congestionamentos, má conservação das rodovias e com a segurança do veículo e da mercadoria, exigindo o gerenciamento de riscos, como seguros, escoltas, monitoramento. Além desses custos diretos, apresenta externalidades muito importantes devido à importante poluição ao meio ambiente que provocam seus veículos e o alto consumo energético, muito dependente do petróleo.

Com relação a importância dos silos de transportes rodoviários Valente (2018) salienta que:

- possui grande flexibilidade de escolha de rotas e horários;
- permite a realização de transporte "porta-a-porta";
- facilita a movimentação de mercadorias de médio e alto valor a curtas e médias distâncias.
- agilidade e rapidez na entrega da mercadoria em curtos espaços a percorrer; e,
- os veículos utilizados para transporte produzem um elevado grau de poluição ao meio ambiente.

O transporte rodoviário caracteriza-se pela simplicidade de funcionamento. Mas possui a menor capacidade de carga e maior custo operacional, comparado ao ferroviário ou aquaviário e a diminuição da eficiência das estradas em épocas de grandes congestionamentos. (ROCHA, 2015).

A escolha do transporte adequado evita perdas de carga, má distribuição de peso e dificuldade de armazenamento, além de facilitar o planejamento de rota e praticidade na descarga que está ligada a uma série de desafios, entre os quais segundo Tracker (2022) são:

- Redução de custos;
- Agilidade de escoamento;
- Otimização do armazenamento;
- Controle e prevenção sobre perdas; e,
- Otimização do transporte interno e para exportação.

O transporte realizado em estradas de rodagem, utilizando veículos como caminhões e carretas, segundo os colaboradores do site Mares do Sul (2020) é conhecido como transporte rodoviário. Ele é um dos mais conhecidos e utilizados, sendo um dos mais adequados para o transporte de mercadorias. Ele também é bastante recomendado para



transporte de mercadorias de alto valor agregado ou perecível. Na modalidade rodoviária, o espaço do veículo pode ser fretado em sua totalidade (carga fechada) ou apenas frações da sua totalidade (carga fracionada), já explicamos as diferenças aqui. Mas resumindo, o fracionamento divide o espaço da carga do veículo entre diversos outros clientes de uma mesma região, enquanto a carga fechada é exclusiva para um cliente.

Ainda segundo a mesma fonte, há 3 vantagens do transporte rodoviário, conforme relacionadas abaixo:

- 1 - Agilidade e rapidez na entrega da mercadoria em curtos espaços a percorrer;
- 2 - Uma movimentação menor da mercadoria, reduzindo assim, os riscos de avarias.
- 3 - A mercadoria pode ser entregue diretamente ao cliente sem que este tenha que ir buscá-la.

3 CONCLUSÃO

O silo de transporte rodoviários é um equipamento com alta tecnologia, qualidade, design moderno, baixo peso e maior estabilidade ao tombamento.

Os silos de transportes rodoviários são adequados para o transporte de produtos granulados tais como: cimento, areia, cinza, cal, calcário etc. Sendo assim, foi desenhado no intuito de diminuir o número de tombamentos, apresentando maior estabilidade, tecnologia e design moderno.

Sendo assim, baseado na pesquisa realizada sobre a estrutura, características e vantagens do uso de silos de transportes rodoviários podemos concluir que:

- Os componentes rodantes dos silos de transportes rodoviários, como eixos, sistemas de freios, suspensões e outros, são padrões de mercado, sempre das melhores marcas e com assistência técnica garantida em todo o território nacional;
- A caixa de carga é constituída de chapa especial em aço carbono, cilíndrico, permitindo a descarga sem retenção de matéria prima;
- Os equipamentos que compõem os silos de transportes rodoviários são especialmente projetados e construídos para proporcionar a menor tara e máxima capacidade de transporte, levando em conta as necessidades individuais de cada transportador.

Os silos de transportes rodoviários possuem ainda as seguintes características:

- Os cones de descarga possuem ângulo para descarga completa sem retenção de material;
- Chassi em aço carbono de alta resistência;

- As bocas localizadas na parte superior do silo que permitem total e uniforme carga do implemento;
- As bocas de cargas possuem diâmetro de 500 mm e são providas de tampas de alumínio com vedação positiva através de gaxetas de elastômero;
- Através de cones de descarga, cada um com almofada para fluidização do produto e vibração;
- Entrada de ar sob pressão. Válvula independente 4” por boca, que dá acesso à um coletor único de descarga lateral provido de engate rápido com tampão;
- A **Instalação de Ar Comprimido possui um** coletor de 2½” em tubo de aço carbono com todos os componentes de comando e controle: válvula de segurança; manômetro; válvulas de passagem; válvulas anti-retorno; separador de condensado com purgador. O coletor recebe o ar da unidade de alimentação e faz a sua distribuição para o interior do silo, aeração das almofadas e acelerador;
- Todos os componentes são submetidos a jato abrasivo. Externamente é aplicada camada de fundo Primer e acabamento PU.

Com relação as vantagens do uso dos silos de transportes rodoviários podemos citar:

- permite a realização de transporte "porta-a-porta".
- facilita a movimentação de mercadorias de médio e alto valor a curtas e medias distancias;
- agilidade e rapidez na entrega da mercadoria em curtos espaços a percorrer;
- otimização do armazenamento;
- controle e prevenção sobre perdas; e,
- otimização do transporte interno e para exportação.

REFERÊNCIAS

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR16340**: Implementos rodoviários - Silo para transporte rodoviário de produtos pulverulentos a granel - Requisitos. Rio de Janeiro, 2020.

BIASI. **Implementos rodoviários**. Mauá – SP: BIASI, 2023. Disponível em: <https://www.biasitanques.com.br/implementos-rodoviarios.html>. Acesso em: 11 mar. 2023.



BONGAS. **Válvula de esfera**: tipos, funcionamento e aplicações. São Paulo: BONGAS, 2021. Disponível em: <https://bongas.com.br/valvula-de-esfera-tipos-funcionamento-aplicacoes/>. Acesso em: 23 fev. 2023

BRASIL. Ministério do Trabalho. **Norma Regulamentadora NR 06**. Equipamento De Proteção Individual – EPI. Portaria SIT n.º 25, de 15 de outubro de 2001. Brasília: Ministério do Trabalho, 2001. Disponível em: <https://www.gov.br/trabalho-e-previdencia/pt-br/composicao/orgaos-especificos/secretaria-de-trabalho/inspecao/seguranca-e-saude-no-trabalho/normas-regulamentadoras/nr-06.pdf>. Acesso em: 22 fev. 2023.

_____. Ministério do Trabalho. **Norma Regulamentadora NR 13**. Caldeiras, vasos de pressão, tubulações e tanques metálicos de armazenamento. Portaria MTb n.º 1.082, de 18 de dezembro de 2018. Brasília: Ministério do Trabalho, 2001. Disponível em: <https://www.gov.br/trabalho-e-previdencia/pt-br/composicao/orgaos-especificos/secretaria-de-trabalho/inspecao/seguranca-e-saude-no-trabalho/normas-regulamentadoras/nr-13.pdf>. Acesso em: 22 fev. 2023.

CAMPOS, Vânia Barcellos Gouvêa. **Planejamento de transportes**: conceitos e modelos. Rio de Janeiro, RJ: Interciência, 2013. Disponível em: <https://www.ufsm.br/app/uploads/sites/266/2020/09/Sistemas-de-Transporte.-Introducao-conceitos-e-panorama.pdf>. Acesso em: 23 fev. 2023;

CASA DAS VÁLVULAS. **Para que é usada uma válvula de retenção?** Contagem- MG: BLOG, 2021. Disponível em: <https://casadasvalvulasmg.com.br/aplicacao-valvula-de-retencao/>. Acesso em: 2023.

E.SALES. **Gestão de risco em operações logísticas**: o que é preciso saber. Porto Alegre: e. Sales, 2020. Disponível em: <https://esales.com.br/blog/gestao-de-risco-em-operacoes-logisticas/>. Acesso em: 23 fev. 2023.

JEFFERSON – Engenharia de Processos Industriais. **Válvula borboleta, modelos e aplicações**. Ribeirão Preto 'SP: Jefferson, 2023. Disponível em: <https://www.jefferson.ind.br/conteudo/valvula-borboleta-modelos-e-aplicacoes-.html>. Acesso em: 23 fev. 2023.

LIESS. **Implementos rodoviários**. Canoas, RS: LIESS, 2022. Disponível em: <https://www.liess.ind.br/pt/implementos-rodoviaros/>. Acesso em: 24 fev. 2023.

LOGFER. **O que é e para que serve um engate rápido para silo**. São Paulo: LOGFER, 2023. Disponível em: <https://www.logfer.com.br/>. Acesso em: 23 fev. 2023.

METALESP. **Manual do usuário e certificado de garantia**. Rio Branco do Sul, PR: Metalesp, 2023. Disponível em: <https://pt.scribd.com/document/440488662/Manual-Silocar-Metalesp>. Acesso em: 23 fev. 2023.

ROCHA, Cristine Fursel. **O transporte de cargas no brasil e sua importância para a economia**. 2015. 71 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Ciências Econômicas). Departamento de Ciências Administrativas, Contábeis, Econômicas e da Comunicação – DACEC, da Universidade Regional do Noroeste do Estado do Rio Grande do Sul – UNIJUI. Ijuí-RS, 2015. Disponível em: <https://bibliodigital.unijui.edu.br:8443/xmlui/bitstream/handle/123456789/3003/O>

Transporte de Cargas no Brasil e sua Importância para a Economia.pdf?sequence=1.
Acesso em: 11 mar.2023.

ROJAS, Pablo Roberto Auricchio. **Fundamentos de logística, transporte e comércio exterior** – Projeto Formare / Pablo Roberto Auricchio Rojas –São Paulo: Grupo Ibmecc Educacional, 2010. 584p. (Fundação Iochpe / Cadernos Formare).

RODOTÉCNICA – Implementos Agrícolas. **Silo aço carbono**. Bento Gonçalves – RS, 2023. Disponível em: <http://rodotecnica.hospedagemdesites.ws/produtos/silo-aco-carbono-4>. Acesso em: 22 fev. 2023.

RUIZ-PADILLO, Alexandre; SILVEIRA, Caroline Alves da; TORRES, Tânia Batistela **Sistemas de transporte: introdução, conceitos e panorama**: Cachoeira do Sul, Rio Grande do Sul, Brasil [recurso eletrônico]. Cachoeira do Sul, RS: UFSM-CS, 2020. 162 p. Disponível em: <https://www.ufsm.br/app/uploads/sites/266/2020/09/Sistemas-de-Transporte.-Introducao-conceitos-e-panorama.pdf>. Acesso em: 23 fev. 2023.

SILVA, Maroni J. **Transporte químico: segurança e confiabilidade**. São Paulo: Editora QD, 2023. Disponível em: https://www.quimica.com.br/transporte-quimico-seguranca-e-confiabilidade-determinam-escolha-dos-modais_/ Acesso em: 10 mar. 2023.

TRACKER. **Transporte de grãos: como funciona e quais os desafios?** São Paulo: Blog Tracker, 2022. Disponível em: <https://www.grupotracker.com.br/blog/transporte-de-graos>. Acesso em: 11 mar. 2023.

TRANSPORTE MARES DO SUL. **3 principais vantagens do transporte rodoviário**. Criciúma / SC: BLOG, 2018. Disponível em: <https://www.transportesmaresdosul.com.br/blog/post/3-principais-vantagens-do-transporte-rodoviario-19>. Acesso em: 10 mar. 2023

VALENTE, Amir Mattar. **Sistemas de transporte**. Florianópolis: Universidade Federal De Santa Catarina, 2018. (Notas de aula 2018-1). Disponível em: <https://www.ufsm.br/app/uploads/sites/266/2020/09/Sistemas-de-Transporte.-Introducao-conceitos-e-panorama.pdf>. Acesso em: 23 fev. 2023.

VIALOC. **Gerenciamento de risco: uma ferramenta importante no transporte de cargas**. Uberlândia – MG: Blog Vialoc, 2019. Disponível em: <https://www.locacaodecarretas.com.br/blog/>. Acesso em: 10 mar. 2023.

ZEPPELIN Systems Latin América. **Caminhão silo**. São Bernardo do Campo, SP: ZEPPELIN, 2023. Disponível em: <https://www.zepelin-la.com/silo/caminh%C3%A3o-silo>. Acesso em: 10 mar. 2023.



SEGURANÇA E SAÚDE NAS ESCOLAS: A PREVENÇÃO DE ACIDENTES NO PROCESSO DE FORMAÇÃO EDUCACIONAL

Levi de Castro Lopes

Faculdade Terra Nordeste (FATENE), Ceará
Lattes: <http://lattes.cnpq.br/7319375722699554>

Luís de França Camboim Neto

Universidade Federal do Ceará – UFC, Fortaleza – CE
Lattes: <http://lattes.cnpq.br/8798851810906877>,
ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-8088-6208>

RESUMO

Informações sobre o artigo:

Recebido em:
28/07/2023

Aceito em:
05/08/2023

Data de publicação:
15/01/2024

Palavras-chave:

Desafios da Engenharia. Atuação Profissional. Aplicação do conhecimento científico. Segurança. Saúde. Escolar. Prevenção. Engenharia.

Este trabalho tem como objetivo analisar a importância da segurança e saúde nas escolas com foco na prevenção de acidentes no processo de formação educacional. A segurança e saúde nas escolas consiste em um conjunto de normas e regras de procedimento, direcionadas a minimizar os efeitos das catástrofes que possam acontecer em determinadas áreas, gerando, de forma otimizada, os recursos disponíveis. Promover a segurança e saúde nas escolas vai além de trabalhar a prevenção, pois amplia o olhar de cada pessoa daquela comunidade aos fatores que causam ou que interferem na saúde e como estes podem afetar a saúde, tanto individual quanto coletiva. A escola como empresa deve possuir e implementar projetos de segurança e saúde disciplinados nas Normas Regulamentadoras (NRs) do Ministério do Trabalho e Previdência. No ambiente escolar, o aluno está exposto a uma série de riscos, tanto na sala de aula, pátio, áreas de recreação e outros que podem ser determinantes para que o acidente surja subitamente. A previsibilidade dos acidentes pode estar ligada a diversos fatores, desde a realização de encontros, interações e outras atividades. Para analisar a segurança e saúde nas escolas foi realizado uma pesquisa bibliográfica, com apoio de autores na área, através de leituras em livros, artigos, anais de congressos e simpósios, sites, entre outros. Diante do exposto, conclui-se que a segurança e saúde na escola é fundamental para que a escolar se desenvolva e não tenham traumas e que garantam a instituição de ensino mais credibilidade e confiança para a comunidade escolar.

SAFETY AND HEALTH IN SCHOOLS: THE PREVENTION OF ACCIDENTS IN THE EDUCATIONAL TRAINING PROCESS

ABSTRACT

This work aims to analyze the importance of safety and health in schools with a focus on accident prevention in the educational training process. Safety and health in schools consists of a set of norms and rules of procedure, aimed at minimizing the effects of catastrophes that may occur in certain areas, optimally generating available resources. Promoting safety and health in schools goes beyond working on prevention, as it broadens the perspective of each person in that community to the factors that cause or interfere with health and how these can affect health, both individually and collectively. The school as a company must have and implement health and safety projects disciplined in the Regulatory Norms (NRs) of the Ministry of Labor and Social Security. In the school environment, the student is exposed to a series of risks, both in the classroom, patio, recreation areas and others that can be decisive for the accident to appear suddenly. The predictability of accidents can be linked to several factors, from meetings, interactions and other activities. To analyze safety and health in schools, a bibliographical research was carried out, with the support of authors in the area, through readings in books, articles, conference and symposium annals, websites, among others. Given the above, it is concluded that safety and health at school is essential for the school to develop and not have trauma and to guarantee the educational institution more credibility and trust for the school community.

Keywords:

Security. Health.
School. Prevention.
Engineering

1 INTRODUÇÃO

A segurança e saúde do trabalho nas escolas é uma área multidisciplinar que deve ser implementada em função da comunidade escolar, e principalmente, para dar resposta em situações de catástrofe ou de qualquer outro acidente, preocupando-se com a preservação do meio ambiente e conscientização da importância da sustentabilidade.

Todo estabelecimento escolar com trabalhador regido pela CLT deve possuir e implementar projetos de segurança e saúde disciplinados nas Normas Regulamentadoras (NRs) do Ministério do Trabalho e Previdência, que servem como balizadores para adoção de medidas de proteção à saúde e à vida.

A segurança e saúde do trabalho como sendo uma área multidisciplinar tem como foco a prevenção de acidentes e doenças do trabalho, utilizando um conjunto de



técnicas para antecipar, reconhecer, avaliar e controlar situações de risco nos ambientes de trabalho, promovendo saúde e segurança e prevenindo acidentes nos locais de trabalho.

A escola é o local de trabalho de diversos profissionais: professores, diretores, coordenadores pedagógicos, ajudantes, auxiliares, vigilantes, porteiros e outros. Inúmeros profissionais contribuem para que a educação das crianças e jovens brasileiros possam se dar de modo adequado. Afinal, milhões de pessoas frequentam diariamente as escolas e ninguém quer ver alunos e profissionais doentes e/ou acidentados em decorrência das atividades ali exercidas e das condições dos ambientes da escola, por vezes com pisos escorregadios falta de corrimão nas escadas, iluminação precária e outras condições.

No ambiente escolar, em qualquer momento, o aluno estará exposto a uma série de riscos. Locais como: a sala de aula, os corredores, o pátio, as escadas, os banheiros, laboratórios, biblioteca, áreas de recreação e esportes, podem ser determinantes para que os acidentes surjam subitamente e de um modo repentino, apesar de ser, quase sempre, previsível. A previsibilidade dos acidentes na escola pode estar ligada a grande concentração de crianças e jovens nestes locais na realização de encontros, interações e praticando as mais diversas atividades motoras e esportivas.

O estudo sobre segurança e saúde nas escolas com foco na prevenção de acidentes no processo de formação educacional surgiu em resposta as estatísticas que comprometem a noção de segurança e saúde que acontecem de forma não-intencional, comumente levando a danos, ocorrendo independente da vontade humana, provocado por uma força extrínseca que atua rápida e inesperadamente, resultando em dano corporal e/ou mental.

Outro fator relevante na escolha do tema pesquisado foi abordar a segurança e saúde na escola voltada para formar prevenicionistas desde o ensino básico, e envolve também os alunos dos Ensinos Fundamental e Médio e superior.

Tendo em vista a temática, a opção por começar a desenvolver a segurança e saúde nas escolas, é bem clara: formar, desde a juventude, cidadãos sensíveis e capazes de transformar a realidade, visando uma melhora no quadro da Segurança e da Saúde do Trabalho.

Nesse aspecto, o objetivo do referido estudo foi analisar a importância da segurança e saúde nas escolas com foco na prevenção de acidentes no processo de formação educacional.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

A temática de segurança e saúde do trabalho se define como um conjunto de normas e regras de procedimento, direcionadas a minimizar os efeitos das catástrofes que possam acontecer em determinadas áreas, gerando, de uma forma otimizada, os recursos disponíveis. De acordo com o Art. 2º da Lei nº 6.367, o acidente do trabalho “[...] é aquele que ocorre no exercício do trabalho a serviço da empresa, causando lesão corporal ou perturbação funcional ocasionando a morte, perda, ou redução, permanente ou temporária, da capacidade no trabalho. Define-se acidente do trabalho a doença profissional e do trabalho.” (BRASIL, 1976). A temática de segurança do trabalho nas escolas deverá ser elaborado em função da segurança de toda a comunidade escolar, e no principal, dar resposta em situações de catástrofe ou de qualquer outro acidente, preocupando-se com a preservação do meio ambiente e conscientização da importância da sustentabilidade.

Todo estabelecimento escolar com trabalhador regido pela CLT deve possuir e implementar projetos de segurança e saúde disciplinados nas Normas Regulamentadoras (NRs) do Ministério do Trabalho e Previdência, que servem como balizadores para adoção de medidas de proteção à saúde e à vida. A Convenção nº 155 da Organização Internacional do Trabalho - OIT, que trata da segurança e saúde dos trabalhadores, foi aprovada em 1981 e está vigente no Brasil desde 1993. Essa normativa internacional prevê em seu art. 14 que os Estados partes deverão adotar medidas para promover “a inclusão das questões de segurança, higiene e meio ambiente de trabalho em todos os níveis de ensino e de treinamento”. (BRASIL..., 2021).

A Convenção nº 155 da Organização Internacional do Trabalho - OIT, que trata da segurança e saúde dos trabalhadores, conforme Zimmermann (2021) foi aprovada em 1981 e está vigente no Brasil desde 1993. Essa normativa internacional prevê em seu art. 14 que os Estados partes deverão adotar medidas para promover “a inclusão das questões de segurança, higiene e meio ambiente de trabalho em todos os níveis de ensino e de treinamento”.

Dentre os eventos que possam comprometer a noção de segurança estão os acidentes que segundo a Organização Mundial de Saúde (OMS), trata-se um acontecimento não-intencional, comumente levando a danos, ocorrendo independente da vontade humana, provocado por uma força extrínseca que atua rápida e inesperadamente, resultando em dano corporal e/ou mental (SILVEIRA; PEREIRA, 2011). Diante deste contexto é necessário refletir sobre as formas de prevenção a fim de reduzir a ocorrência dos mesmos.



As causas externas na infância constituem a principal causa de morte em crianças, sendo responsável por cerca de 40% de todas as mortes infantis. Cerca de 950.000 óbitos de crianças e adolescentes ocorrem anualmente no planeta, resultados de acidentes ou violência, além de sequelas decorrentes de lesões não fatais (MALTA *et al.*, 2016).

No Brasil segundo dados do Ministério da Saúde contidos no Sistema de Mortalidade — SIM em 2017 foram registrados 3.661 acidentes com crianças entre 0 e 14 anos de idade que morreram em função dos mesmos. As circunstâncias dos acidentes estão distribuídas entre o trânsito (32,5%), afogamento (26,1%), sufocação (21,2%), queimaduras (5,9%), queda (4,9%) e intoxicação (2,2%). No ano de 2018 segundo dados do Sistema de Informações Hospitalares do SUS — SIH/SUS, aproximadamente 111.555 pessoas de 0 a 14 anos foram internadas em virtude de acidentes. Os eventos estão distribuídos em queda (46,1%), queimadura (18,5%), trânsito (9,9%), intoxicação (3,1%) e sufocação (0,4%) (CRIANÇA SEGURA, 2020). Nota-se com esses dados que os acidentes envolvendo crianças representam um sério problema de saúde pública, podendo ter impactos individuais, familiares, sociais e econômicos.

Dentro do ambiente escolar, em qualquer momento, o aluno está exposto a uma série de riscos. Locais como a sala de aula, os corredores, o pátio, as escadas, os banheiros, laboratórios, biblioteca, áreas de recreação e esportes, podem ser determinantes para que o acidente surja subitamente e de um modo repentino, apesar de ser, quase sempre, previsível. A previsibilidade dos acidentes pode estar ligada a grande concentração de crianças e jovens nestes locais na realização de encontros, interações e praticando as mais diversas atividades motoras e esportivas. (SEIXO, 2004).

Segundo Araújo (2019) desenvolver uma cultura de prevenção de doenças e acidentes no ambiente escolar é fundamental para manter a tranquilidade de pais e alunos. Afinal de contas, é na escola que a maioria das crianças e adolescentes passa a maior parte do dia. É o local também onde se alimentam, brincam e interagem com outras pessoas.

É importante ressaltar que a maioria das crianças passam quase um terço do seu dia no ambiente escolar. Apesar dos acidentes na infância ocorrerem majoritariamente dentro de suas casas, na escola as crianças não estão livres de riscos para acidentes, principalmente em momentos de brincadeiras e de ausência de supervisão dos responsáveis. Segue abaixo algumas leis que fomentam a importância de se trabalhar a prevenção de acidentes nas escolas.

Em outubro, mês no qual se comemora o dia da criança também é o mês no qual é realizado várias ações em prol da prevenção de acidentes no ambiente escolar, em 2012 foi sancionada a Lei 12.645 que institui um dia dedicado à segurança e à saúde nas escolas, criou-se um fato importante em nível nacional para a prevenção de acidentes e doenças do trabalho no âmbito escolar, um importante passo para difundir o conhecimento preventivista. Essa lei foi idealizada pelo Sr. Orlandino dos Santos, um técnico de segurança do trabalho que, na década de 80 do século XX, após um grave acidente ocorrido na empresa em que trabalhava, começou a desenvolver voluntariamente ações educativas de cunho preventivo em escolas do Rio de Janeiro, em especial por meio da criação da Comissão Interna de Prevenção de Acidentes - CIPA em unidades de ensino do Município de Duque de Caxias. Com base nessa experiência, ele elaborou e encaminhou ao Senado Federal o projeto de lei que resultou na instituição de um dia dedicado à segurança e à saúde nas escolas. Seu Orlandino é um cidadão visionário que, na linha do preconizado pela Convenção da OIT, percebeu a necessidade de antecipar o contato das futuras gerações de pessoas trabalhadoras, empresárias e gestoras públicas com a questão da prevenção de acidentes e doenças relacionados ao trabalho por meio do estudo e da reflexão sobre o trabalho decente, seguro e salubre desde a infância nos bancos escolares (ZIMMERMANN, 2022).

Segundo Zimmermann (2022) “E preciso aprender a reconhecer e reduzir ou eliminar os riscos das atividades profissionais desde a infância”. E não se trata de uma realidade distante para os estudantes. Primeiro, porque o meio ambiente do trabalho é uma das perspectivas do meio ambiente e exigir ambientes de trabalho seguros e salubres assegura a saúde e a integridade das pessoas que trabalham (o que impacta positivamente na saúde coletiva), mas também a sustentabilidade e a preservação do ambiente natural (que não será afetado pelos riscos criados nos ambientes laborais) e o bem estar e a qualidade de vida da população do entorno. Segundo, porque os familiares dos estudantes trabalham e a educação na ótica da redução dos riscos no meio ambiente do trabalho fará com que a criança e o adolescente se interessem pelas atividades profissionais exercidas pelos seus genitores ou responsáveis, despertando nesses o instinto do cuidado e da autopreservação e a convicção de que devem ter assegurado o direito ao trabalho em ambientes dignos, seguros e saudáveis, que garantam seu sustento e de sua família, sem exigir em troca o sacrifício da vida, da saúde ou da integridade física e psíquica. Terceiro, porque basta analisarmos os inúmeros riscos envolvidos nas atividades dos profissionais da educação, sendo que muitos deles também são experimentados diariamente pelos alunos e pelas alunas: estresse, ruídos, excesso de jornada, postura inadequada, poeira do giz, problemas nas estruturas dos prédios de muitas escolas, riscos de acidentes de trajeto (muitos professores se deslocam entre turnos para ministrar aulas em outras escolas) e relacionados à segurança pública de alguns locais são alguns deles. Esses riscos podem



causar síndrome de Bournout, lesões por esforços repetitivos, distúrbios de voz (perda, rouquidão), problemas de sono irregular, entre outros agravos à saúde.

A Lei nº 13.722, também conhecida como Lei Lucas estabelece a obrigatoriedade da “capacitação em noções básicas de primeiros socorros de professores e funcionários de estabelecimentos de ensino públicos e privados de educação básica e de estabelecimentos de recreação infantil”. O seu objetivo é aumentar a segurança de crianças e adolescentes dentro do espaço escolar ou recreativo, oferecendo o conhecimento necessário para que os profissionais possam lidar com situações emergenciais (BRASIL, 2018).

Ainda sobre leis que fomentam a importância de se trabalhar a prevenção de acidentes nas escolas Zimmermann, (2022) salienta que:

Os ambientes físicos das escolas também podem representar inúmeros perigos se não forem realizadas manutenções periódicas para detectar sinais de desgaste nas estruturas que possam colocar em risco as pessoas e prevenir acidentes e doenças decorrentes de mofo por infiltrações ou de problemas no ar-condicionado, por exemplo. A limpeza dos filtros e a renovação do ar também são importantes medidas de prevenção contra infecções respiratórias. Riscos de choques elétricos e acidentes em brinquedos e quadras de esportes danificados podem ser evitados por meio de manutenções rotineiras. A realização de inspeções periódicas de segurança também pode ser incluída como uma das tarefas rotineiras da CIPA Escolar. Assegurar que crianças e adolescentes frequentem ambientes escolares seguros e saudáveis é educar pelo exemplo. Será muito mais coerente para o futuro trabalhador ou empresário assimilar o direito e o dever de trabalhar e manter ambientes de trabalho seguros e salubres se essa era a realidade da sua escola. Ademais, a proposta do projeto Segurança e Saúde nas Escolas está alinhada aos objetivos de Desenvolvimento Sustentável da Agenda 2030 da ONU, em especial, os objetivos 3 (Saúde e Bem-Estar), 4 (Educação de Qualidade) e 8 (Trabalho Decente e Crescimento Econômico). Assim, mais do que um dia, a implementação da Lei nº 12.645/2012 no Brasil, em consonância com a Convenção nº 155 da OIT, leva à inclusão do tema segurança e saúde do trabalho nos projetos pedagógicos das instituições de ensino, permitindo que crianças e adolescentes acessem e disseminem conhecimentos básicos sobre questão tão importante em um país que ainda ostenta um dos piores índices globais de acidentes e adoecimentos relacionados ao trabalho.

Segundo Sarmiento (2002, p. 4), “As culturas da infância transportam as marcas do tempo”. Nessa trajetória, é possível mencionar os trabalhos realizados com crianças associados a comportamentos de segurança no trânsito ou em treinamentos para evacuação de escolas em caso de sinistros (OSHA, 2004; DIAS; SERRÃO; BONITO, 2010).

O desenvolvimento de uma Cultura positiva de Saúde e Segurança no Trabalho (SST) exige a definição de uma estratégia suportada num planeamento das atividades, na organização do trabalho, na adequação de procedimentos, em normas e regras que visem à saúde e segurança, na utilização de equipamentos de segurança (ALVES, 2011).

O ambiente da escola poderá ser um meio propício para a promoção de hábitos relacionados à cultura de Saúde e Segurança do Trabalho (SST) entre os alunos. No modelo educacional brasileiro, aqueles que envolvem o ensino fundamental oferecem uma boa oportunidade de ponto de início no sentido de envolver esses alunos com conceitos básicos de SST (RODEGHIERO NETO et. al., 2016).

Estima-se que 90% dos acidentes com crianças são evitáveis e 20% ocorrem durante o período que passam na escola. Desenvolver uma cultura de prevenção de doenças e acidentes no ambiente escolar é fundamental para manter a tranquilidade de pais e alunos. Afinal de contas, é na escola que a maioria das crianças e adolescentes passa a maior parte do dia. É o local também onde se alimentam, brincam e interagem com outras pessoas. (ARAÚJO, 2019).

Os acidentes mais comuns no ambiente escolar segundo Araújo (2019) são: Traumas: escoriações, ferimentos, fraturas, traumas dentários, oculares, engasgos, obstruções por corpos estranhos no nariz, ouvidos, queimaduras, ocorrências relacionadas a circunstâncias clínicas, como desmaios, crises convulsivas, febre, doenças infectocontagiosas de fácil propagação em ambientes com diversas pessoas. De acordo com Cláudia Cavalcanti de Araújo, médica, empresária e diretora executiva do Grupo Crescer Saúde, as doenças infecciosas, respiratórias e câncer, juntas, matam menos crianças de 1 a 14 anos do que acidentes. “O papel da escola transcende a promoção de um ambiente seguro”, diz ela. Para a médica, “deve ser um local privilegiado para promover, manter e educar sua comunidade sobre saúde física, emocional e segurança, proporcionando responsabilidade e cidadania”, completa. (Cláudia Cavalcanti de Araújo, médica, empresária e diretora executiva do Grupo Crescer Saúde) Saúde nas escolas: o que fazer para prevenir doenças e acidentes.

Ainda segundo a mesma autora, o Programa de saúde integral é desenvolvido para a equipe, alunos e famílias, abrangendo os aspectos da saúde que impactam no aprendizado, como saúde ocular, saúde bucal, prevenção de doenças e acidentes, desenvolvimento físico e sócio-emocional focado para a inclusão, entre outros”.



Segundo os editores do Wildorchidchildren (2022) é importante prevenir acidentes na escola, tanto no seu interior, quanto nas áreas externas, conforme relacionado a seguir:

No interior

- As escadas devem ter degraus baixos e gradeamento;
- Os terraços, coberturas e varandas deverão ter grades baixas e grades altas;
- As janelas devem ter alta capacidade de fechamento e serem inacessíveis às crianças;
- As portas de vidro deverão ser sinalizadas;
- Os móveis deverão ter cantos redondos, evitando projeções ou arestas;
- Armazenar os produtos tóxicos, como produtos de limpeza, tintas ou remédios, s fora do alcance das crianças;
- Orientar que os alunos mastiguem bem os alimentos;
- Não forçar os alunos a comerem quando estiverem chorando, pois poderão se engasgarem;
- Disponibilizar na escola um kit médico, sendo importante verificar de vez em quando se ele está atualizado e tem tudo o que você precisa, mantendo também o prazo de validade dos produtos;
- Capacitar os funcionários em técnicas de primeiros socorros para enfrentar todo tipo de situação, quando acontecerem;
- Manter as travas dos banheiros pelo lado de fora para evitar que crianças fiquem trancadas acidentalmente;
- Elaborar um plano de segurança para as diferentes situações, como em caso de incêndio e divulgar para as crianças, quando elas tiverem idade suficiente;
- Proteger os sistemas de aquecimento, como radiadores e aquecedores para evitar contato direto com as pessoas, e assim evitar acidentes comuns, como queimaduras; e,
- Evitar usar esmaltes para limpar o chão, pois podem ficar muito escorregadios.

Nas áreas externas

- Cercar os prédios centrais mantendo a entrada por um portão;
- Evitar pedras nos pátios e manter a área com areia, nos parquinhos, destinada para as crianças mais novas;

- Ter uma área de ladrilhos de borracha para amortecer quedas;
- Manter as corredeiras niveladas com o solo com grades laterais altas;
- Manter as entradas externas da escola seguras verificando sempre se há sinais de trânsito adequados (semáforos, passarelas, placas informativas da existência de alunos, dentre outros).
- Orientar os alunos a se protegerem do sol com cremes de proteção solar e chapéus, bem como solicitar que evitem se expor à radiação solar nas horas centrais do dia (das 12 às 16 horas).

Para que as crianças também aprendam a prevenir esses acidentes, é importante que lhes ensinemos uma série de regras, tais como:

- Não corra dentro da sala de aula ou corredores da escola.
- Não empurre seus companheiros, especialmente perto das escadas.
- Evite jogos violentos.
- Não suba ou desça as escadas dois ou mais degraus de cada vez.
- Não leia enquanto caminha ou sobe ou desce escadas.
- Não suba em mesas, cadeiras ou mesas.
- Não abra as portas abruptamente.
- Não jogue objetos na sala de aula.
- Não corra com objetos na mão, especialmente se eles forem afiados, como lápis ou tesouras.
- Na hora da partida, ensine-os a não ter pressa e esperar que os pais venham e não eles, sob risco de atropelamento. (WILDORCHIDCHILDREN, 2022).

3 CONCLUSÃO

Diante desses diversos fatores, é de fundamental e relevância o quanto antes promover essa temática visando a capacitação escolar principalmente no ensino fundamental e no ensino médio, protegendo e preparando as nossas crianças e jovens para que no futuro aprendam a reivindicar e conceber um ambiente de trabalho decente e ajustado às normas de segurança e saúde quando ingressarem no mercado de trabalho. Educação com prevenção juntos em prol da segurança e saúde nas escolas deve ser uma ação permanente e sustentável.



É importante que a instituição de ensino se preocupe, além do ensino pedagógico, com a prevenção de acidentes e doenças dentro do ambiente escolar, agindo e estimulando a adoção de medidas de segurança junto aos seus profissionais e alunos. Condições ambientais seguras e saudáveis significam para o professor qualidade de vida, maior condição de repasse do conteúdo aos alunos e uma maior satisfação no trabalho. Para o aluno, aprendizado mais eficiente e com menores riscos. Para a escola, maior eficiência, melhor resultado em avaliações escolares, redução do absentismo de seus profissionais e, também, redução de custos com ações judiciais.

A planos de segurança e saúde podem contribuir muito na elaboração de diagnósticos visando a eliminação e/ou controle dos riscos que comprometem a integridade das pessoas, além disso pode oferecer seus conhecimentos do levantamento, a análise e a discussão de medidas de segurança e proteção à saúde. Assim, entende-se que cabe instituição educacional elaborar seu plano de Segurança e saúde adequando-o a seus métodos de reconhecimento, de diagnóstico, de análise e de avaliação a uma linguagem simples e acessível aos diversos níveis de formação. Sabemos que há outras questões que afetam a escola, além da segurança e que estão ligadas à situações de vulnerabilidade social, principalmente em escolas públicas em periferias da cidade. Esta realidade impõe às escolas, às coordenações e aos docentes a exigência de reavaliar a questão dos objetivos e dos conteúdos de ensino a própria realidade local. Sendo assim, cabe às escolas, a complementação dos programas curriculares com novos conteúdos, com orientações que integrem os "conceitos" da prevenção à cultura dos funcionários e alunos, e os levem a conscientização da importância da segurança física e psicológica, valorizando práticas da prevenção dos riscos e valorização de sua integridade física, de sua saúde e do ambiente escolar seguro. Conclui-se então que a segurança na escola é fundamental para que os alunos se desenvolvam e não tenham traumas. Além disso, a instituição de ensino é a garantia de mais credibilidade e confiança para promover uma comunidade escolar sustentável. Portanto é através de projetos de Segurança e Saúde nas escolas que o processo educativo, se torna viável e assim, criar uma cultura de prevenção por toda a comunidade escolar.

REFERÊNCIAS

ALVES, Maria Manuela Canastreiro Dias. **O clima de segurança na política e estratégia de saúde e segurança no trabalho**. 2011. 94 f. Dissertação (Mestrado em Segurança e Higiene no Trabalho) - Escola Superior de Ciências Empresariais, Instituto Politécnico de Setúbal, Portugal, 2011. Disponível em: <https://comum.rcaap.pt/handle/10400.26/4145>. Acesso em: 5 dez. 2022.

ARAÚJO, Cláudia Cavalcanti de. **Saúde nas escolas: o que fazer para prevenir doenças e acidentes.** Florianópolis: IsCool, 2019. Disponível em: <https://iscoolapp.blog/saude-nas-escolas-o-que-fazer-para-prevenir-doencas-e-acidentes/>. Acesso em: 5 dez. 2022.

BRASIL. **Lei nº 6.367, de 19 de outubro de 1976.** Dispõe sobre o seguro de acidentes do trabalho a cargo do INPS e dá outras providências. Brasília: INPS, 1976. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/Leis/L6367.htm. Acesso em: 5 dez. 2022.

_____. **Lei 13.722 de 4 de outubro de 2018.** Torna obrigatória a capacitação em noções básicas de primeiros socorros de professores e funcionários de estabelecimentos de ensino públicos e privados de educação básica e de estabelecimentos de recreação infantil. Brasília (DF): Ministério da Educação, 2018. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2015-2018/2018/lei/l13722.htm. Acesso em: 5 dez. 2022.

_____. **Cartilha de segurança e saúde nas escolas.** Prevenção de acidentes e doenças na escola. Dicas para prevenção de acidentes e doenças de profissionais e estudantes dentro do ambiente escolar. 2. ed.. Brasília: Ministério do Trabalho e Previdência, 2021. Disponível em: https://www.gov.br/trabalho-e-previdencia/pt-br/composicao/orgaos-especificos/secretaria-de-trabalho/inspecao/seguranca-e-saude-no-trabalho/dia-nacional-de-seguranca-e-saude-nas-escolas-1/2019/2019_cartilha_seguranca_e_saude_nas_escolas.pdf. Acesso em: 5 dez. 2022.

CRIANÇA SEGURA BRASIL. **Entenda os acidentes.** São Paulo: CRIANÇA SEGURA, 2020. Disponível em: <https://criancasegura.org.br/entenda-os-acidentes/>. Acesso em: 5 dez. 2022.

DIAS A, SERRÃO I, BONITO J. Cultura de segurança numa escola pública: o caso da Escola Secundária com 3º Ciclo do Ensino Básico de Vendas Novas. **Educação para a saúde, cidadania e desenvolvimento sustentado.** Covilhã, Portugal, p.178-189, 2010. Disponível em: https://dspace.uevora.pt/rdpc/bitstream/10174/4332/1/Dias_Serrao_Bonito.pdf. Acesso em: 5 dez. 2022.

MALTA, Deborah Carvalho; MASCARENHAS, Márcio Dênis Medeiros; SILVA, Marta Maria Alves da; CARVALHO, Laura Mércia Gomes Oliveira de; BARUFALDI, Augusta; AVANCI, Joviana Quintes; BERNAL, Regina Tomie Ivata. A ocorrência de causas externas na infância em serviços de urgência: aspectos epidemiológicos. **Ciênc. Saúde coletiva**, Rio de Janeiro, v. 21, n. 12, p. 3729-3744, Dec. 2016. Disponível em: <https://www.scielosp.org/pdf/csc/2016.v21n12/3729-3744/pt>. Acesso em: 5 dez. 2022.

OSHA. **Integração sistemática da segurança e da saúde no trabalho na educação.** Facts, Bilbao, Espanha, 2004. Disponível em: <https://op.europa.eu/en/publication-detail/-/publication/522f83ae-98df-4854-a045-8a8dac480085/language-pt>. Acesso em: 5 dez. 2022.

RODEGHIERO NETO, I, KABKE, L.R, FRANZ, L.A.S, ANDRADE, I.F. **Cultura de segurança numa escola pública: O caso das escolas públicas de Pelotas e região.** 2016.

SARMENTO, Manuel Jacinto; PINTO, Manuel. As crianças e a infância: definindo conceitos, delimitando o campo. *In:* Pinto Manuel, Sarmento Manuel Jacinto. **As crianças,**



contextos e identidades. Braga: Centro de Estudos da Criança; Universidade do Minho, 1997. Disponível em: <https://repositorium.sdum.uminho.pt/handle/1822/79715>. Acesso em: 5 dez. 2022.

SEIXO, Luiz. Os acidentes em meio escolar: que intervenção? **Revista Portuguesa de Clínica Geral**, 20: 233-42, 2004. Disponível em: <https://www.rpmgf.pt/ojs/index.php/rpmgf/article/view/10029/9767>. Acesso em: 5 dez. 2022.

SILVEIRA, Danielle Costa .; PEREIRA, Juliana Tomé. Acidentes prevalentes em crianças de 1 a 3 anos em um pronto-socorro de Belo Horizonte no ano de 2007. **REME rev. min. enferm**; 15(2): 181-189, abr.-jun. 2011. Disponível em: <http://www.revenf.bvs.br/pdf/reme/v15n2/v15n2a04.pdf>. Acesso em: 5 dez. 2022.

WILDORCHIDCHILDREN. **Prevenção de acidentes e medidas de segurança na 2022.** Nova York: WILDORCHIDCHILDREN, 2022. Disponível em: <https://wildorchidchildren.com/prevenci-n-de-accidentes-y-medidas-de-seguridad-en-la-escuela>. Acesso em: 5 dez. 2022.

ZIMMERMANN, Cirlene Luiza. Segurança e saúde escolas: difundindo a cultura da prevenção de acidentes e doenças relacionados ao trabalho desde os bancos escolares - **Revista Segurança**. nº 257. Edição Jul/Ago/Set – 2022. Disponível em: <https://www.revistaseguranca.eu/>. Acesso em: 5 dez. 2022.

A IMPORTANCIA DAS FERRAMENTAS DE QUALIDADE PARA O GERENCIAMENTO DA MANUTENÇÃO

Rubens Brandão Barroso

Faculdade Terra Nordeste, Caucaia, Ceará

Lattes: <http://lattes.cnpq.br/1521464765034185>

Luís de França Camboim Neto

Universidade Federal do Ceará – UFC, Fortaleza – CE

Lattes: <http://lattes.cnpq.br/8798851810906877>,

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-8088-6208>

RESUMO

Informações sobre o artigo:

Recebido em:
28/07/2023

Aceito em:
05/08/2023

Data de publicação:
15/01/2024

Palavras-chave:
Ferramentas.
Qualidade.
Manutenção. Gestão

A pesquisa relata a importância das ferramentas de qualidade para o gerenciamento da manutenção, no intuito de manter a disponibilidade e longevidade dos equipamentos, gerenciar os recursos e eliminar os defeitos das máquinas para manter o mesmo padrão de qualidade dos produtos. A manutenção é uma atividade importante para as empresas, pois garante que o maquinário esteja sempre funcionando e que, conseqüentemente, a produção seja plena, garantindo a competitividade do negócio. As estratégias para atingir a excelência, através do uso de ferramentas de qualidade no setor de manutenção, devem estar presente quando aplicadas corretamente, levando a empresa a ter uma eficiência para se manter competitiva. Para atender aos objetivos propostos foi realizada uma pesquisa bibliográfica, com apoio de autores renomados na área, através de leituras em livros, artigos, anais de congressos e simpósios, sites, entre outros. Nesse contexto, baseado no que foi exposto, podemos concluir que a importância das ferramentas de qualidade para o gerenciamento da manutenção, está relacionada a manter os equipamentos funcionando, gerenciamento dos recursos, além de eliminar seus defeitos e manter o padrão de qualidade dos produtos. Destaca-se, por fim que há várias ferramentas de qualidade a serem adotadas para alcançar o sucesso na gerência da manutenção. Tais ferramentas são métodos simples, porém poderosos, que interpretam informações para aplicação prática, prolongando a vida útil dos equipamentos, evitando falhas que podem comprometer seu desempenho e até levar à suspensão do funcionamento.



THE IMPORTANCE OF QUALITY TOOLS FOR MAINTENANCE MANAGEMENT

ABSTRACT

The research reports the importance of quality tools for maintenance management, in order to maintain equipment availability and longevity, manage resources and eliminate machine defects to maintain the same product quality standard. Maintenance is an important activity for companies, as it ensures that the machinery is always working and that, consequently, production is full, ensuring the competitiveness of the business. The strategies to achieve excellence, through the use of quality tools in the maintenance sector, must be present when applied correctly, leading the company to have an efficiency to remain competitive. To meet the proposed objectives, a bibliographical research was carried out, with the support of renowned authors in the area, through readings in books, articles, conference and symposium annals, websites, among others. In this context, based on what has been exposed, we can conclude that the importance of quality tools for maintenance management is related to keeping the equipment working, resource management, in addition to eliminating its defects and maintaining the quality standard of the products. Finally, it should be noted that there are several quality tools to be adopted to achieve success in maintenance management. Such tools are simple but powerful methods that interpret information for practical application, prolonging the useful life of equipment, avoiding failures that can compromise its performance and even lead to suspension of operation.

Keywords:

Tools. Quality.
Maintenance.
Management

1 INTRODUÇÃO

Em um mundo cada vez mais competitivo, as indústrias têm se preocupado com questões estratégicas da produção, dentre elas, a área de manutenção, notadamente o uso de ferramentas de qualidade para o gerenciamento da manutenção.

A importância das ferramentas de qualidade para o gerenciamento da manutenção em uma empresa é essencial para estender a vida útil dos equipamentos e evitar falhas que podem comprometer seu desempenho e até levar à suspensão do funcionamento.

As ferramentas de qualidade usadas na gerência de manutenção determinam as estratégias e o caminho a ser seguido pela empresa. Uma boa ferramenta de qualidade a ser usadas na gestão da manutenção é a base sobre a qual empresas de sucesso são construídas. Quanto mais complexa a operação de uma empresa, mais importante é a adoção de uma ferramenta de qualidade para o gerenciamento da manutenção eficiente.

É notório e perceptível pelas empresas que uma boa gestão de manutenção só acumula benefícios, tais como uma maior eficiência produtiva, redução dos custos, mais segurança nos processos e planejamento prévio das ações.

A falta de manutenção, pode levar a ser ainda mais cara, já que a necessidade de substituição total dos ativos também é custosa. Além disso, quando há necessidade de suspender, ainda que temporariamente, as operações para a realização da troca, há gastos ociosos dos funcionários e prejuízos pelo atraso ou ausência na entrega dos serviços e produtos fornecidos.

A manutenção constante, com qualidade, se traduz em praticidade, economia e prevenção do incômodo causado pela suspensão das atividades. Mas, para que, o gerenciamento com qualidade da manutenção seja ainda mais eficaz, é preciso avaliar qual o tipo de manutenção mais indicado para a situação da sua empresa.

O uso de ferramentas de qualidade no gerenciamento da manutenção é de extrema importância, pois seu principal objetivo é manter a disponibilidade dos equipamentos, gerenciar os recursos e eliminar os defeitos das máquinas para manter o mesmo padrão de qualidade dos produtos.

As organizações devem investir em ferramentas de qualidade para o gerenciamento da manutenção e assim, conseguir identificar as formas de otimizar o uso dos equipamentos e eliminar os riscos.

Neste contexto, este trabalho tem como objetivo apresentar a importância do uso de ferramentas de qualidade para o gerenciamento da manutenção e assim, manter a disponibilidade dos equipamentos, gerenciar os recursos e eliminar os defeitos das máquinas para manter o mesmo padrão de qualidade dos produtos.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

O gerenciamento da manutenção é uma das atividades mais importantes para a indústria, pois garante que o maquinário esteja sempre funcionando e que, conseqüentemente, a produção esteja a todo vapor, garantindo a competitividade do negócio. É essencial que essa área também seja pensada a partir de um viés de planejamento, ou seja, com ações estratégicas de médio e longo prazos. E, é aí, que entra a importância da gestão da manutenção, que, se bem-feita, é capaz de equilibrar o planejamento e a necessidade de lidar com situações emergenciais. (WK, 2018).



Segundo Marinelli (2021) a intensificação da produção aliada ao avanço tecnológico tornou os parques industriais mais sensíveis às atividades de manutenção sendo necessário o apoio de ferramentas de gestão da qualidade para facilitar os processos. Esses resultados serão melhores e mais eficazes, dependendo da gestão da manutenção adotada pela empresa. As estratégias para atingir a excelência no setor de manutenção, devem estar presente quando se aplica as ferramentas de gestão da manutenção certas, quando aplicadas corretamente, a empresa consegue ter a eficiência que precisa para se manter competitiva.

Sobre o conceito de manutenção Moro e Auras (2007), salientam que o termo se relaciona a atuar no sistema (de uma forma geral) como objetivo de evitar quebras e/ou paradas na produção, bem como garantir a qualidade planejada dos produtos.

Já o termo gerenciamento segundo Pacheco (2022) trata-se de planejar, dirigir e controlar e aplicar acertos principais para utilizar e maximizar os recursos humanos, informativos e financeiros de uma organização.

Segundo a equipe Editorial de Conceitos (2013) um gerenciamento terá que dirigir, governar, dispor, organizar e por em ordem para conseguir os objetivos propostos. Do mencionado desprende-se que o gerenciamento é uma tarefa que requererá de muita consciência, esforço, recursos e boa vontade para ser levada a cabo satisfatoriamente.

O gerenciamento segundo Pacheco (2022) se refere à ação e ao efeito de administrar ou gerenciar um negócio. Através de um gerenciamento se levarão a cabo diversas diligências, trâmites, as quais conduzirão ao lucro de um objetivo determinado.

Manutenção, no campo da engenharia, é “sustentar” equipamentos com as características originais que foram construídos, ou defender os equipamentos das perdas das características originais que foram construídos. (UFPR, 2011).

A manutenção segundo Soeiro, Olívio e Lucato (2017) deixou de ser, nas últimas décadas, uma simples atividade de reparo e se tornou um meio essencial para o alcance dos objetivos e das metas da organização.

Para Camboim Neto *et al.* (2019): a qualidade, no que se refere ao processo produtivo, pode ser definida como um conjunto de características que faz com que um serviço funcione adequadamente, isso envolve questões quanto ao preço, disponibilidade, segurança e durabilidade. Já o planejamento e a chamada ‘tomada de decisão’ caracterizam-se como ponto de partida para a resolução ou eliminação das adversidades e contratempos iniciais que podem atingir o gerenciamento empresarial, entretanto, o uso de ferramentas de gestão da qualidade teria um alcance mais abrangente, isto é, direcionado aos problemas mais complexos.

A manutenção está ligada diretamente com o financeiro das organizações, pois paradas regulares acarretarão numa menor produtividade, menor qualidade, perdas de peças e de equipamentos, o que, conseqüentemente, reduzirá os lucros. (SILVA, 2018).

O gerenciamento de manutenção consiste no processo de supervisionar o funcionamento regular dos recursos técnicos que envolvem a produção. Uma rotina de supervisão e monitoramento evita as paradas na produção por conta de maquinário quebrado e também o desperdício de gastos com manutenção ineficiente. (MMTEC, 2022).

De acordo com Silva (2012) a gestão da manutenção, exerce um papel preponderante para a organização das atividades do setor. No ambiente fabril sempre haverá a necessidade de desenvolvimento em termos de manutenção, para isso deve-se aplicar o constante aprendizado e desenvolvimento de procedimentos e interação sobre as possíveis e constantes falhas ocorridas no processo produtivo, é importante que haja uma interação entre os técnicos e o pessoal da produção para que se obtenham maiores resultados em questão não só a manutenção, como ao desenvolvimento de melhoria dos produtos.

Conforme Campos (2004), nesse novo ambiente, cada vez mais são utilizados equipamentos de última geração, com os mais modernos sistemas mecânicos e eletromecânicos, de maior grau de complexidade, alto custo e exigências elevadas quanto ao nível da manutenção.

Segundo Willich (2022) há três tipos de manutenção mais comuns são preventiva, corretiva e preditiva. A manutenção mais adequada vai depender de diversos fatores. Entendendo melhor as diferenças entre elas, fica mais fácil decidir qual é a melhor opção para o seu negócio. o principal objetivo da manutenção preventiva é diminuir a probabilidade de falhas futuras. A manutenção corretiva ocorre quando um equipamento apresenta falha na operação, é preciso buscar a correção desse problema. Essa manutenção ocorre após a falha do ativo, resultando muitas vezes na interrupção temporária do seu funcionamento. A manutenção corretiva pode ser planejada, através de um plano de ação vindo de uma inspeção anterior que detectou um problema e identificou a necessidade de correção. Conhecida também como “condicionada”, “não-sistemática” ou “preventiva por estado”, ela usa uma metodologia diferente para prever falhas. Já a manutenção preditiva é voltada para o acompanhamento dos resultados apresentados pelo equipamento, usando o monitoramento do sistema para entender seu funcionamento e assim criar planos de ação para evitar problemas futuros.

De acordo com silva (2012) o uso das inovações tecnologias e a automatização é crescente, na manutenção, e para isso a equipe técnica precisa estar se preparando e se



adaptando às mudanças e gerando novos conhecimentos e a implantação de melhorias na manutenção, não só visando o desenvolvimento e lucros para a organização, mas sim surgindo novas ideias para agregar valor ao process, o de fabricação, produção e manutenção no setor industrial. O objetivo principal da utilização de tais técnicas, segundo o autorvisa à diminuição do custo e de tempo em relação à manutenção, aumentando a funcionalidade e a durabilidade dos equipamentos para que se obtenha e gere consequentemente a melhor produtividade em seus processos. Pode-se analisar e concluir melhor sobre o que é a manutenção e o que pode ser colocado em prática no cotidiano da equipe técnica de manutenção e do maquinário.

Para a equipe da MMTEC Inspeções Industriais: (2022, p1.):

Já está provado que uma boa gestão de manutenção só acumula benefícios, tais como uma maior eficiência produtiva, redução dos custos, mais segurança nos processos e planejamento prévio das ações. Mas para que tudo transcorra normalmente, é de suma importância contar com profissionais qualificados. O monitoramento de todo o funcionamento do sistema deve ser constante. O monitoramento permite, ainda, verificar se há muito retrabalho de manutenção – o que pode indicar deficiência na qualidade dos serviços prestados. Em outras palavras, o cuidado com a manutenção de equipamentos é constante!

Em pesquisa realizada com ferramentas da qualidade no gerenciamento de manutenção industrial para melhoria e consolidação de resultados Ventura e Plazzi (2017) concluíram que, não exista uma opção de estratégia ou metodologia correta ou ideal para o Gerenciamento da Manutenção nas empresas, sendo que a criticidade do problema determinará qual prática, conceito e ferramentas da qualidade que podem ser aplicadas adequadamente e com coerência para resolução do problema e ainda garantir a melhoria dos resultados.

Silva (2018) em estudo realizado sobre ferramentas para gerenciamento da manutenção com o objetivo de conhecer as ferramentas para gerenciamento da manutenção, bem como os possíveis tipos de manutenção concluiu que uma organização que não possui um setor de manutenção, uma equipe, ou um planejamento de manutenção, sofrerá grande dificuldade em executar atividades de manutenção. E que, as ferramentas usadas na gestão da manutenção, buscam sempre um alinhamento das diretrizes do sistema produtivo, para que se possam alcançar benefícios como maior competitividade empresarial, redução dos custos e dos desperdícios, maior satisfação dos clientes, entre outros.

Para Silva (2018) a capacitação dos funcionários do setor da manutenção é muito importante, pois estes terão maior conhecimento para sanar os problemas mais rapidamente,

diminuindo o tempo de parada das máquinas e equipamentos. Vale lembrar, segundo o autor, que para cada função, envolvida no processo de manutenção, há alguns requisitos diferenciando-se os de conhecimento técnico, de nível superior e o tempo que possuem de experiência.

De acordo com Werkema (2006) as ferramentas da qualidade são métodos simples, mas poderosos para interpretação de informações e que tem uma aplicação bastante ampla. Estas ferramentas são aplicadas também no gerenciamento da manutenção, e na melhoria contínua.

Essas ferramentas básicas são:

- Estratificação: consiste na divisão de um grupo em diversos subgrupos com base em fatores apropriados, conhecidos como fatores de estratificação;
- Folha de Verificação: é uma ferramenta da qualidade utilizada para facilitar e organizar o processo de coleta de dados e registro de dados;
- Gráfico de Pareto: é um gráfico de barras verticais que dispõe a informação de forma a tornar evidente a priorização de temas. A informação disposta desta forma permite também o estabelecimento de metas numéricas a serem alcançadas;
- Diagrama de Ishikawa: Também conhecido por Diagrama de Causa e Efeito é uma ferramenta utilizada para apresentar a relação existente entre um resultado de um processo (efeito) e os fatores (causas) do processo que, por razões técnicas, possam afetar o resultado considerado;
- Histograma: é um gráfico de barras no qual o eixo horizontal, subdividido em vários pequenos intervalos, apresenta os valores assumidos em uma variável única;
- Diagrama de Dispersão: é um gráfico utilizado para a visualização do tipo de relacionamento existente entre duas variáveis;
- Gráfico de Controle: é uma ferramenta para monitoramento da variabilidade e para avaliação da estabilidade de um processo. Permite a distinção entre os dois tipos de causas de variação, informando se o processo está ou não sob controle estatístico.

Há também diversos outros instrumentos importantes, segundo o mesmo autor, como: Gerência da Rotina, Padronização, 5S, o TPM (Total Productive Maintenance), ISO-9000 na manutenção, e Círculo de Controle de Qualidade.

Para Marinelli (2021) há várias ferramentas para alcançar o sucesso na gestão da manutenção de ativos. Dentre elas: Ciclo PDCA; 5W2H; TPM (Total Productive Maintenance); FMECA (Análise do Modo de Falha, Efeitos e Criticidade); MCC ou RCM (Manutenção Centrada na Confiabilidade) e Monitoramento Online de Ativos.



O Ciclo PDCA é um método que tem como objetivo, melhorar a antecipação e o gerenciamento dos projetos. É uma ferramenta que auxilia na organização das ideias, e ao mesmo tempo, a dividir o trabalho em etapas, garantindo que tudo saia como o planejado, onde: P (Plan - Planejar); D (Do - Executar); C (CHECK – Checar) e A (ACT – Agir). (Marinelli, 2021).

Segundo Sestrem (2021) ao utilizar a ferramenta em conjunto com outras estratégias é um ótimo meio de promover a melhoria contínua e também direcionar de forma mais assertiva o andamento do negócio.

As sete perguntas, em inglês, são:

- **5W** (What? (O que será feito?); Why? (Por que será feito?); Where? (Onde será feito?); When? (Quando será feito?) e Who (Por quem será feito?); e,
- **2H**:How? (Como será feito?) e How much? (Quanto vai custar?).

Diante desta realidade, as empresas para serem competitivas, vem utilizando diversas ferramentas gerenciais, tais como: JIT (Just in Time), CCQ (*Círculo de Controle de Qualidade*), OPT (Optimized Production Technology), CEP (Controle Estatístico de Processo), QFD (Quality Function Deployment), e outras, e também na área de manutenção industrial o TPM - Total Productive Maintenance, traduzida no Brasil para “Manutenção Produtiva Total.

Silva (2018) afirma que a manutenção não compete somente ao profissional deste setor, mas aos operadores de máquinas e equipamentos, uma vez que estes estão no manuseio diário e poderão observar falhas e problemas de desempenho diferentes do ideal. Dessa forma, estes poderão executar correções preventivas, como reapertos, lubrificação, entre outros e quando o problema for maior que suas habilidades, deverão comunicar ao setor de manutenção. Verificou-se também a importância das ferramentas voltadas à manutenção, com destaque para a metodologia TPM, de grande importância no contexto da produção e, por conseguinte, da manutenção

Em pesquisa realizada sobre a importância das ferramentas de qualidade na gestão empresarial Camboim Neto *et al.* (2019) concluíram que, as ferramentas de gestão da qualidade, na contemporaneidade, qualificam-se como instrumentos fundamentalmente indispensáveis para identificar e eliminar os problemas relacionados à produção de bens e serviços, neste sentido, essas ferramentas estão diretamente ligadas à necessidade de satisfação dos clientes.

3 CONCLUSÃO

A partir do exposto, podemos concluir que a importância do uso das ferramentas de qualidade para o gerenciamento da manutenção, apresenta os seguintes benefícios:

- maior eficiência produtiva, redução dos custos, mais segurança nos processos e planejamento prévio das ações;
- manter os equipamentos com as características originais que foram construídos, ou defender os equipamentos das perdas das características originais que foram construídos;
- evitar as paradas na produção por conta de maquinário quebrado e também o desperdício de gastos com manutenção ineficiente;
- manter a disponibilidade dos equipamentos, gerenciar os recursos e eliminar os defeitos das máquinas para manter o mesmo padrão de qualidade dos produtos, bem como eliminar os problemas ligados à produção de bens e serviços; e,
- buscar sempre um alinhamento das diretrizes do sistema produtivo, para que se possam alcançar benefícios como maior competitividade empresarial, redução dos custos e dos desperdícios, maior satisfação dos clientes, entre outros.

Há várias ferramentas de qualidade a serem adotadas para alcançar o sucesso na gerência da manutenção. Tais ferramentas são métodos simples, mas poderosos, que interpretam informações para aplicação prática e bastante ampla.

É importante envolver todos os profissionais que atuam nos diversos setores da empresa, uma vez que estes estão no manuseio diário e poderão observar falhas e problemas de desempenho diferentes do ideal. Dessa forma, estes poderão ser um elo, importante na comunicação com o setor de manutenção.

REFERÊNCIAS

CAMBOIM NETO, Luís de França; CUNHA, Luís Antônio Rabelo; AGUIAR, Francisco Brandão; AGUIAR, João William Brandão. A importância das ferramentas de qualidade na gestão empresarial. X Encontro de Aprendizagem Cooperativa. Fortaleza: **Revista Encontros Universitários da UFC**. Fortaleza: Universidade Federal do Ceará, 2019. v. 4. p. 3821-3821. Disponível em: <http://periodicos.ufc.br/eu/article/download/54174/138662>. Acesso em: 29 jun. 2022.

CAMPOS, Vicente Falconi. **Gerenciamento da rotina do trabalho do dia-dia**. 9. ed. Nova Lima: INDG Tecnologia e Serviços Ltda, 2004.



EQUIPE Editorial de Conceitos. **Conceito de Gerenciamento**. São Paulo: Conceitos, 2013. Disponível em <https://conceitos.com/gerenciamento/>. Acesso em: 30 jun. 2022.

MMTEC. 5 maneiras de melhorar o gerenciamento de manutenção. Goiás: MMTEC, 2022. Disponível em: <https://www.mmtec.com.br/5-maneiras-de-melhorar-o-gerenciamento-de-manutencao/>. Acesso em 29 jun. 2022.

MORO, Norberto; AURAS, André Paegle. **Introdução a gestão da manutenção**. Florianópolis: Centro Federal de Educação Tecnológica de Santa Catarina, 2007. Disponível em: <https://norbertocefetsc.pro.br/downloads/manutencao.pdf>, Acesso em: 28 jun. 2022.

MARINELLI, Igor. Principais ferramentas para a gestão da manutenção ter sucesso. **Revista Manutenção**. São Paulo: Revista Manutenção, 2021. Disponível em: <https://www.revistamanutencao.com.br/noticias/manutencao/as-ferramentas-de-sucesso-para-a-gestao-da-manutencao-de-ativos.html.html>. Acesso em: 29 jun. 2021.

PACHECO, Filipe. **Gerenciamento**: entenda o que é e a importância em sua franquia. Porto Alegre: Central do Franqueado, 2022. Disponível em: <https://centraldofranqueado.com.br/gestao-de-franquias/gerenciamento-em-sua-rede/>. Acesso em: 29 jun. 2022.

SILVA, Elaine Cristina Xavier da. **A gestão da manutenção e a tpm**: uma abordagem visando as melhores práticas de manutenção. 2012. 43 F. **Monografia** (Programa de Pós-Graduação em Engenharia da Produção), Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Ponta Grossa, 2012. Disponível em: http://repositorio.roca.utfpr.edu.br/jspui/bitstream/1/23448/2/PG_CEGI-PM_VIII_2012_03.pdf. Acesso em: 29 jun. 2022.

SILVA, Gabriel Candido da Penha Dantas da. **Ferramentas para gerenciamento da manutenção**. 2018. 51 f. Monografia (Curso de Engenharia de Produção) - Centro Universitário Estadual da Zona Oeste. Rio de Janeiro: UEZO, 2018. Disponível em: <http://www.uezo.rj.gov.br/tcc/ep/Gabriel-Candido-da-Penha-Dantas-da-Silva.pdf>. Acesso em: 29 jun. 2022.

SOEIRO, Amauri; OLIVIO, André; LUCATO Vicente Ricco. **Gestão da manutenção**. Londrina: :Editora e Distribuidora Educacional S.A., 2017. Disponível em: https://www.academia.edu/40264597/Gest%C3%A3o_da_manuten%C3%A7%C3%A3o. Acesso em: 28 Jun. 2022.

SESTREM, Thatiana. 5W2H: entenda os fundamentos e saiba como aplicar. Camboriú, SC: Qualyteam, 2021. Disponível em: <https://qualyteam.com/pb/blog/5w2h/>. Acesso em: 30 junho 2022.

UFPR - Universidade Federal do Paraná. **Manutenção industrial**. Curitiba: UFPR, 2011. Disponível em: <http://ftp.demec.ufpr.br/disciplinas/TM285/Conte%FAdos/Cap%203%20Tipos%20de%20Manuten%E7%E3o/Apostila%20Manuten%E7%E3o%20Industrial.pdf>. Acesso em: 28 jun. 2022.

VENTURA, Karen Marino; PLAZZI, Thaís Sagrillo. **Aplicação das ferramentas da qualidade no gerenciamento de manutenção industrial para melhoria e consolidação de resultados:** estudo de casos. 2017. 73 f. Monografia (Departamento de Engenharia de Produção) Faculdades Integradas de Aracruz. Aracruz, 2017. Disponível em: http://www.faacz.com.br/repositorio_de_tccs/2017/2017%20-%20CEP%20-%20Karem%20Mariano%20Ventura%20et%20al.pdf. Acesso em: 29 jun.2022.

WERKEMA, Maria Cristino Catarino. **Ferramentas estatísticas básicas para o gerenciamento de processos.** Belo Horizonte: Werkema Editora, 2006.

WILLICH, Júlia. Tipos de manutenção: quais suas diferenças? Curitiba: Produttivo, 2022. Disponível em: <https://www.produttivo.com.br/blog/tipos-de-manutencao-quais-suas-diferencas/>. Acesso em: 29 jun. 2022.

WK. **A importância da gestão da manutenção para garantir a produtividade da indústria.** Agroândia SC: WK, 2018. Disponível em: <https://wk.com.br/blog/a-importancia-da-gestao-da-manutencao-para-garantir-a-produtividade-da-industria/>. Acesso em: 29 jun. 2022.

WYREBSK, Jerzy. **Manutenção produtiva total:** um modelo adaptado. 1997. 115 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção). Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 1997. Disponível em: <https://repositorio.ufsc.br/xmlui/bitstream/handle/123456789/158161/108695.pdf?sequence=1&isAllowed=y>. Acesso em: 29 jan. 2022.



DESASTRES NATURAIS: CARACTERÍSTICAS E INCIDÊNCIA NO CONTEXTO NACIONAL

Francisco Brandão Aguiar

Universidade Federal do Ceará – UFC, Fortaleza – CE

Lattes: <http://lattes.cnpq.br/2507668163907431>,

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-0860-4189>

Luís de França Camboim Neto

Universidade Federal do Ceará – UFC, Fortaleza – CE

Lattes: <http://lattes.cnpq.br/8798851810906877>,

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-8088-6208>

RESUMO

Informações sobre o artigo:

Recebido em:
28/07/2023

Aceito em:
05/08/2023

Data de publicação:
15/01/2024

Palavras-chave:

Desastres naturais.
Desastres naturais no Brasil. Incidência de desastres naturais.

Os desastres naturais, em uma definição sucinta, caracterizam-se como eventos que afetam de forma negativa uma sociedade ou ecossistema. Atualmente, esses fenômenos têm se tornado cada vez mais presente em nossa sociedade. Neste viés, esta pesquisa tem como objetivo compreender de que forma se caracterizam os desastres naturais e como eles ocorrem no contexto nacional. Nossa pesquisa caracteriza-se como bibliográfica, indireta e qualitativa. Concluímos que: em um contexto geral, os desastres naturais resultam do impacto de um fenômeno natural extremo ou intenso sobre um sistema social e agem causando danos e prejuízos, que excedem a capacidade dos afetados em conviver com o impacto. Observou-se que, os desastres que ocorrem em todo o globo são, em geral, produto da inter-relação complexa entre fenômenos naturais e a presença de desequilíbrios nos ecossistemas, influenciados principalmente pelas atividades humanas. Constatamos que, na perspectiva de uma abordagem acerca da incidência dos desastres naturais, no contexto nacional, cada região tem suas particularidades. Concluímos ainda que, as ações integradas entre comunidade e universidade caracterizam-se como algo fundamental para que os efeitos dos desastres naturais sejam minimizados. Observamos que o Centro Nacional de Monitoramento e Alertas de desastres naturais é um núcleo responsável pela prevenção e gerenciamento da atuação governamental, principalmente, no que se refere a eventuais desastres naturais ocorridos no território brasileiro.

NATURAL DISASTERS: CHARACTERISTICS AND INCIDENCE IN THE NATIONAL CONTEXT

ABSTRACT

Natural disasters, in a succinct definition, are characterized as events that negatively affect a society or ecosystem. Currently, these phenomena have become increasingly present in our society. In this bias, this research aims to understand how natural disasters are characterized and how they occur in the national context. Our research is characterized as bibliographical, indirect and qualitative. We conclude that: in a general context, natural disasters result from the impact of an extreme or intense natural phenomenon on a social system and act causing damage and losses, which exceed the capacity of those affected to live with the impact. It was observed that the disasters that occur across the globe are, in general, a product of the complex interrelationship between natural phenomena and the presence of imbalances in ecosystems, influenced mainly by human activities. We found that, from the perspective of an approach to the incidence of natural disasters, in the national context, each region has its particularities. We also conclude that the integrated actions between community and university are characterized as something fundamental for the effects of natural disasters to be minimized. We observe that the National Center for Monitoring and Alerting of Natural Disasters is a nucleus responsible for the prevention and management of governmental action, mainly with regard to eventual natural disasters that occur in the Brazilian territory.

Keywords:

Natural disasters.
Natural disasters in
Brazil. Incidence of
natural disasters.

1 INTRODUÇÃO

Podemos definir, de forma sucinta, que os desastres naturais caracterizam-se como eventos que afetam de forma negativa uma sociedade ou ecossistema em um determinado nível. Esses fenômenos podem surgir ou agravar-se em decorrência da interferência humana.

Os desastres naturais vêm se constituindo como uma temática cada vez mais presente no cotidiano das pessoas, diante desse fato emerge-se, portanto, a necessidade de buscarmos compreender tais fenômenos. É preciso que saibamos também de que forma esses acontecimentos estão presentes no nosso cotidiano, principalmente, em relação ao nosso contexto.

Mediante o exposto acima, esse trabalho tem como objetivo compreender de que forma se caracterizam os desastres naturais e como eles ocorrem no contexto nacional.

2 METODOLOGIA

Nossa pesquisa caracteriza-se como bibliográfica, indireta, qualitativa e seu desenvolvimento dar-se por meio da interlocução crítico-discursiva. Para a fundamentação desse trabalho recorreremos a livros, sites e periódicos científicos, através de atores como: ANDES (2021) Amaral (2015), Graziano (2009), Diário do Estado (2022) etc.

Nossa abordagem está dívida em três momentos. Inicialmente, abordaremos a caracterização dos desastres naturais, em seguida, trataremos da incidência dos desastres naturais no contexto nacional e, por fim, traremos nossas conclusões.

3 REFERENCIAL TEÓRICO

3.1 Caracterização dos desastres naturais

Os desastres naturais podem ser definidos como eventos que afetam de forma negativa uma sociedade ou ecossistema em um determinado nível. Dentro desse contexto, eles podem ou não ter a presença humana como causadora e/ou intensificadora de seu surgimento. (SILVEIRA, 2019).

Para Saito (2016), os desastres naturais resultam do impacto de um fenômeno natural extremo ou intenso sobre um sistema social, neste sentido, eles causam sérios danos e prejuízos que excedam a capacidade dos afetados em conviver com o impacto.

Saito (2016) mostra que os desastres naturais podem ser biológicos: epidemias, infestações por insetos, ataques animais; geofísicos: terremotos, vulcões movimento de massa (sem água); climatológicos: secas, temperaturas extremas, incêndios; hidrológicos: inundações, movimento de massa (com água); e meteorológicos: tempestades.

De acordo com Graziano Neto e Vedovello (2009), os desastres naturais constituem um tema cada vez mais presente no cotidiano das pessoas, independentemente destas residirem ou não em áreas de risco. Ainda que, em um primeiro momento, o termo *desastres naturais*, nos leve a associá-lo com terremotos, tsunamis, erupções vulcânicas, ciclones e furacões, vale ressaltar que eles contemplam, também, processos e fenômenos mais localizados tais como deslizamentos, inundações, subsidências e erosões.

Atualmente pode-se considerar que a maior parte dos desastres que ocorrem em todo o globo é, em geral, produto da inter-relação complexa entre fenômenos naturais e a presença de desequilíbrios nos ecossistemas, influenciados, principalmente, pelas atividades

humanas, por exemplo, ações de degradação ambiental, ocupação irregular de áreas de risco, ausência de planejamento urbano etc. (SOBRAL, 2010).

De acordo com Masato *et al* (2006), nas últimas décadas, o número de registro de desastres naturais em várias partes do mundo vem aumentando consideravelmente. Isto se deve, em grande parte, ao aumento da população, a ocupação desordenada e ao intenso processo de urbanização e industrialização. Dentre os principais fatores que contribuem para desencadear estes desastres nas áreas urbanas destacam-se a impermeabilização do solo, o adensamento das construções, a conservação de calor e a poluição do ar. Enquanto que nas áreas rurais, destaca-se a compactação dos solos, o assoreamento dos rios, os desmatamentos e as queimadas.

Durante a década de 70, eventos como o ciclone tropical que atingiu a costa de Bangladesh e o terremoto que atingiu a Guatemala, que juntos chegaram a cerca de 280.000 vítimas, aumentaram a consciência da comunidade internacional de que os desastres se tornaram um dos maiores desafios para a saúde pública. (SOBRAL, 2010).

Os desastres naturais podem levar a um decreto de um estado de observação, alerta, emergência e calamidade pública. Esses conceitos caracterizam situações anormais em uma sociedade que é afetada por esses fenômenos e tipificadas de acordo com a intensidade e o alcance de tais. Nesse contexto, Silveira (2019) nos mostra a diferença dessas situações dessas situações:

- **Estado de observação:** pode ser declarado por órgãos de monitoramento meteorológico, em casos de desastres ambientais com intensidade que varia de leve a moderada, por um período indeterminado. Casos assim são comuns em situações como períodos de grandes chuvas que podem causar alagamentos, a fim de que a população esteja pronta para tomar atitudes de prevenção a fim de evitar tais desastres;
- **Estado de alerta:** também pode ser declarado por órgãos de monitoramento meteorológico, mas, além disso, pode ser declarado pela defesa civil, com intuito de precaver desastres ambientais com intensidade forte. Vale ressaltar também que tal estado pode ser declarado por um período máximo de algumas horas;
- **Estado de emergência:** como o conceito anterior, este estado pode ser declarado por órgãos de monitoramento meteorológicos, bem como, pela defesa civil. No entanto, esse estado tem a finalidade de declaração de desastres que já aconteceram, bem como, um período indeterminado. Cabe



pontuar que, ao declarar o estado de emergência, o município afetado pelo desastre pode pedir recursos ao governo federal para reparar os prejuízos causados;

- **Estado de calamidade pública:** pode ser declarado por municípios, unidades federativas e pelo próprio governo federal, em casos de desastres grandes e com muitas vítimas. Além disso, esse estado tem duração máxima de 180 dias e dá ao declarante o direito de fazer compras sem licitação, que seria necessária em estados de normalidade (SILVEIRA, 2019).

Em relação à classificação, de acordo com Masato *et al.* (2006), os desastres naturais podem ser diferenciados entre si quanto à intensidade, a evolução, a origem e a duração.

A intensidade mostra os quatro níveis de desastres em relação à intensidade, sendo: nível 1: Facilmente superável com os recursos do município; nível 2: Superável pelo município, desde que envolva uma mobilização e administração especial; nível 3: A situação de normalidade pode ser restabelecida com recursos locais, desde que complementados com recursos estaduais e federais; e, nível 4: Não é superável pelo município, sem que receba ajuda externa. Eventualmente necessita de ajuda internacional. (MASATO, 2006).

Em relação a evolução, de acordo com Masato (2006), há três tipos de desastres. Os desastres súbitos são aqueles que se caracterizam pela rápida velocidade com que o processo evolui, por exemplo, as inundações bruscas e os tornados. Ao contrário do anterior, os graduais caracterizam-se por evoluírem em etapas de agravamento progressivo, como as inundações graduais e as secas. O outro tipo é a soma de efeitos parciais, que se caracteriza pela ocorrência de numerosos acidentes semelhantes, cujos impactos, quando somados, definem um desastre de grande proporção.

No que se refere à origem, alguns desses fenômenos têm origem na dinâmica interna da Terra, como a movimentação de placas tectônicas que geram atividades vulcânicas, terremotos e tsunamis. Outros são de origem externa e tem como causa principal a dinâmica atmosférica, que pode causar furacões, tempestades, ressacas, vendavais, secas, inundações, estiagem, entre outros. As intervenções humanas, como a exploração dos recursos naturais, o uso e a ocupação dos espaços naturais, também geram grandes impactos. Parte deles pode ser absorvida, ou seja, os

impactos ocorrem sem esgotar os recursos naturais; entretanto, outros são tão intensos que acabam desencadeando um desequilíbrio ambiental (AMARAL; GUTJAHR, 2015).

No que se refere à duração, os desastres naturais podem ser classificados em dois tipos: episódicos e crônicos, geralmente os desastres denominados episódicos tais como terremoto, vulcões, tsunamis, inundação e fluxo de detrito, chamam mais atenção por causa de sua magnitude. Entretanto, desastres crônicos tais como erosão do solo, geram sérios prejuízos ambientais, especialmente em longo prazo. A erosão do solo pode causar desertificação, degradação, assoreamento dos rios, entre outros, podendo resultar, ainda, na incidência de mais eventos catastróficos, como escorregamentos e inundações (MASATO, 2006).

3.2 Incidência de desastres naturais no Brasil

Os desastres naturais no Brasil, principalmente nos últimos anos, têm gerado grande preocupação. Derramamento de óleo no mar, incêndios e rompimento de barragens são apenas alguns exemplos dos fenômenos que vem ocorrendo em nosso país.

Ao analisarmos o contexto nacional, podemos constatar que as condições climáticas fazem com que a Região Centro-Oeste seja uma das mais afetadas por incêndios florestais. Na Região Nordeste, o desastre natural que mais atinge a população é a seca. A Região Sul é a área mais sujeita a vendavais e granizos, por ser a mais afetada pelas frentes frias. Na Região Sudeste (principalmente pelas condições de relevo), ocorre os escorregamentos nas áreas com alta declividade (AMARAL; GUTJAHR, 2015). Ainda de acordo com Amaral e Gutjahr (2015, p. 24)

Devido ao crescimento populacional, a urbanização tem se expandido no território, muitas vezes para áreas impróprias à ocupação, o que aumenta as situações de perigo e de risco aos desastres naturais. A ocorrência de enchentes e inundações está muitas vezes ligada à impermeabilização do solo, à disposição inadequada de lixo, à ocupação das margens dos cursos d'água e ao desmatamento. Os escorregamentos muitas vezes são provocados por cortes e aterros em áreas de alta declividade.

Um evento que ficou bastante conhecido pelos brasileiros foi o chamado furacão Catarina, que atingiu a costa sul do país nos estados de Santa Catarina e Rio Grande do Sul, nos dias 27 e 28 de março de 2004, com ventos entre 120 e 150 km/h. De acordo com dados disponibilizados pelo Centro de Operações da Defesa Civil do Estado de Santa Catarina, mais de 30.000 pessoas foram atingidas, entre desabrigados, desalojados, deslocados, feridos,



mortos e desaparecidos. Além dos danos ambientais, prejuízos materiais e econômicos que ultrapassaram o montante de R\$ 100 milhões foram contabilizados. Este desastre se caracterizou por ter sido excepcional e inédito, em termos de intensidade e de danos nunca antes registrados na região do Atlântico Sul e especialmente no Brasil (SOBRAL, 2010).

Quando nos remetemos a desastres naturais em nosso país, não podemos esquecer do incêndio na Ultracargo no Porto de Santos, que aconteceu durante a transferência dos tanques de combustível de gasolina e etanol. Nesse momento, houve um erro operacional que causou a explosão de uma das válvulas. Com isso, seis tanques pegaram fogo, sendo que cada um tinha a capacidade de 10 mil m³ de combustível. Isso gerou um grande incêndio que demorou oito dias para ser completamente apagado. Esse fato ficou marcado como um dos maiores incêndios já registrados no Brasil. (DIARIO DO ESTADO, 2021).

O desastre na barragem da Mina Córrego do Feijão da Vale, em Brumadinho, ocorrido no dia 25 de janeiro de 2019, ceifou mais de 250 vidas, esse foi considerado o maior acidente de trabalho já ocorrido no Brasil em perda de vidas humanas e o segundo maior desastre sociotecnológico do século. Foi também um dos maiores desastres ambientais da mineração do país, depois do rompimento de barragem em Mariana (MG), que ocorreu em 2015. (ANDES, 2021). A ANDES (Sindicato Nacional dos Docentes das Instituições de Ensino Superior) acrescenta que,

O rompimento da Barragem da Mina Córrego do Feijão, em Minas Gerais, ocorreu de forma abrupta e violenta, tornando impossível ou difícil a fuga de centenas de pessoas, que foram surpreendidas em poucos segundos pelo impacto do fluxo da lama. No momento da tragédia, centenas de trabalhadores e trabalhadoras da mineradora estavam no refeitório, em horário de almoço, e outros em áreas administrativas que foram cobertas pela lama de rejeitos. (ANDES, 2021, p. 01).

Masato (2006) aponta como problema o fato de que, no Brasil, os desastres naturais têm sido tratados de forma separada entre os diversos setores da sociedade. Nos últimos anos vem ocorrendo uma intensificação dos prejuízos causados por estes fenômenos devido ao mau planejamento urbano. Ações integradas entre comunidade e universidade caracterizam-se como algo fundamental para que os efeitos dos desastres naturais sejam minimizados. A universidade deve contribuir na compreensão dos mecanismos dos desastres naturais através do monitoramento, diagnóstico e modelagem. Estas informações devem ser repassadas à sociedade, que, de forma organizada, deve agir para minimizar os danos provocados pelos desastres. Num contexto local, sugere-se a criação de grupos comunitários

capacitados para agir antes, durante e depois do evento, auxiliando assim os órgãos municipais de defesa civil.

Criado em 2011, o CEMADEN (Centro Nacional de Monitoramento e Alertas de Desastres Naturais) é um núcleo responsável pela prevenção e gerenciamento da atuação governamental, perante eventuais desastres naturais ocorridos em território brasileiro. O CEMADEN está vinculado ao Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação (MCTI). (CEMADEN, 2017)

O CEMADEN, monitora, 24 horas por dia, as áreas de risco de municípios classificados como vulneráveis a desastres naturais em todo o território nacional. Gerencia as informações emitidas por radares meteorológicos, pluviômetros e dados provenientes de previsões climáticas, repassando as informações para os órgãos competentes em todo o Brasil, visando antecipação perante possíveis ocorrências de situações meteorológicas que possam levar a um desastre natural (CEMADEN, 2017).

Não podemos esquecer que há, na legislação brasileira, uma lei de crimes ambientais que determina as sanções penais e administrativas, que o Estado toma, em caso de atividades que afetem o meio ambiente. (SILVEIRA 2019).

O ano de 2021 foi marcado por uma série de eventos naturais extremos e cerca de 62% dos brasileiros acreditam que eles vão se agravar em 2022. Essa constatação partiu da ‘Global Advisor Predictions’, sendo que, essa pesquisa foi realizada no Brasil e em outros 32 países. (CNN, 2021). Apesar da difícil missão de conter um desastre natural, vale ressaltar que a melhor maneira de evitá-los é por meio de uma análise daqueles que já ocorreram em um mesmo território. Neste sentido, podemos ficar mais atentos e os especialistas podem colher informações importantes a fim de evitar novos desastres.

4 CONCLUSÃO

Nessa pesquisa tínhamos como objetivo compreender de que forma se caracterizam os desastres naturais e como eles ocorrem no contexto nacional. Em suma, a pesquisa revelou que: os desastres naturais podem ser biológicos, geofísicos, climatológicos e hidrológicos. Em um contexto geral, eles resultam do impacto de um fenômeno natural extremo ou intenso sobre um sistema social e agem causando danos e/ou prejuízos que excedam a capacidade dos afetados em conviver com o impacto.

Observou-se que, os desastres que ocorrem em todo o globo é, em geral, produto da inter-relação complexa entre fenômenos naturais e a presença de desequilíbrios



nos ecossistemas, influenciados principalmente pelas atividades humanas. Os desastres naturais podem levar a um decreto de um estado de calamidade pública, emergência, alerta e observação. Em relação à classificação os desastres naturais podem ser diferenciados entre si quanto à intensidade, a evolução, a origem e a duração.

Constatamos que, na perspectiva de uma abordagem acerca da incidência dos desastres naturais no contexto nacional, as condições climáticas fazem com que a Região Centro-Oeste seja uma das mais afetadas por incêndios florestais. Na Região Nordeste, o desastre natural que mais atinge a população é a seca. A Região Sul é a área mais sujeita a vendavais e granizos. Na Região Sudeste ocorre os escorregamentos nas áreas com alta declividade.

Em relação aos fenômenos que ocorreram no Brasil, vimos que um evento conhecido como furacão Catarina atingiu a costa sul do país nos estados de Santa Catarina e Rio Grande do Sul, onde no geral, mais de trinta mil pessoas foram atingidas. Esse desastre se caracterizou por ter sido excepcional e inédito, em termos de intensidade e de danos nunca antes registrados na região do Atlântico Sul e especialmente no Brasil. Observamos ainda que, o incêndio na Ultracargo no Porto de Santos ficou marcado como um dos maiores incêndios já registrados no Brasil. Já o desastre na barragem da Mina Córrego do Feijão da Vale, em Brumadinho, ceifou mais de 250 vidas, esse acontecimento foi considerado o maior acidente de trabalho já ocorrido no Brasil em perda de vidas humanas e o segundo maior desastre sociotecnológico do século.

Concluimos ainda que, no Brasil, os desastres naturais têm sido tratados de forma separada entre os diversos setores da sociedade. Nos últimos anos vem ocorrendo uma intensificação dos prejuízos causados por estes fenômenos devido ao mau planejamento urbano. As ações integradas entre comunidade e universidade devem caracterizar-se como algo fundamental para que os efeitos dos desastres naturais sejam minimizados.

Observamos que o CEMADEN, monitora, 24 horas por dia, as áreas de risco de municípios classificados como vulneráveis a desastres naturais em todo o território nacional. Gerencia as informações emitidas por radares meteorológicos, pluviômetros e dados provenientes de previsões climáticas, repassando as informações para os órgãos competentes em todo o Brasil. Apesar da difícil missão de conter um desastre natural, ressaltamos que a melhor maneira de evitá-los é por meio de uma análise daqueles que já ocorreram em um mesmo território. Neste sentido, podemos ficar mais atentos e os especialistas podem colher informações importantes a fim de evitar novos desastres.

REFERÊNCIAS

AMARAL, Rosangela do; GUTJAHR, Mirian Ramos. **Desastres naturais**. 3. ed. São Paulo: IG/SMA, 2015.

ANDES, Sindicato Nacional dos Docentes das Instituições de Ensino Superior. **Rompimento de barragem em Brumadinho (MG) completa mil dias sem respostas**. 2021. Disponível em: <https://www.andes.org.br/conteudos/noticia/rompimento-de-barragem-em-brumadinho-mG-completa-mil-dias-sem-respostas1>. Acesso: 11 jan. 2022.

CEMADEN, Centro Nacional de Monitoramento e Alertas de Desastres Naturais. **Perguntas frequentes**. 2017. Disponível em: <http://www2.cemaden.gov.br/perguntas-frequentes/>. Acesso: 01 jan. 2022.

CNN, Brasil. **62% dos brasileiros acreditam que desastres naturais serão mais frequentes em 2022**. 2021. Disponível em: <https://www.cnnbrasil.com.br/nacional/62-dos-brasileiros-acreditam-que-desastres-naturais-serao-mais-frequentes-em-2022/>. Acesso: 11 jan. 2022.

DIARIO DO ESTADO. **Os 10 piores desastres ambientais do Brasil**. 2021. Disponível em: <https://diariodoestado.com.br/os-10-piores-desastres-ambientais-do-brasil-101949/>. Acesso: 11 jan. 2022.

GRAZIANO NETO, Francisco; VEDOVELLO, Ricardo. Apresentação do livro: desastres naturais: conhecer para prevenir. In: TOMINAGA, Lídia Keiko; SANTORO, Jair; AMARAL, Rosangela do (Organizadores). **Desastres naturais: conhecer para prevenir**. São Paulo: Instituto Geológico, 2009.

MASATO, Kobiyama; et al. **Prevenção de desastres naturais: conceitos básicos**. Curitiba: Organic Trading, 2006.

SAITO, Silvia M. **Desastres naturais: conceitos básicos**. 2016. Disponível em: http://www3.inpe.br/crs/crectalc/pdf/silvia_saito.pdf. Acesso: 04 jan. 2022.

SILVEIRA, Matheus. **Desastres ambientais no mundo**. 2019. Disponível em: <https://www.politize.com.br/desastres-ambientais-no-mundo/>. Acesso: 09 dez. 2021.

SOBRAL, André; et al. **Desastres naturais: sistemas de informação e vigilância: uma revisão da literatura**. Epidemiol. Serv. Saúde, Brasília, 19(4):389-402, out-dez 2010.



EDITORA

IN VIVO

ACESSE:

www.editorainvivo.com

Juntos Somos +