



**FRANK ACASSIO ARAUJO CREPALDI
GESCELER JOSE ANDRADE
ROBSON APARECIDO BOENO**

IMPLEMENTAÇÃO DA NR12 EM AMBIENTES INDUSTRIAIS

**BAURU
2023**

**FRANK ACASSIO ARAUJO CREPALDI
GESCELER JOSE ANDRADE
ROBSON APARECIDO BOENO**

IMPLEMENTAÇÃO DA NR12 EM AMBIENTES INDUSTRIAIS

Planejamento do Trabalho de
Conclusão de Curso apresentado à
ETEC RODRIGUES DE ABREU-
BAURU - Centro Paula Souza, como
requisito parcial para a promoção ao
3º módulo do curso Técnico em
Segurança do Trabalho

Orientador: Prof. Sergio Cunha
Antunes

BAURU
2023

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO.....	6
1.1. Objetivo Geral.....	6
1.2. Objetivos Específicos.....	6
1.3. Justificativa.....	6
2. REVISÃO DE LITERATURA.....	7
3. METODOLOGIA.....	9
4. CONCLUSÃO.....	14
5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	15

RESUMO

A NR12, ou Norma Regulamentadora 12, é uma legislação brasileira que estabelece requisitos mínimos de segurança para o trabalho em máquinas e equipamentos. Ela foi criada em 1978, mas passou por diversas atualizações ao longo dos anos para se adequar às mudanças tecnológicas e às demandas por segurança no ambiente de trabalho. A NR12 visa proteger os trabalhadores contra acidentes e doenças ocupacionais relacionadas ao uso de máquinas, estabelecendo diretrizes para projetos, instalação, operação e manutenção de equipamentos. Entre os principais aspectos abordados pela NR12 estão a prevenção de acidentes, proteção contra riscos mecânicos, elétricos, ergonômicos e de incêndio, além da necessidade de capacitação e treinamento dos trabalhadores. Ao longo dos anos, a norma tem sido fundamental para promover um ambiente de trabalho mais seguro e proteger a saúde dos trabalhadores em todo o país.

Devido à globalização e ao aumento da concorrência entre as empresas, os processos produtivos exigem máquinas mais robustas e rápidas, o que pode comprometer a segurança dos trabalhadores. A falta de proteções, condições inadequadas de uso e despreparo dos operadores são as principais causas de acidentes com máquinas e equipamentos. A Norma Regulamentadora NR-12 do Ministério do Trabalho estabelece requisitos mínimos para garantir a segurança nessas operações, desde o projeto até o descarte dos equipamentos. Este trabalho aborda a aplicação da NR-12 em uma máquina de um processo produtivo, incluindo a elaboração de uma cartilha para treinamento e conscientização sobre segurança no trabalho. O estudo envolveu a adaptação da máquina conforme a norma, a concepção da cartilha e a readequação do layout fabril, demonstrando a importância da conformidade com a NR-12 na prevenção de acidentes de trabalho.

ABSTRACT

NR12, or Regulatory Norm 12, is a Brazilian legislation that establishes minimum safety requirements for work with machinery and equipment. It was created in 1978 but has undergone several updates over the years to adapt to technological changes and demands for safety in the workplace. NR12 aims to protect workers against accidents and occupational diseases related to the use of machinery, establishing guidelines for design, installation, operation, and maintenance of equipment. Among the main aspects addressed by NR12 are accident prevention, protection against mechanical, electrical, ergonomic, and fire risks, as well as the need for worker training and education. Over the years, the norm has been essential in promoting a safer work environment and protecting the health of workers throughout the country. Due to globalization, competition among companies has significantly increased. As a result, production processes require more robust and faster machines, which can compromise worker safety and lead to workplace accidents. The lack of protections, inadequate conditions of use, and unpreparedness of operators are the major causes of accidents involving machinery and equipment. The Regulatory Standard NR-12 established by the Ministry of Labor sets minimum requirements for safe work with machinery and equipment, covering aspects from design to disposal and worker interactions during operation. This work aims to present NR-12 and its application to a machine in a production process, as well as the development of a booklet for training and awareness regarding machine and equipment safety. The study involved an analysis of NR-12, the adaptation of a machine to comply with the standard, and the creation of the training booklet. Additionally, the factory layout was adjusted using the standard. It is expected that by adhering to NR-12, it will be demonstrated that the proper adjustment of machinery and equipment is essential for preventing and combating workplace accidents.

1. INTRODUÇÃO

Com a indústria, como um todo, em grande desenvolvimento existe a necessidade de máquinas cada vez mais robustas e que façam a maior parte do processo produtivo. Estas máquinas, porém, podem apresentar um grande risco aos operadores ou pessoas que

passam nos locais onde se encontram. Tendo em vista a diminuição e até a eliminação da ocorrência de acidentes e/ou doenças relacionadas ao trabalho, surgiu a Norma Regulamentadora NR-12.

A NR-12 é voltada para a segurança no trabalho que envolve máquinas e equipamentos.

Seu objetivo é garantir a saúde e a integridade física dos trabalhadores, estabelecendo exigências mínimas tanto nas fases de projeto quanto na utilização das máquinas e equipamentos.

A proposta deste trabalho está voltada para apresentação da norma para uma aplicação simples e para a conscientização da importância da NR-12 no meio industrial.

1.1. Objetivo Geral

Implementação da NR12 em ambientes industriais

1.2. Objetivos Específicos

- Pesquisar os requisitos da NR-12 no que diz respeito à segurança nas máquinas.
- Elaborar uma mini cartilha ou manual informativo sobre a NR12.
- Realizar a aplicação da norma NR-12 com fotos registrando o antes e depois da implementação.

1.3. Justificativa

Com a obrigatoriedade em atender a norma NR-12 no meio industrial, voltada para a segurança de máquinas e equipamentos, vigente no ano de 2014 e imposta pelo governo brasileiro, muitas empresas ainda estão despreparadas com a chegada da regulamentação. Muitas indústrias possuem máquinas que não atendem as especificações de proteções e dispositivos mínimos de segurança requeridos por esta norma, além de seus operadores não terem conhecimento sobre o que a norma trata especificamente. Por conta dessa falta de conhecimento e informação, as

empresas vêm despendendo altos valores por não saber como adequar suas máquinas, ação que não acarretaria um valor tão alto quanto à troca dos equipamentos.

2.REVISAO DE LITERATURA

2.1 ACIDENTES DE TRABALHO ASSOCIADOS À SEGURANÇA DE MÁQUINAS E EQUIPAMENTOS

Máquinas e equipamentos são responsáveis por inúmeros acidentes ocorridos nas mais diversas áreas de trabalho. Segundo Mendes (2003) todos os anos morrem cerca de 1,1 milhões de pessoas com doenças ou acidentes do trabalho, números maiores que a média anuais de mortes no trânsito ou mesmo em guerras. Estes números são piores quando se trata do Brasil, que em 1999 foram contabilizadas 3,6 mil mortes e 16,3 incapacitados permanentes com acidentes no ambiente de trabalho e em cada 10 mil ocorridos 100,5 são fatais contraponto como exemplos do México e dos EUA que para cada 10 mil acidentes 36,6 e 21,6 respectivamente são fatais (MENDES, 2003). Pereira (2005) relata o exemplo do setor metalúrgico a respeito de prensas e similares que vão além da NR-12, com a criação acordada em uma de suas convenções o PPRPS (Programa de Prevenção de Risco em Prensas e Similares). Ele ressalta que assim como este programa criou critérios para o manuseio de prensas e similares cada empregador deveria ter um treinamento para máquina específica. Outro ponto que o autor citou é de segurança e saúde ocupacional, colocando como exemplos em muitas jurisprudências os acidentes de trabalho em máquinas que evidenciam o despreparo dos empregados acidentados, na maioria dos casos a responsabilidade fica com o empregador ou, seguindo muitas vezes o Direito do Consumidor, com o fabricante da máquina responsável pelos danos causados pelo acidente. Hoje em dia é comum encontrar dentro do meio industrial a necessidade de máquinas mais seguras, equipamentos que desde o projeto sejam criados para fornecer o mínimo de segurança para os operadores. Para começar a solucionar este problema é fundamental a compreensão dos fundamentos e quais os requisitos relacionados à segurança em máquinas e equipamentos, e entender a norma regulamentadora NR-12 em detalhes. Estes 16 assuntos serão tratados no decorrer deste capítulo, tentando exemplificar o que hoje é necessário com a nova da norma.

2.2 SEGURANÇA EM MÁQUINAS E EQUIPAMENTOS

De acordo com a NBR ISO 12100(2013), de maneira geral, pode-se dizer que uma máquina é segura se existe a probabilidade dessa continuar em operação, ser ajustada, sofrer manutenção, ser desmontada sob condições normais de utilização previstas, sem causar acidentes ou prejuízo à saúde humana. A forma para se alcançar isto incluem:

- Redução dos riscos através do projeto;
- Medidas de proteção;

- Informações para uso (avisos, advertências, instruções);
- EPI's. (equipamentos de proteção individual);
- Medidas de segurança tomadas pelos usuários com procedimentos de trabalho seguro, meios organizacionais com respeito à segurança do trabalhador.
- Melhorias das condições de trabalho em prensas e similares, injetoras, máquinas e equipamentos de uso geral, e demais anexos.
- Máquinas e equipamentos intrinsecamente seguros.
- Conceito de falha segura.
- Máquinas e equipamentos à prova de burla. As normas técnicas de segurança estão dispostas em três partes:
- Normas do tipo A (fundamentais de segurança);
- Normas do tipo B (B1 – Aspectos particulares de segurança / B2 – Sobre dispositivos elétricos condicionadores de segurança, como bimanuais, dispositivos de intertravamento);
- Normas tipo C (por categoria de máquinas). Segundo a ABIMAQ (2014), A NR-12 está regulamentada na Lei nº 6.514, de 22 de dezembro de 1977, especificamente na seção XI – Das Máquinas e Equipamentos, e nos Art. 184, 185 e 186 da CLT. A última atualização da NR-12 foi publicada pela portaria N.º 1.893 de 09 de dezembro 2013.

A Norma Regulamentadora NR-12 e seus anexos definem referências técnicas, princípios fundamentais e medidas de proteção para garantir a saúde e a integridade física dos trabalhadores e estabelece requisitos mínimos para a prevenção de acidentes e doenças do trabalho nas fases de projeto e de utilização de máquinas e equipamentos de todos os tipos, e ainda à sua fabricação, importação, comercialização, exposição e cessão a qualquer título, em todas as atividades econômicas (ABIMAQ, 2014).

2.3 PROCEDIMENTOS PARA ADEQUAÇÃO DE MÁQUINAS CONFORME AS EXIGÊNCIAS DA NR-12

Algumas ações mais importantes se fazem necessária para a adequação de máquinas e equipamentos segundo a NR-12. 1 – Elaborar o Inventário das Máquinas De acordo com a NR-12 o empregador deve manter o inventário das máquinas e equipamentos atualizados com as devidas identificações e com a localização em planta baixa (layout), para que as mesmas sejam analisadas e adequadas conforme a NR-12. Os itens da NR-12 que tratam deste assunto são: 12.153. O empregador deve manter inventário atualizado das máquinas e equipamentos com identificação por tipo, capacidade, sistemas de segurança e localização em planta baixa, elaborado por profissional qualificado ou legalmente habilitado. 12.153.1. As informações do inventário devem subsidiar as ações de gestão para aplicação desta Norma. 2 - Análise dos Perigos e Riscos A análise de riscos, Figura 3 é uma análise sistemática, e tem o objetivo de informar quais são os riscos que a máquina e equipamento oferecem, qual é a categoria do risco, quais as medidas de prevenção ou proteção que existem, ou deveriam existir para controlar os riscos, quais as possibilidades dos perigos serem eliminados, e quais são as partes da máquina e equipamento que estão sujeitos a causar lesões e danos (ABIMAQ, 2014)



3. METODOLOGIA

A NR 12

A norma NR 12, publicada em 1978 se tornou, a norma mais importante no sentido de regulamentação quando o assunto é segurança e qualidade do trabalho no Brasil. Esta diz

respeito à utilização e revisão das máquinas e equipamentos perigosos contidos em uma linha de produção. Por isso, é **fundamental que todos os envolvidos** em linhas de produção ou empresas com máquinas de risco **tenham conhecimento da NR 12.**

Além disso, esta norma não apenas auxilia a reduzir os riscos de acidentes e promover o bem-estar dos colaboradores, mas também evita que a empresa tenha gastos

desnecessários. Como ineficiência dos processos produtivos devido ao mau uso e à falta de revisão dos equipamentos e também **multas que podem chegar a 50 vezes o valor da máquina.**

A NR 12 exige informações completas sobre todo o ciclo de vida de máquinas e equipamentos, incluindo transporte, instalação, utilização, manutenção e até mesmo sua

eliminação ao final da vida útil. Além de tudo, esta é uma das normas mais extensas entre as 36 normas regulamentadoras da Consolidação de Leis Trabalhistas.

APLICAÇÃO

Apesar de sua extensão, a aplicação da NR 12 pode ser resumida em 5 etapas principais:

- *Diagnóstico*
- *Avaliação de riscos*
- *Pesquisa de manuais*
- *Treinamento dos colaboradores*
- *Consulta especializada*

A Norma NR 12 está dividida nos seguintes capítulos:

- Capítulos 12.1 ao 12.5 – Princípios Gerais.
- Capítulos 12.6 ao 12.13 – Arranjos Físicos e Instalações.
- Capítulos 12.14 ao 12.23 - Instalações e Dispositivos Elétricos.
- Capítulos 12.14 ao 12.37 - Dispositivos de Partida, Acionamento e Parada. 18
- Capítulos 12.38 ao 12.55.1 - Sistemas de Segurança.
- Capítulos 12.56 ao 12.63.1 - Dispositivos de Parada de Emergência.
- Capítulos 12.64 ao 12.76.1 - Meios de Acesso Permanentes.
- Capítulos 12.77 ao 12.84.1 – Componentes Pressurizados.
- Capítulos 12.85 ao 12.93.1 – Transportadores de Materiais.
- Capítulos 12.94 ao 12.105 – Aspectos Ergonômicos.
- Capítulos 12.106 ao 12.110 - Riscos Adicionais.
- Capítulos 12.111 ao 12.115 - Manutenção, Inspeção, Preparação, Ajustes e Reparos.
- Capítulos 12.116 ao 12.124.1- Sinalização.
- Capítulos 12.125 ao 12.129 – Manuais.
- Capítulos 12.130 ao 12.132.1- Procedimentos de Trabalho e Segurança.
- Capítulos 12.133 ao 12.134 - Projeto, Fabricação, Importação, Venda, Locação, Leilão, Cessão a qualquer Título, Exposição e Utilização.
- Capítulos 12.135 ao 12.147.2 – Capacitação.
- Capítulos 12.148 ao 12.152 - Outros Requisitos Específicos de Segurança.
- Capítulos 12.153 ao 12.155 - Dispositivos Finais.

DIAGNÓSTICO

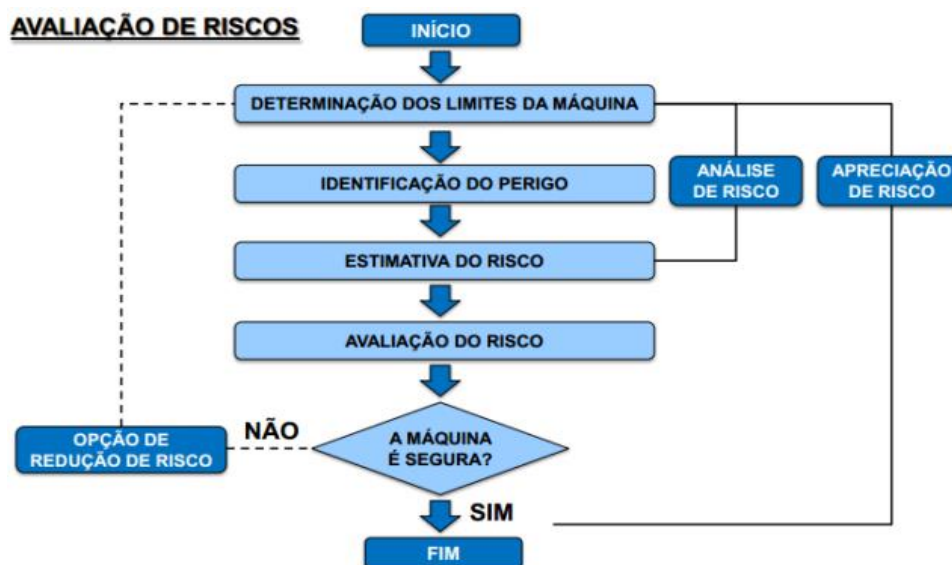
O primeiro passo é realizar uma avaliação completa dos maquinários, buscando possíveis maus funcionamentos e erros de operação. Além disso, é necessário estudar o layout e a estrutura onde os equipamentos estão instalados.

12.153 *“O empregador deve manter inventário atualizado das máquinas e equipamentos com identificação por tipo, capacidade, sistemas de segurança e localização com representação esquemática*

”.

AVALIAÇÃO DE RISCOS

Em seguida, é realizada a avaliação de riscos. Esta visa encontrar todos os possíveis causadores de acidentes e usos incorretos dos maquinários, além catalogar seus limites de utilização. Desta forma, é possível obter uma melhora na performance de seus operadores. Alguns dos possíveis riscos são: cantos vivos, corte de peças, alta pressão, movimentação de componentes e queda de objetos.



PESQUISA DE MANUAIS

A terceira etapa exige que o empresário tenha armazenado os manuais de utilização dos equipamentos e seguir suas recomendações.

12.125 “As máquinas e equipamentos devem possuir manual de instruções fornecido pelo fabricante ou importador, com informações relativas à segurança em todas as fases de utilização”. Assim, é possível assegurar que o maquinário atuará dentro das condições estabelecidas pelo fabricante, evitando assim sobrecarga e acidentes.

TREINAMENTOS DOS COLABORADORES

Esta etapa de implementação da NR 12 diz respeito aos treinamentos para uso correto dos equipamentos. E deve ser priorizada principalmente para aqueles que contém máquinas com novas tecnologias embarcadas, pois exigem cada vez mais conhecimento especializado.

Vale ressaltar que tais treinamentos ajudam não somente na obtenção do certificado da norma, mas também no aumento da eficiência das máquinas. Pois o operador é instruído a utilizar suas ferramentas da forma correta, reduzindo o refugo e a quebra de componentes. Além disso, outro ponto positivo do funcionário bem treinado é a melhoria na qualidade de entrega dos produtos.

CONSULTA ESPECIALIZADA

No final, é necessário a realização de uma vistoria e averiguação dos parâmetros da norma. Esta deve ser realizada por profissionais capacitados, que deverão verificar os critérios da norma para o ramo de atuação. E, após a verificação, esse emitirá o certificado de adequação à norma. Por fim, seguir os padrões de qualidade e segurança definidos pela NR12 são fundamentais para uma empresa que quer crescer de forma sustentável. Mas é claro que isso não é uma tarefa fácil, principalmente quando não se tem informações precisas sobre processos ou as máquinas estão desatualizadas. Por isso, é importante buscar equipes especializadas para te ajudar a planejar e aplicar corretamente esta norma, de forma a implementar corretamente em sua empresa para atingir grandes resultados.

QUAIS SÃO AS VANTAGENS DE INVESTIR NA SEGURANÇA NA INDÚSTRIA?

Ao investir em segurança no seu ambiente de trabalho você obtêm diversos benefícios como:

- Bem-estar da equipe
- Estar em dia com a legislação
- Menores prejuízos de mão de obra ou com indenizações
- Maior segurança dentro da sua empresa

CAPACITAÇÃO

12.135 A operação, manutenção, inspeção e demais intervenções em máquinas e equipamentos devem ser realizadas por trabalhadores habilitados, qualificados, capacitados ou autorizados para este fim.

12.136 Os trabalhadores envolvidos na operação, manutenção, inspeção e demais intervenções em máquinas e equipamentos devem receber capacitação providenciada pelo empregador e compatível com suas funções, que aborde os riscos a que estão expostos e as medidas de proteção existentes e necessárias, nos termos desta Norma, para a prevenção de acidentes e doenças.

12.137 Os operadores de máquinas e equipamentos devem ser maiores de 18 (dezoito) anos, salvo na condição de aprendiz, nos termos da legislação vigente.

12.138 A capacitação deve: a) ocorrer antes que o trabalhador assumira a sua função; b) ser realizada pelo empregador, sem ônus para o trabalhador; c) ter carga horária mínima que garanta aos trabalhadores executarem suas atividades com segurança, sendo distribuída em no máximo 8 (oito) horas diárias e realizada durante o horário normal de trabalho; d) ter conteúdo programático conforme o estabelecido no Anexo II desta Norma; e) ser ministrada por trabalhadores ou profissionais qualificados para este fim, com supervisão de profissional legalmente habilitado que se responsabilizará pela adequação do conteúdo, forma, carga horária, qualificação dos instrutores e avaliação dos capacitados.

12.142 A capacitação só terá validade para o empregador que a realizou e nas condições estabelecidas pelo profissional legalmente habilitado responsável pela supervisão da capacitação.

12.145 A função do trabalhador que opera e realiza intervenções em máquinas deve ser anotada no registro de empregado, consignado em livro, ficha ou sistema eletrônico e em sua Carteira de Trabalho e Previdência Social – CTPS.

12.147.1 O curso de capacitação deve ser específico para o tipo máquina em que o operador irá exercer suas funções



4.CONCLUSÃO

Em conclusão, a implementação da nova NR-12 representa uma melhoria significativa ao considerar os riscos não apenas para os operadores, mas também abrangendo máquinas e equipamentos dentro de suas respectivas áreas. Apesar dos desafios de adaptação às regulamentações em um país com diferenças sociais tão diversas, a NR-12 traz inúmeros benefícios ao ambiente ao prevenir acidentes que possam ocorrer com máquinas e equipamentos.

Em última análise, o cumprimento dessas normas demonstra que não apenas gera retornos econômicos a longo prazo, mas também aprimora sistemas e beneficia os funcionários como um todo. Uma reeducação dentro do ambiente industrial, aliada a treinamentos abrangentes, consultorias, retrofitting e ajustes para atender aos padrões, torna-se viável e altamente vantajosa devido ao retorno significativo do investimento e aos custos geralmente elevados associados a máquinas e equipamentos.

O desenvolvimento do projeto possibilitou uma compreensão profunda da NR-12, permitindo sua aplicação de diversas maneiras. A máquina escolhida, a máquina de corte de cantos, exigiu adaptação principalmente para segurança, apresentando uma valiosa oportunidade de estudo. Ao atender aos requisitos da norma, o projeto de readequação eliminou os riscos apresentados pelo equipamento, mesmo quando operado por um operador experiente.

O folheto acompanhante complementa a adaptação da máquina fornecendo conhecimento ao operador, tornando-os mais capazes para o trabalho. As informações fornecidas no folheto destacam os perigos que a máquina pode representar quando operada de forma inadequada. A escolha de um layout apropriado para cada tipo de processo é crucial, pois sua importância dentro da NR-12 é fundamental para a harmonia funcional da empresa, aumentando assim a produtividade e o desenvolvimento técnico.

Para os Tecnólogos em Mecatrônica que estão diariamente em contato ou desenvolvendo máquinas e equipamentos, o conhecimento das normas de segurança em máquinas e equipamentos (NR-12) é de fundamental importância. Assim, o objetivo foi alcançado com resultados válidos e aplicáveis, seja na readequação de máquinas, treinamento para uso ou mesmo na disposição delas dentro do ambiente de trabalho

5.REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- 1.EJI9 CONSULTORIA. NR12 e Suas garantia. Disponível em: <https://eji9consultoria.com.br/nr-12-como-garantir-a-seguranca-dos-colaboradoresatraves-do-correto-funcionamento-dos-equipamentos/> Acesso em: 10 Agosto 2023.
- 3.SIEMBRA. Entenda a NR-12 no contexto da automação industrial. Disponível em: <https://www.siembra.com.br/noticias/entenda-os-principios-gerais-da-nr-12-ecomece-o-ano-com-mais-seguranca/> Acesso em: 15Agosto 2023.
4. FERSILTEC O que a IN-129 muda na norma. Disponível em: <https://fersiltec.com.br/blog/tudo-sobre-implementacao-da-nr-12/> Diário Oficial do dia 12 de janeiro de 2017, Acesso em: 22Agosto 2023.
5. LINCE. NR12 e sua Eficiência na Indústria. Disponível em: <https://instrumentacaoecontrole.com.br/nr-12-e-a-eficiencia-de-uma-planta-industrial/> Acesso em: 26Agosto 2023.
6. SCHIMERSAL. Você sabia que as empresas têm a obrigação de garantir que os trabalhadores estejam seguros em seu âmbito profissional? Disponível em: <https://nr12.schmersal.com.br/pagina.php?t=a-importancia-danr-12-para-aseguranca-do-trabalho-em-maquinas-e-equipamentos> Acesso em: 30 Agosto

