

# Manutenção e a Segurança do Trabalho: Uma Análise Sobre a Influência da Manutenção Industrial no Processo de Trabalho Seguro



Wanderson de Almeida Mendes<sup>1</sup>; Wesley de Almeida Mendes<sup>1</sup>; Alexandra de Souza Maurilio<sup>2</sup>; Tarrara Alves Horsth<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Universidade Federal de Viçosa; <sup>2</sup> Universidade Candido Mendes

## RESUMO

*A preocupação básica deste estudo é fazer uma reflexão sobre as influências que a manutenção de máquinas e equipamentos exerce para proporcionar um ambiente de trabalho seguro. O propósito deste artigo foi de estudar a relação entre a manutenção e segurança do trabalho, buscando refletir sobre como o uso da manutenção em máquinas e equipamentos, ou a falta de manutenção, interfere na higiene ocupacional, resultando em segurança ou insegurança no ambiente de trabalho. Quanto à metodologia, utilizou-se da revisão bibliográfica, tendo como base autores que de alguma forma estão relacionados com o assunto tratado. Com base nos dados levantados, percebeu-se o importante papel da manutenção relacionado à segurança do trabalho, levando em consideração a preservação e conservação do maquinário e das instalações. Concluiu-se que a manutenção industrial possui relação com a redução ou eliminação dos riscos no ambiente de trabalho. Nota-se ainda, a importância do papel do gestor em coordenar e controlar o ambiente de trabalho, exigindo atenção aos riscos de acidentes por parte dos funcionários da produção e cobrando um serviço de qualidade da equipe de manutenção.*

*Palavras chave: Manutenção, Gestão, Segurança do Trabalho.*

## ABSTRACT

*The basic concern of this study is to reflect on the influences that the maintenance of machines and equipment exerts to provide a safe work environment. The purpose of this article was to study the relationship between maintenance and safety of work, seeking to reflect on how the use of maintenance in machines and equipment, or lack of maintenance, interferes with occupational hygiene, resulting in safety or insecurity in the work environment. As for the methodology, it was used the bibliographical revision, based on authors that somehow are related to the subject treated. Based on the data collected, the important role of maintenance related to work safety was taken into account, taking into account the preservation and conservation of machinery and installations. It was concluded that industrial maintenance is related to the reduction or elimination of risks in the work environment. It is also important to note the importance of the manager's role in coordinating and controlling the work environment, requiring attention to the risk of accidents on the part of the employees of the production and charging a quality service of the maintenance team.*

*Key Words: Maintenance, Management, Work Safety.*

## 1. INTRODUÇÃO

O presente trabalho aborda a importância da manutenção com relação à segurança no ambiente de trabalho, visando o bem-estar dos colaboradores e proporcionando um melhor desempenho profissional. Neste contexto, é pertinente questionar: quais influências que a manutenção de máquinas e equipamentos exerce para proporcionar um ambiente de trabalho seguro?

Desse modo se objetiva identificar e analisar de que forma a manutenção, ou sua ausência, é capaz de influenciar na higiene ocupacional, gerando segurança ou insegurança no ambiente de trabalho, tendo como base as Normas Regulamentadoras – NR do Ministério do Trabalho e Emprego – MTE.

Sabe-se que a manutenção é capaz de prevenir acontecimentos indesejáveis, além de contribuir para que a empresa não tenha custos desnecessários com perda de produtividade ou, até mesmo, com acidentes de trabalho, ocasionados por máquinas ou equipamentos defeituosos. Dessa forma, tal pesquisa se justifica por apresentar a relação entre acidentes de trabalho e manutenção, e assim corroborar com pesquisas já realizadas e estudos futuros contextualizados que compartilham do mesmo assunto.

Nesse sentido, pode-se compreender manutenção como algo importante dentro de uma organização empresarial. Branco Filho (2008, p. 5) define manutenção 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”.

Dessa forma, a manutenção procura deixar as máquinas em plenas condições de uso, e assim criando um ambiente de trabalho seguro, onde o colaborador pode desempenhar suas funções com menores probabilidades de sofrer acidentes, além da possibilidade de a empresa diminuir o absenteísmo relacionado à falta segurança do trabalho.

Para tanto, a segurança do trabalho deve estar presente, não apenas na parte industrial da empresa, mas nela por completo. A higiene e segurança no trabalho podem ser entendidas 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 e o ambiente físico do trabalho” (TACHIZAWA; FERREIRA; FORTUNA, 2006, p. 229).

Nesse contexto, visando à normatização e regulamentação da segurança do trabalho, foi elaborado, pelo governo federal brasileiro, por meio da portaria número 3214 em 1978 as Normas Regulamentadoras – NRs, que devem ser obrigatoriamente cumpridas pelas empresas, pessoas jurídicas, públicas ou privadas regidas pela

Consolidação das Leis do Trabalho – CLT e por qualquer outro empregador que possua empregados (ARAÚJO, 2014).

A fim de se alcançar o objetivo proposto se fez uso como recurso metodológico, a revisão bibliográfica, com vistas a relacionar segurança do trabalho e manutenção. Dessa forma, este trabalho foi baseado em ideias e estudos de autores que tenham alguma relação com o trabalho proposto e que puderam, de alguma maneira, contribuir para a elaboração deste artigo.

Diante o exposto, surge a hipótese de que quanto melhor for o acompanhamento da manutenção, melhor tenderá ser a segurança no ambiente de trabalho. Assim, a presente pesquisa pretende verificar se há e como se dá essa relação.

## **2. DESENVOLVIMENTO**

A metodologia utilizada a fim de se atingir o objetivo deste estudo consistirá na revisão 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, p. 48) 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”. “Busca-se conhecer e analisar as contribuições culturais ou científicas do passado sobre determinado assunto, tema ou problema” (CERVO; BERVIAN; SILVA, 2007, p. 60). Quanto aos fins esta pesquisa pode ser considerada como exploratória, no qual ocorre onde se há pouco conhecimento do assunto a ser pesquisado (VERGARA, 2006).

Considerando tal metodologia, o presente capítulo buscará desenvolver o tema relacionado à manutenção e segurança do trabalho, mostrando a influência gerada pela manutenção em relação à segurança no ambiente de trabalho produtivo.

Com o advento da globalização e o avanço tecnológico, exigiu que as empresas se preocupassem cada vez mais com relação à disponibilidade dos equipamentos e máquinas. Os custos em deixar um equipamento inativo ou em subatividade se tornaram consideráveis, não bastando apenas ter o maquinário, mas também saber aplicar a manutenção necessária para que estes continuem atendendo a demanda produtiva (VIANA, 2002).

Dessa forma, prevenir falhas é uma maneira de se aprimorar o desempenho operacional, buscando produzir produtos e serviços confiáveis e assim conseguir vantagem competitiva. No entanto, qualquer processo está sujeito a falhas, assim, destaca-se a importância de as empresas buscarem minimizar a probabilidade desses

erros, adotando a manutenção adequada a fim de evitar demais danos (SLACK; CHAMBERS; JOHNSTON, 2009).

Branco Filho (2008) destaca três tipos de manutenção: a corretiva, utilizada em máquinas que já estejam em falha, com o intuito de corrigi-las; a preventiva, que tem a função de corrigir futuras falhas antes do seu ocorrido, utilizada em máquinas que estejam em operação; e a preditiva, que é o acompanhamento e monitoramento através de técnicas e aparelhagem a fim de conseguir um melhor aproveitamento de uso do equipamento antes da ocorrência da falha.

No entanto, a manutenção, além dos benefícios, também gera custos, cabendo ao gestor de manutenção optar pela melhor forma de se administrar as falhas das máquinas, equipamentos e instalações da organização em busca de um melhor retorno para a empresa e assim gerar o menor custo possível.

De acordo com Slack, Chambers e Johnston (2009), o uso com maior frequência da manutenção preventiva, normalmente, possibilita a redução de incidências com o maquinário, gerado por falhas. No entanto, deve-se atentar em buscar um equilíbrio entre o uso de preventivas e corretivas, para que se alcance a minimização do custo relacionado a paradas de máquinas. Ou seja, às vezes é melhor usar determinada peça até seu desgaste e só depois trocá-la, fazendo assim uma manutenção corretiva, como no caso da troca de uma simples correia.

Já a manutenção preditiva consiste em uma técnica baseada no acompanhamento por métodos estatísticos, monitoração do item, medição de parâmetros e inspeções, a fim de aumentar a vida útil da máquina, equipamento ou da instalação, e buscar a excelência, permitindo alcançar uma qualidade de serviço desejada (OTANI; MACHADO, 2008; BRANCO FILHO, 2008).

Segundo Branco Filho (2008) a manutenção preditiva é um importante meio de se buscar a preservação do maquinário e dos equipamentos industriais. O autor ainda comenta que “a monitoração e os procedimentos de manutenção determinados em consequência da monitoração são uma das formas mais eficientes e mais baratas de estratégia de manutenção, em unidades industriais onde o custo da falha é grande” (BRANCO FILHO, 2008, p. 9). Dessa forma, a manutenção preditiva se destaca das demais, uma vez que a vida útil das peças do equipamento possa se prolongar, e assim sendo aproveitada por mais tempo.

Apesar de a manutenção preditiva ser uma forma da empresa alcançar a excelência, esse tipo de manutenção requer um acompanhamento técnico constante do equipamento, além do conhecimento apurado das técnicas preditivas, sem falar do pessoal especializado e dos equipamentos para a execução da atividade, dessa forma

surtem as barreiras que as empresas devem superar a fim de se adequar a esse tipo de manutenção e buscar o aprimoramento do processo operacional da firma (SENRA, 2013).

Nesse contexto, além de aprimorar o desempenho das operações de uma empresa utilizando o tipo de manutenção mais adequada na ocasião, manter o equipamento conservado diminui seu risco acidental, ou seja, a falta de manutenção cria um ambiente inseguro, aumentando a probabilidade de ocorrer acidentes de trabalho (MATTOS et al., 2011).

Conforme dispõe o art. 19 da Lei nº 8.213/91,

Acidente do trabalho é o que ocorre pelo exercício do trabalho a serviço de empresa ou de empregador doméstico ou pelo exercício do trabalho dos segurados referidos no inciso VII do art. 11 desta Lei, provocando lesão corporal ou perturbação funcional que cause a morte ou a perda ou redução, permanente ou temporária, da capacidade para o trabalho (BRASIL, 1991).

Desse modo, de acordo com Araújo (2013), os acidentes de trabalho podem resultar, direta ou indiretamente, transtornos à vida dos trabalhadores, familiares e dos empregadores, considerando sua onerosidade. Assim, manter um ambiente de trabalho seguro contribui com a produtividade e faz com que a empresa evite gastos desnecessários.

Nesse sentido, a manutenção tem como uma das funções minimizar os riscos acidentais de modo que eles tendem a desaparecer. Considera-se, para tanto os riscos de acidentes e ergonômicos, além dos riscos ambientais, sendo eles os riscos químicos, físicos e biológicos previstos pela NR-9 onde se fala do Programa de Prevenção de Riscos Ambientais – PPRA (MAURO, 2004; CAVALCANTE, 2006). Conforme o Quadro 1, percebe-se os resultados que podem ser causados ao corpo humano pelos fatores de risco.

O PPRA relaciona os riscos químicos, físicos e biológicos como os básicos no sistema de prevenção. Para tanto, considera-se como risco químico substâncias, compostos ou produtos que possam ser absorvidos pelo organismo através da pele, ingestão, ou via respiratória. Os riscos físicos podem ser entendidos como as várias formas de energia em que os trabalhadores possam estar sujeitados. Já os riscos biológicos são causados por microrganismos invisíveis a olho nu (ROJAS, 2015).

**QUADRO 1 – TIPOS DE RISCOS.**

Riscos	Fatores	Está no PPRA	Resultados no corpo humano
Físicos	Ruídos, vibração, frio, calor, umidade, pressões anormais, umidade.	Sim	Perda auditiva, dermatites, tumores, câncer.
Químicos	Vapores, fumos, neblinas, poeiras, gases, substâncias compostas ou produtos químicos em geral.	Sim	Dermatites, alergias, doenças respiratórias, entre outras.
Biológicos	Vírus, bactérias, fungos, bacilos, parasitas.	Sim	Infecções, parasitoses, reações tóxicas ou alérgicas.
Ergonômicos	Esforço físico intenso, controle rígido de produtividade, imposição de ritmos excessivos, levantamento e transporte manual de peso, jornadas de trabalho prolongadas, monotonia e repetitividade, outras situações causadoras de estresse físico e /ou psíquico.	Não	Doenças osteomusculares, lesões na coluna vertebral, tendinites, LER/DORT.
Acidentes	Máquinas e equipamentos sem proteção, eletricidade, <i>Layout</i> inadequado, iluminação inadequada, animais peçonhentos, probabilidade de incêndio ou explosão, armazenamento inadequado, outros.	Não	Cortes, queimaduras, esmagamento, amputações, fratura, morte.

FONTE: ELABORADO PELOS AUTORES BASEADO EM ARAÚJO (2014) E ROJAS (2015).

Para Wisner (1987, p. 12) ergonomia pode ser entendida como um “conjunto dos conhecimentos científicos relativos ao homem e necessário para a concepção de ferramentas, máquinas e dispositivos que possam ser utilizados com o máximo de conforto, de segurança e de eficácia”. Em outras palavras, é a adequação do trabalho, suas ferramentas e condições, à anatomia do corpo humano, a fim de não gerar desgastes e fadigas ao trabalhador. Dessa forma, pode-se definir como risco ergonômico a ausência de conforto e segurança ao desempenhar uma atividade de trabalho.

Por fim, se tem o risco mecânico ou risco de acidente, que de acordo com Mattos et al. (2011, p. 37) “é aquele provocado pelos agentes que demandam o contato físico direto com a vítima para manifestar sua nocividade”, podendo ocasionar lesões, além de causar danos psicológicos à vítima.

Nesse contexto, o risco pode ser entendido como a combinação entre a frequência do evento e a sua gravidade, assim a redução dos riscos consiste em diminuir a possibilidade de ocorrência e/ou da gravidade negativa de seus efeitos (ARAÚJO, 2010). Dessa maneira, surge a importância da manutenção a fim de evitar não apenas a perda de produtividade por falha, mas também, a possibilidade de acontecer um acidente.

Nesse sentido, a manutenção preventiva em máquinas e equipamentos em busca da prevenção e controle de falhas, tanto na parte mecânica, quanto na elétrica são

necessárias para que os riscos de acidentes sejam minimizados ou inexistentes. No caso da manutenção elétrica, prevista pela NR-10, deve se ter um cuidado à parte, uma vez que os riscos provenientes de energia elétrica não possuem cheiro, cor, ruídos, assim, sendo detectados com auxílio de aparelhos especializados (BARROS, 2010).

As pessoas que podem fazer reparos elétricos devem estar autorizadas, treinadas, portando equipamentos de segurança necessários uma vez que tal atividade envolve periculosidade, podendo causar acidente, podendo ser tanto individual, quanto coletivo devido à existência do risco de explosão, choque elétrico, queimadura por eletricidade entre outros tipos de acidentes elétricos (ROJAS, 2015).

Dessa forma, a corrente elétrica ao passar pelo organismo humano pode provocar danos ao tecido cerebral, tecidos nervosos, causar coágulo nos vasos sanguíneos, paralisia do sistema respiratório e até mesmo do coração, entre outras consequências (PEREGRINO, 2005). Através do Quadro 2 pode-se perceber os efeitos causados pela corrente elétrica em suas diferentes intensidades ao passar pelo corpo humano.

**QUADRO 2 – CONSEQUÊNCIAS DA CORRENTE ELÉTRICA NO CORPO HUMANO.**

Corrente Elétrica 60 Hz	Consequências
100 µA a 1 mA	Limiar da sensação
1 mA a 5 mA	Formigamento
5 mA a 10 mA	Sensação desagradável
10 mA a 20 mA	Pânico, sensação muito desagradável
20 mA a 30 mA	Paralisia muscular
30 mA a 50 mA	A respiração é afetada
50 mA a 100 mA	Dificuldade extrema em respirar, ocorre a fibrilação ventricular
Acima de 100 mA	Morte e queimaduras severas

FONTE: (BRAGA, 2013).

Dessa forma a manutenção elétrica tem a função de prevenir incidentes elétricos causados por máquinas, equipamentos ou instalações que estejam com defeito ou em falha, diminuindo assim os riscos de acidentes de trabalho, além de fazer com que a empresa não perca dinheiro com reposição de peças, parada de máquinas, multas, entre outros custos.

Nesse contexto, percebe-se a importância da manutenção com relação à segurança no trabalho e a higiene ocupacional, uma vez que a falta dela aumentaria a probabilidade de acontecer acidentes de trabalho devido aos equipamentos defeituosos e assim comprometendo a integridade física e mental dos trabalhadores.

Ponderando os tipos de manutenção e suas funcionalidades, pode-se entender que o gestor de manutenção deve optar pela melhor estratégia de manutenção de acordo

com cada caso específico. Otani e Machado (2008, p. 5) consideram que “entre todos os tipos de manutenção nenhuma modalidade substitui outra, porém associadas uma da outra, trarão resultados positivos em termos de performances gerais nas gestões”.

### **3. CONCLUSÃO**

O propósito deste artigo foi de estudar a relação entre a manutenção e segurança do trabalho, buscando refletir sobre como a manutenção, ou sua ausência, pode influenciar na higiene ocupacional, resultando em segurança ou insegurança no ambiente de trabalho. Nessa perspectiva apurou-se o importante papel da manutenção em relação à segurança no ambiente de trabalho, reduzindo os riscos de acidentes presentes no local através da prevenção e controle de máquinas, equipamentos e instalações.

A manutenção tem como função manter 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, absenteísmo, multas, entre outros.

Ressaltam-se também as consequências causadas por acidentes de trabalho, que trazem transtornos não só ao acidentado, mas também ao empregador, familiares e a todos em sua volta, seja de forma direta ou indireta, justificando assim, a importância de se manter um ambiente de trabalho seguro.

Conclui-se também que cada tipo de manutenção tem um papel diferente na empresa, nenhuma técnica substitui outra, mas sabendo administrá-las, associando-as, poderão trazer resultados positivos tratando-se de performances gerais nas gestões. Dessa forma, cabe ao mantenedor decidir qual técnica de manutenção será mais apropriada para determinada situação, a fim de buscar a eficácia.

Diante ao exposto, 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 higiene ocupacional deve-se levar em consideração o estado de conservação e preservação das ferramentas de trabalho, gerando assim um ambiente de trabalho seguro.

Um fator importante na garantia do ambiente seguro e da conservação das máquinas e equipamentos é o papel do gestor, buscando tais resultados através da liderança que ele exerce sobre seus subordinados, mostrando a importância de seguir os



procedimentos corretos, além de exigir um serviço de manutenção de qualidade por parte do setor de manutenção.

Embora a eliminação de riscos pareça difícil e, em algum caso utópico, a busca por um ambiente seguro deve ser constante. Assim, o papel da manutenção torna-se fundamental para o processo de geração da segurança do trabalho, proporcionando satisfação e bem-estar ao colaborador, além de evitar gastos referentes à acidentes de trabalho.

#### 4. REFERÊNCIAS

ARAÚJO, Giovanni Moraes de. **Legislação de Segurança e Saúde no Trabalho: Normas Regulamentadoras do Ministério do Trabalho e Emprego**. 10. ed. Rio de Janeiro: GVC, v. 1, 2013.

ARAÚJO, Giovanni Moraes de. **Normas Regulamentadoras comentadas e ilustradas: legislação de segurança e saúde no trabalho**. 11. ed. Rio de Janeiro: GVC, v. 2, 2014.

ARAÚJO, Giovanni Moraes de. **Sistema de Gestão de Riscos: princípios e diretrizes**. Rio de Janeiro: GVC, 2010.

BARROS, Benjamim Ferreira de, et al. **NR-10 Norma Regulamentadora de Segurança em Instalações e Serviços em Eletricidade: Guia Prático de Análise e Aplicação**. São Paulo: Erica, 2010.

BRAGA, Newton C. **Os Segredos no uso do Multímetro**. São Paulo: NCB, 2013.

BRANCO FILHO, Gil. **A Organização, o Planejamento e o Controle da Manutenção**. Rio de Janeiro: Ciência Moderna, 2008.

BRASIL. Lei nº 8.213, de 24 de julho de 1991. **Diário Oficial da União**. Brasília, DF, 25 jul. 1991. Disponível em: <[http://www.planalto.gov.br/CCIVIL\\_03/leis/L8213cons.htm](http://www.planalto.gov.br/CCIVIL_03/leis/L8213cons.htm)>. Acesso em: 31 ago. 2017.

CAVALCANTE, Cleonice Andréa Alves et. al. Riscos Ocupacionais do Trabalho em Enfermagem: uma análise contextual. **Ciência, Cuidado e Saúde**. Maringá, v. 5, n. 1, p. 88-97, jan./abr. 2006.

CERVO, Amado Luiz; BERVIAN, Pedro Alcino; SILVA, Roberto da. **Metodologia científica**. 6. ed. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2007.

MATTOS, Ubirajara Aluizio de Oliveira et al. **Higiene e Segurança do Trabalho**. Rio de Janeiro: Elsevier, 2011.

MAURO, Maria Yvone Chaves et al. Riscos Ocupacionais em Saúde. **Revista Enfermagem UERJ**. Rio de Janeiro, v. 12, n. 3, p. 338-345, set./dez. 2004.

OTANI, Mario; MACHADO, Waltair Vieira. A proposta de desenvolvimento de gestão da manutenção industrial na busca da excelência ou classe mundial. **Revista Gestão Industrial**, v. 4, n. 02, p. 01-16, 2008.

PEREGRINO, Mauricio. **Verdades e mentiras sobre doenças**. Rio de Janeiro: Brasport, 2005.

ROJAS, Pablo Roberto Auricchio. **Técnico em segurança do trabalho**. Porto Alegre: Bookman, 2015.

SENRA, Renato. **Energia Elétrica: Medição, Qualidade e Eficiência**. São Paulo: Baraúna, 2013.

SLACK, Nigel; CHAMBERS, Stuart; JOHNSTON, Robert. **Administração da Produção**. 3. ed. São Paulo: Atlas, 2009.

TACHIZAWA, Takeshy; FERREIRA, Victor Cláudio Paradela; FORTUNA, Antônio Alfredo Mello. **Gestão com pessoas: uma abordagem aplicada às estratégias de negócios**. 5. ed. Rio de Janeiro: FGV, 2006. 312 p.

VERGARA, S. C. **Projetos e relatórios de pesquisa em administração**. 7. ed. São Paulo: Atlas, 2006. 96 p.

VIANA, Herbert Ricardo Garcia. **PCM – planejamento e controle de manutenção**. Rio de Janeiro: Qualitymark, 2002. 192 p.

WISNER, A. **Por dentro do trabalho: Ergonomia, método e técnica**. São Paulo: FTD, 1987. 189 p.