



CENTRO UNIVERSITÁRIO ENIAC

AUTORES

Cássio Rocha Lima

Geyson Moroni Camilla

ORIENTADOR

Prof. Me. Lucas Carlos de Sousa

Implementação da norma NR12 em Prensa Hidráulica

Guarulhos
2024

1. RESUMO

Este artigo aborda a automação na manufatura com foco na melhoria da segurança dos operadores, um aspecto crítico em ambientes industriais. A necessidade de reduzir acidentes e lesões motivou a pesquisa por tecnologias adequadas e a análise das soluções disponíveis no mercado, garantindo que atendessem a rigorosas normas de segurança e especificações técnicas. O objetivo geral do projeto é implementar soluções tecnológicas que aumentem a segurança e a eficiência na operação dos equipamentos. Os objetivos específicos incluem a identificação de ferramentas tecnológicas adequadas, a análise dos pontos positivos e negativos de cada solução e a seleção de fornecedores que garantam a conformidade com as normas de segurança. A metodologia utilizada envolve um levantamento detalhado das tecnologias disponíveis, seguido de uma análise comparativa das opções selecionadas, com foco na segurança e viabilidade técnica. Os resultados preliminares indicam uma redução significativa nos afastamentos por acidentes, demonstrando que as soluções implementadas estão atingindo os objetivos de segurança propostos. No entanto, a produtividade e o tempo de setup ainda necessitam de um acompanhamento mais aprofundado, uma vez que os operadores estão em fase de adaptação aos novos dispositivos. Este estudo fornece insights importantes sobre a integração da automação na manufatura e destaca a importância de soluções seguras para melhorar as condições de trabalho e a eficiência operacional.

Palavras-chave: 1 Segurança em máquinas. 2 Normas regulamentadoras. 3 Prevenção de acidentes. 4 Tecnologia industrial. 5 Conformidade normativa, 6 Equipamentos de proteção.

INTRODUÇÃO

A Norma Regulamentadora 12 (NR-12) desempenha um papel crucial na promoção de um ambiente de trabalho seguro em indústrias de manufatura, especialmente no que tange a máquinas e equipamentos que oferecem riscos aos operadores, como as prensas hidráulicas. A NR-12 estabelece requisitos mínimos para garantir a segurança dos trabalhadores, abordando desde a instalação e operação até a manutenção de máquinas e equipamentos, com o intuito de mitigar os riscos de acidentes. Prensas hidráulicas, como a prensa ROLOP de 70 toneladas, são amplamente utilizadas na indústria para realizar operações de conformação de metais, mas apresentam riscos significativos, como amputações, esmagamentos e fraturas, caso os dispositivos de segurança não sejam adequadamente implementados. Esses acidentes não apenas causam danos aos operadores, mas também impactam diretamente a produtividade e a reputação das empresas. Por exemplo, acidentes envolvendo prensas hidráulicas muitas vezes ocorrem devido à falta de proteções físicas ou falhas nos sistemas de controle, resultando em tempo de parada para investigações e ajustes, elevando os custos operacionais e de seguro. A NR-12 visa justamente prevenir esses cenários, promovendo a adoção de barreiras físicas, sistemas de parada de emergência e dispositivos de controle bimanual, entre outros. Além de ser uma obrigatoriedade legal, a sua implementação reflete uma cultura de segurança que agrega valor à empresa ao reduzir a ocorrência de acidentes, aumentar a confiabilidade dos processos e garantir conformidade com as normas de segurança do trabalho. Dessa forma, a adequação à NR-12 não só atende aos requisitos regulamentares, mas também contribui para um ambiente de trabalho mais seguro e eficiente. A implementação da NR-12 trouxe

melhorias significativas na segurança de operadores de prensas e máquinas similares, conforme demonstrado por Silva e Santos (2019). O estudo ressalta que, ao adotar dispositivos como barreiras físicas e sistemas de controle bimanual, as empresas não apenas reduzem o número de acidentes, mas também minimizam as interrupções na produção, gerando maior eficiência. Almeida e Pereira (2020) avaliaram a aplicação de barreiras físicas em prensas hidráulicas e observaram uma diminuição de 35% na taxa de acidentes e uma redução de 20% no tempo de parada das máquinas devido a falhas operacionais. Além disso, Costa e Rodrigues (2021) destacam que a implementação da NR-12 impacta diretamente nos custos operacionais, reduzindo gastos com indenizações e seguros, e aumentando a produtividade. Lima e Souza (2018) discutem como a NR-12 está alinhada com a automação industrial, promovendo o uso de sistemas avançados de controle e monitoramento em prensas. Ferreira e Oliveira (2022) revelam que empresas que implementaram a NR-12 em setores automatizados observaram uma melhora significativa na produtividade, com menos tempo perdido em acidentes e paralisações.

2. OBJETIVOS

Objetivo geral:

Demonstrar a importância e a eficácia da implementação de dispositivos de segurança em uma prensa hidráulica ROLOP de 70 toneladas para garantir a conformidade com a NR-12 e melhorar a segurança no ambiente de trabalho.

Objetivos específicos:

1. Identificar os principais dispositivos de segurança necessários para atender às exigências da NR-12, como cortinas de luz, comandos bimanual, barreiras físicas e sensores de presença
2. Analisar os impactos da implementação da NR-12 na redução de acidentes com prensas hidráulicas em indústrias, com base em indicadores de sucesso, como a redução de incidentes e o aumento da eficiência operacional.
3. Avaliar os desafios técnicos e operacionais na adaptação de prensas hidráulicas para conformidade com a NR-12 e propor soluções práticas para superá-los.

3. METODOLOGIA

A pesquisa sobre melhorias no processo de manufatura com foco na automação foi conduzida para avaliar o impacto na segurança dos operadores. O objetivo principal foi identificar ferramentas disponíveis no mercado capazes de solucionar os problemas identificados, priorizando aquelas que oferecessem embasamento técnico sólido. A escolha das soluções foi guiada por pesquisas anteriores realizadas por especialistas da área, garantindo a eficácia e a adequação das tecnologias propostas. Para a seleção das ferramentas, foi essencial realizar um levantamento detalhado das opções já disponíveis e suas respectivas fontes técnicas. Esse processo permitiu a comparação das soluções com base em estudos técnicos publicados, o que fundamentou a escolha final. A decisão de utilizar um embasamento técnico pré-existente revelou-se mais assertiva do que a criação de novas soluções a partir do zero. A análise de pesquisas e implementações anteriores forneceu uma base

sólida para a implementação no projeto, otimizando o tempo e os recursos, ao mesmo tempo em que garantiu a segurança e a eficiência dos operadores.

4. DESENVOLVIMENTO

O projeto foi estruturado em etapas-chave, começando pela busca de tecnologias que melhor se adequassem ao equipamento utilizado. Nessa fase, foi realizado um levantamento das opções tecnológicas disponíveis no mercado, considerando suas especificações técnicas e aderência às normas de segurança vigentes. A análise comparativa permitiu identificar a viabilidade técnica das soluções, garantindo que a metodologia fosse aplicada de forma rigorosa em cada fase de desenvolvimento. A implementação da solução foi orientada pela necessidade de atender às especificações técnicas e às exigências de segurança. A escolha dos fornecedores foi crucial, assegurando a conformidade técnica e legal das soluções adotadas. O progresso do projeto foi monitorado com base nos indicadores da equipe de segurança do trabalho, utilizando dados históricos como referência para avaliar o impacto das soluções propostas.

5. RESULTADOS PRELIMINARES

Os resultados preliminares indicaram uma redução significativa no número de afastamentos devido a acidentes graves ou lesões. Esses indicadores demonstram que a implementação das soluções de segurança está atingindo os objetivos propostos, evidenciando o impacto positivo das tecnologias aplicadas na segurança dos operadores. No que diz respeito à produtividade e ao tempo de setup da máquina, os resultados ainda não refletem a totalidade das expectativas. A equipe está no processo de adaptação aos novos dispositivos de segurança, e, por esse motivo, os dados ainda não permitem uma análise precisa do impacto na eficiência produtiva. Espera-se que, com o tempo, os operadores se familiarizem com os equipamentos, possibilitando a obtenção de resultados mais próximos da realidade operacional. Os dados sugerem que a curva de aprendizagem dos operadores deve ser considerada para futuras avaliações. Enquanto os números referentes à segurança estão consolidados, os indicadores de produtividade requerem mais tempo para serem avaliados com maior precisão. Esse acompanhamento contínuo será essencial para verificar a plena eficácia das soluções implementadas em todos os aspectos do projeto.

6. FONTES CONSULTADAS

BRASIL. Ministério do Trabalho. Norma Regulamentadora 12 (NR-12): Segurança no Trabalho em Máquinas e Equipamentos. Disponível em: <http://www.mte.gov.br>. Acesso em: [data de acesso].

SILVA, João. Estudo de caso sobre a implementação de dispositivos de segurança em prensas hidráulicas. Revista Brasileira de Engenharia de Segurança, v. 5, n. 2, p. 123-145, 2020.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS (ABNT). NBR 12100:2013: Segurança de máquinas - Princípios gerais de projeto. Rio de Janeiro, 2013.

SILVA, J. A.; SANTOS, M. L. O impacto da NR-12 na segurança de máquinas e produtividade industrial. Revista Brasileira de Segurança no Trabalho, v. 10, n. 2, p. 123-136, 2019.

ALMEIDA, R. F.; PEREIRA, T. B. Efetividade das barreiras físicas e dispositivos de segurança em prensas hidráulicas. Revista de Engenharia de Produção, v. 25, n. 3, p. 45-58, 2020. COSTA, F. R.; RODRIGUES, A. P. Análise do impacto econômico da implementação da NR-12 em indústrias de