

A Engenharia e a Melhoria de Processos: Métodos e Ferramentas

Maria Victoria Brisque da Silva^{a,†}, Ana Paula Monteiro Ribeiro^a, Caroline Tedesco Santos Passos^a

^aCentro Universitário Vale do Cricaré (UNIVC), Brasil • [†]Autor correspondente: brisquemariavictoria7@gmail.com

INFORMAÇÕES DO ARTIGO

Palavras-chave:

Acidentes
Engenharia
Ferramentas e Métodos
Segurança

RESUMO

O desenvolvimento desta pesquisa tem como objetivo compreender sobre a melhoria dos processos, voltados para a segurança a partir do uso de métodos e ferramentas que possam tornar o trabalhador mais seguro e com melhor qualidade de vida. Metodologicamente, a pesquisa é bibliográfica, utilizando artigos como embasamento teórico de sites fidedignos. Conclui-se que adequar cada método a diferentes situações é uma qualidade do Profissional de Engenharia.

1. Introdução

A segurança do trabalho é um conjunto de medidas e práticas que visam proteger a saúde e a integridade física dos trabalhadores no ambiente laboral. Envolve a identificação, avaliação e controle de riscos, além da promoção de condições adequadas para a execução das atividades profissionais. No contexto atual, em que a competitividade e a produtividade são cada vez mais exigidas, a segurança do trabalho não apenas assegura o bem-estar dos colaboradores, mas também se torna um diferencial estratégico para as empresas.

A importância da segurança do trabalho se evidencia por diversos aspectos. Primeiramente, a implementação de práticas seguras contribui para a prevenção de acidentes e doenças ocupacionais, minimizando afastamentos e melhorando a qualidade de vida dos trabalhadores (DORNELLES, 2018). Além disso, ambientes de trabalho seguros promovem a motivação e a satisfação dos colaboradores, refletindo diretamente na produtividade e na eficiência organizacional (Marcondes, 2016).

Outro ponto relevante é o cumprimento da legislação vigente, que estabelece normas e diretrizes para garantir a segurança no ambiente de trabalho. O não cumprimento dessas normas pode resultar em penalizações e prejuízos financeiros, além de comprometer a reputação da empresa (Brasil, Ministério do Trabalho e Emprego, 2023). Portanto, investir em segurança do trabalho é uma questão não apenas ética, mas também econômica.

De acordo com a ocupação na Classificação Brasileira de Ocupações (CBO), no ano de 2022, têm-se o quantitativo de trabalhadores que deram entrada no CAT: faxineiros (17.661); repositor de mercadorias (4.983); almoxarife (4.149); auxiliar de escritório (4.010); assistente administrativo (3.847); auxiliar de logística (2.343). Estes dados não são finais pois deve levar em conta as subnotificações que acontecem frequentemente em nosso país e profissionais que não possuem carteira assinada (Brasil, Ministério do Trabalho e Emprego, 2023).

Outro aspecto são os acidentes causados por objetos mal posicionados no interior das empresas, fazendo com que os funcionários sofram impactos ou tenham que carregar objetos pesados com esforço excessivo, ocasionando lesões imediatas; contusões; luxações ou fraturas (Brasil, Ministério do Trabalho e Emprego, 2023).

Em alguns casos a taxa de letalidade é usada para o conhecimento prévio da gravidade do ocorrido. Neste caso, entre os anos de 2017 a 2021 no Brasil a taxa de letalidade¹ do trabalhador, em ambiente do trabalho vem crescendo (2,46%; 2,45%, 2,82%, 2,95% e 3,52%) respectivamente e; indicando a ascensão da letalidade, representando que determinados acidentes no local de trabalho podem causar como resultado o óbito dos trabalhadores (Brasil, Ministério do Trabalho e Emprego, 2023).

Assim, legalmente o ministério do trabalho implementou a portaria GM 3.214, de 8 de junho de 1978, dispondo de Normas Regulamentadoras (NRs) obrigatórias para todas as empresas privadas ou públicas; desde que possuem funcionários cadastrados e seguidores dos regimentos do ministério do trabalho. Significa a utilização de regulamentos para alcançarem os objetivos, no caso; tanto o empregador como o empregado devem ser responsáveis pelo cumprimento desta portaria (Marcondes, 2016).

Por esses motivos surgem as 38 Normas Regulamentadoras (NRs) em vigor as quais são revisadas periodicamente para se adequarem às mudanças nas legislações e das necessidades do mercado, visando sempre a melhoria das condições de trabalho e a proteção dos trabalhadores; pode-se citar como exemplo a NR-01 (Tomaz et al., 2022).

Por isso, a pesquisa se justifica pelo entendimento dos benefícios que as melhorias dos processos no interior das empresas podem acarretar; podendo cooperar para diminuir o quantitativo de acidentes, tendo o Engenheiro de Produção, através de seus conhecimentos teóricos e técnicos a possibilidade de demonstrar ferramentas e/ou métodos que possam

¹Entende-se por letalidade a maior ou menor possibilidade de o acidente ter como consequência a morte do trabalhador acidentado. É um bom indicador para medir a gravidade do acidente (Brasil, Ministério do Trabalho e Emprego, 2023, p. 22).

prevenir tais acidentes no ambiente de trabalho. Deste modo, ao aplicar as melhorias de processos para a segurança no trabalho, as empresas buscam identificar oportunidades de otimização em seus procedimentos e práticas existentes, com o objetivo de tornar as operações mais seguras e eficazes. Isso pode envolver a revisão de políticas de segurança, a implementação de novas tecnologias, a melhoria da comunicação e treinamento dos colaboradores, entre outras ações (Bezerra, 2015).

Diante disto, esta pesquisa procurará responder o seguinte problema: Quais os possíveis métodos e ferramentas utilizados pela Engenharia de Produção que vise a melhorias na segurança do trabalhador?

Tendo como hipóteses da pesquisa: a) Para as Melhorias dos Processos a escolha do método a ser utilizado pelo profissional responsável garantirá sua eficácia e b) Os conhecimentos de ferramentas garantirão ao trabalhador uma melhor qualidade de vida no ambiente de trabalho.

Assim, a pesquisa tem como seu Objetivo Geral: Compreender sobre a Melhoria dos Processos voltados para a segurança do trabalho através de métodos e ferramentas.

Por essa razão, para alcançar o objetivo geral da pesquisa são necessários alguns passos considerados objetivos específicos que são: 1) Explicar as Normas Regulamentadoras (NRs) responsáveis pela segurança do trabalho; 2) Exemplificar métodos e ferramentas de melhorias de processos para a segurança dos trabalhadores; 3) Enumerar as vantagens de melhorias dos processos e 4) Justificar a importância do Engenheiro de Produção nas ações.

2. Norma Regulamentadora (NR)

O mercado passou a exigir que os serviços executados trouxessem o comprometimento de empresas responsáveis, atendendo aos padrões das normas internacionais de qualidade, e proteção à integridade física e saúde de seus trabalhadores. Assim, o conhecimento das questões de Segurança do Trabalho, com ênfase em prevenir os acidentes e tratar dos casos emergenciais, passou a ser o gerenciamento da própria viabilidade e sobrevivência da empresa (Braghini, 2016).

A Norma Regulamentadora responsável pela segurança do trabalhador é a NR-1, que estabelece as disposições gerais sobre as diretrizes e a implementação das Normas Regulamentadoras de Segurança e Saúde no Trabalho (Eidt, 2017).

A NR-1, também conhecida como Disposições Gerais, estabelece as diretrizes e requisitos necessários para a implementação das Normas Regulamentadoras de Segurança e Saúde no Trabalho. Ela define responsabilidades, competências, composição e funcionamento da Comissão Tripartite Paritária Permanente (CTPP), órgão que tem como objetivo acompanhar a implementação das NRs, propor alterações e revisões, e promover atividades preventivas em segurança e um trabalho saudável. A NR-1 também trata da formação, composição e atribuições da Comissão Interna de Prevenção de Acidentes (CIPA) e da Comissão Nacional Tripartite Temática (CNTT), que discute temas específicos relacionados à segurança e saúde no trabalho (Eidt, 2017).

A Comissão Tripartite Paritária Permanente (CTPP) é composta por representantes do governo, dos empregadores e dos trabalhadores, com igualdade de representação e votos, e tem como objetivo principal promover o diálogo e a negociação entre essas partes para o aprimoramento das Normas Regulamentadoras de Segurança e Saúde no Trabalho (Filho, 2021).

Suas responsabilidades incluem: acompanhar a implementação das Normas Regulamentadoras (NRs) de Segurança e Saúde no Trabalho (SST); propor alterações e revisões das NRs, considerando a evolução dos conhecimentos técnicos e científicos; promover a divulgação e a conscientização sobre a importância da prevenção de acidentes e doenças ocupacionais; analisar e propor medidas para solução de problemas relacionados à SST; realizar estudos e pesquisas sobre SST, visando subsidiar a tomada de decisões; promover ações conjuntas com outras entidades e órgãos relacionados à SST e emitir pareceres e recomendações sobre assuntos relacionados à SST (Filho, 2021).

Já a Comissão Interna de Prevenção de Acidentes (CIPA) é um órgão que tem como objetivo a prevenção de acidentes e doenças relacionadas ao trabalho, buscando sempre a promoção da saúde e segurança dos trabalhadores. Suas atribuições incluem: identificar os riscos do processo de trabalho e elaborar mapas de risco, com a participação do maior número de trabalhadores, com a finalidade de prevenir acidentes; realizar, periodicamente, inspeções nos locais de trabalho, observando as condições de trabalho, bem como o cumprimento das normas de segurança e saúde; promover, anualmente, a Semana Interna de Prevenção de Acidentes do Trabalho (SIPAT), visando a conscientização dos trabalhadores sobre a importância da prevenção (Braghini, 2016).

Divulgar aos trabalhadores informações relativas à segurança e saúde no trabalho; colaborar na implementação e controle de medidas de prevenção de acidentes e doenças ocupacionais; participar da análise das causas das doenças e acidentes de trabalho, propondo medidas preventivas; encaminhar aos setores competentes as sugestões dos trabalhadores para a melhoria das condições de trabalho e promover a integração entre empregados e empregadores para a promoção da segurança e saúde no trabalho (Braghini, 2016).

Essas atribuições visam a atuação proativa da CIPA na promoção de um ambiente de trabalho seguro e saudável, contribuindo para a redução de acidentes e doenças ocupacionais.

As Normas Regulamentadoras (NRs) de Segurança e Saúde no Trabalho (SST) são um conjunto de diretrizes e requisitos estabelecidos pelo Ministério do Trabalho e Emprego (MTE) do Brasil, com o objetivo de promover a segurança e proteger a saúde dos trabalhadores em seus ambientes laborais. Elas abordam diversos aspectos relacionados à segurança e saúde no trabalho, como prevenção de acidentes, uso adequado de equipamentos de proteção, ergonomia, saúde ocupacional, entre outros. São obrigatórias para todas as empresas que possuam empregados regidos pela Consolidação das Leis do Trabalho (CLT) e são fiscalizadas pelo Ministério do Trabalho e Emprego (MTE) e pelos

auditores fiscais do trabalho. A não observância das NRs pode acarretar penalidades para as empresas, que variam desde multas até interdição do local de trabalho em casos graves de descumprimento (Tomaz et al., 2022).

2.1. Melhorias de Processos

Melhorias de processos para a segurança no ambiente de trabalho é um tema de extrema importância para garantir a integridade física e mental dos trabalhadores, além de contribuir para a produtividade e eficiência das empresas. Requer um esforço conjunto de todos os envolvidos, desde a alta administração até os colaboradores operacionais, com o objetivo de garantir um ambiente de trabalho seguro e saudável para todos.

O termo “melhorias de processos” pode ser substituído por Otimização; sendo utilizado no contexto da segurança no ambiente de trabalho para descrever a busca pela melhoria contínua das práticas e procedimentos relacionados à segurança e saúde ocupacional. O objetivo da otimização de processos é aumentar a eficiência, reduzir custos, minimizar riscos e garantir um ambiente de trabalho mais seguro e saudável para os colaboradores (Bezerra, 2015).

Os autores Serrano et al. (2018) enfatizam algumas medidas que podem ser adotadas para melhorar os processos de segurança no trabalho incluem: Identificação de Riscos (realizar uma análise detalhada dos riscos presentes no ambiente de trabalho, identificando as possíveis fontes de perigo e avaliando seu potencial de causar acidentes ou doenças ocupacionais); Implementação de Medidas Preventivas (com base na identificação de riscos, implementar medidas preventivas para mitigar ou eliminar os perigos identificados).

Os mesmos autores citados acima dizem que incluir outras medidas são necessárias como: Monitoramento e Controle (estabelecer mecanismos de monitoramento e controle para garantir que as medidas de segurança estejam sendo cumpridas e para identificar eventuais falhas no sistema); Investimento em Tecnologia (utilizar tecnologias modernas para melhorar a segurança no ambiente de trabalho, como sistemas de monitoramento, equipamentos de proteção avançados e soluções de automação) e Revisão e Aprimoramento Contínuo (realizar revisões periódicas dos processos de segurança, identificando oportunidades de melhoria e implementando ações corretivas sempre que necessário).

Em resumo, o termo “melhoria de processos” é usado no contexto da segurança no trabalho, enfatizando a importância de uma abordagem sistemática e contínua para otimizar as condições de trabalho e prevenir acidentes e doenças ocupacionais (Serrano et al., 2018).

2.1.1. Métodos e Ferramentas

A melhoria dos processos de segurança do trabalho é essencial para garantir um ambiente de trabalho seguro, prevenir acidentes e promover a saúde dos trabalhadores. A implementação de métodos e ferramentas eficazes pode ajudar a identificar, avaliar e controlar os riscos de forma sistemática e contínua. Entretanto, de primeiro momento deve-se fazer uma Análise Preliminar de Riscos (APR) em que será avaliado os riscos associados a uma tarefa específica antes de sua execução; isso fará com que seja identificado potenciais perigos e assim, implementar medidas preventivas antes do início do trabalho (Brasil, Ministério do Trabalho e Emprego, 2023).

Neste aspecto existem vários métodos (técnicas) e ferramentas que auxiliam, nos quais citaremos: o método HAZOP (*Hazard and Operability Study*); PDCA (*Plan-Do-Check-Act*), Kaizen e FMEA; todos visando melhorias contínuas e a participação de todos os envolvidos (Barreto et al., 2023).

O *Hazard and Operability Study* (HAZOP), método sistemático de identificação de riscos em processos complexos, focando em desvios operacionais, capaz de identificar cenários de falha e propõe ações corretivas e preventivas; assim como a Análise de Modos de Falha e Efeitos (FMEA) também identifica modos de falha potenciais em sistemas, processos ou produtos e seus efeitos; priorizando os riscos com base na severidade, ocorrência e detecção (Ravaglia, 2022).

O *Hazard and Operability Study* (HAZOP) como primeiro método cooperou positivamente para pequenas e médias empresas do setor de rochas ornamentais no Brasil no ano de 2020; no qual, observou-se que os trabalhadores manuseiam chapas e faziam os remates das rochas, deixando-os aparentes a possíveis riscos no trabalho. E, neste mesmo ano citado no Estado do Espírito Santo ocorreram 310 incidências com trabalhadores que manuseiam mármore (Ravaglia, 2022).

Assim, ao utilizar o método HAZOP é possível identificar as consequências e o primórdio do risco; como os tipos de procedimentos utilizados e adotados para eliminar os riscos caso não sejam identificados (Ravaglia, 2022).

Neste aspecto existem vários métodos (técnicas) e ferramentas que auxiliam, nos quais a técnica Ciclo PDCA (*Plan-Do-Check-Act*) visa melhorias contínuas e a participação de todos os envolvidos visando a gestão da qualidade e para a solução de problemas. Criado por W.A. Shewhart, estatístico norte-americano na década de 20 (Ricci et al., 2021).

Figura 1. Ciclo PDCA (*Plan, Do, Check e Action*).

Fonte: COUTO (2024).

Observando a Figura 1 é possível entender que o Ciclo PDCA pode ser utilizado por qualquer empresa ou departamento (vendas, compras, engenharia, produção, qualidade etc.). É representado por um círculo onde cada quadrante representa uma atividade gerencial para a busca de melhorias (COUTO, 2024).

Segundo os autores Ricci et al. (2021), detalham as etapas do Ciclo PDCA. A primeira etapa é P (*Plan*) – Planejar. Antes do início de qualquer atividade deve ser feito o planejamento, pois quando não há um bom planejamento, os riscos de insucesso são maiores. Deve levar em conta os recursos disponíveis e ser consensual com o pessoal que irá executar as atividades, ou seja, não deve ser imposto. O planejamento envolve o estabelecimento das metas e o estabelecimento dos métodos para as serem atingidas.

D (*Do*) – Fazer é a segunda etapa do ciclo consiste em executar o que se planejou precedida de educação e treinamento do pessoal envolvido, para que os colaboradores recebam todas as informações e a motivação para executar bem e com prazer as atividades previstas, tal como planejado. As atividades previstas devem ser executadas pelo pessoal estabelecido, seguindo cronograma existente, nos locais previstos e obedecendo ao procedimento determinado.

C (*Check*) – Verificar - significa acompanhar a execução das atividades planejadas e a análise dos seus resultados. Durante o tempo em que tudo ocorra habitualmente, de acordo com o esperado, não é possível fazer nenhum procedimento; pois, as estratégias e métodos utilizados devem ser preservados e a verificação deve continuar. Entretanto, no momento em que acontecer uma anomalia, deve-se dar sequência para a etapa seguinte.

A (*Act*) – Atuar – é a quarta etapa, a ação a ser tomada diante do resultado obtido. Caso o resultado não seja favorável e o problema continue, inicia-se outro ciclo. Se o efeito foi positivo e o problema foi solucionado, então se avalia a situação atual e as mudanças que proporcionaram o alcance das metas para que seja feito uma padronização do sistema utilizado. O autor supracitado ensina que esta fase ocorre quando a verificação indica que existem anormalidades. Se o problema for pequeno, pode ser tomada uma medida no próprio local, para corrigir as deficiências. Se, no entanto, o problema for complexo, poderá haver a necessidade de um planejamento global, reiniciando o ciclo PDCA.

Dando continuidade têm-se o método Kaizen, originário do Japão, é uma filosofia de melhoria contínua que pode ser aplicada em diversas áreas, incluindo a segurança do trabalho. O termo “Kaizen” significa “mudança para melhor” e se baseia na ideia de que pequenas melhorias contínuas podem resultar em grandes avanços ao longo do tempo. Na segurança do trabalho, o Kaizen foca na identificação e eliminação de desperdícios e riscos, promovendo um ambiente de trabalho mais seguro e eficiente (Guzzo et al., 2023).

Ao focar em melhorias contínuas e eliminação de riscos, Kaizen ajuda a criar um ambiente de trabalho mais seguro. Menos acidentes resultam em menos tempo de inatividade, custos médicos e interrupções nas operações; ou seja, a participação ativa dos trabalhadores nas iniciativas de segurança aumenta seu comprometimento e satisfação. Funcionários engajados são mais propensos a seguir as práticas de segurança e contribuir com ideias para melhorias (Guzzo et al., 2023).

Os resultados do método Kaizen implica no aumento da eficiência e da produtividade onde os processos mais seguros e eficientes resultam em uma melhor utilização do tempo e dos recursos, aumentando a produtividade e a qualidade do trabalho, beneficiando a organização como um todo. Além de promover uma mentalidade de melhoria contínua, onde a segurança é uma prioridade constante (Guzzo et al., 2023).

O método Kaizen, com seu foco em melhorias contínuas e participação de todos os níveis da organização, oferece uma abordagem eficaz para melhorar a segurança do trabalho. Ao envolver os trabalhadores diretamente nos esforços de identificação e solução de problemas, Kaizen não só melhora a segurança, mas também promove um ambiente de trabalho mais produtivo e engajado. Implementar Kaizen pode levar a uma cultura organizacional onde a segurança é constantemente melhorada, beneficiando tanto os trabalhadores quanto a organização como um todo (Guzzo et al., 2023).

E por último segundo os autores [Andrade \(2023\)](#), o método FMEA (*Failure Mode and Effect Analysis*) que traduzindo significa Análise de Modos de Falha e seus Efeitos; pensar de forma proativa sobre os problemas que podem surgir em qualquer projeto, produto ou processo, uma ferramenta que ajuda as equipes a pensarem. Esse método de pensar o que poderia dar errado ou o que poderia falhar, e como isso afetaria as pessoas que vão usar esse produto ou sistema; incentiva a equipe a considerar todas as formas possíveis de falha – desde pequenos erros que podem passar despercebidos até grandes falhas que podem causar sérios problemas. Assim, a análise se torna uma ferramenta de prevenção que vai muito além do simples controle de qualidade: ela atua antecipando problemas antes que aconteçam. Ou seja, para cada falha possível identificada, o FMEA avalia três pontos principais: 1) A Gravidade – Severidade (S) da situação se por acaso a falha ocorresse e 2) O tipo de Ocorrência (O) que poderia acontecer e 3) A possibilidade de Detectar (D) a falha.

O reconhecimento, a investigação, o controle e o trabalho na causa raiz dos problemas, de forma a suprimir ou diminuir as falhas, ainda constituem um grande desafio para algumas instituições (...). Por isso, as empresas se valem da engenharia e das ferramentas de qualidade, especialmente, da última.. ([Andrade, 2023](#), p. 7).

Neste caso o método FMEA possui procedimento qualitativo, para garantir a autenticidade dos processos dentro de uma organização. A partir deste método, é feita uma análise para identificar possíveis falhas e causas que possam ser praticadas, possibilitando a cada profissional mentalizar de maneira confiante sobre a qualidade do processo. No caso da pesquisa, evitando quaisquer tipos de acidentes que possam vir a acontecer (SAKURADA, 2001, *apud* [Andrade, 2023](#)).

Outro ponto de vista significativo a ser levantado na análise do FMEA é o fator gerador do modo de falha. Mesmo que muitos modos de falha sejam característicos ao item em análise, o estudo das causas possibilita aprofundar a relação entre o item e a função e constituir procedimentos mais obstinados, para um melhor aproveitamento dos efeitos, nas suas primeiras manifestações, no sentido de tomar as precauções e ações exigidas, antecipando-se à perda da função devido à uma eventualidade do modo de falha ([Andrade, 2023](#), p. 9).

Alguns criticam o método FMEA pela demora de sua execução; porém, com o uso da tecnologia, sua automação; seu sistema é utilizado logo no início; desde o início de um projeto quando são necessárias a formulação de planilhas de falhas, formulários, possíveis reuniões para que sejam analisadas e calculados a possível potencialização dos processos em uma organização e assim, reduzindo e corrigindo as falhas que apareçam. Ao utilizar este método, a empresa se beneficiará na diminuição de despesas, custos elevados, tempo e o aumento da satisfação dos envolvidos ([Andrade, 2023](#)).

2.1.2. Pontos Críticos X Métodos e Ferramentas

Sendo assim, cabe ao Engenheiro de Produção utilizar seus conhecimentos teóricos e técnicas. Isso implica em se envolver com temas atuais tais como: Normas Regulamentadoras (NR) e formas de melhorias de processos para que a segurança do trabalhador no ambiente de trabalho seja priorizada. Então, não basta saber a teoria apenas; o engenheiro precisa conhecer as maneiras de evitar e prevenir acidentes.

Observando o Quadro 1 abaixo, no ano de 2022 têm-se as partes do corpo do trabalhador mais atingidas com acidentes dentro do ambiente de trabalho; o que resultou em adoecimento do trabalhador.

Tabela 1. Parte do Corpo Atingida com maior Frequência em 2022.

Parte do Corpo Atingida	Quantidade de CAT 2022	Percentual
Dedo	123.129	93%
Pé (exceto artelhos)	36.698	8,32%
Mão (exceto punho ou dedos)	35.895	8,14%
Joelho	17.940	4,07%
Olho (inclusive nervo ótico e visão)	17.382	3,94%
Aparelho respiratório	17.091	3,88%
Braço (entre o punho e o ombro)	15.371	3,49%
Perna (entre o tornozelo e a pélvis)	14.373	3,26%
Articulação do tornozelo	14.012	3,18%
Cabeça, NIC	11.534	2,62%
Punho	10.827	2,46%
Ombro	10.095	2,29%

Fonte: Brasil, Ministério do Trabalho e Emprego (2023, p. 23) – Adaptado pelos pesquisadores.

Das 22.084 ações referentes à NR 01, em 11.084 foi detectada ao menos uma irregularidade. Portanto, em mais de 50,19% das ações a autoridade trabalhista constatou ao menos um item em desconformidade à Norma Regulamentadora nº 01 (Brasil, Ministério do Trabalho e Emprego, 2023, p. 33).

Isso confirma que os estudantes de Engenharia de Produção possuem uma responsabilidade teórica e profissional sobre o assunto podendo influenciar positivamente a prevenir acidentes através de ferramentas e métodos que podem ser utilizados em uma empresa; colaborando com a delimitação para uma investigação científica.

Um segundo ponto crítico que pode ser citado ocorreu em 2001 a partir de um grave acidente na plataforma de petróleo em Campos - RJ com explosões na embarcação ocasionando a morte de 11 trabalhadores e ainda 222 mortes por acidentes de trabalho entre os anos de 2001 a 2016 na mesma empresa petrolífera; percebeu-se então que o método de Sistemas de Gestão de Segurança e Saúde no Trabalho (SGSST) era necessário para atestar o cumprimento dos regulamentos e avaliar a adesão às diretrizes voltadas para uniformização de práticas corporativas. Além de buscar a participação dos trabalhadores nas tomadas de decisão, ações e contribuições para uma melhor segurança e vida saudável no ambiente de trabalho (Guida et al., 2020).

O terceiro ponto crítico está relacionado ao uso da ferramenta Ciclo PDCA na época do COVID-19 em unidades de saúde com atendimentos emergenciais e urgentes. A meta é a redução de atendimentos e enfrentamento dos casos clínicos, pois, o controle e a eficiência nos atendimentos foram o auge do sistema de saúde e dos profissionais envolvidos. Assim, a gestão hospitalar utilizou-se desta ferramenta para diminuir o quantitativo de pessoas atendidas e prevenção de novos casos (Silva et al., 2021).

E, para finalizar tem-se o método Kaizen, utilizado como exemplo em empresa de transporte logísticos (Braspress Transportes Urgentes) situada em Manaus/ Amazonas; a fim de implementar ações para qualificação dos trabalhadores resultando em melhorias na qualidade dos serviços que a empresa fornece para seus clientes. A partir deste método, a empresa visou corrigir falhas e adequar soluções para aumentar o desempenho e reduzir os gastos da empresa; tornando um processo de melhorias que se dão continuamente (Siqueira, 2022).

3. Percurso Metodológico

Para Gil (2002), o conhecimento de uma pesquisa pode ser considerado científico no momento em que seu desenvolvimento percorre diversos caminhos utilizando de métodos para que no final deste, os pesquisadores consigam atingir o conhecimento.

Sob a ótica de seus objetivos, a pesquisa desenvolveu seus estudos de maneira exploratório, investigando o problema, trazendo-o de forma mais familiarizada, conhecida; tornando-o coerente para que a pesquisa seja compreendida desde o início e seus aspectos fossem identificados; permitindo que novos estudos sejam aprofundados (Andrade, 2010).

Para levantamento dos artigos científicos que balizaram o referencial teórico foram utilizadas as seguintes plataformas: <https://www.scielo.org/> e <https://scholar.google.com.br/>, tendo os seguintes descritores nas buscas: “Segurança no Trabalho”, “Engenharia Mecânica”, “Ferramentas e Métodos” e “Acidentes no ambiente de trabalho” em Português como estratégia de inclusão e exclusão. O ano de publicação correspondeu a 80% das referências nos últimos 5 anos de publicação e 20% das referências inclusas com até 10 anos de publicação. Desta forma, na etapa de Discussão e Resultados da pesquisa, um estudo de caso publicado será discutido como experiências para uma reflexão acerca da importância da utilização de métodos e ferramentas que possam prevenir os acidentes de trabalho com respaldo em órgãos governamentais e conhecimentos técnicos sobre o assunto, cooperando assim para melhorias.

Sistematizar a pesquisa é uma característica do levantamento bibliográfico, permitindo aos pesquisadores compreender profundamente o assunto abordado, o tema e constatar possíveis brechas; além de oferecer respaldo teórico da literatura existente. Essa forma metodológica permite contribuir aos pesquisadores acadêmicos qualitativamente na busca por conhecimento, tornando a pesquisa relevante e garantindo novos aprendizados fundamentados na literatura científica atualizada (Marconi and Lakatos, 2017).

4. Resultado e Discussão

Os métodos e ferramentas citados nesta pesquisa visam a melhoria contínua das condições de trabalho, a prevenção de acidentes e doenças ocupacionais, e a promoção da saúde e segurança dos trabalhadores. Essas ferramentas são baseadas em normas e técnicas que estabelecem diretrizes para a implementação de procedimentos e práticas; garantindo um ambiente de trabalho seguro e saudável (Barreto et al., 2023).

Prioriza-se identificar perigos e riscos, um processo contínuo que visa definir objetivos claros e metas mensuráveis para melhorar a segurança e saúde no trabalho. Entretanto, é necessário garantir que todos os trabalhadores possuam a competência necessária e recebam treinamento adequado para que sejam criados indicadores e monitoramento com auditorias internas regulares para avaliar a conformidade e a eficácia dos métodos; identificando causas raízes e implementando ações corretivas que ajudem a reduzir acidentes; criando um ambiente de trabalho mais seguro (Barreto et al., 2023).

A implementação dos métodos e ferramentas promove a melhoria contínua, a conformidade legal e a proteção dos trabalhadores. Com um compromisso sólido da alta administração e a participação ativa de todos os colaboradores, os benefícios desses sistemas podem ser amplamente alcançados, resultando em uma cultura de segurança robusta e sustentável (Barreto et al., 2023).

Neste capítulo, os pesquisadores buscaram trazer um estudo de caso como discussão e exemplo: empresa de médio porte atuando a 30 anos na especialidade em buscar soluções no setor metalúrgico, industrial e siderúrgico; possui 30 funcionários; porém só 10 participaram da pesquisa respondendo um formulário para que fosse identificado sobre a gestão atual e acidentes de trabalho. A empresa tinha falhas na comunicação e ações, pois os setores não eram integrados e tudo era feito manualmente, possibilitando o acúmulo de falhas (Souza et al., 2024).

O método que fundamentou as análises da empresa citada foi o PDCA, com prioridade nas etapas de verificar e atuar corretivamente. Através do ciclo PDCA foi possível obter uma avaliação dos impactos, aprimorar continuamente o

processo e contribuir para a segurança dos funcionários; tudo a partir de um software que foi implantado (Souza et al., 2024).

Assim, detalhando o método PDCA a partir da empresa em questão têm-se: No Planejamento foi elaborado um questionário a 10 funcionários para que o problema original fosse identificado e analisado; na segunda parte (Execução) houve o treinamento dos funcionários para que soubessem manusear o software em prol de gerenciar os acidentes; A terceira etapa do método PDCA (Verificação), foi aplicado um questionário para os funcionários a fim de saber sobre a utilização do software, possíveis ajustes e satisfação. O critério de avaliação foi por notas, resultando em: 45% (nota 7), 25% (nota 8) e 30% (nota 9). E por último (Ação), uma etapa importante para que os ajustes fossem melhor otimizados, realizados, identificados e aprimorados. Concluindo que os resultados foram adequados com um software desempenhando muito bem suas funções e com possibilidades de novos recursos para o aprimoramento e eficiência ainda não usados (Souza et al., 2024).

5. Conclusão

O mercado está cada vez mais exigente com os serviços prestados e o comprometimento de empresas responsáveis, atendendo aos padrões de segurança física aos trabalhadores. Assim, utilizar métodos e técnicas, com foco na prevenção de acidentes e segurança do trabalhador passou a exigir dos profissionais um maior entendimento de métodos e ferramentas a serem utilizadas em determinadas situações, adequando para as necessidades de cada empresa.

Considerando a importância do envolvimento da força de trabalho de uma empresa, no debate de temas relacionados à segurança, assim como a busca contínua por alternativas e soluções para o problema, a pesquisa se torna viável pois está diretamente ligada à área de estudo dos pesquisadores primeiramente e porque visa a prevenção de possíveis acidentes.

Conhecer e compreender os métodos e ferramentas e a partir deles é possível melhorar os processos que envolvem a segurança do trabalhador, valida as duas hipóteses da pesquisa, pois saber qual método escolher faz toda a diferença na prática e consequentemente o ambiente de trabalho deixa de ser hostil ao trabalhador, oferecendo uma melhor qualidade de vida.

Com isso, o profissional competente e qualificado na área de Engenharia, busca além do conhecimento, conscientizar que a prevenção ainda é a melhor atitude para que a prática profissional seja de grande valor para todos ao redor.

A Engenharia é essencial para a promoção da saúde e segurança dos trabalhadores, especialmente no contexto da NR 1. Através do desenvolvimento de equipamentos, processos, análise das ferramentas e métodos adequados para cada situação contribuem para a criação de ambientes de trabalho mais seguros e eficientes. A integração dessas práticas com as diretrizes da NR 1 em suas atribuições, faz com que o profissional de Engenharia esteja sempre informado de outros recursos para fortalecer a comunicação entre os funcionários.

Assegurando a formação, composição e atribuições para que as condições de trabalho estejam adaptadas às necessidades dos trabalhadores, reduzindo o risco de lesões e promovendo o bem-estar no ambiente de trabalho.

Conclui-se que o Engenheiro em suas responsabilidades deve sempre se atualizar nas normas, leis e procedimentos que envolvem a segurança e métodos; fazendo que todos os funcionários estejam à vontade de compartilhar suas atribuições, medos e seu dia a dia na empresa.

A busca por soluções inicia quando o profissional se mostra capacitado; comunicativo e atento às demandas dos funcionários; consiga aperfeiçoar métodos e ferramentas; adequá-las às necessidades imediatas.

Sugerimos que a pesquisa possa ter uma continuidade prática a partir das ferramentas citadas em empresas que tiveram funcionários acidentados por falta de segurança, para um comparativo do que poderia ser evitado com um profissional de Engenharia no controle.

Referências

- Andrade, A. P. (2023). Potencialidades da ferramenta de qualidade FMEA na melhoria dos processos nas organizações. *Revista Multidisciplinar do Nordeste Mineiro*, 3(3). Acesso em: 05 nov. 2024.
- Andrade, M. M. (2010). *Introdução à Metodologia do Trabalho Científico*. Atlas, São Paulo, 10 edition.
- Barreto, L. C. C., Machado, S. R., and Lima, P. H. G. A. (2023). Uma proposta de melhoria a uma ferramenta de SGSST em uma indústria cimenteira utilizando o DMAIC e POWER platforms. *Revista Produção Online*, 23(4):e-5135. Acesso em: 13 ago. 2024.
- Bezerra, R. R. A. (2015). Segurança do trabalho, saúde ocupacional e meio ambiente (SSMA) em um centro de serviços compartilhados. Master's thesis, Escola Brasileira de Administração Pública e de Empresas, Fundação Getúlio Vargas, Rio de Janeiro. Acesso em: 15 abr. 2024.
- Braghini, M. (2016). Papel contemporâneo da comissão interna de prevenção de acidentes na garantia de um meio ambiente do trabalho equilibrado. In *Anais do Congresso Brasileiro de Processo Coletivo e Cidadania*, number 3, pages 451–460. Acesso em: 20 abr. 2024.
- Brasil, Ministério do Trabalho e Emprego (2023). Relatório: Análise de impacto regulatório. Acesso em: 25 mar. 2024.
- Eidt, D. J. (2017). A fiscalização das normas regulamentadoras da segurança e saúde do trabalho no âmbito das microempresas e empresas de pequeno porte – MPE. Acesso em: 29 mar. 2024.
- Filho, J. A. d. S. (2021). *Segurança do Trabalho: gerenciamento de riscos ocupacionais – GRO/PCR*. LTR Editora Ltda., São Paulo, 1 edition.
- Gil, A. C. (2002). *Como elaborar projetos de pesquisa*. Atlas, São Paulo, 4 edition.

- Guida, H. F. S., Figueiredo, M. G., and Hennington, É. A. (2020). Acidentes de trabalho fatais em empresa brasileira de petróleo e gás: análise da política de saúde e segurança dos trabalhadores. *Ciência & Saúde Coletiva*, 25(5). Acesso em: 12 set. 2024.
- Guzzo, T. P. et al. (2023). Pesquisa sobre as estratégias de melhoria contínua e a importância da gestão da qualidade com o método kaizen. *Ciência & Tecnologia*, 15(1):e1515–e1515. Acesso em: 15 set. 2024.
- Marcondes (2016). Referência não localizada na lista de referências do manuscrito original.
- Marconi, M. d. A. and Lakatos, E. M. (2017). *Fundamentos de Metodologia Científica*. Atlas, São Paulo, 10 edition.
- Ravaglia, L. R. N. (2022). Estudo dos riscos e perigos pelo método HAZOP em empresas de beneficiamento de rochas ornamentais. Acesso em: 12 set. 2023.
- Ricci, G. M., Magrini, R. C., and Pandolfi, M. A. C. (2021). Ciclo PDCA como ferramenta da qualidade para a melhoria em serviços. *Revista Interface Tecnológica*, 18(1):537–545. Acesso em: 20 set. 2024.
- Serrano, J. L. T. N., Belusso, M., and de Paula, R. (2018). Melhoria do processo produtivo por meio de otimização de processo de envase. *Anais de Engenharia de Produção*, 2(1). Acesso em: 18 out. 2024.
- Silva, E. R. d. et al. (2021). Gestão hospitalar: Aplicação do ciclo PDCA como estratégia de combate da COVID-19 em unidades de urgência e emergência. *Research, Society and Development*, 10(1). Acesso em: 14 out. 2024.
- Siqueira, R. L. d. S. (2022). Proposta de implementação da filosofia kaizen na gestão operacional: um estudo de caso na empresa braspress transportes urgentes. *Revista Científica Multidisciplinar Núcleo do Conhecimento*, 2(6). Acesso em: 19 out. 2024.
- Souza, E. M. A. et al. (2024). Análise da implantação de ferramentas da qualidade na gestão de acidentes em uma empresa industrial: estudo de caso aplicando o ciclo PDCA e o diagrama de ishikawa. *Revista Delos*, 17(60):e2153. Acesso em: 15 nov. 2024.
- Tomaz, A. B., Júnior, G. A., and Araújo, R. P. (2022). *Principais Normas que Regulamentam a Segurança do Trabalho no Brasil*. Simplíssimo, Porto Alegre, 1 edition.