



# ConBRepro

XIII CONGRESSO BRASILEIRO DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO



IA nas Engenharias

29 nov. a 01  
de dezembro 2023

## MANUTENÇÃO E SUA IMPORTÂNCIA PARA A SEGURANÇA DO TRABALHO

**JOÃO PEDRO CARVALHO FERREIRA**  
Engenharia de Produção e Qualidade – UNIFEG

**MARCELO DOS SANTOS KAWAKAME**  
Universidade Federal de São Carlos-SP – UFSCAR

**Resumo:** Destaca-se que a manutenção adequada de máquinas e equipamentos reduz os riscos de acidentes no ambiente de trabalho. A crescente importância da Inteligência Artificial (IA) na manutenção industrial permite o acesso a informações relevantes na qual pode prever eventos afim de se evitar acidentes, otimizar processos, reduzir custos e maximizar lucros. Ela utiliza algoritmos de análise de dados para detectar mudanças no funcionamento das máquinas, identificar peças defeituosas e tomar decisões sobre o estado do maquinário. Portanto, a manutenção desempenha um papel fundamental na proteção da saúde e segurança dos funcionários, reduzindo custos associados a acidentes e garantindo um ambiente de trabalho mais seguro e eficiente. O método utilizado foi a Revisão Sistemática da Literatura e o estudo analisou artigos acadêmicos de periódicos considerados relevantes sobre o tema. Este estudo traz contribuições para o domínio teórico.

**Palavras-chave:** Manutenção, Inteligência Artificial, Segurança do Trabalho, Revisão Sistemática da Literatura.

## MAINTENANCE AND ITS IMPORTANCE FOR OCCUPATIONAL SAFETY

**Abstract:** Proper maintenance of machinery and equipment reduces the risk of accidents in the workplace. The growing importance of Artificial Intelligence (AI) in industrial maintenance allows access to relevant information that can predict events in order to avoid accidents, optimize processes, reduce costs and maximize profits. It uses data analysis algorithms to detect changes in machine operation, identify defective parts and make decisions about the state of the machinery. Maintenance therefore plays a key role in protecting the health and safety of employees, reducing costs associated with accidents and ensuring a safer and more efficient working environment. The method used was a Systematic Literature Review and the study analyzed academic articles from journals considered relevant to the topic. This study makes contributions to the theoretical field.

**Keywords:** Maintenance, Artificial Intelligence, Work Safety, Systematic Literature Review

## 1. Introdução

A segurança no trabalho pode ser entendida como um conjunto de normas e procedimentos que têm por objetivo proteger a integridade física e mental do trabalhador, procurando resguardá-lo dos riscos de saúde relacionados com o exercício de suas funções (TACHIZAWA; FERREIRA; FORTUNA, 2006). De acordo com Cardella (1999), pode ser observada uma relação entre a redução do número de acidentes do trabalho e a implementação de sistemas de gestão. Esses sistemas fornecem um método de avaliar e de melhorar as ações das empresas quanto à prevenção de acidentes e doenças ocupacionais. O Sistema de Gestão da Segurança e Saúde do Trabalho (SGSST) é uma metodologia que decide o que é necessário fazer, melhorar e monitorar os objetivos de segurança previamente estabelecidos, verificando as normas vigentes no ambiente de trabalho (PEIXOTO *et al.*, 2016).

A expressão “manutenção” surgiu a partir de 1930, através das unidades militares e tinha como objetivo manter as unidades de combate e todo o material em um nível aceitável de funcionamento e de conservação (CARREIRA; SILVA; CANEIRA, 2010). Branco Filho (2008) a manutenção é definida como “todas as ações técnicas e administrativas que visem preservar o estado de um equipamento ou sistema, ou para recolocar o equipamento ou sistema de retorno a um estado no qual ele possa cumprir a função”. A problematização desta pesquisa fundamenta-se no contexto de questionar quais influências a manutenção proporciona em um ambiente de trabalho regido por um sistema de segurança e saúde?

O objetivo geral do trabalho é ressaltar a importância dos sistemas de gestão de segurança e saúde na execução de tarefas para garantir a segurança no trabalho. O objetivo específico é identificar a importância da manutenção nos processos de sistemas de gestão de que garantem a eficiência e a eficácia da segurança no trabalho. Esta pesquisa justifica por ser uma fonte de contribuição para o conhecimento em seu meio social, possibilitando também o entendimento do tema por leitores que não sejam especialistas sobre a temática. O conteúdo explorado servirá de base para novos estudos e também para a agregação de conhecimento na área de segurança do trabalho, setor considerado de grande relevância no quesito de garantir seguridade e bem estar ao trabalhador.

Os resultados esperados incluem a conscientização dos gerentes, trabalhadores e leitores sobre a importância da manutenção, levando a uma maior segurança do trabalho e redução de custos associados a acidentes e falhas de equipamentos.

## 2. Referencial Teórico

### 2.1 O Conceito de Manutenção

O conceito de manutenção é referente a sua própria atividade de atuação e também aos seus objetivos. Para Xenos (2004) a manutenção é o processo de realizar todas as atividades necessárias para assegurar que um determinado equipamento continue desempenhando as suas funções para as quais foi projetado e construído, em níveis de desempenhos exigidos e satisfatórios. A manutenção é definida como a combinação de todas as ações técnicas, administrativas e de gestão, durante o ciclo de vida de um bem, destinadas a mantê-lo ou repô-lo num estado em que ele possa desempenhar a função requerida (FONSECA, 2021). Todas as manutenções realizadas visam estabelecer o funcionamento do equipamento, embora possam ser diferenciadas de acordo com seu tempo e meios de ação, mesmo que busquem o mesmo objetivo (MARQUES, 2022). A utilização da manutenção, como função estratégica das organizações, é considerada a responsável direta pela disponibilidade dos ativos, tendo importância capital nos resultados da empresa, sendo que seus resultados serão tanto melhores quanto mais eficaz for a gestão da manutenção (MOREIRA; *et. al*, 2019).

### **Tipos de Manutenção**

A manutenção visa colocar o equipamento o mais rápido possível em condições para produção (MARQUES, 2022). Os tipos de manutenção são também classificados de acordo com a atitude dos usuários em relação às falhas (SIQUEIRA, 2014, p. 38). De acordo com a função a ser realizada e as intervenções de manutenção nas máquinas e equipamentos, existe uma classificação por tipos distintos e com características próprias e distintas. (KARDEC, NASCIF, 2005)

A manutenção corretiva é efetuada após a ocorrência de uma pane destinada a recolocar um item em condições de executar uma função requerida sendo uma ação realizada com a finalidade de corrigir algo no equipamento, para que ele possa cumprir o seu papel dentro do processo de produção de acordo com o que foi definido no seu projeto (TELES, 2018).

A manutenção preventiva, ao contrário da corretiva, visa evitar a falha do equipamento. Este tipo de manutenção é realizado em equipamentos que não estejam em falha, ou seja, ainda estejam operando com um mínimo de condições. Desta forma, podem-se ter duas situações bastante diferentes: a primeira é quando desativa o equipamento bem antes do necessário para fazer a manutenção; a segunda situação é a falha do equipamento, por estimar o período de reparo de maneira incorreta. (TROJAN; MARÇAL; BARAN, 2013). A manutenção preditiva é caracterizada pela realização de um monitoramento de acordo com o desempenho do maquinário, considerando a modificação dos parâmetros e das condições de desempenho. Neste tipo de manutenção, os equipamentos são monitorados sem estando em execução, o que faz com que o sistema produtivo tenha um grande ganho no quesito disponibilidade (KARDEC, NASCIF, 2005).

## **Manutenção e Inteligência Artificial**

A inteligência artificial (IA) vem se destacando nos últimos anos. Essa tecnologia possibilita o acesso a informações relevantes, e ao ser aplicada no ambiente industrial, pode prever eventos, otimizar processos, reduzir prejuízos e maximizar lucros. Ao empregar algoritmos de análise de dados apropriados, é possível detectar mudanças no funcionamento das máquinas, identificar peças defeituosas e tomar decisões sobre o estado do maquinário. (BAYDAR; BALL, 2003).

O cruzamento de dados de milhares de máquinas, manuais de fabricantes e o feedback de sensores de monitoramento online são condições que a IA pode oferecer, com forte embasamento técnico, o prognóstico para a ação, sendo essa uma das principais inovações em manutenção industrial, facilitando o processo e gerando o que se chama de manutenção inteligente. (VEDAN, 2022).

### **2.2 Segurança do Trabalho**

A finalidade principal da Segurança do Trabalho é minimizar os índices de acidente, por meio de ações de conscientização dos trabalhadores com a própria segurança no ambiente ocupacional e com isso efetivar a saudável relação entre ergonomia, qualidade de vida, trabalho e trabalhador (CARVALHO, 2014). Apesar de todo o conhecimento já produzido sobre Segurança do Trabalho e mesmo observando os custos sociais e econômicos elevados resultantes de acidentes e doenças do trabalho, a maioria das empresas se limita ao atendimento de alguns dos requisitos das legislações que tratam dessa temática. Visando à normatização e regulamentação, as Normas Regulamentadoras (NRs) estabelecem procedimentos para as empresas e profissionais. Esses procedimentos somados a algumas questões governamentais se tornam muito restritivos e podem gerar resistência por parte das empresas e, até mesmo, por parte de colaboradores, pois a cobrança pelos resultados é constante. (CARVALHO, 2014). Para que haja essa conscientização entre os profissionais em relação à segurança do trabalho, todos os setores devem estar alinhados e com valores bem estabelecidos (FREITAS *et al.*, 2020)

Segundo o Ministério do Trabalho e Previdência, as primeiras normas regulamentadoras foram publicadas pela Portaria MTB nº 3.214, em 8 de junho de 1978. As demais normas foram criadas ao longo do tempo, visando assegurar a prevenção da segurança e saúde de trabalhadores em serviços laborais e segmentos econômicos específicos. Dentre as NRs, algumas são específicas para a segurança do trabalho (BRASIL, 2010)

A NR 5 estabelece as atribuições da CIPA (Comissão Interna de Prevenção de Acidentes) como identificar os riscos no ambiente de trabalho, elaborar planos de prevenção, promover campanhas de conscientização e avaliar a eficácia das medidas de prevenção adotadas. A norma também define as regras para a eleição dos representantes da CIPA e para a realização das reuniões e atividades da comissão (SILVA, *et al.* 2015).

Os Sistemas de Gestão de Saúde e Segurança no Trabalho consideram que incidente

ocorre pela insegurança que surge do trabalho ou ao longo deste, em que não são gerados danos pessoais e sim materiais, enquanto acidentes geram danos pessoais. A OHSAS 18001 é uma norma realmente internacional que define os requisitos de boas práticas em gestão de saúde e segurança ocupacional para organizações de qualquer tamanho. Ela fornece diretrizes para ajudar você a criar a sua própria estrutura de saúde e segurança, permitindo trazer todos os controles e processos relevantes em um sistema de gestão. (BSI, 2007). De acordo com essa norma, perigo é algo potencial de provocar lesões pessoais, problemas de saúde, danos à propriedade, ao ambiente de trabalho, ou uma combinação desses fatores (BSI, 2007).

Os Sistemas de Gestão de Saúde e Segurança no Trabalho funcionam como incentivo às organizações por meio de políticas e processos integrados às atividades da que visam o cumprimento de pré-requisitos legais e demais partes interessadas e, ao mesmo tempo, coerência com os métodos utilizados, visando o bem estar ocupacional. (VASCONCELOS, 2005)

### **2.3 A Importância da Manutenção nos Sistemas de Gestão de Saúde e Segurança no Trabalho**

A vantagem competitiva é pautada naquilo que diferencia uma organização dos seus concorrentes. Algumas empresas se tornam líderes de mercado pelo fato da prioridade dada ao fator de segurança, sendo vista por seus clientes como uma empresa responsável, transparecendo confiança. Isto vai além do custo de manter este padrão, sendo que garantir uma boa segurança no trabalho garante um trabalho mais eficaz dos funcionários, os tornando mais motivados e atribuindo ao capital humano sua relevância, atribuindo no processo competitivo (SILVA, et. al., 2015).

Segundo a NR 12:

12.11.1 As máquinas e equipamentos devem ser submetidos a manutenções na forma e periodicidade determinada pelo fabricante, por profissional legalmente habilitado ou por profissional qualificado, conforme as normas técnicas oficiais ou normas técnicas internacionais aplicáveis.

12.11.2 As manutenções devem ser registradas em livro próprio, ficha ou sistema informatizado interno da empresa, com os seguintes dados:

- a) intervenções realizadas;
- b) data da realização de cada intervenção;
- c) serviço realizado;
- d) peças reparadas ou substituídas;
- e) condições de segurança do equipamento;
- f) indicação conclusiva quanto às condições de segurança da máquina;
- g) nome do responsável pela execução das intervenções (BRASIL, 2010).

O uso de equipamentos usados no ambiente de trabalho deve passar por revisões periódicas e cabe aos sistemas de gestão de segurança do trabalho definir qual manutenção se enquadra melhor com o tipo de equipamento e serviço ali prestado. Assim, há diminuição de riscos tanto para o capital humano, preservando a sua integridade física, quanto para eventuais incidentes que prejudiquem a produção, implicando em custos maiores. (FANTAZZINE, SERPA, 2012).

Os bons indicadores estão ligados à

manutenção, tais como o percentual de máquinas e equipamentos com manutenção preventiva em dia e os postos de trabalho cujos foram aferidos dentro de um prazo determinado. Para Carvalho (2014) a manutenção preventiva atrela as práticas gestacionais do sistema de segurança possibilita aperfeiçoar o controle do custo de acidentes; reduzir acidentes; incentivar o desenvolvimento de soluções de prevenção de acidentes e doenças ocupacionais; estabelecer boas relações com os sindicatos de trabalhadores; e demonstrar atuação cuidadosa.

Cada organização precisa de um cronograma de manutenção que deve definir quais tarefas de rotina precisam ser realizadas e com que frequência, registrando para confirmar que foi feito e verificações para garantir que seja executado de forma adequada. Boas organizações verão a manutenção como um processo que precisa ser gerenciado sistematicamente. No entanto, também haverá casos de trabalho de manutenção pontual quando ocorrer uma falha ou uma peça do equipamento falhar. (ARAÚJO, 2014). A utilização periódica da manutenção produzirá melhorias contínuas em seu desempenho organizacional. As organizações se dedicam bastante em reduzir suas taxas de acidentes, com uma padronização de práticas apropriadas em relação ao seu sistema de segurança, possibilitando a existência de elementos sistêmicos de melhoria; frequência de propósitos e oferecimento de mecanismos para uma atuação proativa em Sistemas de Segurança de Trabalho (CARVALHO, 2014).

### **3. Método**

O método utilizado a fim de se atingir o objetivo deste estudo consistirá na revisão sistemática bibliográfica, composta por uma revisão literária em materiais elaborados e publicados em documentos, seja eles impressos ou, até mesmo, em formato digital. De acordo com Vergara (2006) a pesquisa bibliográfica pode ser entendida como um estudo sistematizado desenvolvido com base em material publicado em livros, revistas, jornais, redes eletrônicas, isto é, material acessível ao público em geral. O propósito da pesquisa bibliográfica é conhecer e analisar as contribuições culturais ou científicas do passado sobre determinado assunto, tema ou problema (CERVO; BERVIAN; SILVA, 2007, p. 60).

O planejamento da revisão literária inclui a especificação das questões de pesquisa e o desenvolvimento do protocolo de revisão. A condução da revisão inclui a seleção do estudo, extração de dados e síntese de dados. Finalmente, as etapas associadas ao relato da revisão dizem respeito principalmente à apresentação e interpretação dos resultados (OCA, *et al.*, 2015). Assim, para a execução deste trabalho, no primeiro momento foram selecionadas as fontes bibliográficas. Escolheram-se as obras que se enquadravam com o propósito do estudo e que continham uma base sólida de estudo coerente e a partir da sua análise, foi confeccionado o referencial teórico. Uma leitura seletiva do material selecionado foi feita, focando na real contribuição do material para o alcance dos objetivos propostos. Foram utilizados livros

relacionados ao tema, artigos que apresentam o tema em questão, teses e dissertações além de textos informativos que continham as Normas regulamentadoras de Segurança do Trabalho. As fontes utilizadas na fundamentação especificam o nome e ano de publicação.

#### **4. Discussões e Resultados**

Conforme a revisão da literatura, uma das maiores preocupações das empresas e focos das estratégias de recursos, são os custos. Nesse sentido, as atividades de manutenção quando executadas corretamente, podem evitar gastos desnecessários. No trabalho de Kremer e Kovalesk (2008) os autores ressaltam a necessidade dos gestores de produção e manutenção de conhecer os processos de produção, bem como as máquinas utilizadas, a fim de elaborar planejamento de manutenção preventiva mais confiável, seguro e econômico. A manutenção permite o trabalho com cronogramas voltado às atividades a serem realizadas, podendo identificar possíveis períodos de ociosidade na produção, para a realização das intervenções.

No contexto tecnológico, a Inteligência Artificial (IA) possibilita o aprimoramento da manutenção preditiva, utilizando seus princípios básicos juntos com métodos prescritivos, sendo denominada manutenção assistida. Nesse tipo de manutenção, a IA permite um processo de manutenção mais flexível e verificação em tempo real do equipamento, analisar falhas e análises complexas sobre o problema enfrentado.

Kardec e Nascif (2009) afirmam. o uso das manutenções preditivas para subsidiar as manutenções preventivas, pois há contribuições, ou seja, benefícios em praticar esses dois tipos de manutenção simultaneamente. As ações preditivas possibilitam identificar algumas ações preventivas quando executadas de forma inadequada, não atingindo seu objetivo principal, além de o uso simultâneo de manutenção preditiva e preventiva diminuir o índice de intervenções corretivas no ambiente produtivo. A manutenção preditiva é um suporte à realização das manutenções preventivas e corretivas planejadas; é uma forma de desenvolver ações preventivas continuamente, visto que Branco Filho (2008) afirma que o propósito final das atividades de manutenção, em seu conjunto, é a prevenção. Dessa forma, embora a manutenção corretiva tenha natureza emergencial, a mesma precisa ser organizada, tendo um programa pré-estabelecido para ser executada, pois é realizada de acordo com as necessidades da produção, sendo na maioria das vezes ocasionada pelo estrago infortuno ou término da vida útil de alguma peça do equipamento.

O Sistema de Gestão e Saúde no trabalho não se caracteriza somente pelo simples fornecimento dos equipamentos de proteção individual, mas sim pela garantia efetiva da proteção da saúde do trabalhador. O risco de acidentes, afeta a saúde física, social e emocional e compromete a qualidade de vida de todos os envolvidos no ambiente de trabalho. . Assim, a Segurança do Trabalho é atribuída como alto valor.

No trabalho de Carvalho (2014) o autor evidencia que os programas de Segurança e

Saúde no Trabalho devem ser alinhados ao sistema produtivo, promovendo a melhoria contínua das condições e procedimentos de trabalho e investindo pesadamente na educação dos trabalhadores e de seu corpo gerencial para o correto exercício do trabalho. Foi possível verificar que os Programas de Saúde e Segurança vinculam-se à cultura da empresa. Algumas organizações desvinculam os programas de segurança das atividades produtivas, sendo que muitos trabalhadores enxergam essa posição como um simples ato da empresa, incorporado ao seu dia a dia, pois, a própria organização não atribuiu interesse nessa área, pois na sua visão não impacta seu processo produtivo.

Considerando a Segurança no Trabalho, buscou-se refletir sobre como a manutenção pode influenciar essa área. A manutenção reduz os riscos de acidentes presentes no local através da prevenção e controle de máquinas, equipamentos e instalações. Nos trabalhos de Araújo (2014) e Carvalho (2014) a manutenção mantém o processo produtivo em atividade através da conservação do maquinário e do local de trabalho, tendo como consequência a prevenção de acidentes. Dessa forma a empresa economiza com gastos desnecessários relacionados à perda de produtividade.

## **5. Conclusões**

A abordagem da Segurança do Trabalho atribuída à manutenção permite que o trabalhador execute melhor suas tarefas, pois um ambiente melhor lhe é proporcionado, sendo um pilar da gestão da segurança no trabalho. Em tese, a manutenção gera muito mais que prevenção de acidentes, mas trás uma abordagem onde o trabalhador executa melhor suas tarefas, por estar em um ambiente seguro, onde lhe é garantido e proporcionado atributos que garantem sua segurança. Cada tipo de manutenção tem um papel diferente na empresa. A redução ou, até mesmo, a eliminação dos riscos possui relação com a manutenção de máquinas, equipamentos e instalações. Nesse sentido, ao tratar sobre a segurança ocupacional deve-se levar em consideração o estado de conservação e preservação das ferramentas de trabalho, gerando assim um ambiente de trabalho seguro.

A importância dos Sistemas de Segurança e Saúde no âmbito da segurança no trabalho é vista através das vantagens, como o desenvolvimento de ações eficazes contra acidentes e doenças do trabalho. A Segurança no Trabalho bem realizada se baseia em ações específicas e preocupação nos procedimentos de trabalho, podendo ser avaliada e medida. As empresas em que os programas de segurança do trabalho são abordados como parte integrante dos processos produtivos, as ações de segurança são vistas como parte integrante do próprio negócio da empresa promovendo a qualidade de vida no trabalho e a melhora do relacionamento com o próprio trabalho.

## **Referências**

- ARAÚJO, G. M. *Normas Reguladoras comentadas e ilustradas: legislação de segurança e saúde no trabalho*. 11ed. Rio de Janeiro: GVC, 2014.
- BAYDAR, N.; BALL, A. **Detection of gear failures via vibration and acoustic signals using wavelet transform**. *Mechanical Systems and Signal Processing*, v. 17, n. 4, 2003
- BRANCO FILHO, G. *A organização, o planejamento eo controle da manutenção*. 1 ed. Rio de Janiero: Ciência Moderna, 2008.
- BSI - BRITISH STANDARDS INSTITUTION. OHSAS 18001 – *Sistema de Gestão de Saúde e Segurança no Trabalho*. Londres: BSI, 2007.
- CARDELLA, B. *Segurança no trabalho e prevenção de acidentes: uma abordagem holística: segurança integrada à missão organizacional com produtividade, qualidade, preservação ambiental e desenvolvimento de pessoas*. 1ed. São Paulo: Atlas, 2007.
- CARREIRA, F.; SILVA, L.; CANEIRA, T. *Manutenção – Evolução e Sua Importância*. Instituto Superior de Engenharia de Lisboa. Portugal. 2010. Disponível em: <https://pt.scribd.com/doc/44259612/Historia-e-Importancia-da-Manutencao>. Acesso em 18 de Junho de 2023.
- CARVALHO, A. A. M. *Segurança Do Trabalho: As consequências para o trabalhador, o empregador e a sociedade da não utilização dos equipamentos adequados de proteção individual*. 2014. 19f. Dissertação – (Especialização de Saúde Coletiva em Enfermagem do Trabalho) – Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2014.
- CERVO, A. L.; BERVIAN, P.A.; SILVA, R.. *Metodologia científica*. 6.ed. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2007.
- FANTAZZINI, M. L.; OSHIRO, M. C. S. *Técnicas de Avaliação de Agentes Ambientais*. Brasília: Manual SESI, 2007.
- FERREIRA, V. C. P.; FORTUNA, A. A. M; TACHIZAWA, T. *Gestão com Pessoas: Uma Abordagem Aplicada às Estratégias de Negócios*. São Paulo: FGV, 2006.
- FONSECA, R. P. A. *Tecnologias de Informação na Manutenção Aeronáutica*. 2021. 153f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Mecânica) – Instituto Superior em Engenharia de Lisboa, Lisboa, 2021
- FREITAS, C. A. *et. al*. **A evolução da segurança no trabalho aplicada na manutenção industrial 4.0. REMIPE - Revista de Micro e Pequenas Empresas e Empreendedorismo da Fatec Osasco**, v. 6, n. 2, 2020.
- KARDEC, A.; NASCIF, J. *Manutenção: Função Estratégica*. Rio de Janeiro: Qualitymark Editora Ltda, 2009.
- KREMER, C. D.; KOVALESK, J. L. *Determinação do momento ótimo para a realização da manutenção preventiva em equipamentos de uma indústria metalúrgica: um estudo voltado para a redução de custos*. 4º Encontro de Engenharia e Tecnologia de Campos Gerais, Campos Gerais, 2008. Disponível em: [http://www.4eetcg.uepg.br/oral/42\\_1.pdf](http://www.4eetcg.uepg.br/oral/42_1.pdf). Acesso em: 15 jun. 2023.
- MARQUES, L. *O Aplicação Dos Conceitos De Manutenção Centrada Em Confiabilidade Na Corrente Do Difusor De Uma Usina Bioenergética*. 2022. 68f. Dissertação ( Trabalho de Conclusão de curso em Engenharia de Produção) UniversidadeFederal de Uberlândia (UFU), Ituiutaba, 2022
- MANUAL DE APLICAÇÃO DA NORMA REGULAMENTADORA**. 2. ed. Brasília: MET SIT, 2002.
- \_\_\_\_\_. *Norma Regulamentadora 5 – Comissão Interna de Prevenção de Acidentes*. Brasília, 2002.
- \_\_\_\_\_. *Norma Regulamentadora 12 – Segurança no Trabalho em Máquinas e Equipamentos*. Brasília, 2010.
- MINISTÉRIO DO TRABALHO E PREVIDÊNCIA. *Normas Regulamentadoras - NR*. 2023. Disponível em: <https://www.gov.br/trabalho-e-previdencia/pt-br/composicao/orgaos-especificos/secretaria-de-trabalho/inspecao/seguranca-e-saude-no-trabalho/ctpp-nrs/normas-regulamentadoras-nrs>. Acesso em: 15 jun. 2023.
- MORAES, G. *Normas Regulamentadoras Comentadas e Ilustradas: Legislação de Segurança do Trabalho*. Nova NR, v. 36, 2013.

MOREIRA, T B; *et. al* **Proposta de aplicação da manutenção centrada na confiabilidade no desenvolvimento do plano estratégico da manutenção: um estudo de caso.** *Brasil J of Bus*, v 1 n 3, Curitiba, 2019.

OCA, I M M *et al.* **Uma revisão sistemática da literatura de estudos sobre a qualidade da modelagem de processos de negócios.** 2015. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0950584914001797>. Acesso em: 17 jun. 2023.

PEINADO, H. S. **Segurança e Saúde na Indústria da Construção Civil**. São Carlos: Editora Scienza, 2019.

PEIXOTO, M. B. *et al.* Análise do sistema de gestão de segurança do trabalho em empresa de manutenção industrial. **Revista Ifes Ciência**, v. 2, n. 2, 2016.

SILVA, F. G. *et al.* **Manutenção E Correção De Falhas Inerentes A Segurança Industrial.** Revista Científica Semana Acadêmica, 2015. Disponível em: [https://www.researchgate.net/publication/326144154\\_MANUTENCAO\\_E\\_CORRECAO\\_DE\\_FALHAS\\_INERENTES\\_A\\_SEGURANCA\\_INDUSTRIAL](https://www.researchgate.net/publication/326144154_MANUTENCAO_E_CORRECAO_DE_FALHAS_INERENTES_A_SEGURANCA_INDUSTRIAL). Acesso em 15 de Junho de 2023.

SIQUEIRA, I. P. **Manutenção Centrada na Confiabilidade: Manual de Implementação.** São Luís: Qualitymark, 2014.

SLACK, N. *et al.* **Administração da Produção.** São Paulo: Atlas, 2009.

TACHIZAWA, T. **Gestão Com Pessoas: Uma abordagem aplicada às Estratégias de Negócios.** São Paulo: Editora FGV, 2015.

TELES, J. **Tipos de Manutenção de Acordo com a NBR 5462.** 2018. Disponível em: <https://engeteles.com.br/tipos-de-manutencao/>. Acesso em: 15 jun. 2023.

VASCONCELOS, F. D. L., *et al.* **Gestão da Segurança na Construção – Discussão sobre um Modelo de Sistema.** *Anais*. Recife: CMATIC, 2005.

VEDAN, A. **Manutenção Assistida por Inteligência Artificial: A evolução da Manutenção Prescritiva.** Tractian, 2022. Disponível em: <https://tractian.com/blog/manutencao-assistida-por-inteligencia-artificial>. Acesso em 20 de Setembro de 2023.

VERGARA, S. C. **Projetos e Relatórios de Pesquisa em Administração.** 7. ed. São Paulo: Atlas, 2006. 96 p.

XENOS, H. G. **Gerenciando a Manutenção Produtiva: O caminho para eliminar falhas nos equipamentos e aumentar a produtividade.** São Paulo: Editora Falconi, 2004