



APLICAÇÃO DA NORMA REGULAMENTADORA NR 12 PARA ADEQUAÇÃO DE MÁQUINAS E EQUIPAMENTOS

APPLICATION OF REGULATORY STANDARD NR 12 FOR FITNESS MACHINES AND EQUIPMENT

Estefani Pereira de Araujo - estefaniparaujo@hotmail.com

Angelita Moutin Segovia Gasparotto – angelita.gasparotto@fatectq.edu.br

Faculdade de Tecnologia de Taquaritinga (FATEC) – São Paulo – Brasil

RESUMO

Devido ao grande número de casos de acidentes de trabalho envolvendo punho, dedos e mãos, causados por negligência do trabalhador, falta de conhecimento técnico e máquinas sem dispositivos de segurança ou/e proteções. Este trabalho tem o objetivo de apresentar inicialmente um estudo sobre acidentes de trabalho relacionado a segurança em máquinas e equipamentos, normas regulamentadoras e a Norma NR 12, como também um breve resumo sobre *Retrofitting*, sendo assim é apresentado um estudo de caso voltado a adequação de uma máquina Dobradeira, apresentando fotos do antes e depois do equipamento, e as devidas mudanças como a instalação de sensores a laser, chaves de segurança monitoradas, botão de emergência e pedestal com botão de acionamento todos os itens de acordo com as exigências da Norma Regulamentadora NR 12 que foi reformulada no fim de 2010, e que tem o objetivo de garantir a segurança e integridade física do colaborador que opera aquele equipamento.

Palavras-chave: NR12. Adequação. Dobradeira.

ABSTRACT

Due to the large number of cases of work accidents involving fist, fingers and hands, caused by neglect of the worker, lack of technical knowledge and machines without safety devices or/and protections. This work aims to present initially a study on occupational accidents related to safety in machinery and equipment, regulatory standards and standard NR 12, as well as a brief summary on *Retrofitting*, thus is presented a Case study focused on the suitability of a folding machine, presenting photos before and after the equipment, and the appropriate changes such as the installation of laser sensors, monitored safety switches, emergency button, pedestal with push button All items according to the requirements of the regulatory norm NR 12 which was reformulated at the end of 2010, and which aims to ensure the safety and physical integrity of the employee who operates that equipment.

Keywords: NR 12. Adequacy. Folder.



1 INTRODUÇÃO

Com o mercado atual e o avanço tecnológico a exigência de máquinas mais robustas e rápidas se tornou cada vez mais comum. As mesmas máquinas que ajudam uma empresa a ser altamente competitiva são as que em algum momento de deslize ou imprudência podem comprometer a vida do trabalhador.

As capacidades de realização das mãos humanas são quase infinitas, com as simples articulações dos dedos atingimos movimentos que tem nos permitido a construção de toda civilização através do trabalho. No Brasil, acidentes envolvendo punho, dedos e mãos totalizam 154.819 casos (Dados Dataprev), o que acarreta grandes prejuízos as organizações, ao próprio colaborador e a economia do país. Negligencia do trabalhador, falta de conhecimento técnico e máquinas sem dispositivos de segurança ou/e proteções são as principais causas de acidentes.

De acordo com Camisassa (2005, p. 319) a Norma regulamentadora NR 12 visa a segurança e integridade física do trabalhador, estabelecendo requisitos mínimos para o trabalho seguro em máquinas e operatrizes.

Muitas indústrias ainda possuem máquinas em operação causando acidentes por estarem fora das especificações da Norma NR 12, e seus diretores, gerentes, supervisores, encarregados e operadores ainda não tem conhecimento do que se trata, por conta da falta de informação os gestores acabam adquirindo maquinários novos o que acarreta em um gasto maior do que para a adequação do mesmo. Um estudo da norma viria como base para conscientização, diminuição dos custos com aquisição de equipamentos, assim como gastos com acidentes relacionados a atividade dos operadores que manuseiam esses equipamentos sem o devido treinamento e alertas sobre riscos evidentes do mesmo.

Este trabalho está voltado para a apresentação da Norma Regulamentadora NR-12, procedimento para adequação, e Retrofitting das máquinas e equipamentos.

2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

2.1 Acidentes de trabalho associados à segurança em máquinas e equipamentos



Máquinas e equipamentos inseguros são responsáveis por diversos acidentes envolvendo colaboradores em seu ambiente de trabalho.

Em 2013, totalizaram 717.911 casos de acidentes envolvendo trabalhadores no Brasil. (MINISTERIO DA PREVIDÊNCIA, 2015)

Mesmo com a diminuição dos números de acidentes durante os anos a quantidade de casos ainda é bem elevado, ficando evidente que é necessária uma mobilização de funcionários e também empregadores para essa causa.

Segundo Médico e Especialista em Saúde Pública e Medicina do Trabalho Dr. René Mendes (2003), um acidente começa muito antes da inicialização da empresa, as escolhas prévias influenciam na probabilidade de acidentes futuros. Se a prevenção se iniciar desde a compra do equipamento, a mesma acontece com mais facilidade e as ocorrências de acidentes se tornam acontecimentos com uma reduzida chance de acontecimento.

2.2 Segurança em Máquinas e Equipamentos

Pode-se dizer que uma máquina se encontra segura se existir condições de efetuar manutenções, ser desmontada, continuar em operação, efetuar limpeza, ajustar parâmetros sem causar acidentes ou qualquer prejuízo à saúde do operador e/ou do técnico de manutenção. (NBR ISSO 12100:2013)

As prevenções contra acidentes são obtidas com a adequação das máquinas de acordo com a Norma Regulamentadora (NR12) que visa a segurança do colaborador, melhorias das condições de trabalho em máquinas e equipamentos de uso geral e a segurança das mesmas. (LIMA, 2018)

2.3 Normas Regulamentadoras

As Normas Regulamentadoras fazem parte da Consolidação das Leis de Trabalho (CLT) visando garantir os direitos, deveres e obrigações da empresa e empregados. As mesmas são criadas e revisadas pelo Ministério do Trabalho por meio de grupos e comissões integrado por governantes, empregadores e colaboradores. (SECRETÁRIA DE INSPEÇÃO DO TRABALHO)



As NR's sofrem alterações e as empresas devem se adequar para estarem dentro das conformidades estabelecidas, caso contrário correm o risco de serem penalizadas, impactando a confiança dos clientes, a concorrência do mercado externo e ficando desatualizada em relação ao incremento das normas técnicas.

Devido sua importância e obrigatoriedade imposta pelo governo, a partir de 2014, a Norma Regulamentadora NR12 estabelece exigências mínimas assegurando a segurança no trabalho com máquinas operatrizes desde seu funcionamento até manutenções das mesmas.

2.3.1 Sistemas de Segurança

Conforme Manuais de Legislação Atlas (2014, p.127) a Norma Regulamentadora em relação aos sistemas de segurança, estabelece que:

As zonas de perigo das máquinas e equipamentos devem possuir sistemas de segurança caracterizados por proteções fixas, proteções móveis e dispositivos de segurança interligados, que garantam proteção à saúde e a integridade física do trabalhador. A adoção de sistemas de segurança, em especial nas zonas de operação que apresentem perigo, deve considerar as características técnicas da máquina e do processo do trabalho, e as medidas e alternativas técnicas existentes, de modo a atingir o nível necessário de segurança previsto nesta Norma.

As máquinas devem ser instaladas e utilizadas a modo que não coloque a vida do trabalhador em risco. Sempre que possível as partes perigosas dos equipamentos como polias, roldanas, correias, volantes, correntes e engrenagens devem ser protegidas por sistemas de segurança.

2.3.2 Sinalização de Segurança

Sinalização é uma das formas de proteção aos trabalhadores. Lugares onde as máquinas ou equipamentos estão instaladas devem apresentar sinalizações de segurança.

De acordo com Camisassa (2005, p. 340) essas sinalizações devem conter informações da qual alerte colaboradores e terceiros sobre o risco da qual estão expostos, como também instruções para manuseio e manutenção daquele equipamento.



3 RETROFITING

O *Retrofitting* de máquinas é uma reforma e modernização daquele equipamento de acordo com as necessidades e normas, mantendo suas características, afim de aumentar sua vida útil através das melhorias das tecnologias e novos processos. (RIBEIRO; et al., 2007, p. 1-2)

Essa técnica na maioria dos casos é a solução mais viável e econômica quando se deseja atualizar máquinas obsoletas e que não possui mais o mesmo rendimento, conservando suas características.

No *Retrofitting* é atualizado as mesmas peças instaladas no equipamento ou implantados novas, transformando-as em máquinas mais confiáveis e seguras. Sua vantagem é a diminuição das paradas para manutenções corretivas, aumento da produtividade e também a segurança do operador, após a adequação aquele equipamento atenderá as especificações básicas da norma regulamentadora NR12. (BREGALDA; et al, 2015, p. 19).

4 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

Para desenvolvimento desse estudo sobre a Norma Regulamentadora NR 12 foram levantadas informações através da pesquisa bibliográfica, para maior conhecimento do assunto.

Será utilizado também a metodologia de estudo de caso, que segundo Gil (2002, p.54) consiste em um estudo detalhado sobre um ou mais assuntos de maneira que vá permitir seu amplo e detalhado conhecimento.

4.1 Estudo de Caso

Observando a necessidade diante das constantes mudanças do mercado atual, foi definido a aplicação da Norma Regulamentadora NR-12 em uma máquina denominada Dobradeira Hidráulica, instalada em uma empresa do ramo de implementos agrícolas, com o intuito de prevenir acidentes e também atender as normas vigentes, reduzindo futuros custos trabalhistas.



Esta pesquisa foi elaborada com o propósito de apresentar as adequações efetuadas em uma máquina Dobradeira como por exemplo, a instalação de sensores a laser, chaves monitoradas, botão de emergência, pedestal com botão de acionamento.

A primeira etapa do estudo foi a escolha do equipamento que seria adequado a Norma, analisando as necessidades da empresa, foi feito um levantamento de quais equipamentos eram críticos para o processo e estavam desatualizados em questão de segurança e com produtividade reduzida. Para essa análise foi levantado dados como disponibilidade do equipamento, custo com manutenção, quantidade de corretivas programadas e de emergência de 3 anos (2017, 2018 e 04/2019) diante dos resultados foi escolhido o equipamento Dobradeira Hidráulica pois apresentava os piores números em relação as outras máquinas.

Com a equipe de manutenção elétrica, eletrônica, mecânica, operadores, gestores e o acompanhamento de uma empresa contratada especializada no ramo foi estudado pontos a serem melhorados em questão de segurança do equipamento para colaboradores e também equipe de manutenção. Com a contratação da empresa a máquina foi adequada conforme especificações da norma NR12 com instalação de Sensor a Laser, chave magnética monitorada, botões de emergência, novo pedestal.

5 RESULTADOS E DISCUSSÃO

A escolha do equipamento foi realizada mediante análise dos indicadores que apresentam números de paradas e disponibilidade do equipamento.

Apontado a máquina mais crítica com relação a esses dados, a próxima etapa foi identificar e analisar as causas das quebras do equipamento.

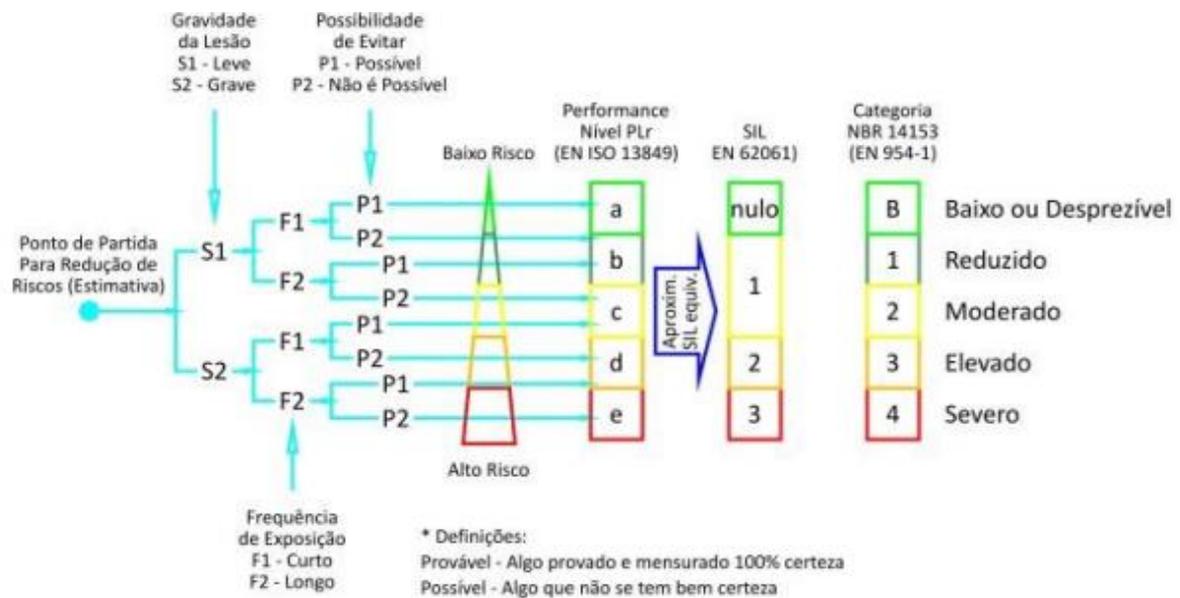
Feito as devidas análises, foi efetuado o levantamento dos documentos e manuais. Uma dificuldade encontrada nessa etapa foi que a maioria dos equipamentos do ano de mil novecentos e noventa (1990) não apresentavam esses materiais, já que nessa época não era definido obrigatoriedade no fornecimento desses documentos.

Sendo assim, é realizada a análise de risco que tem por finalidade a definição do tipo e da categoria de dispositivo que será utilizado para eliminação dos riscos.

5.1 Análise de Risco

A ilustração abaixo nos mostra o gráfico utilizado para análise da categoria de risco da máquina.

Ilustração 1 – Análise de Risco



Para o caso da Dobradeira o caminho “escolhido” neste gráfico foi:

- S2 – Lesão grave, irreversível ou morte: Em caso de acidente na zona de estampagem é grave e pode ser irreversível.
 - F2 – Frequência de Exposição Longa: A frequência de exposição ao perigo é contínuo pois a cada operação requer que um ou mais operadores “alimentem” a máquina a cada ciclo de dobra.
 - P2 – Possibilidade de se evitar não é possível: É pouco provável a possibilidade de se evitar o perigo, sem que haja a instalação de dispositivos de segurança
- Neste caso, chegou-se a categoria IV de segurança.



5.2 Adequação

Abaixo, apresenta-se a adequação da máquina dobradeira, de acordo com a NR12, em fotos.

Foto 1 – Vista Frontal da máquina sem adequações à N12.



Fonte: Laudo de adequação da empresa que realizou a adequação.

Foto 2 – Máquina com vista frontal com Sensores a Laser instalados



Fonte: Laudo de adequação da empresa que realizou a adequação.



Analisando as fotos 01 e 02, é possível visualizar antes e o depois da instalação do Sensor a Laser.

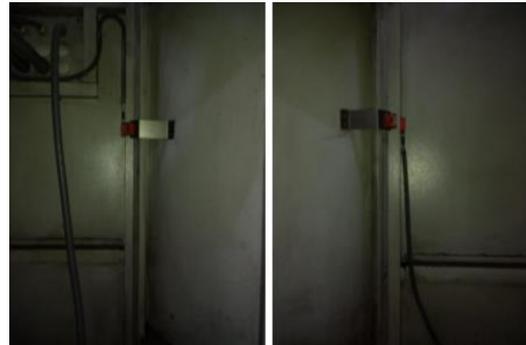
Para adequar a máquina a NR 12 nesses pontos acima, foi instalado um sistema de Sensor a Laser que monitora em linha reta a zona de dobra em prensas dobradeiras, através de um emissor e um receptor de feixes a laser, da qual sua função é detectar a presença de mãos ou dedos sob a ferramenta durante sua fase de descida.

Na foto 03 é possível visualizar que as proteções laterais não estão em conformidade com as especificações por não possuir um sistema de monitoramento da abertura das proteções. A máquina já possuía proteções fixas montadas, porém sem as chaves para monitorar.

Foto 3 –Laterais



Foto 4 – Laterais com chaves monitoradas



Fonte: Laudo de adequação da empresa que realizou a adequação.

A foto 04 mostra o portão traseiro com chave magnética monitorada. A proteção traseira móvel é controlada e monitorada por chave magnética para abertura, quando a proteção traseira estiver aberta o equipamento continua inerte até seu fechamento total.



Foto 5 e 6 – Botão de Emergência e Botão de Reset traseiro fixados no painel



Fonte: Laudo de adequação da empresa que realizou a adequação.

Nas fotos 5 e 6 é observada a instalação de botões de emergência que devem ser acionados ao detectarem alguma situação de risco obtendo assim o desligamento total do equipamento.

Nas análises e observações feitas na máquina durante o processo de levantamentos de dados e análise de riscos, foi verificado nas operações que existia apenas 01 pedestal com 01 pedal de descida (apenas duas posições) e subida realizada por botão de impulso. (Foto 7)

Foto 7 – Pedal antigo



Fonte: Laudo de adequação da empresa que realizou a adequação.

Na foto 8 observa-se novo pedestal substituto para um operador, contendo um pedal de descida de 03 posições (terceira posição de segurança) e um pedal de subida, substituindo o sistema anterior por botão de impulso, consequentemente deixando a mão do funcionário afastado da zona de perigo. (CIESIELSKI, 2013)



Foto 8 - Pedestal com pedal de acionamento com 3ª posição e monitorado



Fonte: Laudo de adequação da empresa que realizou a adequação

6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Acidentes relacionados ao trabalho trazem grandes consequências para a saúde dos colaboradores de uma empresa. Para evitar esses problemas, é necessário além de treinamentos e prudência dos funcionários, a adequação das máquinas e equipamentos à Norma.

A Norma Regulamentadora NR 12 aborda questões relacionados à segurança do trabalhador e adequações de várias classes de equipamentos.

Nesse trabalho foi abordado adequações em uma máquina Dobradeira hidráulica, verificou-se que os itens como sensores a laser, chaves de segurança monitoradas, botões de emergência e pedestal com botões de acionamento são itens mais comuns e de extrema necessidade de serem adequados visando a maior segurança daquele que opera a máquina.

Devido a complexidade e tamanha importância do tema, é necessária sua continuidade no assunto e que diretores, gerentes, supervisores, encarregados de empresas de grande e pequeno porte tenham conhecimento do que se trata visando uma diminuição dos gastos relacionados a acidentes de trabalho e maior satisfação daqueles que ali trabalham.

REFERÊNCIAS

BREGALDA, Mayara B.; PAULINO, Veridiana C.; SILVA, Wesley B. da. **Aplicação da NR-12 em máquinas e equipamentos: estudo de caso.** Curitiba, 2015, p.15.



CAMISASSA, Mara Q. **Segurança e saúde no trabalho: NRs 1 a 36**. Editora Método, 2015, p.319.

CAMISASSA, Mara Q. **Segurança e saúde no trabalho: NRs 1 a 36**. Editora Método, 2015, p.324.

CAMISASSA, Mara Q. **Segurança e saúde no trabalho: NRs 1 a 36**. Editora Método, 2015, p.340.

CIESIELSKI, J. V. R. **Aplicação da NR-12 em prensas de pequeno porte para prensar blocos e tijolos ecológicos**. Monografia. 2013. Universidade Tecnológica Federal do Paraná, UTFPR. Curitiba. 2013. 51f

Dataprev. Disponível em:< >. Acesso em: 06 Abr 2019.

GIL, Antônio Carlos. Como elaborar projetos de pesquisa. São Paulo: Atlas, 2002. p. 54

LIMA, Tomás. **O que é a NR 12 – Segurança no trabalho em máquinas e equipamentos**. Fev, 2018. Disponível em:< <https://www.sienge.com.br/blog/o-que-e-nr-12/>>. Acesso em: 06 Abr 2019

MANUAIS DE LEGISLAÇÃO ATLAS. **Segurança e Medicina do Trabalho**. São Paulo: Editora Atlas LTDA, 2014.

MENDES, René. **Patologia do Trabalho**. 3 ed. São Paulo: Atheneu, 2003.

NBR ISO 12100:2013. **Segurança de máquinas – Princípios gerais de projeto – Apreciação e redução de riscos**. Rio de Janeiro, 2013.

MINISTÉRIO DA PREVIDÊNCIA. **Anuário Estatístico de Acidentes do Trabalho 2013**. Disponível em: <<http://www.previdencia.gov.br/dadosabertos/aeat-2013/estatisticas-de-acidentes-do-trabalho-2013/subsecao-a-acidentesdo-trabalho-registrados/tabelas-a-2013/>>. Acesso em 05 Jun 2019

RIBEIRO, Alexandre da S.; ALMEIDA Antonio Gabriel S.; SOUZA, Milton B.; LIMA, Eduardo J. **Metodologia para implementação de retrofitting de controladores de equipamentos de automação de processos**. In: 8º Congresso Ibero-americano de Engenharia Mecânica, 2007, p. 1-2

Secretária de inspeção do trabalho. Disponível em: <<https://enit.trabalho.gov.br/portal/index.php/seguranca-e-saude-no-trabalho/sst-menu/sst-normatizacao?view=default>>. Acesso em: 06 Jun 2019

KUNZEL, Luis Walter; SILVA, Guilherme Manoel da; **Norma NR-12: Como aplicar sistemas e dispositivos eletroeletrônicos de segurança em máquinas e equipamentos**. Disponível em:< http://www.crea-sc.org.br/portal/arquivosSGC/Artigo_walter.pdf> Acesso em:20 Ago 2019.