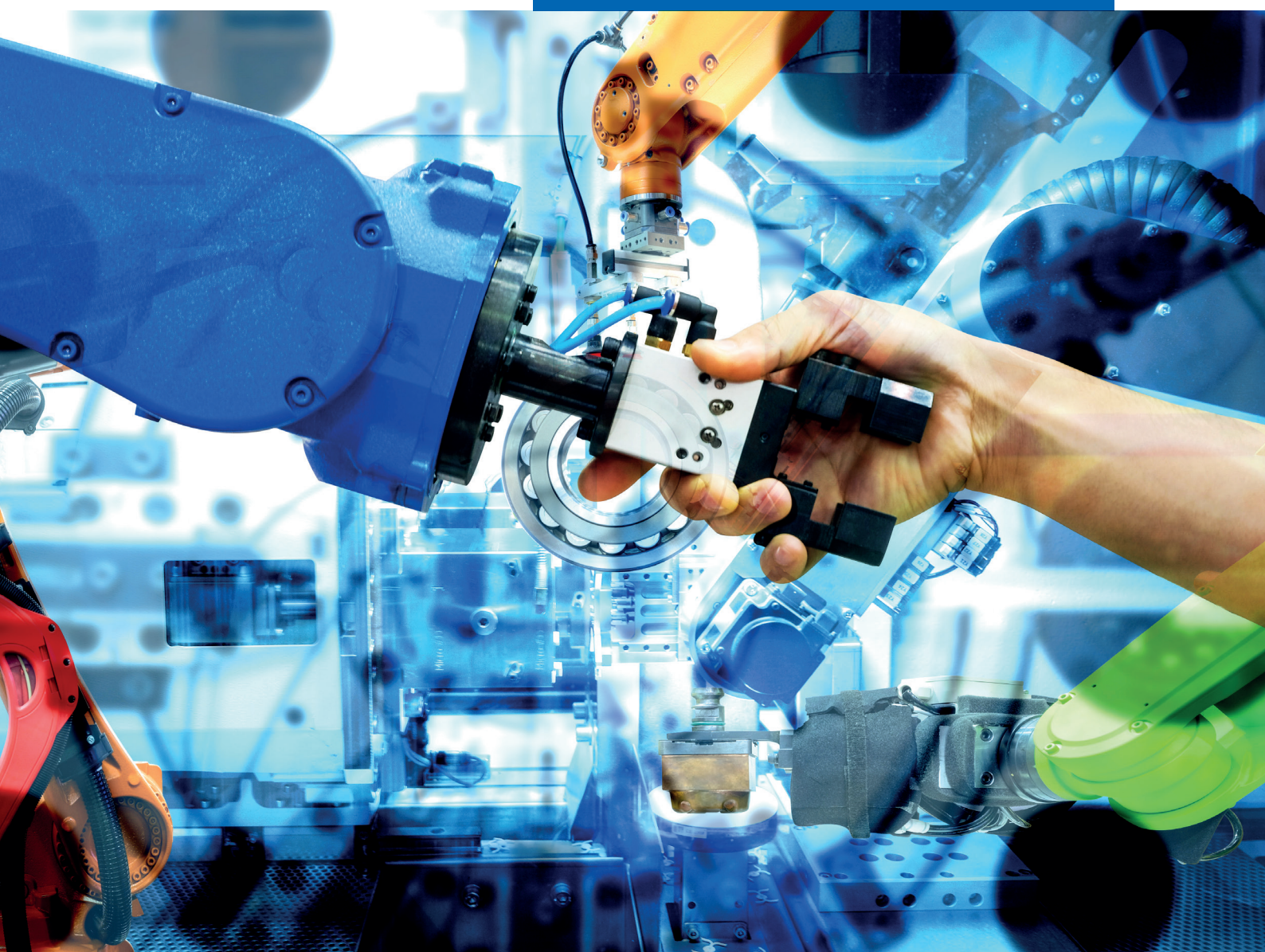


NR 12

COMENTÁRIOS AO NOVO
TEXTO GERAL (PORTARIA
Nº 916, DE 30/07/19)



SESI

Serviço Social da Indústria
PELO FUTURO DO TRABALHO

CNI

Confederação Nacional da Indústria
PELO FUTURO DA INDÚSTRIA

NR 12

COMENTÁRIOS AO NOVO
TEXTO GERAL (PORTARIA
Nº 916, DE 30/07/19)

CONFEDERAÇÃO NACIONAL DA INDÚSTRIA – CNI

Robson Braga de Andrade
Presidente

Diretoria de Desenvolvimento Industrial

Carlos Eduardo Abijaodi
Diretor

Diretoria de Relações Institucionais

Mônica Messenberg Guimarães
Diretora

Diretoria de Serviços Corporativos

Fernando Augusto Trivellato
Diretor

Diretoria Jurídica

Hélio José Ferreira Rocha
Diretor

Diretoria de Comunicação

Ana Maria Curado Matta
Diretora

Diretoria de Inovação

Gianna Cardoso Sagazio
Diretora

Diretoria de Educação e Tecnologia - DIRET

Rafael Esmeraldo Lucchesi Ramacciotti
Diretor de Educação e Tecnologia

Serviço Social da Indústria - SESI

Eduardo Eugenio Gouvêa Vieira
Presidente do Conselho Nacional

SESI – Departamento Nacional

Robson Braga de Andrade
Diretor

Rafael Esmeraldo Lucchesi Ramacciotti
Diretor-Superintendente

Paulo Mol Junior
Diretor de Operações

Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial – SENAI

Robson Braga de Andrade
Presidente do Conselho Nacional

SENAI – Departamento Nacional

Rafael Esmeraldo Lucchesi Ramacciotti
Diretor-Geral

Julio Sergio de Maya Pedrosa Moreira
Diretor-Adjunto

Gustavo Leal Sales Filho
Diretor de Operações

Instituto Euvaldo Lodi – IEL

Robson Braga de Andrade
Presidente do Conselho Superior

IEL – Núcleo Central

Paulo Afonso Ferreira
Diretor-Geral

Eduardo Vaz da Costa Junior
Superintendente

**CONSELHO TEMÁTICO PERMANENTE DE
RELAÇÕES DO TRABALHO**

Alexandre Furlan
Presidente

NR 12

COMENTÁRIOS AO NOVO
TEXTO GERAL (PORTARIA
Nº 916, DE 30/07/19)



SESI

Serviço Social da Indústria
PELO FUTURO DO TRABALHO

CNI

Confederação Nacional da Indústria
PELO FUTURO DA INDÚSTRIA

© 2019. CNI – Confederação Nacional da Indústria

© 2019. SESI – Departamento Nacional

Qualquer parte desta obra poderá ser reproduzida, desde que citada a fonte.

CNI

Gerência Executiva de Relações do Trabalho

SESI/DN

Gerência Executiva de Saúde e Segurança na Indústria

FICHA CATALOGRÁFICA

S491

NR 12 Comentários ao novo texto geral (Portaria nº 916, de 30/07/19) / Serviço Social da Indústria, Departamento Nacional. Confederação Nacional da Indústria – Brasília: SESI/DN, CNI, 2019.

107 p. : il.

1. Atualização de norma 2. Segurança no trabalho 3. Norma de segurança
I. Título

CDU: 006.88

CNI

Confederação Nacional da Indústria

Sede

Setor Bancário Norte

Quadra 1 – Bloco C

Edifício Roberto Simonsen

70040-903 – Brasília – DF

Tel.: (61) 3317-9000

Fax: (61) 3317-9994

<http://www.portaldaindustria.com.br/cni/>

Serviço de Atendimento ao Cliente - SAC

Tels.: (61) 3317-9989/3317-9992

sac@cni.org.br

LISTA DE FIGURAS

FIGURA 1 – PREVALÊNCIA ENTRE TIPOS DE NORMAS.....	20
FIGURA 2 – EXEMPLO DE SINALIZAÇÃO PARA QUADRO OU PAINEL DE COMANDO E POTÊNCIA	41
FIGURA 3 – INTERRUPTOR DO TIPO ALAVANCA DE DUAS POSIÇÕES COM RETENÇÃO DE POSIÇÃO	45
FIGURA 4 – EXEMPLO DE COMANDO ELÉTRICO, PARA ACIONAMENTO DE MOTOR, COM CONTATO SELO	46
FIGURA 5 – BOTÕES DE IMPULSO COM RETORNO POR MOLA	46
FIGURA 6 – DINÂMICA DE OPERAÇÃO DE UM DISPOSITIVO DE ACIONAMENTO BIMANUAL	48
FIGURA 7 – EXEMPLO DE MONITORAMENTO DO DISPOSITIVO DE ACIONAMENTO BIMANUAL POR RELÉ DE SEGURANÇA	49
FIGURA 8 – EXEMPLO DE MONITORAMENTO DE CONTATOR	55
FIGURA 9 – EXEMPLO HIPOTÉTICO EM RELAÇÃO À DISTINÇÃO ENTRE PISO DE TRABALHO E NÍVEL DO SOLO	74

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO	9
1 O QUE É NR 12?	13
2 DIFERENÇA ENTRE NORMA REGULAMENTADORA E NORMA TÉCNICA	15
3 A NR 12, SEUS ANEXOS E SUA INTERRELAÇÃO COM OUTRAS NORMAS REGULAMENTADORAS	19
4 CONSIDERAÇÕES GERAIS SOBRE A APRECIÇÃO DE RISCO	23
5 COMENTÁRIOS SOBRE O NOVO TEXTO DA NR 12	27
12.1 Princípios gerais	27
12.2 Arranjo físico e instalações	36
12.3 Instalações e dispositivos elétricos	39
12.4 Dispositivos de partida, acionamento e parada	44
12.5 Sistemas de segurança	56
12.6 Dispositivos de parada de emergência	66
12.7 Componentes pressurizados	70
12.8 Transportadores de materiais	73
12.9 Aspectos ergonômicos	78
12.10 Riscos adicionais	79
12.11 Manutenção, inspeção, preparação, ajuste, reparo e limpeza	80
12.12 Sinalização	86
12.13 Manuais	89
12.14 Procedimentos de trabalho e segurança	92
12.15 Projeto, fabricação, importação, venda, locação, leilão, cessão a qualquer título e exposição	94
12.16 Capacitação	95
12.17 Outros requisitos específicos de segurança	100
12.18 Disposições finais	102
REFERÊNCIAS TÉCNICAS RECOMENDADAS	105



Nesta nova versão da NR 12 e de seus Anexos, são estabelecidos requisitos a serem cumpridos de forma a prevenir acidentes em máquinas e equipamentos. Destaca-se que a parte geral desta NR não especifica “como fazer” a adequação de segurança, mas sim, os princípios necessários para atingir o nível de segurança esperado por esta NR.

INTRODUÇÃO



A primeira versão da Norma Regulamentadora nº 12 (NR 12) foi elaborada em 1978 pela Portaria n.º 3.214, de 8/6/78, para tratar da segurança no trabalho em máquinas e equipamentos. Com o objetivo de alinhar o padrão brasileiro de segurança em máquinas e equipamentos aos adotados por países europeus, a norma foi atualizada em 2010 pela Portaria MTE n.º 197, de 17/12/10, passando por alterações que extrapolaram seu alcance ao gerar efeitos retroativos e que impactaram o parque industrial instalado, ocasionando altos custos de adaptação de máquinas.

Naquela atualização também foram acrescentados cerca de 300 itens obrigatórios ao texto da norma. A redação apresentava aspectos de difícil compreensão, com margem para diferentes interpretações, igualava as obrigações para fabricantes e usuários e exigia alterações retroativas às máquinas usadas, independentemente do modelo construtivo e da época de sua aquisição. Desse modo, as exigências da versão da norma de 2010 criavam insegurança jurídica, desfavoreciam a competitividade das empresas e demandavam elevados custos para a total adequação à legislação, sobretudo para as micro e pequenas empresas.

Em razão desse cenário, desde 2010 a Indústria sempre defendeu que a solução para os impactos negativos da NR 12 sobre os setores produtivos, demandava uma revisão geral do seu texto para contemplar mudanças e avanços capazes de neutralizarem esses impactos, principalmente por meio do estabelecimento de linha de corte temporal para trazer segurança jurídica àquelas empresas em que a adaptação das máquinas não fosse técnica ou economicamente viável.

Diante dessa realidade, o texto geral da norma foi revisado dentro de um ambiente de discussão tripartite e gerou essa

nova versão da NR 12, a qual se fundamenta no equilíbrio social e econômico e também no equilíbrio da necessária segurança dos trabalhadores e às obrigações impostas ao setor produtivo. Tem ainda por base premissas de flexibilização para adoção de soluções de engenharia alternativas previstas em demais documentos de normatização técnica. Também levou em conta premissas de desburocratização e de maior clareza para interpretação e aplicação da norma, tanto para os usuários/fabricantes, quanto para as ações de fiscalização do trabalho.

Além disso, a nova versão mantém os princípios fundamentais de segurança no trabalho em máquinas e equipamentos; reforça a importância de conceitos, como apreciação de risco e, principalmente, o do estado da técnica; incorpora linhas de corte temporal, bem como harmoniza a norma com a legislação nacional e com as normas internacionais.

Nesta nova versão da NR 12 e de seus Anexos, são estabelecidos requisitos a serem cumpridos de forma a prevenir acidentes em máquinas e equipamentos. Destaca-se que a parte geral desta NR não especifica “como fazer” a adequação de segurança, mas sim, os princípios necessários para atingir o nível de segurança esperado por esta NR. Estes princípios estão em concordância com a Convenção nº 119 da OIT, que trata da proteção de máquinas, e estão em harmonia com as normas e com os regulamentos internacionais (Diretiva Europeia, normas internacionais ISO e IEC, normas europeias EN harmonizadas) e nacionais (normas ABNT).

A NR mantém os princípios fundamentais de segurança no trabalho em máquinas e equipamentos; reforça a importância de conceitos, como apreciação de risco e, principalmente, o do estado da técnica

Espera-se, portanto, com a reformulação da NR 12 e o presente documento para sua necessária interpretação, um novo paradigma em benefício de todos e com vistas à criação de um ambiente de negócios favorável à produção brasileira por meio da simplificação e desburocratização da norma, e da redução do custo do trabalho e do custo Brasil, aumentando, assim, a competitividade e gerando empregos sustentáveis, dentro de um cenário de previsibilidade e de maior segurança jurídica.



A Norma Regulamentadora nº 12 estabelece requisitos mínimos para a prevenção de acidentes e doenças do trabalho com máquinas e equipamentos, tanto novos como usados

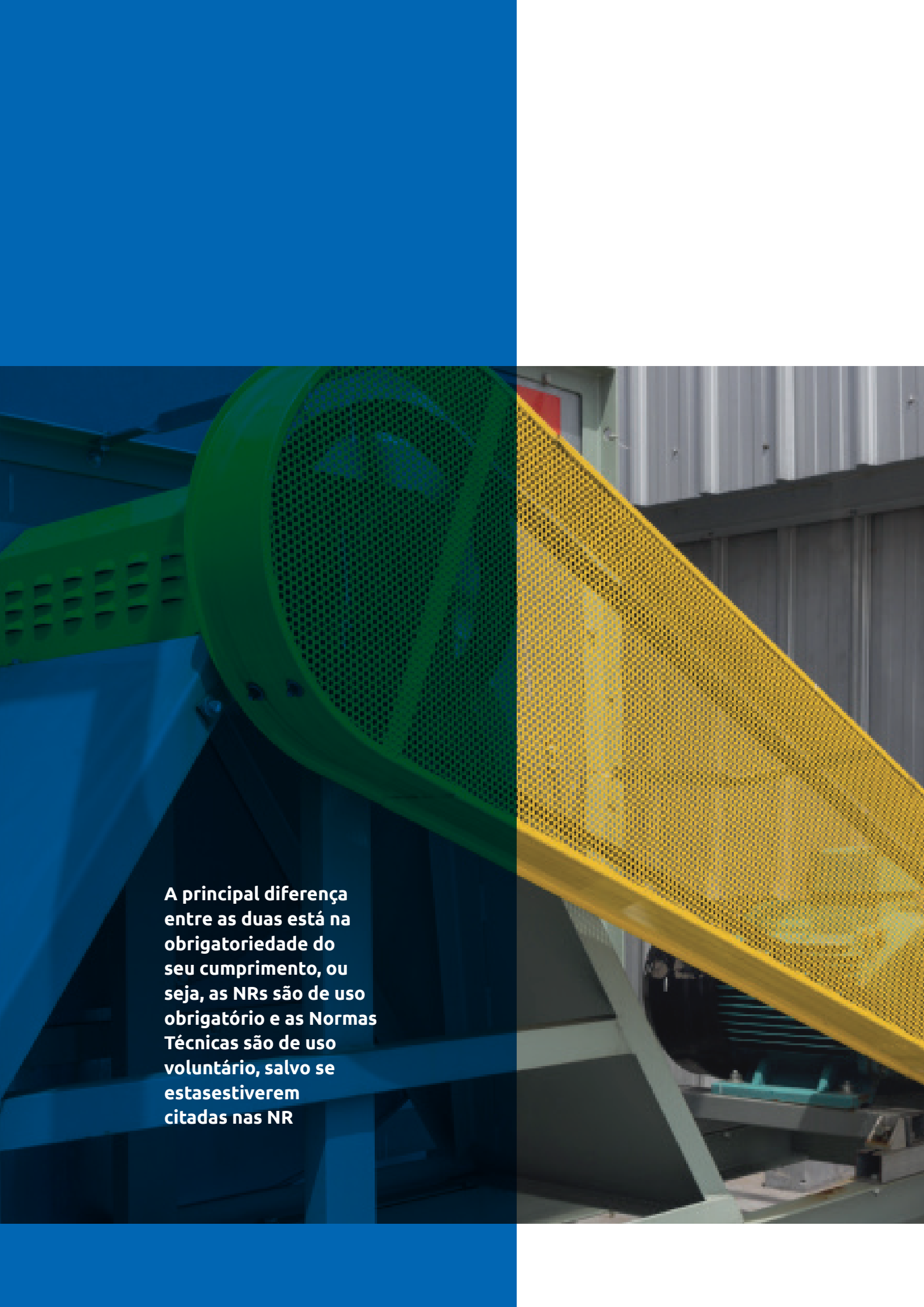
1 O QUE É NR 12?



A Norma Regulamentadora nº 12 é o regulamento que define referências técnicas, princípios fundamentais e medidas de proteção para o trabalho em máquinas e equipamentos.

Esta NR estabelece requisitos mínimos para a prevenção de acidentes e doenças do trabalho com máquinas e equipamentos, tanto novos como usados, no que diz respeito aos seus aspectos de fabricação, importação, comercialização, exposição e cessão a qualquer título, em todas as atividades econômicas, abrangendo as diversas interações com os trabalhadores em todas as fases de projeto, utilização, transporte, montagem, instalação, ajuste, operação, limpeza, manutenção, inspeção, desativação e desmonte.

Além disso, a norma traz informações acerca da capacitação dos operadores, dos aspectos ergonômicos para o trabalho em máquinas e equipamentos, bem como das instalações em que se encontram, incluindo arranjo físico, áreas de circulação e armazenamento de materiais em torno de máquinas e sinalizações de advertência.

The image shows a close-up of a large industrial machine, likely a lathe or mill, with a prominent safety guard. The guard is composed of two main sections: a green one on the left and a yellow one on the right, both featuring a fine perforated pattern. The machine's metal frame is visible in the background, and the overall scene is set in an industrial environment. The text is overlaid on the lower-left portion of the image, within the green section of the guard.

**A principal diferença
entre as duas está na
obrigatoriedade do
seu cumprimento, ou
seja, as NRs são de uso
obrigatório e as Normas
Técnicas são de uso
voluntário, salvo se
estas estiverem
citadas nas NR**

2 DIFERENÇA ENTRE NORMA REGULAMENTADORA E NORMA TÉCNICA



As Normas Regulamentadoras (NR) de Segurança e Saúde no Trabalho consistem em obrigações de caráter fiscalizatório e devem ser cumpridas por empregadores e trabalhadores para a prevenção da ocorrência de doenças e acidentes de trabalho. Elas estão previstas no Capítulo V da Consolidação das Leis do Trabalho (CLT).

As Normas Técnicas são, por princípio, documentos de uso voluntário, elaborados em consenso com a sociedade e aprovadas por instituição reconhecida, no caso do Brasil, a Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT).

A principal diferença entre as duas está na obrigatoriedade do seu cumprimento, ou seja, as NR são de uso obrigatório e as Normas Técnicas são de uso voluntário, salvo se estas estiverem citadas nas NR.

Nesse contexto, essa nova versão da NR passa a admitir soluções técnicas alternativas expressas em normas técnicas oficiais vigentes, nacionais ou internacionais, e, na ausência ou omissão destas, de normas europeias tipo C harmonizadas, desde que observados os princípios de segurança estabelecidos na própria NR 12.

Para melhor entendimento cabem as seguintes definições:

- Normas técnicas oficiais: normas técnicas publicadas pela Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT), entidade privada reconhecida como Foro Nacional de Normalização por intermédio da Resolução nº 07, de 24/08/1992, do Conselho Nacional de Metrologia, Normalização e Qualidade Industrial (CONMETRO);

- Normas técnicas internacionais: normas publicadas por uma das seguintes entidades internacionais, *International Organization for Standardization* (ISO) ou *International Electrotechnical Commission* (IEC);
- Normas europeias harmonizadas do tipo C: norma técnica europeia desenvolvida por Organização Europeia de Normalização reconhecida. A lista atualizada das normas harmonizadas é publicada no Jornal Oficial da União Europeia.

Não obstante essas definições, é importante ressaltar que a norma ABNT NBR 12100 é a base para o processo de apreciação de risco citado na NR 12 e classifica as normas técnicas em tipos A, B e C, conforme a seguir.

Normas do tipo A: normas fundamentais de segurança que definem com rigor conceitos fundamentais, princípios de concepção e aspectos gerais válidos para todos os tipos de máquinas.

Normas do tipo B: normas de segurança, relativas a um grupo, que tratam de um aspecto ou de um tipo de dispositivo condicionador de segurança aplicável a uma gama extensa de máquinas.

Normas do tipo C: normas de segurança por categoria de máquinas, que são prescrições detalhadas aplicáveis a uma máquina em particular ou a um grupo de máquinas.

Normas técnicas oficiais, normas técnicas internacionais e normas europeias harmonizadas do tipo C são diferentes de Normas técnicas



**As Normas Regulamentadoras
são classificadas, segundo a
Portaria SIT nº 787/18, em Geral,
Especial e Setorial**

3 A NR 12, SEUS ANEXOS E SUA INTERRELAÇÃO COM OUTRAS NORMAS REGULAMENTADORAS

A Portaria SIT Nº 787, de 27/11/2018, disciplina as regras de prevalência entre as NR classificadas em Geral, Especial ou Setorial.

As normas consideradas gerais são aquelas que regulamentam aspectos decorrentes da relação jurídica prevista em lei, sem estarem condicionadas a outros requisitos, como atividades, instalações, equipamentos ou setores e atividades econômicos específicos.

As normas consideradas especiais são aquelas que regulamentam a execução do trabalho considerando as atividades, instalações ou equipamentos empregados, sem estarem condicionadas a setores ou atividades econômicas específicas.

As normas consideradas setoriais são aquelas que regulamentam a execução do trabalho em setores ou atividades econômicas específicas.

Portanto, segundo os comandos normativos acima, a NR 12 se trata de uma norma especial, ou seja, em caso de aparente conflito entre dispositivos de NR, a solução se dará pela aplicação das seguintes regras: NR setorial se sobrepõe à NR especial ou geral; e NR especial se sobrepõe à geral.



Figura 1 – Prevalência entre tipos de normas

Fonte: SESI

É de fundamental importância reiterar que os anexos da NR 12 são prioritários e prevalecem sobre os demais requisitos exigidos na norma, especificamente no que diz respeito a obrigações, disposições especiais ou exceções que se aplicam a um determinado tipo de máquina ou equipamento, mesmo quando houver conflito entre o texto geral e os anexos.

Nessa nova versão da NR 12 são mantidos os seus 12 anexos. Entretanto, em decorrência da revisão do seu texto geral, os Anexos I e III sofreram alterações significativas para se adequarem ao novo texto, enquanto o Anexo IV (Glossário) recebeu novos termos e definições.

O Anexo I - Distância de Segurança e Requisitos para uso de detectores de presença optoeletrônicos foi renomeado para Requisitos para o uso de detectores de presença optoeletrônicos. Assim, esse anexo passa a tratar somente dos requisitos para uso de detectores de presença optoeletrônicos.

Por sua vez, as referências para distâncias de segurança para impedir o acesso a zonas de perigo quando utilizada barreira física podem ser obtidas em Normas Técnicas, especialmente a ABNT NBRNM-ISO 13852 - Segurança de Máquinas - Distâncias de segurança para impedir o acesso a zonas de perigo pelos membros superiores.

O Anexo III – Meios de acesso a máquinas e equipamentos, que já abordava o tema “meios de acesso”, foi alterado para incorporar toda a sessão do texto geral da NR 12. Além disso, foram introduzidas linhas de corte temporal e definidas as devidas tratativas para os meios de acesso a prédios e estruturas industriais fixas e flutuantes, bem como para as atividades de manutenção, limpeza ou outras intervenções eventualmente realizadas. Também foram inseridas novas figuras e mantidas aquelas já existentes na versão original do anexo.

Em síntese, as principais alterações sofridas pelo Anexo III foram feitas nos conjuntos de itens e subitens de 1 a 1.5 e de 2 a 13.1, conforme comentários a seguir.

As máquinas e os equipamentos necessitam de meios de acesso fixos, permanentes e seguros para a realização do conjunto de atividades rotineiras que envolvem o processo de produção, preparação, manutenção e intervenção constante. São considerados meios

de acesso para fins da NR 12 os elementos estruturais, tais como: elevadores, passarelas, rampas, escadas de degraus e plataformas. A escolha do tipo de acesso deve ser feita em função do elemento que melhor se adaptar à situação de uso.

A revisão do Anexo III serve também para dar clareza de aplicabilidade aos itens que se referem aos meios de acesso das edificações, estruturas industriais fixas e flutuantes. Dessa forma, permite afastar de vez a ideia de obrigatoriedade de seguir as disposições da NR 12 em relação a estes meios de acessos, quando os mesmos não tiverem a função principal de prover o acesso às máquinas ou equipamentos. Por exemplo, uma escada ou elevador que dão acesso a um mezanino onde estão instaladas máquinas ou equipamentos não são considerados meios de acesso a máquinas ou equipamentos, pois a função principal desses meios é acessar o mezanino e, portanto, não precisam seguir as determinações desse anexo.

A introdução do subitem 1.5 esclarece que nas situações em que o acesso à máquina ou ao equipamento é realizado somente para as atividades eventuais, tais como de manutenção, limpeza ou outras intervenções, não se faz necessária a existência de meios de acessos fixos, podendo ser adotado o uso de plataformas móveis ou elevatórias, ou de outros meios de acesso não pertencentes às máquinas e equipamentos, desde que sejam garantidas a estabilidade e a fixação segura desses meios.

Em relação às rampas instaladas antes da publicação da Portaria nº 197, de 17/12/2010, que possuem inclinação entre 10° e 20°, desde que adotadas outras medidas de mesma eficácia, ficam dispensadas da instalação de peças transversais horizontais.

Nesse mesmo sentido, passarelas, plataformas, rampas e escadas instaladas antes da publicação da Portaria nº 197/2010 estão dispensadas de possuírem largura mínima de 0,60 m, passando a ser admitida uma largura mínima de 0,50m.

A largura útil mínima das escadas de degraus com espelho e sem espelho, de único lance, cuja altura seja inferior a 1,50 m, pode ser reduzida para 0,50 m.

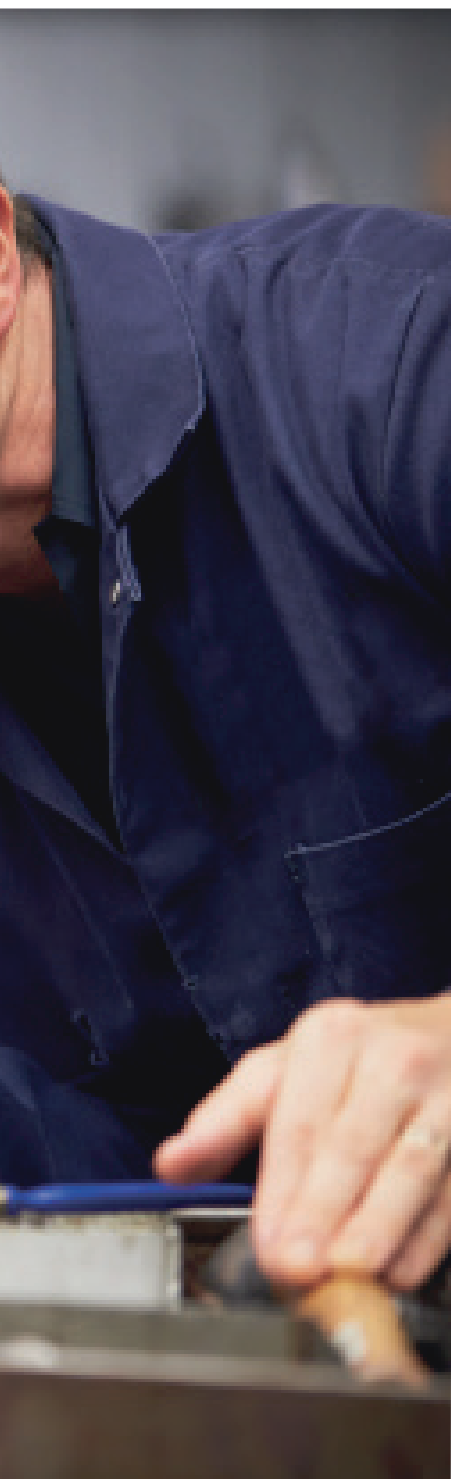
Para as escadas de degraus com espelho instaladas antes da publicação da Portaria nº 197/2010, além da permissão da largura mínima de 0,50 m, inclusive para as plataformas de descanso, também não são mais exigidas as medidas de 0,20 m para a profundidade e de 0,20 m a 0,25 m para altura dos degraus.

Por último, e não menos importante, houve a introdução da linha de corte para os sistemas de proteção contra quedas dos meios de acesso. A NR 12 passa a admitir que travessões superiores dos sistemas de proteção contra quedas, instalados antes da publicação da Portaria nº 197/2010, podem estar situados a no mínimo 1,00m em relação ao piso, e não mais entre 1,10 m e 1,20 m, como era exigido na versão anterior da Norma.

Análise de risco é a combinação da especificação dos limites da máquina, da identificação de perigos e da estimativa de riscos. Enquanto avaliação de risco é o julgamento do quanto os objetivos de redução de risco foram atingidos.



4 CONSIDERAÇÕES GERAIS SOBRE A APRECIACÃO DE RISCO



Com o novo e importante enfoque dado ao processo de apreciação de risco para tomada de decisão quanto à adoção de medidas de segurança apropriadas, cabem os seguintes comentários.

Para apreciação de riscos relacionados às máquinas e equipamentos, e em consonância com os princípios da NR 12, a norma ABNT NBR ISO 12100:2013 - Segurança de máquinas - Princípios gerais de projeto – Apreciação e redução de riscos especifica a terminologia básica, os princípios e uma metodologia para obtenção da segurança em projetos de máquinas. Ela especifica princípios para apreciação e redução de riscos que auxiliam projetistas a alcançar tal objetivo. Estes princípios são baseados no conhecimento e experiência de projetos, uso, incidentes, acidentes e riscos associados à máquina/equipamento. A norma também orienta quanto à necessidade de documentação de todo o processo de apreciação e redução de risco para demonstrar o procedimento que foi seguido e os resultados obtidos.

De acordo com a norma ABNT NBR ISO 12100:2013, apreciação de risco é o processo completo que compreende a análise de risco e a avaliação de risco. A análise de risco é a combinação da especificação dos limites da máquina, da identificação de perigos e da estimativa de riscos. A avaliação de risco é o julgamento, com base na análise de risco, do quanto os objetivos de redução de risco foram atingidos.

No que se refere à adoção de sistemas de segurança nas zonas de perigo, há a necessidade de complementar os conhecimentos trazidos pela norma ABNT NBR ISO 12100:2013 com outra norma técnica que apresente metodologia capaz de indicar o desempenho do sistema de comando de segurança em relação à ocorrência de defeitos, assim como os perigos identificados relacionados à operação e outras intervenções necessárias nas máquinas e equipamentos. Nesse sentido, destacam-se a norma ABNT NBR 14153:201 (Segurança de máquinas - Partes de sistemas de comando relacionados à segurança - Princípios gerais para projeto), que especifica a categoria de segurança, e a norma ABNT NBR ISO 13849-1 (Segurança de máquinas - Partes de sistemas de comando relacionados à segurança - Princípios gerais para projeto), que especifica o nível de desempenho requerido para desempenhar funções de segurança.

Dentre essas normas técnicas, a NBR 14153 é considerada a mais recomendada para uso nos projetos de segurança de máquinas e equipamentos, por ser amplamente difundida e utilizada pela própria NR 12. Além disso, esta norma especifica os requisitos de segurança e estabelece um guia sobre os princípios para o projeto de partes de sistemas de comando relacionados à segurança, ou seja, estabelece os conceitos relacionados às categorias de comando (Categorias B, 1, 2, 3 e 4). Esta norma se aplica, exclusivamente, às partes de sistemas de comando relacionadas à segurança, independentemente do tipo de energia aplicada (ex.: elétrica, hidráulica, pneumática ou mecânica).

A norma técnica mais recomendada para uso nos projetos de segurança de máquinas e equipamentos é a NBR 14153, por ser amplamente difundida e utilizada pela própria NR 12



**Novo texto geral da NR 12
foi publicado no Diário
Oficial da União no dia 30
de julho de 2019**

5 COMENTÁRIOS SOBRE O NOVO TEXTO DA NR 12

Este capítulo apresenta o texto original da NR 12 publicada no Diário Oficial da União (DOU) no dia 30/07/2019, Portaria SEPRT 916 e respectivos comentários, os quais tem o objetivo de deixar mais claro o texto normativo e contribuir para o cumprimento deste dispositivo legal.

Em alguns momentos, o leitor observará a palavra “novo” escrita em itens, subitens ou alíneas da NR 12. Essa marcação foi inserida para identificar nova redação ou alguma alteração no item, subitem ou alínea do texto vigente em comparação ao texto anterior.

12.1 PRINCÍPIOS GERAIS



12.1.1 Esta Norma Regulamentadora - NR e seus anexos definem referências técnicas, princípios fundamentais e medidas de proteção para resguardar 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, e ainda à sua fabricação, importação, comercialização, exposição e cessão a qualquer título, em todas as atividades econômicas, sem prejuízo da observância do disposto nas demais NRs aprovadas pela Portaria MTb n.º 3.214, de 8 de junho de 1978, nas normas técnicas oficiais ou nas normas internacionais aplicáveis e, na ausência ou omissão destas, opcionalmente, nas normas europeias tipo “C” harmonizadas.



Este símbolo foi inserido para identificar nova redação ou alguma alteração no item, subitem ou alínea do texto vigente em comparação ao texto anterior

12.1.1.1 Entende-se como fase de utilização o transporte, montagem, instalação, ajuste, operação, limpeza, manutenção, inspeção, desativação e desmonte da máquina ou equipamento.

12.1.2 As disposições desta NR referem-se a máquinas e equipamentos novos e usados, exceto nos itens em que houver menção específica quanto à sua aplicabilidade.

12.1.3 As máquinas e equipamentos comprovadamente destinados à exportação estão isentos do atendimento dos requisitos técnicos de segurança previstos nesta NR.

COMENTÁRIO:

O objetivo principal da NR 12 é resguardar a saúde e a integridade física dos trabalhadores envolvidos em atividades com máquinas ou equipamentos para evitar acidentes de trabalho com máquinas no Brasil.

A Norma admite o uso de normas técnicas e, por isso, não deve ser interpretada isoladamente. Seu campo de aplicação é para máquinas e equipamentos, novos e usados, e aqueles destinados à exportação. Ressalta-se que as máquinas destinadas à exportação não possuem obrigatoriedade de serem produzidas atendendo às exigências da NR 12.

Além disso, a norma aborda tanto os princípios de segurança relacionados a sistemas de segurança de máquina ou equipamentos, bem como sobre arranjo físico e instalações; componentes pressurizados; manutenção, inspeção, preparação, ajuste, reparo e limpeza; sinalização; manuais; procedimentos de trabalho e segurança; capacitação, entre outros.

12.1.4 Esta NR não se aplica:

- a) às máquinas e equipamentos movidos ou impulsionados por força humana ou animal;
- b) às máquinas e equipamentos expostos em museus, feiras e eventos, para fins históricos ou que sejam considerados como antiguidades e não sejam mais empregados com fins produtivos, desde que sejam adotadas medidas que garantam a preservação da integridade física dos visitantes e expositores;
- c) às máquinas e equipamentos classificados como eletrodomésticos;
- NOVO** d) aos equipamentos estáticos;
- NOVO** e) às ferramentas portáteis e ferramentas transportáveis (semiestacionárias), operadas eletricamente, que atendam aos princípios construtivos estabelecidos em norma técnica tipo C (parte geral e específica) nacional ou, na ausência desta, em norma técnica internacional aplicável;
- NOVO** f) às máquinas certificadas pelo INMETRO, desde que atendidos todos os requisitos técnicos de construção relacionados à segurança da máquina.

NOVO 12.1.4.1. Aplicam-se as disposições da NR-12 às máquinas existentes nos equipamentos estáticos.

COMENTÁRIO:

Este subitem lista as máquinas e os equipamentos que estão excluídos do campo de aplicação da NR 12.

Dentre as máquinas e equipamentos excluídos, cabe explicar que são considerados equipamentos estáticos toda estrutura ou edificação que não possui movimentos mecânicos de partes móveis, que sejam realizados por força motriz própria. Ex.: moegas, silos, tanques, tubulações, vasos de pressão.

Entretanto, as máquinas existentes em equipamentos estáticos não estão excluídas do campo de aplicação da NR 12, portanto, entende-se como máquina o conjunto de peças ou de componentes ligados entre si, em que pelo menos um deles se move, agrupados de forma a atender a uma aplicação específica (ABNT NBR ISO 12100:2013).

São excluídas também da aplicação desta NR as ferramentas portáteis, que são consideradas ferramentas destinadas à realização de trabalhos mecânicos e são normalmente projetadas de maneira que o motor e a máquina formem um conjunto que pode ser facilmente transportado/deslocado até o local de uso, e sustentadas ou

suportadas pela mão do operador ou suspensas durante a operação. Ex.: furadeira, parafusadeira, esmerilhadeira, politriz etc.

As ferramentas transportáveis ou semiestacionárias também são excluídas da aplicação da NR 12, porque, normalmente, são utilizadas em uma posição estacionária e podem, ou não, ser montadas em bancada, mesa, piso ou incorporadas em um dispositivo que realiza a função de bancada ou mesa. Esses tipos de ferramentas são utilizados sob o controle de um operador, onde a peça trabalhada ou a ferramenta introduzida seja alimentada de forma manual, como, por exemplo, motoesmeril, furadeira de bancada e as máquinas de solda. Além disso, as ferramentas transportáveis não são destinadas ao uso para produção contínua ou linha de produção, e, quando conectadas à rede elétrica, são alimentadas com cordão de alimentação flexível e plugue.

As máquinas certificadas pelo INMETRO também estão excluídas desta norma, desde que, no escopo da certificação, esteja incluído o atendimento a todos os requisitos técnicos de construção relacionados à segurança da máquina.

12.1.5 É permitida a movimentação segura de máquinas e equipamentos fora das instalações físicas da empresa para reparos, adequações, modernização tecnológica, desativação, desmonte e descarte.



12.1.6 É permitida a segregação, o bloqueio e a sinalização que impeçam a utilização de máquinas e equipamentos, enquanto estiverem aguardando reparos, adequações de segurança, atualização tecnológica, desativação, desmonte e descarte.

COMENTÁRIO:

Adicionalmente a permissão de movimentação segura de máquinas e equipamentos fora das instalações físicas da empresa para as ações previstas no subitem 12.1.5, a Norma também permite que essas ações possam ser realizadas dentro das instalações da empresa, desde que as máquinas e equipamentos estejam segregados, bloqueados e sinalizados de forma que impeçam sua utilização.



12.1.7 O empregador deve adotar medidas de proteção para o trabalho em máquinas e equipamentos, capazes de resguardar a saúde e a integridade física dos trabalhadores.

12.1.8 São consideradas medidas de proteção, a ser adotadas nessa ordem de prioridade:

- a) medidas de proteção coletiva;
- b) medidas administrativas ou de organização do trabalho; e
- c) medidas de proteção individual.

COMENTÁRIO:

As medidas de proteção para o trabalho em máquinas e equipamentos devem seguir a ordem de prioridade estabelecida neste subitem, prevalecendo as medidas de proteção coletiva sobre as medidas de proteção individuais.

As proteções físicas e/ou dispositivos de segurança são consideradas medidas de proteção coletiva, tais como proteções fixas, proteções móveis intertravadas, enclausuramento acústico, dispositivo de parada de emergência, cortina de luz e detectores de presença optoeletrônicos de segurança, dentre outros dispositivos ou proteções citados na NR 12 e em seus Anexos, bem como nas normas técnicas oficiais ou nas normas internacionais aplicáveis e, na ausência ou omissão destas, nas normas Europeias tipo C harmonizadas.

São exemplos de medidas administrativas: os treinamentos e procedimentos de segurança, assim como a adoção de estratégias de manutenção para prevenir a falha dos sistemas de segurança ou de outros componentes que possam colocar em risco os trabalhadores envolvidos no processo e/ou operação de máquinas ou equipamentos.

As medidas de proteção individual são os equipamentos de proteção individual (EPIs), que são definidos em função do risco de acidente e/ou doença ocupacional e devem ser fornecidos ao trabalhador de acordo com a necessidade de uso.

12.1.9 Na aplicação desta NR e de seus anexos, devem-se considerar as características das máquinas e equipamentos, do processo, a apreciação de riscos e o estado da técnica.

12.1.9.1 A adoção de sistemas de segurança nas zonas de perigo deve considerar as características técnicas da máquina e do processo de trabalho e as medidas e alternativas técnicas existentes, de modo a atingir o nível necessário de segurança previsto nesta NR.



12.1.9.1.1 Entende-se por alternativas técnicas existentes as previstas nesta NR e em seus Anexos, bem como nas normas técnicas oficiais ou nas normas internacionais aplicáveis e, na ausência ou omissão destas, nas normas europeias tipo C harmonizadas.

12.1.9.2 Não é obrigatória a observação de novas exigências advindas de normas técnicas publicadas posteriormente à data de fabricação, importação ou adequação das máquinas e equipamentos, desde que atendam à Norma Regulamentadora n.º 12, publicada pela Portaria SIT n.º 197, de 17 de dezembro de 2010, D.O.U. de 24/12/2010, seus anexos e suas alterações posteriores, bem como às normas técnicas vigentes à época de sua fabricação, importação ou adequação.

COMENTÁRIO:

Os subitens 12.1.9, 12.1.9.1, 12.1.9.1.1 e 12.1.9.2 são fundamentais para o processo de adequação de segurança de máquinas e equipamentos, e podem ser considerados como uma das principais mudanças da atual versão da norma. A nova organização destes subitens e a inserção da definição do conceito de medidas alternativas fortalecem o entendimento do princípio do estado da técnica e amplia o escopo para permitir o uso de engenharia nas soluções de segurança. Entretanto, as soluções propostas devem ser embasadas em normas técnicas oficiais ou em normas internacionais aplicáveis e, na ausência ou omissão destas, opcionalmente, em normas Europeias tipo C harmonizadas. Até então, as propostas de projetos de segurança para máquinas e equipamentos eram entendidas como aquelas delimitadas pelo conteúdo do texto geral da Norma e de seus Anexos, ou seja, não era possível o uso de soluções já difundidas e validadas em normas Europeias tipo C harmonizadas, por exemplo.

Como princípio geral, o estado da técnica é dinâmico, evolui, considera a finalidade para a qual a máquina/equipamento foi construída, a tecnologia dos sistemas de segurança existentes na época da fabricação, e leva em conta tanto aspectos técnicos quanto aspectos econômicos.

Na hipótese de aplicação dos princípios do estado da técnica, a empresa deve realizar apreciação de risco, considerando as características operacionais específicas das máquinas e equipamentos, bem como as do processo onde estão instaladas. Assim, para corresponder ao estado da técnica, as soluções adotadas a partir da apreciação de risco devem empregar, quando aplicáveis, os meios técnicos mais eficazes disponíveis no momento, a um custo razoável, considerando o custo total da máquina em questão e a redução de riscos necessária.

Por sua vez, o subitem 12.1.9.2 confirma o conceito do estado da técnica ao respeitar o momento da concepção, projeto e adequação da máquina ou equipamento, onde não é obrigatória a observação de novas exigências advindas de normas técnicas publicadas posteriormente à data de fabricação, importação ou adequação das máquinas e equipamentos. Todavia, para se atingir esse estado de conformidade com a NR 12, os princípios de segurança adotados devem estar em consonância, no mínimo, com os princípios da NR 12 de 2010, seus Anexos, suas alterações posteriores e/ou normas técnicas vigentes à época da fabricação, importação ou adequação dessas máquinas ou equipamentos.

É fundamental ressaltar que a parte geral da atual versão da NR 12 não especifica o “como fazer”, mas sim apresenta os princípios de segurança que devem ser

alcançados, ou seja, o “como fazer” deverá ser buscado em normas técnicas a fim de se obter a conformidade das máquinas e equipamentos com a NR 12.

Para exemplificar o cenário acima, cita-se a alínea “f” do subitem 12.4.3, que traz como princípio de segurança a necessidade de dificultar a burla do efeito de proteção do dispositivo de acionamento bimanual. Nessa hipótese, tal dispositivo deve possuir distanciamento, barreiras ou outra solução prevista nas normas técnicas oficiais ou nas normas internacionais aplicáveis. Verifica-se, portanto, que a NR 12 remete a necessidade de consulta a normas técnicas para que o princípio de segurança em relação ao dispositivo de acionamento bimanual seja atendido. Para este caso concreto, seria recomendado o uso da ABNT NBR 14152 ou da ISO 13851.

Para melhor entendimento dos marcos temporais contidos no subitem 12.1.9.2, são exemplificadas algumas situações hipotéticas de aplicação do mesmo.

Exemplo 1:

Uma máquina foi fabricada em 2011 e seguiu a NR 12, seus Anexos e as normas técnicas vigentes à época de sua fabricação. Nesse exemplo, caso seja publicada uma nova norma técnica em 2015, trazendo alterações ou evoluções tecnológicas, elas não devem ser, obrigatoriamente, incorporadas à máquina.

Exemplo 2:

Uma máquina foi fabricada em 1995 e seguiu as normas técnicas vigentes à época de sua fabricação. Nesse exemplo, foi realizada a adequação da máquina em 2008, seguindo norma técnica de 2006. Em 2015, a empresa elaborou apreciação de risco que indicou que a máquina estava de acordo com a NR 12 (2010). Nessa hipótese, caso a máquina seja fiscalizada em 2019, e se a apreciação de risco em 2015 foi feita corretamente, essa máquina estará em conformidade com a NR 12.

Exemplo 3:

Uma máquina foi fabricada em 1995 e seguiu as normas técnicas vigentes a época de sua fabricação. Em 2014, foi realizada a apreciação de risco para adequação da máquina, tornando-a em conformidade com a NR 12 vigente em 2014. Para essa atualização, foi utilizada uma alternativa técnica existente em uma norma técnica de 2006. Nesse exemplo, caso a máquina venha a ser auditada em 2019, e considerando que em 2014 foi feita a apreciação de risco correta que indicou que a máquina estava de acordo com a NR 12 (2014) e com a norma técnica vigente em 2006, a máquina estará em conformidade com a NR 12.

Exemplo 4:

Uma máquina foi fabricada em 1981 e seguiu a norma técnica de dispositivos de acionamento bimanual publicada em 1980, a qual estabelecia que a distância mínima entre os botões fosse de 400 mm. Em 2018, foi realizada apreciação de risco e constatou-se que esse dispositivo de acionamento bimanual estava em conformidade com o princípio de segurança da NR 12 vigente em 2018. Entretanto, a norma técnica de dispositivos de acionamento bimanual sofreu atualizações e passou a prever a distância mínima entre os botões de 550 mm. Nessa hipótese, é permitido manter os 400 mm entre botões, tendo em vista que a norma técnica vigente à época da fabricação da máquina permitia essa distância, portanto, não é obrigatória a adequação da máquina, uma vez que ela já se encontra em conformidade com o princípio de segurança da NR 12 vigente em 2018.

12.1.10 Cabe aos trabalhadores:

- a) cumprir todas as orientações relativas aos procedimentos seguros de operação, alimentação, abastecimento, limpeza, manutenção, inspeção, transporte, desativação, desmonte e descarte das máquinas e equipamentos;
- b) não realizar qualquer tipo de alteração nas proteções mecânicas ou dispositivos de segurança de máquinas e equipamentos, de maneira que possa colocar em risco a sua saúde e integridade física ou de terceiros;
- c) comunicar seu superior imediato se uma proteção ou dispositivo de segurança foi removido, danificado ou se perdeu sua função;
- d) participar dos treinamentos fornecidos pelo empregador para atender às exigências/requisitos descritos nesta NR;
- e) colaborar com o empregador na implementação das disposições contidas nesta NR.

COMENTÁRIO:

Assim como o subitem 12.1.7 da NR 12 estabelece as responsabilidades dos empregadores quanto à adoção de medidas de proteção para o trabalho em máquinas e equipamentos, este subitem 12.1.10 estabelece responsabilidades dos trabalhadores quanto à segurança no trabalho em máquinas e equipamentos.

Vale ressaltar a relevância e responsabilidade do trabalhador quanto à prevenção de acidentes em trabalho com máquinas. Para isso os trabalhadores e usuários são capacitados para incorporarem o olhar da prevenção de acidentes na realização das suas atividades.

Ademais, um ambiente de trabalho seguro depende de todos, empregadores e trabalhadores. Por isso, o envolvimento dos trabalhadores é fundamental para evitar acidentes com máquinas.

Como exemplo de atitudes que contribuem com um ambiente de trabalho seguro o trabalhador deve seguir os procedimentos de trabalho, não improvisar, estar atento a mudanças na rotina da máquina que trabalha, comunicando-a imediatamente à sua liderança, zelar pelas proteções das máquinas e pela sua manutenção.

NOVO 12.1.11 As máquinas nacionais ou importadas fabricadas de acordo com a NBR ISO 13849, Partes 1 e 2, são consideradas em conformidade com os requisitos de segurança previstos nesta NR, com relação às partes de sistemas de comando relacionadas à segurança.

NOVO 12.1.12 Os sistemas robóticos que obedeçam às prescrições das normas ABNT ISO 10218-1, ABNT ISO 10218-2, da ISO/TS 15066 e demais normas técnicas oficiais ou, na ausência ou omissão destas, nas normas internacionais aplicáveis, estão em conformidade com os requisitos de segurança previstos nessa NR.

COMENTÁRIO:

A nova versão da norma passa a considerar, em conformidade com a NR 12, as máquinas nacionais ou importadas fabricadas que atendam aos requisitos de segurança e às orientações sobre os princípios de projeto e integração de partes de sistemas de comando relacionados à segurança, de acordo com a NBR ISO 13849-1, e que tenham seguido os procedimentos e as condições para validar as funções de segurança, a categoria atingida e o nível de desempenho atingido, pois existe uma correlação entre os conceitos de categoria de segurança e *Performance Level*.

É importante ressaltar que a Parte 2 da NBR ISO 13849 é utilizada para fins de validação das funções de segurança, a qual deve ser realizada por meio de análises e ensaios do sistema de comando relacionado à segurança.

O subitem 12.1.12 está alinhado com a perspectiva da indústria 4.0 e, principalmente, com a demanda das indústrias, que cada vez mais utilizam robôs em seus processos produtivos. Assim, este subitem admite que os sistemas robóticos fabricados de acordo com prescrições de normas técnicas estão em conformidade com a NR 12.

Logo, os sistemas robóticos que atendem aos requisitos e às orientações para o projeto seguro e que utilizam medidas de proteção com o objetivo de eliminar ou

reduzir adequadamente os riscos associados ao uso de robôs industriais, conforme a NBR ISO 10218, Partes 1 e 2, e a ISO/TS 15066, estão em conformidade com os requisitos de segurança previstos nesta NR. Portanto, não há conflito em relação às exigências e aos princípios de segurança da NR 12. O uso de tais normas técnicas permite, de forma segura, a integração e operação de robôs industriais, sistemas robotizados industriais e células robotizadas industriais.

Desta forma, estando a operação com sistemas robóticos em conformidade com os critérios dispostos na NBR ISO 10218, Partes 1 e 2, e na ISO/TS 15066, ou nas demais normas técnicas oficiais ou, na ausência ou omissão destas, nas normas internacionais aplicáveis, ela também estará em conformidade com os requisitos de segurança previstos na NR 12.

12.2 ARRANJO FÍSICO E INSTALAÇÕES

12.2.1 Nos locais de instalação de máquinas e equipamentos, as áreas de circulação devem ser devidamente demarcadas em conformidade com as normas técnicas oficiais.



12.2.1.1 É permitida a demarcação das áreas de circulação utilizando-se marcos, balizas ou outros meios físicos.

12.2.1.2 As áreas de circulação devem ser mantidas desobstruídas.

COMENTÁRIO:

Nos locais onde se instalam máquinas e equipamentos, a desobstrução e a delimitação da área de circulação de pessoas são obrigatórias. No entanto, este subitem faculta que, além da demarcação no piso, que normalmente é feita por pintura, também podem ser utilizadas outras modalidades de sinalização, tais como marcos, balizas ou outros meios físicos para melhor adequação ao tipo de atividade desenvolvida pela empresa. Quando a demarcação do piso se der por faixas pintadas para identificar e advertir contra riscos, é indicado o uso da NBR 7195, que estabelece as cores a serem utilizadas na prevenção de acidentes.



12.2.2 A distância mínima entre máquinas, em conformidade com suas características e aplicações, deve resguardar a segurança dos trabalhadores durante sua operação, manutenção, ajuste, limpeza e inspeção, e permitir a movimentação dos segmentos corporais, em face da natureza da tarefa.

12.2.3 As áreas de circulação e armazenamento de materiais e os espaços em torno de máquinas devem ser projetados, dimensionados e mantidos de forma que os trabalhadores e os transportadores de materiais, mecanizados e manuais, movimentem-se com segurança.

NOVO 12.2.4 O piso do local de trabalho onde se instalam máquinas e equipamentos e das áreas de circulação devem ser resistentes às cargas a que estão sujeitos e não devem oferecer riscos de acidentes.

12.2.5 As ferramentas utilizadas no processo produtivo devem ser organizadas e armazenadas ou dispostas em locais específicos para essa finalidade.

COMENTÁRIO:

O dimensionamento das distâncias mínimas entre máquinas deve resguardar a movimentação segura dos trabalhadores durante suas atividades com máquinas e permitir, inclusive, a movimentação dos seus segmentos corporais de acordo com a natureza das tarefas.

Quanto às áreas de circulação, espaços em torno de máquinas e armazenamento onde haja movimentação de transportadores de materiais e trabalhadores, o dimensionamento das distâncias mínimas entre eles deve resguardar a movimentação segura.

A resistência dos pisos deve ser calculada para as cargas aos quais estão sujeitos. Além disso, os pisos devem estar livres de substâncias que os tornem escorregadios, bem como livres de objetos, ferramentas ou qualquer material que ofereça risco de acidentes.

12.2.6 As máquinas estacionárias devem possuir medidas preventivas quanto à sua estabilidade, de modo que não basculem e não se desloquem intempestivamente por vibrações, choques, forças externas previsíveis, forças dinâmicas internas ou qualquer outro motivo acidental.

NOVO 12.2.6.1 As máquinas estacionárias instaladas a partir da Portaria SIT n.º 197, de 17 de dezembro de 2010, D.O.U. de 24/12/2010, devem respeitar os requisitos necessários fornecidos pelos fabricantes ou, na falta desses, o projeto elaborado por profissional legalmente habilitado quanto à fundação, fixação, amortecimento, nivelamento.

12.2.7 Nas máquinas móveis que possuem rodízios, pelo menos dois deles devem possuir travas.

COMENTÁRIO:

Todas as máquinas estacionárias necessitam de estabilidade para que não basculem ou se desloquem, com isso, evitando riscos de acidentes. Até então, para as máquinas estacionárias antigas, adquiridas e instaladas antes de 2010, precisava-se recuperar informações e reconstituir seu projeto para demonstrar que sua fundação, fixação, amortecimento e nivelamento estavam em conformidade com o referido projeto. O novo texto do subitem 12.2.6.1 elimina esta obrigação de caráter retroativo e sem fundamento técnico razoável para essa exigência.

Para as máquinas estacionárias instaladas a partir da Portaria nº 197/2010, (24/12/2010), esses parâmetros devem seguir os requisitos definidos pelos fabricantes dessas máquinas ou, na sua ausência, por projeto elaborado por profissional habilitado.

No caso das máquinas móveis com rodízios, é necessário que dois deles, no mínimo, possuam trava para evitar o deslocamento da máquina.

12.2.8 As máquinas, as áreas de circulação, os postos de trabalho e quaisquer outros locais em que possa haver trabalhadores devem ficar posicionados de modo que não ocorra transporte e movimentação aérea de materiais sobre os trabalhadores.



12.2.8.1 É permitido o transporte de cargas em teleférico nas áreas internas e externas à edificação fabril, desde que não haja postos de trabalho sob o seu percurso, exceto os indispensáveis para sua inspeção e manutenção, que devem ser programadas e realizadas de acordo com esta NR e a Norma Regulamentadora n.º 35 – Trabalho em Altura.

COMENTÁRIO:

Não são permitidos o transporte e a movimentação aérea de materiais sobre trabalhadores. Não obstante, o subitem 12.2.8.1 permite o transporte aéreo de cargas em teleféricos, desde que não haja postos de trabalho sob seu percurso, excetuados os postos de trabalho indispensáveis para a realização de atividades de inspeção e manutenção, as quais devem ser programadas e realizadas com a adoção das medidas de segurança previstas nesta NR, além das previstas na NR 35 quando se tratar de trabalho em altura.

NOVO 12.2.9 Nos casos em que houver regulamentação específica ou NR setorial estabelecendo requisitos para sinalização, arranjos físicos, circulação, armazenamento prevalecerá a regulamentação específica ou a NR setorial.

COMENTÁRIO:

O subitem 12.2.9 serve para evitar eventuais conflitos entre NR que possuem requisitos relacionados à sinalização, arranjos físicos, circulação e armazenamento. Para tanto, é estabelecida a hierarquia entre as NR, respeitando-se os tipos de categorias de normas (geral, específica, setorial) definidas na Portaria nº 787/2018.

12.3 INSTALAÇÕES E DISPOSITIVOS ELÉTRICOS

COMENTÁRIO:

Destaca-se que os itens dessa seção são aplicáveis tão somente às máquinas e aos equipamentos, portanto, não são aplicáveis às instalações elétricas industriais responsáveis pela alimentação elétrica do maquinário instalado na indústria. Com isso, não cabe a aplicação da NR-10 e da NBR 5410 aos circuitos elétricos de comando e potência das máquinas e equipamentos.

Para melhor entendimento dessa seção, recomenda-se o uso da norma IEC 60204-1, que fornece requisitos e recomendações relacionados aos circuitos elétricos de comando e potência das máquinas e equipamentos, a fim de promover a segurança das pessoas e do maquinário. Essa norma se aplica aos dispositivos e sistemas elétricos, eletrônicos e lógicos programáveis utilizados no maquinário industrial, e é aplicada a partir do ponto de conexão da alimentação elétrica do painel/quadro elétrico da máquina.

NOVO 12.3.1 Os circuitos elétricos de comando e potência das máquinas e equipamentos devem ser projetadas e mantidas de modo a prevenir, por meios seguros, os perigos de choque elétrico, incêndio, explosão e outros tipos de acidentes, conforme previsto nas normas técnicas oficiais e, na falta dessas, nas normas internacionais aplicáveis.

12.3.2 Devem ser aterrados, conforme as normas técnicas oficiais vigentes, as carcaças, invólucros, blindagens ou partes condutoras das máquinas e equipamentos que não façam parte dos circuitos elétricos, mas que possam ficar sob tensão.



12.3.3 Os circuitos elétricos de comando e potência das máquinas e equipamentos que estejam ou possam estar em contato direto ou indireto com água ou agentes corrosivos devem ser projetadas com meios e dispositivos que garantam sua blindagem, estanqueidade, isolamento e aterramento, de modo a prevenir a ocorrência de acidentes.

COMENTÁRIO:

Todas as máquinas e equipamentos devem ser projetados, fabricados e mantidos de modo a prevenir perigos contra choque elétrico, incêndio, explosão e outros tipos de acidentes. Para isso, esta NR determina que na elaboração do projeto dos circuitos elétricos de comando das máquinas/equipamentos, devem ser seguidas as normas técnicas oficiais e, na falta dessas, as normas internacionais aplicáveis, como a norma IEC 60204-1.

Adicionalmente, para se evitarem riscos de choque elétrico, as máquinas/equipamentos devem ter suas partes condutoras não destinadas à condução de eletricidade (carcaças, invólucros, blindagens) aterradas conforme as normas técnicas oficiais vigentes.

12.3.4 Os condutores de alimentação elétrica das máquinas e equipamentos devem atender aos seguintes requisitos mínimos de segurança:

- a) oferecer resistência mecânica compatível com a sua utilização;
- b) possuir proteção contra a possibilidade de rompimento mecânico, de contatos abrasivos e de contato com lubrificantes, combustíveis e calor;
- c) localização de forma que nenhum segmento fique em contato com as partes móveis ou cantos vivos;
- d) não dificultar o trânsito de pessoas e materiais ou a operação das máquinas;
- e) não oferecer quaisquer outros tipos de riscos na sua localização; e
- f) ser constituídos de materiais que não propaguem o fogo.

COMENTÁRIO:

Os condutores elétricos devem apresentar resistência mecânica compatível com a sua utilização, bem como possuírem proteção contra o seu rompimento e contra o contato com produtos que possam agredir a cobertura e a isolação do condutor. Os condutores devem ser constituídos de materiais autoextinguíveis, de forma a evitar a propagação do fogo caso ocorra superaquecimento, curto-circuito, entre outras situações.

A norma ABNT NBR 5471 versa sobre os termos relacionados a condutores elétricos em geral.

NOVO 12.3.5 Os quadros ou painéis de comando e potência das máquinas e equipamentos devem atender aos seguintes requisitos mínimos de segurança:

- NOVO**
- a) possuir porta de acesso mantida permanentemente fechada, exceto nas situações de manutenção, pesquisa de defeitos e outras intervenções, devendo ser observadas as condições previstas nas normas técnicas oficiais ou nas normas internacionais aplicáveis;
 - b) possuir sinalização quanto ao perigo de choque elétrico e restrição de acesso por pessoas não autorizadas;
 - c) ser mantidos em bom estado de conservação, limpos e livres de objetos e ferramentas;
 - d) possuir proteção e identificação dos circuitos; e
- NOVO** e) observar ao grau de proteção adequado em função do ambiente de uso.

COMENTÁRIO:

Os requisitos mínimos apontados por este subitem visam a resguardar a segurança dos trabalhadores que possuem contato direto ou indireto com os quadros ou painéis de comando e potência das máquinas e equipamentos.

Assim, os quadros ou painéis de comando e potência devem ser providos de porta com restrição de acesso, que deve permanecer fechada, podendo ser aberta somente por trabalhadores autorizados para as situações de manutenção, pesquisa de defeitos e outras intervenções.

Esses dispositivos também devem possuir sinalização de perigo de choque elétrico, de restrição de acesso e devem ser mantidos desobstruídos, limpos e conservados. A Figura 2 apresenta um exemplo de sinalização que pode ser utilizada em painéis de comando e potência de máquinas e equipamentos.

Figura 2 – Exemplo de sinalização para quadro ou painel de comando e potência



Fonte: Montada pelo consultor Aderaldo Guedes

Os componentes dos painéis elétricos que podem oferecer risco de choque elétrico devem ser protegidos contra contatos acidentais. Para isso, é possível o uso de elementos para isolação elétrica, como termorretráteis aplicados a condutores e bornes de conexão, ou mesmo barreiras físicas em policarbonato usadas para proteção dos barramentos de conexão elétrica.

Os circuitos elétricos devem possuir ainda identificação, que pode ser feita por meio do anilhamento dos condutores ou do tagueamento dos dispositivos elétricos, representados por meio de números, símbolos ou letras, inclusive pela combinação de ambos.

Em função da exposição do painel ao ambiente de operação, este deve atender aos graus de proteção previstos em normas técnicas oficiais ou internacionais aplicáveis. Para classificação dos graus de proteção providos aos invólucros dos equipamentos elétricos, pode ser utilizada a norma ABNT NBR 60529.

12.3.6 As ligações e derivações dos condutores elétricos das máquinas e equipamentos devem ser feitas mediante dispositivos apropriados e conforme as normas técnicas oficiais vigentes, de modo a assegurar resistência mecânica e contato elétrico adequado, com características equivalentes aos condutores elétricos utilizados e proteção contra riscos.

12.3.7 As instalações elétricas das máquinas e equipamentos que utilizem energia elétrica fornecida por fonte externa devem possuir dispositivo protetor contra sobrecorrente, dimensionado conforme a demanda de consumo do circuito.

12.3.7.1 As máquinas e equipamentos devem possuir dispositivo protetor contra sobretensão quando a elevação da tensão puder ocasionar risco de acidentes.

12.3.7.2 Nas máquinas e equipamentos em que a falta ou a inversão de fases da alimentação elétrica puder ocasionar riscos, deve haver dispositivo que impeça a ocorrência de acidentes.

COMENTÁRIO:

A NR 12 estabelece a obrigatoriedade de dispositivos de proteção contra sobrecorrente para as instalações elétricas das máquinas e equipamentos que utilizam energia elétrica fornecida por fonte externa. Esses dispositivos de proteção podem ser, por exemplo, um disjuntor ou um fusível, os quais servem para interromper automaticamente a corrente que circula no circuito sempre que a intensidade de corrente atingir valores que podem causar danos.

Na ocorrência de sobretensão, falta ou inversão de fases da alimentação elétrica que possam causar acidentes, a NR 12 também determina que as máquinas e os equipamentos possuam dispositivos de proteção para esses eventos.

Para atendimento ao subitem 12.3.6, podem ser aplicadas as definições dispostas na norma ABNT NBR 5471 que se refere a condutores elétricos em geral.

12.3.8 São proibidas nas máquinas e equipamentos:

- a) a utilização de chave geral como dispositivo de partida e parada;
- b) a utilização de chaves tipo faca nos circuitos elétricos; e
- c) a existência de partes energizadas expostas de circuitos que utilizam energia elétrica.

COMENTÁRIO:

Para proceder a parada ou partida de máquinas e equipamentos, a NR 12 proíbe expressamente a utilização de chave geral. Existem diferentes tipos de dispositivos específicos de acionamento e desligamento que podem ser usados em máquinas e equipamentos. Os requisitos para projeto, seleção e instalação desses dispositivos são estabelecidos no item 12.4 - Dispositivos de partida, acionamento e parada.

As chaves tipo faca são proibidas porque permitem o seu acionamento ou desligamento de forma involuntária ou acidental, o que pode provocar riscos de acidentes. Essas chaves ainda permitem o funcionamento automático de máquinas ou equipamentos ao serem energizados, caso a chave esteja na posição ligada.

Para resguardar a saúde e a integridade física dos trabalhadores envolvidos em atividades com máquinas ou equipamentos, a alínea "c" deste subitem proíbe expressamente a existência de partes energizadas expostas de circuitos que utilizam energia elétrica.

12.3.9 As baterias devem atender aos seguintes requisitos mínimos de segurança:

- a) localização de modo que sua manutenção e troca possam ser realizadas facilmente a partir do solo ou de uma plataforma de apoio;
- b) constituição e fixação de forma a não haver deslocamento acidental; e
- c) proteção do terminal positivo, a fim de prevenir contato acidental e curto-circuito.

12.3.10 Os serviços e substituições de baterias devem ser realizados conforme indicação constante do manual de operação.

COMENTÁRIO:

Máquinas que utilizam baterias como fonte de alimentação devem ser projetadas e fabricadas seguindo os requisitos mínimos de segurança, tais como a definição da sua localização para facilitar a manutenção e substituição, a fixação para não haver deslocamento accidental, e proteção no terminal positivo para prevenir contato accidental.

Para os serviços de substituições de baterias deve ser seguido o manual de operação.

12.4 DISPOSITIVOS DE PARTIDA, ACIONAMENTO E PARADA

12.4.1 Os dispositivos de partida, acionamento e parada das máquinas devem ser projetados, selecionados e instalados de modo que:

- a) não se localizem em suas zonas perigosas;
- b) possam ser acionados ou desligados em caso de emergência por outra pessoa que não seja o operador;
- c) impeçam acionamento ou desligamento involuntário pelo operador ou por qualquer outra forma accidental;
- d) não acarretem riscos adicionais; e
- e) dificulte-se a burla.**

NOVO

12.4.2 Os comandos de partida ou acionamento das máquinas devem possuir dispositivos que impeçam seu funcionamento automático ao serem energizadas.

COMENTÁRIO:

Essa seção estabelece os princípios básicos de segurança para instalação dos dispositivos de acionamento, partida e parada, os quais não podem estar localizados nas zonas perigosas das máquinas e equipamentos. Em caso de emergência que envolva o operador, esses dispositivos devem estar disponíveis para serem acionados ou desligados por outra pessoa que não o próprio operador. Além disso, a fim de evitar riscos de acidentes, tais dispositivos também não podem ser facilmente burlados, acionados ou desligados involuntariamente ou de forma accidental, e não devem importar em riscos adicionais.

Nesse sentido, cabe ressaltar que o objetivo principal de qualquer sistema de segurança é evitar que o trabalhador entre em contato direto com partes móveis e perigosas das máquinas. Portanto, os sistemas de segurança usados para partida ou acionamento das máquinas devem possuir dispositivos que impeçam seu funcionamento automático ao serem energizadas e mantenham paralisados os movimentos perigosos nesta situação.

Conforme abordado no subitem 12.3.8, não é permitido o uso de chave geral como dispositivo de partida e parada de máquinas e equipamentos.

O atendimento ao subitem 12.4.2 pode ser feito de forma simples, sem grandes investimentos em dispositivos, independente da categoria de segurança do comando. Para isso, é importante evitar o uso de botão de acionamento ou partida que possua retenção na posição “ligado”, e, adicionalmente, utilizar recursos de comandos elétricos, como o contato “selo”. O “selo” em comandos elétricos ocorre pelo uso de um contato auxiliar, do tipo normalmente aberto (NA), conectado em paralelo ao contato de fechamento NA da botoeira de acionamento (botão “liga”). Sua finalidade é manter a corrente circulando pelo contator, mesmo após o desacionamento do botão “liga”.

A Figura 3 apresenta um exemplo de interruptor do tipo alavanca de duas posições com retenção de posição, o que permite o funcionamento automático da máquina ao ser energizada.

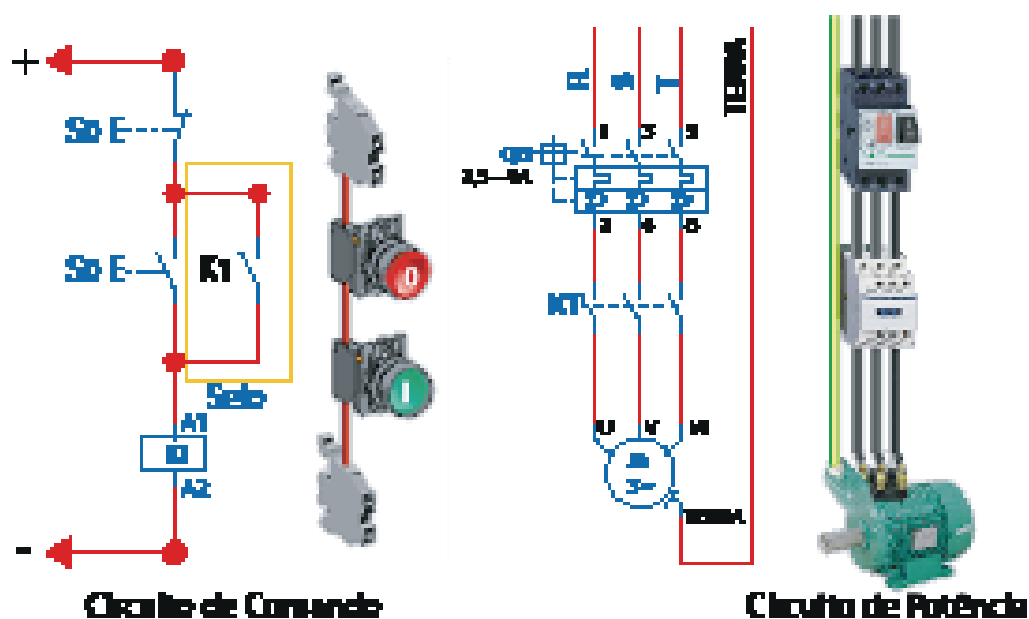
Figura 3 – Interruptor do tipo alavanca de duas posições com retenção de posição



Fonte: Banco de imagens Shutterstock

A Figura 4 demonstra um exemplo de comando de partida de motor elétrico, no qual é utilizado contato selo para impedir o funcionamento automático do motor após a energização do sistema. Os botões de impulso S0 e S1 são do tipo com retorno por mola, logo, não possuem retenção de posição. São exemplos destes botões os apresentados na Figura 5 a seguir.

Figura 4 – Exemplo de comando elétrico, para acionamento de motor, com contato selo



(S0: Botão de impulso para função desligar e S1: Botão de impulso para função ligar)
Fonte: Montada pelo consultor Aderaldo Guedes

Figura 5 – Botões de impulso com retorno por mola



Fonte: Banco de imagens Shutterstock

As máquinas e equipamentos que possuem sistemas de segurança monitorados por interface de segurança, que não possuem rearme automático (*autoreset*), também já permitem o atendimento ao subitem 12.4.2, tendo em vista que, após a energização da máquina, é necessário o rearme (*reset*) manual do sistema de segurança.

As normas técnicas brasileiras que também estabelecem princípios de segurança sobre o tema são:

- ABNT NBR 14153 - Segurança de máquinas - partes de sistemas de comando relacionadas à segurança - princípios gerais para projeto; e
- ABNT NBR 14154 - Segurança de máquina - prevenção de partida inesperada.

12.4.3 Quando forem utilizados dispositivos de acionamento bimanual, visando a manter as mãos do operador fora da zona de perigo, esses devem atender aos seguintes requisitos mínimos do comando:

- a) possuir atuação síncrona, ou seja, um sinal de saída deve ser gerado somente quando os dois dispositivos de atuação do comando – botões – forem atuados com um retardo de tempo menor ou igual a 0,5 s (meio segundo);
- NOVO** b) **estar sob monitoramento automático por interface de segurança, se indicado pela apreciação de risco;**
- c) ter relação entre os sinais de entrada e saída, de modo que os sinais de entrada aplicados a cada um dos dois dispositivos de atuação devem juntos se iniciar e manter o sinal de saída somente durante a aplicação dos dois sinais;
- d) o sinal de saída deve terminar quando houver desacionamento de qualquer dos dispositivos de atuação;
- e) possuir dispositivos de atuação que exijam intenção do operador em acioná-los a fim de minimizar a probabilidade de acionamento acidental;
- NOVO** f) **possuir distanciamento, barreiras ou outra solução prevista nas normas técnicas oficiais ou nas normas internacionais aplicáveis entre os dispositivos de atuação para dificultar a burla do efeito de proteção; e**
- g) tornar possível o reinício do sinal de saída somente após a desativação dos dois dispositivos de atuação.

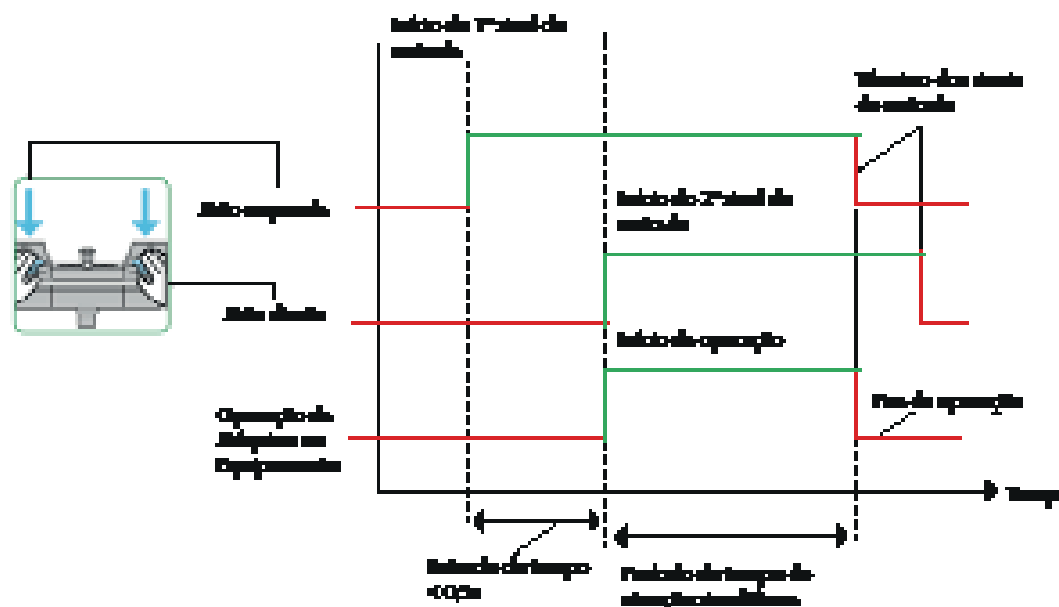
12.4.4 Nas máquinas e equipamentos operados por dois ou mais dispositivos de acionamento bimanual, a atuação síncrona é requerida somente para cada um dos dispositivos de acionamento bimanual e não entre dispositivos diferentes, que devem manter simultaneidade entre si.

COMENTÁRIO:

O principal propósito dos dispositivos de acionamento bimanual é manter as mãos do operador nos dispositivos de atuação (geralmente botões), enquanto existir uma condição de perigo. Portanto, a máquina somente deve funcionar quando os dois comandos forem acionados simultaneamente e de forma intencional pelo operador, admitindo-se uma diferença entre acionamento dos dois botões de até 0,5 segundos. Destaca-se que, durante a realização do movimento de risco, caso algum dos botões do dispositivo de acionamento bimanual seja desacionado, o movimento de risco deve cessar, sendo necessário um novo acionamento dos dispositivos para a máquina voltar à operação.

A Figura 6 apresenta a dinâmica de operação de um dispositivo de acionamento bimanual. Percebe-se que apenas com o acionamento do botão da mão esquerda a máquina não entra em operação, ou seja, não realiza movimentos de risco. Após o acionamento do botão da mão direita, respeitada a simultaneidade (menor que meio segundo), a máquina entra em operação. Com o desacionamento do botão da mão esquerda, a máquina cessa sua operação.

Figura 6 – Dinâmica de operação de um dispositivo de acionamento bimanual



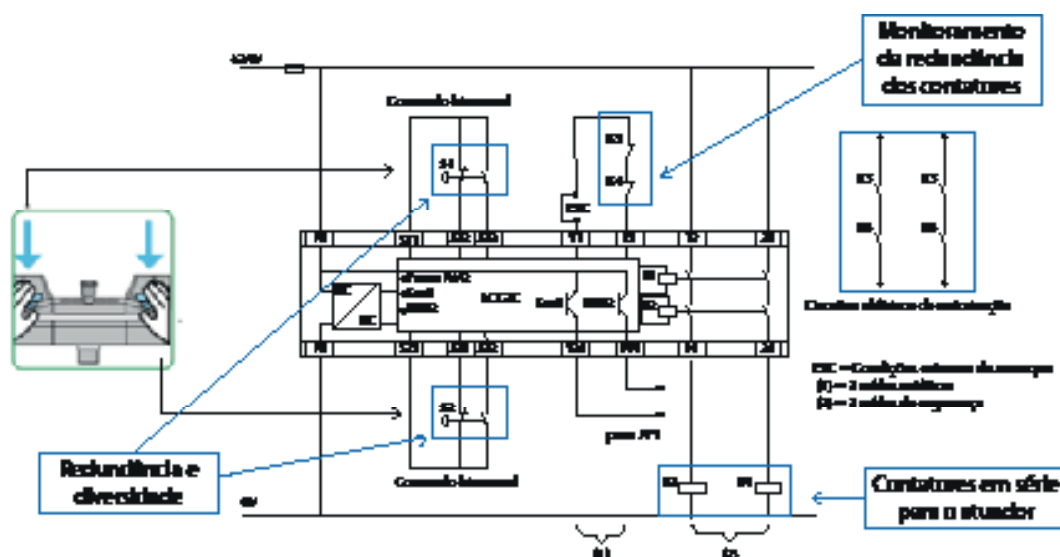
(Linha verde: acionado e Linha vermelha: desacionado)
Fonte: Montada pelo consultor Aderaldo Guedes

Nesse contexto, a apreciação de risco indica a necessidade, ou não, do monitoramento automático por interface de segurança do dispositivo de acionamento bimanual, por meio da indicação da categoria de segurança requerida pelo sistema, de acordo com a NBR 14153. Caso identificada essa necessidade, os comandos

devem ser monitorados por interface de segurança, tais como os dispositivos relé de segurança para bimanual, controladores configuráveis de segurança e controlador lógico programável - CLP de segurança.

A Figura 7 apresenta o esquema de ligação de monitoramento do dispositivo de acionamento bimanual por um relé de segurança, com o comando atendendo a categoria 4 de segurança.

Figura 7 – Exemplo de monitoramento do dispositivo de acionamento bimanual por relé de segurança



Fonte: Montada pelo consultor Aderaldo Guedes

Importante ressaltar que o dispositivo de acionamento bimanual propicia uma medida de proteção tão somente para o trabalhador que realiza o seu acionamento. As distâncias requeridas entre os dispositivos de atuação e outras informações podem ser obtidas nas normas técnicas ISO 13851 e ABNT NBR 14152.

Por sua vez, a NBR 14152 descreve as características principais de um dispositivo de acionamento bimanual para o alcance de segurança e expõe as combinações de características funcionais destes dispositivos, tais como os tipos e como selecioná-los, características das funções de segurança, requisitos relativos às categorias dos comandos, prevenção da atuação acidental e burla. Entretanto, esta norma técnica não especifica a que tipo de máquinas os dispositivos de acionamentos bimanuais devem ser aplicados, assim como não indica qual tipo de dispositivo deve ser utilizado, cabendo à análise de riscos essas definições, em função dos riscos avaliados. Ela também não especifica a distância entre o dispositivo de acionamento bimanual e a zona de perigo. Para isso, se recomenda o uso da NBR NM ISO 13852.

12.4.5 Os dispositivos de acionamento bimanual devem ser posicionados a uma distância segura da zona de perigo, levando em consideração:

- a) a forma, a disposição e o tempo de resposta do dispositivo de acionamento bimanual;
- b) o tempo máximo necessário para a paralisação da máquina ou para a remoção do perigo, após o término do sinal de saída do dispositivo de acionamento bimanual; e
- c) a utilização projetada para a máquina.

12.4.6 Os dispositivos de acionamento bimanual móveis instalados em pedestais devem:

- a) manter-se estáveis em sua posição de trabalho; e
- b) possuir altura compatível com o alcance do operador em sua posição de trabalho.

COMENTÁRIO:

Para aplicação destes subitens, podem ser observados os requisitos dispostos na NBR NM ISO 13852.

12.4.7 Nas máquinas e equipamentos cuja operação requeira a participação de mais de uma pessoa, o número de dispositivos de acionamento bimanual simultâneos deve corresponder ao número de operadores expostos aos perigos decorrentes de seu acionamento, de modo que o nível de proteção seja o mesmo para cada trabalhador.

12.4.7.1 Deve haver seletor do número de dispositivos de acionamento em utilização, com bloqueio que impeça a sua seleção por pessoas não autorizadas.

12.4.7.2 O circuito de acionamento deve ser projetado de modo a impedir o funcionamento dos dispositivos de acionamento bimanual habilitados pelo seletor enquanto os demais dispositivos de acionamento bimanuais não habilitados não forem desconectados.

12.4.7.3 Quando utilizados dois ou mais dispositivos de acionamento bimanual simultâneos, devem possuir sinal luminoso que indique seu funcionamento.

COMENTÁRIO:

A quantidade de dispositivos é definida pela quantidade de operadores expostos aos perigos decorrentes do acionamento bimanual e pode ser obtida com base na análise de risco. Portanto, a definição da quantidade de dispositivos de acionamento bimanual não está obrigatoriamente vinculada à quantidade de operadores da máquina, pois nem todos os operadores podem estar expostos aos mesmos perigos que motivou a necessidade de uso do bimanual.

Já a necessidade do sinal luminoso requerido no subitem 12.4.7.3, não significa necessariamente que os botões de acionamento sejam luminosos. Na realidade, o comando do subitem é para que sejam instalados elementos luminosos para cada conjunto de dispositivo bimanual, de forma a indicar para o operador se o dispositivo está ou não habilitado para uso.

12.4.8 As máquinas ou equipamentos concebidos e fabricados para permitir a utilização de vários modos de comando ou de funcionamento que apresentem níveis de segurança diferentes devem possuir um seletor que atenda aos seguintes requisitos:



- a) possibilidade de bloqueio em cada posição, impedindo a sua mudança por pessoas não autorizadas;
- b) correspondência de cada posição a um único modo de comando ou de funcionamento;
- c) modo de comando selecionado com prioridade sobre todos os outros sistemas de comando, com exceção da parada de emergência; e
- d) a seleção deve ser visível, clara e facilmente identificável.

12.4.9 As máquinas e equipamentos, cujo acionamento por pessoas não autorizadas possam oferecer risco à saúde ou integridade física de qualquer pessoa, devem possuir sistema que possibilite o bloqueio de seus dispositivos de acionamento.

COMENTÁRIO:

As máquinas ou equipamentos concebidos e fabricados para permitir a utilização de vários modos de comando ou de funcionamento, que apresentem diferentes níveis de segurança (categorias, 1, 2, 3 ou 4), devem possuir chave seletora de modo de comando, de modo que a chave possa ser bloqueada em cada posição, impedindo a mudança de posição por trabalhadores não autorizados. Cada posição deve corresponder a um único modo de comando ou de funcionamento, sendo que o modo de comando selecionado terá prioridade sobre todos os outros sistemas de comando, com exceção da parada de emergência. A seleção do modo de comando deve ser visível, clara e facilmente identificável.

12.4.10 O acionamento e o desligamento simultâneo por um único comando de um conjunto de máquinas e equipamentos ou de máquinas e equipamentos de grande dimensão devem ser precedidos da emissão de sinal sonoro ou visual.

12.4.11 Devem ser adotadas, quando necessárias, medidas adicionais de alerta, como sinal visual e dispositivos de telecomunicação, considerando as características do processo produtivo e dos trabalhadores.

12.4.12 As máquinas e equipamentos comandados por radiofrequência devem possuir proteção contra interferências eletromagnéticas acidentais.

COMENTÁRIO:

A norma estabelece princípios de segurança e torna obrigatória a instalação de dispositivos de sinal sonoro ou visual para as máquinas de grandes dimensões, ou de conjuntos de máquinas cujos acionamentos ou desligamentos ocorram por meio de um único comando e de forma simultânea. Quando necessário, e, em razão dos riscos identificados, provenientes, por exemplo, de nível de pressão, nível de reservatórios, temperatura, velocidade etc., devem ser instaladas outras medidas que indiquem a normalidade ou anormalidade destas variáveis que podem oferecer riscos. Estes indicadores podem ser feitos de forma qualitativa, por meio de sinal luminoso, ou de forma quantitativa, por meio de dispositivo de telecomunicação que indique os valores das respectivas grandezas, entre outros.

12.4.13 Os componentes de partida, parada, acionamento e controles que compõem a interface de operação das máquinas e equipamentos fabricados a partir de 24 de março de 2012 devem:

- a) possibilitar a instalação e funcionamento do sistema de parada de emergência, quando aplicável, conforme itens e subitens do capítulo sobre dispositivos de parada de emergência desta NR; e
- b) operar em extrabaixa tensão de até 25VCA (vinte e cinco volts em corrente alternada) ou de até 60VCC (sessenta volts em corrente contínua).

12.4.13.1 Os componentes de partida, parada, acionamento e controles que compõem a interface de operação das máquinas e equipamentos fabricados até 24 de março de 2012 devem:

- a) possibilitar a instalação e funcionamento do sistema de parada de emergência, quando aplicável, conforme itens e subitens do capítulo dispositivos de parada de emergência desta NR; e
- b) quando a apreciação de risco indicar a necessidade de proteções contra choques elétricos, operar em extrabaixa tensão de até 25VCA (vinte e cinco volts em corrente alternada) ou de até 60VCC (sessenta volts em corrente contínua).



12.4.13.1.1 Poderá ser adotada outra medida de proteção contra choques elétricos, conforme normas técnicas oficiais vigentes em alternativa às alíneas “b” dos respectivos subitens 12.4.13 e 12.4.13.1 desta NR.

COMENTÁRIO:

Este subitem tem como propósito assegurar a proteção do trabalhador contra choque elétrico durante o contato e o acionamento dos componentes de partida, parada e demais controles que compõem a interface de operação das máquinas.

Geralmente, estes dispositivos de operação são caracterizados por botões e/ou telas multimídias para controles operacionais da máquina, que são normalmente conhecidas como IHM (Interface Homem Máquina). Assim, se destaca que não há exigências contidas neste subitem que proíbam o uso de tensões superiores às definidas como extrabaixa tensão nos componentes instalados nos quadros/painéis de comando e potência das máquinas, sendo as medidas contidas na alínea “b” aplicáveis tão somente aos componentes de comando e acionamento, normalmente botões, que são essenciais para que o trabalhador consiga operar a máquina.

Para as máquinas e os equipamentos fabricados até 24/3/2012, a obrigatoriedade da adoção dessa medida de proteção, prevista na alínea “b” do subitem 12.4.13.1, está condicionada à análise de risco. Inexistindo risco de choque elétrico, tais medidas não são obrigatórias. Entretanto, se existir o risco de choque elétrico, podem ser adotadas outras medidas de proteção em alternativa ao uso de extrabaixa tensão, desde que respaldadas por normas técnicas oficiais vigentes. O uso de botões que possuem dupla isolamento, por exemplo, pode ser uma medida alternativa ao uso de extrabaixa tensão.

Já para as máquinas e os equipamentos fabricados a partir de 24/3/2012, independentemente de a análise de risco apontar a necessidade ou não de medidas de proteção contra choque elétrico, é obrigatória a operação em extrabaixa tensão.

Cabe salientar que, independentemente da data de fabricação das máquinas e equipamentos, seus sistemas de comando de partida, parada e acionamento devem possibilitar, quando aplicável, a instalação e o funcionamento do sistema de parada de emergência.

12.4.14 Se indicada pela apreciação de riscos a necessidade de redundância dos dispositivos responsáveis pela prevenção de partida inesperada ou pela função de parada relacionada à segurança, conforme a categoria de segurança requerida, o circuito elétrico da chave de partida de motores de máquinas e equipamentos deve:

- a) possuir estrutura redundante;
- b) permitir que as falhas que comprometem a função de segurança sejam monitoradas; e
- c) ser adequadamente dimensionado de acordo com o estabelecido pelas normas técnicas oficiais ou pelas normas internacionais aplicáveis.



12.4.14.1 É permitida a parada controlada do motor, desde que não haja riscos decorrentes de sua parada não instantânea.

COMENTÁRIO:

Este subitem busca evitar que haja uma partida inesperada do motor, bem como garantir que este motor seja desligado quando houver essa necessidade. Em ambos os casos, busca-se evitar que uma falha inesperada no sistema de acionamento dessa máquina possa provocar algum acidente. Assim, ao projetar e instalar as chaves de partida de motores de máquinas e equipamentos devem ser levadas em consideração as recomendações da apreciação de riscos, na qual deve ser indicada a necessidade ou não de redundância dos dispositivos responsáveis pela prevenção de partida inesperada ou pela função de parada relacionada à segurança.

Destaca-se que, em função da categoria de segurança indicada (ABNT NBR 14153), deve haver, ou não, monitoramento por interface de segurança dos componentes da chave de partida. São exemplos: contadores, dispositivos de seccionamento comandados remotamente por meio de bobina de mínima tensão, inversores e conversores de frequência, *softstarters* e demais chaves de partida.

Caso a necessidade de redundância seja identificada, e a depender da categoria de segurança requerida, o circuito elétrico da chave de partida de motores deve ter estrutura redundante que permita que as falhas que comprometem a função de segurança sejam monitoradas.

É importante destacar que os dispositivos de manobra utilizados na chave de partida não precisam ser componentes classificados como de segurança. Entretanto, eles devem ser fabricados e testados em conformidade com as normas técnicas vigentes, a fim de garantir os níveis de confiabilidade do componente. Vale ressaltar ainda que não existe definição de cores específicas para tais componentes.

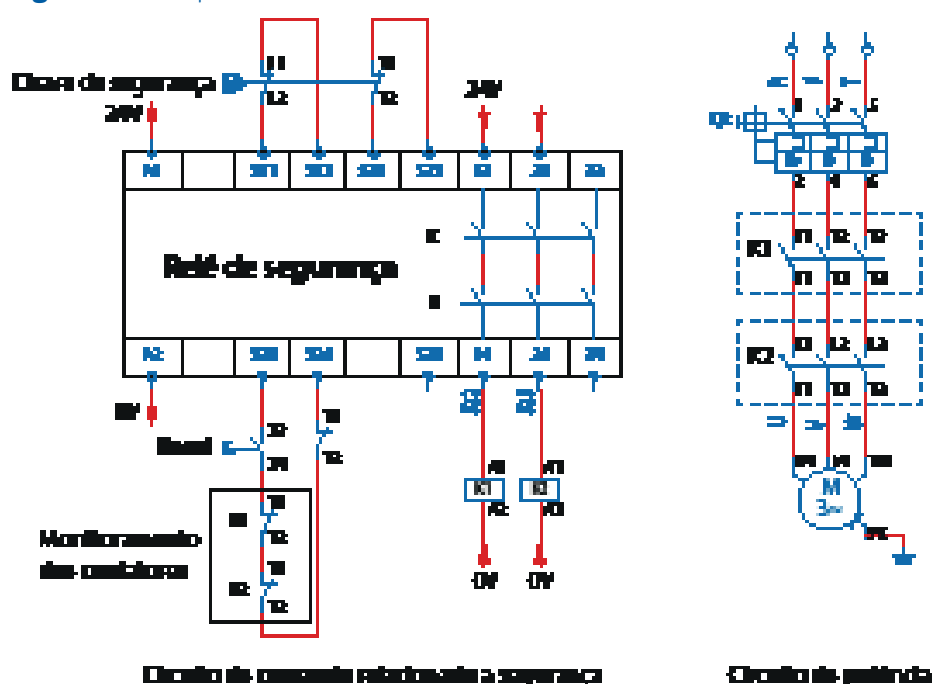
Quando o circuito redundante for composto por contadores, estes devem ser construídos e testados em conformidade com as normas técnicas vigentes, tais como a ABNT NBR IEC 60947-4, e também devem permitir que as falhas que possam comprometer a função de segurança destes componentes sejam monitoradas. Para isso, é necessário que os contadores possuam contatos auxiliares, do tipo normalmente fechado (NF), e que estes sejam monitorados. Em relação a este monitoramento, não é necessária uma interface de segurança exclusiva para esse fim. Assim, o monitoramento pode ser realizado por uma interface de segurança já destinada ao monitoramento de outros dispositivos de segurança.

Exemplo 1:

Uma análise de riscos indicou a necessidade de redundância do circuito elétrico da chave de partida do motor de uma determinada máquina. Essa máquina possui uma proteção móvel, intertravada por chave de segurança e monitorada por um relé de segurança que permite acesso a uma zona de risco (o risco é gerado pelo motor). Neste caso, o monitoramento das falhas que comprometem a função de segurança do circuito elétrico da chave de partida deste motor deve ser realizado pelo mesmo relé de segurança utilizado para monitorar o dispositivo de segurança desta proteção móvel.

A Figura 8 apresenta um circuito simplificado com o monitoramento dos contadores conforme descrito no exemplo 1 acima.

Figura 8 – Exemplo de monitoramento de contador



Fonte: Montada pelo consultor Aderaldo Guedes

No caso dos motores elétricos de máquinas e equipamentos, cujo acionamento é realizado por meio de chave de partida estrela-triângulo, não necessitam receber circuitos/componentes elétricos adicionais para atender ao disposto na alínea “a” do subitem 12.4.14, pois o circuito elétrico deste tipo de chave de partida já possui estrutura redundante. Entretanto, se torna necessário que os contadores utilizados nesta chave de partida permitam que as falhas que comprometem a sua função de segurança sejam monitoradas.

Também é importante esclarecer que a chave seccionadora, os cabos de alimentação, o disjuntor e demais elementos utilizados no circuito elétrico de acionamento de motores elétricos não devem ser redundantes. Devem ser redundantes apenas os dispositivos responsáveis pela prevenção de partida inesperada ou pela função de parada relacionada à segurança, como, por exemplo, contadores, dispositivo de seccionamento comandado remotamente por meio de bobina de mínima tensão, inversores e conversores de frequência e *softstarter*. Outro ponto a ser salientado é que, independentemente da categoria de segurança ou necessidade de redundância, a chave de acionamento do motor deve ser adequadamente dimensionada, e, para isso, é necessário considerar os esforços de tensão e corrente a que os componentes estão expostos, e seguir o estabelecido pelas normas técnicas oficiais ou pelas normas internacionais aplicáveis.

Em situações onde não existirem riscos, a norma permite a parada controlada do motor.

12.5 SISTEMAS DE SEGURANÇA.

COMENTÁRIO:

Os sistemas de segurança previstos nesta seção são elementos protetores e/ou dispositivos de proteção com o objetivo de evitar o contato dos trabalhadores com as partes móveis da máquina que possam oferecer riscos de acidentes. Os elementos protetores limitam o acesso do trabalhador às zonas de perigo da máquina ou do equipamento por intermédio do isolamento das partes móveis que oferecem riscos, o que pode ser feito por meio de barreiras físicas, como as proteções fixas e/ou móveis. Já os dispositivos de proteção limitam o acesso por meio da instalação de sensores de segurança, tais como cortinas de luz, detectores de presença optoeletrônicos, laser de múltiplos feixes, barreiras óticas, monitores de área, ou *scanners*, batentes, tapetes e sensores de posição que permitem paralisar, de forma segura, os movimentos de perigo da máquina durante a invasão da área protegida.

NOVO 12.5.1 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 resguardem proteção à saúde e à integridade física dos trabalhadores.

NOVO 12.5.1.1 Quando utilizadas proteções que restringem o acesso do corpo ou parte dele, devem ser observadas as distâncias mínimas conforme normas técnicas oficiais ou normas internacionais aplicáveis.

COMENTÁRIO:

Para resguardar a saúde e a integridade física dos trabalhadores, as zonas perigosas das máquinas e equipamentos não podem ficar desprotegidas. As zonas de perigo podem ser identificadas por meio da realização de uma prévia análise de risco, normalmente feita utilizando-se as recomendações da norma ABNT NBR ISO 12100.

Os sistemas de segurança previstos nessa norma podem ser constituídos por proteções fixas, proteções móveis, dispositivos mecânicos, dispositivos de intertravamento, sensores de segurança, dispositivos eletromecânicos e/ou eletrônicos, sistemas hidráulicos e/ou pneumáticos etc.

Quando o projeto de segurança optar pelo uso de proteções fixas e/ou móveis para restrição do acesso do corpo ou parte dele às zonas perigosas, devem ser observadas as distâncias mínimas recomendadas por normas técnicas oficiais e, na falta dessas, nas normas internacionais aplicáveis. Para cálculo dessas distâncias, pode ser utilizada, por exemplo, a norma ABNT NBR NM-ISO 13852 (Segurança de máquinas - Distâncias de segurança para impedir o acesso a zonas de perigo pelos membros superiores), assim como pode ser consultada a NBR NM-ISO 13854 (Segurança de máquinas – Folgas mínimas para evitar esmagamento de partes do corpo humano). Quando forem utilizados sensores de segurança do tipo optoeletrônicos (cortina de luz, *scanner* etc.), o cálculo das distâncias mínimas de segurança para instalação destes deve seguir as disposições do Anexo I desta Norma.

12.5.2 Os sistemas de segurança devem ser selecionados e instalados de modo a atender aos seguintes requisitos:

- NOVO** a) ter categoria de segurança conforme apreciação de riscos prevista nas normas técnicas oficiais;
- b) estar sob a responsabilidade técnica de profissional legalmente habilitado;
- c) possuir conformidade técnica com o sistema de comando a que são integrados;
- NOVO** d) instalação de modo que dificulte a sua burla;



- e) manterem-se sob vigilância automática, ou seja, monitoramento, se indicado pela apreciação de risco, de acordo com a categoria de segurança requerida, exceto para dispositivos de segurança exclusivamente mecânicos; e
- f) paralisação dos movimentos perigosos e demais riscos quando ocorrerem falhas ou situações anormais de trabalho.



12.5.2.1 A instalação de sistemas de segurança deve ser realizada por profissional legalmente habilitado ou profissional qualificado ou capacitado, quando autorizados pela empresa.

COMENTÁRIO:

Os sistemas de segurança devem ser selecionados e instalados de acordo com o tipo de máquina, tipo de operação e com os resultados da apreciação de riscos que normalmente é feita utilizando-se a norma ABNT NBR 12100.-

Realizada a apreciação de riscos e definidas as medidas para se atingir a redução do risco, aplica-se a norma ABNT NBR 14153, que apresenta os princípios para projetos com foco nas partes de sistemas de comando relacionadas à segurança. A norma também descreve as categorias de segurança e as características de funções de segurança que devem ser utilizadas para seleção dos sistemas de segurança.

A seleção desses sistemas de segurança deve ser realizada somente por profissional legalmente habilitado, observando-se os princípios de segurança previstos nas alíneas do subitem 12.5.2. Já para a instalação dos dispositivos de segurança, a norma faculta sua realização por um profissional qualificado ou capacitado, quando autorizado pela empresa.

12.5.3 Os sistemas de segurança, se indicado pela apreciação de riscos, devem exigir rearme ("**reset**") manual.

12.5.3.1 Depois que um comando de parada tiver sido iniciado pelo sistema de segurança, a condição de parada deve ser mantida até que existam condições seguras para o rearme.

COMENTÁRIO:

O profissional responsável pela seleção dos sistemas de segurança deve prever, quando indicado pela apreciação de risco, a função de rearme manual (*reset*). Essa função de segurança é utilizada para restaurar manualmente uma ou mais funções de segurança antes de reiniciar uma máquina ou parte dela. Ou seja, depois que

um comando de parada tiver sido iniciado pelo sistema de segurança, a condição de parada deve ser mantida até que existam condições seguras para o rearme.

Destaca-se que a função de rearme não deve, por si só, iniciar um movimento ou uma situação perigosa. Em muitos casos, o *reset* é realizado por um botão. Ressalta-se que não existe uma definição de cor padrão, nem a obrigatoriedade de o botão ser luminoso.

12.5.4 Para fins de aplicação desta NR, considera-se proteção o elemento especificamente utilizado para prover segurança por meio de barreira física, podendo ser:

- a) proteção fixa, que deve ser mantida em sua posição de maneira permanente ou por meio de elementos de fixação que só permitam sua remoção ou abertura com o uso de ferramentas;
- b) proteção móvel, que pode ser aberta sem o uso de ferramentas, geralmente ligada por elementos mecânicos à estrutura da máquina ou a um elemento fixo próximo, e deve se associar a dispositivos de intertravamento.

COMENTÁRIO:

A escolha das proteções fixas ou móveis deve considerar o fato de que a proteção fixa é normalmente utilizada quando não é necessário, durante a operação, o acesso do operador (ou de partes do seu corpo) às zonas de risco da máquina. Já a proteção móvel, normalmente é utilizada quando é necessário adentrar a zona de risco da máquina para realização da operação desejada pelo menos mais de uma vez por turno de trabalho.

12.5.5 Os componentes relacionados aos sistemas de segurança e comandos de acionamento e parada das máquinas, inclusive de emergência, devem garantir a manutenção do estado seguro da máquina ou equipamento quando ocorrerem flutuações no nível de energia além dos limites considerados no projeto, incluindo o corte e restabelecimento do fornecimento de energia.

COMENTÁRIO:

Este subitem visa assegurar que, em meio a oscilações no nível de energia, ou mesmo com o corte de energia, o sistema de segurança ainda permita que o estado seguro da máquina seja mantido. Por exemplo, o uso de uma proteção móvel intertravada por chave de bloqueio para evitar o acesso às transmissões de força que possuem inércia. Em caso da falta de energia, o motor será desligado; entretanto, a inércia do

sistema de transmissão ainda assim oferecerá riscos de acidente. Nessa hipótese, a chave de segurança deve continuar bloqueando a abertura da proteção móvel. Destaca-se que em muitos casos a manutenção do estado seguro da máquina ou equipamento pode ser mantida sem a necessidade de dispositivos de segurança adicionais, pois essa condição já é inerente à concepção dos dispositivos de segurança e também deve ser do circuito de comando de segurança.

12.5.6 A proteção deve ser móvel quando o acesso a uma zona de perigo for requerido mais de uma vez por turno de trabalho, observando-se que:

- a) a proteção deve ser associada a um dispositivo de intertravamento quando sua abertura não possibilitar o acesso à zona de perigo antes da eliminação do risco; e

COMENTÁRIO:

A maioria das proteções móveis se enquadra nessa alínea, pois são utilizadas para proteger zonas de perigo que não possuem elementos com inércia. Nesse caso, a função do dispositivo de intertravamento é enviar o sinal para paralisar as funções perigosas dessa região quando as proteções forem abertas.

Os dispositivos de intertravamento são dispositivos associados a uma proteção, cujo propósito é prevenir o funcionamento de funções perigosas da máquina sob condições específicas com atuação mecânica (tais como os dispositivos mecânicos de intertravamento), ou sem atuação mecânica (tais como os dispositivos de intertravamento indutivos, magnéticos, capacitivos, ultrassônicos, óticos, e por rádio frequência).-

Destaca-se que a apreciação de risco deve indicar a categoria do comando relacionado à segurança dessa zona de risco protegida pela proteção móvel. Em função da categoria de segurança, é necessário, ou não, o monitoramento desse intertravamento, assim como pode ser solicitado que o dispositivo possua duplo canal. Para maior entendimento em relação aos dispositivos de intertravamento e como realizar a ligação destes à interface de segurança, recomenda-se o uso da norma ISO/TR 24119. É importante frisar que não é obrigatório o uso de chave de segurança para realizar o intertravamento de uma proteção móvel.

- b) a proteção deve ser associada a um dispositivo de intertravamento com bloqueio quando sua abertura possibilitar o acesso à zona de perigo antes da eliminação do risco.

COMENTÁRIO:

Essa alínea aborda a necessidade de chave com bloqueio em função de riscos gerados, normalmente para sistemas que possuam inércia. Dessa forma, mesmo após o comando paralisar as funções que oferecem perigo, o risco não é eliminado, sendo necessário aguardar um tempo para que o sistema fique em repouso e, com isso, tornar apta a abertura da proteção móvel. Nesse caso, a função principal do dispositivo de intertravamento com bloqueio é manter a proteção móvel fechada e bloqueada até que tenha sido eliminado o risco de lesão devido às funções perigosas protegidas por esta proteção.



12.5.6.1 É permitida a ligação em série, na mesma interface de segurança, de dispositivos de intertravamento de diferentes proteções móveis, desde que observado o disposto na ISO/TR 24.119.

COMENTÁRIO:

Este subitem foi inserido nessa nova versão da Norma para possibilitar o uso de dispositivos de intertravamento conectados em série na mesma interface de segurança, ou seja, para permitir a utilização do mesmo relé de segurança, ou dos mesmos canais de entrada de um CLP de segurança, para a ligação em série dos dispositivos de intertravamento. Para isso, é necessário atender aos requisitos dispostos na ISO/TR 24119, que faz avaliações e recomendações para prevenção de falhas em função do mascaramento de defeitos oriundos da ligação em série de dispositivos de intertravamento na mesma interface de segurança.

A probabilidade de mascaramento de falhas com a ligação em série dos dispositivos de intertravamento na mesma interface de segurança depende de vários parâmetros que devem ser considerados na hora do projeto, tais como número de dispositivos conectados em série, frequência de atuação/uso de cada proteção móvel, distância entre as proteções móveis, acessibilidade das proteções móveis e número de operadores. Assim, torna-se imprescindível consultar a ISO/TR 24119 para fazer bom uso deste subitem.

12.5.7 As máquinas e equipamentos dotados de proteções móveis associadas a dispositivos de intertravamento devem:

- a) operar somente quando as proteções estiverem fechadas;
- b) paralisar suas funções perigosas quando as proteções forem abertas durante a operação; e

- c) garantir que o fechamento das proteções por si só não possa dar início às funções perigosas.

12.5.7.1 A utilização de proteções intertravadas com comando de partida, como exceção ao previsto na alínea “c” do subitem 12.5.7, deve ser limitada e aplicada conforme as exigências específicas previstas em normas técnicas oficiais.

12.5.8 Os dispositivos de intertravamento com bloqueio associados às proteções móveis das máquinas e equipamentos devem:

- a) permitir a operação somente enquanto a proteção estiver fechada e bloqueada;
- b) manter a proteção fechada e bloqueada até que tenha sido eliminado o risco de lesão devido às funções perigosas da máquina ou do equipamento; e
- c) garantir que o fechamento e bloqueio da proteção por si só não possa dar início às funções perigosas da máquina ou do equipamento.



12.5.8.1 A utilização de proteções intertravadas com comando de partida, como exceção ao previsto na alínea “c” do subitem 12.5.8, deve ser limitada e aplicada conforme as exigências específicas previstas em normas técnicas oficiais.

COMENTÁRIO:

Os subitens 12.5.7.1 e 12.5.8.1 permitem o uso de proteções intertravadas com comando de partida, que são uma forma especial de proteção com intertravamento que, uma vez fechada, gera um comando para iniciar as funções perigosas da máquina sem a necessidade do comando de rearme do sistema de segurança. Entretanto, é necessário cumprir algumas exigências que podem ser encontradas na NBR ISO 12100 e na ISO 14119. Esse tipo de proteção normalmente é utilizado nas portas das injetoras.



12.5.9 As transmissões de força e os componentes móveis a elas interligados, acessíveis ou expostos, desde que ofereçam risco, devem possuir proteções fixas ou móveis com dispositivos de intertravamento que impeçam o acesso por todos os lados.

12.5.9.1 Quando utilizadas proteções móveis para o enclausuramento de transmissões de força que possuam inércia, devem ser utilizados dispositivos de intertravamento com bloqueio.

12.5.9.2 O eixo cardã deve possuir proteção adequada, em toda a sua extensão, fixada na tomada de força da máquina, desde a cruzeta até o acoplamento do implemento ou equipamento.

COMENTÁRIO:

A norma considera que as transmissões de força e os componentes móveis a ela interligados podem oferecer riscos. Por isso, comprovada a situação de risco, elas devem possuir proteções fixas ou móveis para impedir o acesso à zona de risco por todos os lados. Da mesma forma, o eixo cardã também deve ser protegido.

Destaca-se que, quando as transmissões de força possuírem inércia, devem ser utilizados dispositivos de intertravamento com bloqueio, conforme já comentado na alínea “b” do subitem 12.5.6.

12.5.10 As máquinas e equipamentos que ofereçam risco de ruptura de suas partes, projeção de materiais, partículas ou substâncias devem possuir proteções que garantam a saúde e a segurança dos trabalhadores.

12.5.11 As proteções devem ser projetadas e construídas de modo a atender aos seguintes requisitos de segurança:

- a) cumprir suas funções apropriadamente durante a vida útil da máquina ou possibilitar a reposição de partes deterioradas ou danificadas;
- b) ser constituídas de materiais resistentes e adequados à contenção de projeção de peças, materiais e partículas;
- c) fixação firme e garantia de estabilidade e resistência mecânica compatíveis com os esforços requeridos;
- d) não criar pontos de esmagamento ou agarramento com partes da máquina ou com outras proteções;
- e) não possuir extremidades e arestas cortantes ou outras saliências perigosas;
- f) resistir às condições ambientais do local onde estão instaladas;
- g) **dificulte-se a burla;**
- h) proporcionar condições de higiene e limpeza;
- i) impedir o acesso à zona de perigo;
- j) ter seus dispositivos de intertravamento protegidos adequadamente contra sujeira, poeiras e corrosão, se necessário;
- k) ter ação positiva, ou seja, atuação de modo positivo; e
- l) não acarretar riscos adicionais.

NOVO



12.5.12 Quando a proteção for confeccionada com material descontínuo, devem ser observadas as distâncias de segurança para impedir o acesso às zonas de perigo, conforme previsto nas normas técnicas oficiais ou nas normas internacionais aplicáveis.

COMENTÁRIO:

A fim de resguardar a segurança e saúde dos trabalhadores, a norma também aborda princípios de segurança que devem ser adotados para máquinas e equipamentos que oferecem risco de ruptura de suas partes, projeção de materiais, partículas ou substâncias.

Essas proteções devem ser projetadas e construídas em atendimento aos princípios de segurança descritos nas alíneas "a" a "l" acima. Ressalta-se ainda que, no caso da proteção confeccionada com material descontínuo, com aberturas que possibilitam o acesso à zona de perigo, as distâncias de segurança devem obedecer às normas técnicas oficiais e, na falta dessas, às normas internacionais aplicáveis. Para o cálculo das mencionadas distâncias pode ser utilizada a norma ABNT NBR NM-ISO 13852.

12.5.13 Sempre que forem utilizados sistemas de segurança, inclusive proteções distantes, com possibilidade de alguma pessoa ficar na zona de perigo, deve ser adotada uma das seguintes medidas adicionais de proteção coletiva para impedir a partida da máquina enquanto houver pessoas nessa zona:

- a) sensoramento da presença de pessoas;
- b) proteções móveis ou sensores de segurança na entrada ou acesso à zona de perigo, associadas a rearme ("*reset*") manual.

12.5.13.1 A localização dos atuadores de rearme ("*reset*") manual deve permitir uma visão completa da zona protegida pelo sistema.

12.5.13.2 Quando não for possível o cumprimento da exigência do subitem 12.5.13.1, deve ser adotado o sensoramento da presença de pessoas nas zonas de perigo com a visualização obstruída, ou a adoção de sistema que exija a ida à zona de perigo não visualizada, como, por exemplo, duplo rearme ("*reset*").

12.5.13.3 Deve haver dispositivos de parada de emergência localizados no interior da zona protegida pelo sistema, bem como meios de liberar pessoas presas dentro dela.

COMENTÁRIO:

A norma considera que, havendo a possibilidade de acionamento de máquinas enquanto houver pessoas na zona de perigo e fora do campo de visão do operador da máquina, devem ser adotadas medidas adicionais de proteção coletiva para impedir a partida da máquina, tais como sensores de presença, proteção móvel ou sensores de segurança associados ao rearme manual. Destaca-se que pode ser adotada qualquer uma das opções citadas, sendo a mais recomendada, em função do custo benefício, a disposta na alínea “b” do subitem 12.5.13.

Na hipótese do uso de atuadores de rearme manual, estes devem estar localizados de modo a permitir uma visão completa da zona de perigo protegida pelo sistema da máquina. Caso o rearme esteja localizado onde não seja possível a visão completa da zona de perigo, deve ser adotado sensoramento para detecção de pessoas ou de um sistema que exija a ida à zona de perigo não visualizada, como, por exemplo, o duplo rearme. Adicionalmente a essas medidas, também deve haver dispositivo de parada de emergência localizada no interior da zona protegida, bem como meios para liberar pessoas eventualmente presas dentro dela.

12.5.14 As proteções também utilizadas como meio de acesso por exigência das características da máquina ou do equipamento devem atender aos requisitos de resistência e segurança adequados a ambas as finalidades.

12.5.15 Deve haver proteção no fundo dos degraus da escada, ou seja, nos espelhos, sempre que uma parte saliente do pé ou da mão possa contatar uma zona perigosa.

COMENTÁRIO:

Em razão das características das máquinas e equipamentos e do processo de trabalho, os operadores precisam utilizar as proteções físicas como meios para acessar partes da máquina. Assim, as proteções devem ser construídas de material adequado de modo a atender aos requisitos de resistência e segurança, tanto para o sistema de proteção, como para os meios de acesso.

Se o acesso se der por meio de escadas, nos fundos dos degraus deve existir proteção para evitar que partes dos membros inferiores ou superiores possam entrar em contato com a zona perigosa.

NOVO 12.5.16 As proteções, dispositivos e sistemas de segurança são partes integrantes das máquinas e equipamentos, e não podem ser considerados itens opcionais para qualquer fim.

COMENTÁRIO:

Os sistemas de segurança de máquinas e equipamentos (proteções móveis, proteções fixas e dispositivos adicionais de segurança) são considerados pela norma como parte integrante das máquinas e equipamentos, e não são admitidos como itens opcionais. Esse subitem visa a alertar e coibir a possibilidade de prática de venda de máquinas e equipamentos com a ausência de itens de segurança como forma opcional.

NOVO 12.5.17 Em função do risco, poderá ser exigido projeto, diagrama ou representação esquemática dos sistemas de segurança de máquinas, com respectivas especificações técnicas em língua portuguesa, elaborado por profissional legalmente habilitado.

COMENTÁRIO:

Pela diversidade de máquinas existentes no parque fabril brasileiro e ainda em razão das inúmeras soluções que podem ser adotadas para os sistemas de segurança dessas máquinas, a norma faculta à fiscalização do trabalho a exigência do projeto, diagrama ou representação dos sistemas adotados, para fins de avaliação de conformidade com a NR 12 ou normas técnicas utilizadas. Entretanto, é obrigatório que o projeto seja elaborado por profissional legalmente habilitado.

12.6 DISPOSITIVOS DE PARADA DE EMERGÊNCIA

COMENTÁRIO:

Estes dispositivos são acionadores utilizados para interromper movimentos perigosos da máquina toda vez que ocorrer uma situação anormal que possa colocar em risco a integridade física do trabalhador ou trazer dano à máquina, ao equipamento ou as suas peças e componentes, bem como danos às atividades em curso. Eles não substituem os sistemas de segurança como as proteções móveis ou fixas ou outros dispositivos interligados. Podem ser caracterizados por um botão de emergência, por cabo de emergência ou por barra desligadora de emergência, e devem ser acionados por uma única ação humana.

Aspectos funcionais destes dispositivos e outras informações podem ser obtidos nas normas técnicas NBR 13759 e ISO 13850.

12.6.1 As máquinas devem ser equipadas com um ou mais dispositivos de parada de emergência, por meio dos quais possam ser evitadas situações de perigo latentes e existentes.

12.6.1.1 Os dispositivos de parada de emergência não devem ser utilizados como dispositivos de partida ou de acionamento.



12.6.1.2 Excetuam-se da obrigação do subitem 12.6.1:

- a) as máquinas autopropelidas;
- b) as máquinas e equipamentos nas quais o dispositivo de parada de emergência não possibilita a redução do risco.

COMENTÁRIO:

A obrigatoriedade de instalação de dispositivo de parada de emergência em máquina e equipamento somente pode ser exigida se a apreciação de risco assim indicar. Ou seja, nem toda máquina e equipamento requer a instalação de dispositivo de parada de emergência, como, por exemplo, em máquinas manuais, autopropelidas ou naquelas onde o dispositivo de parada de emergência não possibilite a redução do risco.

12.6.2 Os dispositivos de parada de emergência devem ser posicionados em locais de fácil acesso e visualização pelos operadores em seus postos de trabalho e por outras pessoas, e mantidos permanentemente desobstruídos.

12.6.3 Os dispositivos de parada de emergência devem:

- a) ser selecionados, montados e interconectados de forma a suportar as condições de operação previstas, bem como as influências do meio;
- b) ser usados como medida auxiliar, não podendo ser alternativa a medidas adequadas de proteção ou a sistemas automáticos de segurança;
- c) possuir acionadores projetados para fácil atuação do operador ou outros que possam necessitar da sua utilização;
- d) prevalecer sobre todos os outros comandos;
- e) provocar a parada da operação ou processo perigoso em período de tempo tão reduzido quanto tecnicamente possível, sem provocar riscos suplementares; e
- f) ter sua função disponível e operacional a qualquer tempo, independentemente do modo de operação.

COMENTÁRIO:

Os dispositivos de parada de emergência devem ser instalados em locais de fácil acesso e visualização, e também devem ser mantidos desobstruídos de modo a permitir, em caso de emergência, o acionamento pelo operador ou por terceiros.

Os dispositivos de parada de emergência devem ser selecionados, montados e interconectados de maneira que esses dispositivos suportem as condições de operação previstas, as quais incluem as considerações da frequência de operação e a necessidade de ensaios periódicos, bem como a influência do meio que inclui considerações sobre vibrações, choques, temperatura, poeira, corpos estranhos, umidade, materiais corrosivos e fluidos.

Esses dispositivos devem ser instalados de forma que não acarretem riscos adicionais aos trabalhadores, e seu funcionamento deve prevalecer sobre todos os demais comandos da máquina ou equipamento de forma a causar a parada de operação ou processo perigoso, no tempo mais breve e tecnicamente possível.

Além disso, em situação de emergência, esses dispositivos devem ser projetados de modo que seu acionamento seja feito de forma fácil e rápida pelo operador e devem ser instalados como medida auxiliar de proteção e, em nenhuma hipótese, utilizados como dispositivos de partida ou de acionamento.

12.6.4 A função parada de emergência não deve:

- a) prejudicar a eficiência de sistemas de segurança ou dispositivos com funções relacionadas com a segurança;
- b) prejudicar qualquer meio projetado para resgatar pessoas acidentadas; e
- c) gerar risco adicional.

COMENTÁRIO:

A função parada de emergência deve estar disponível e operacional a qualquer tempo, independentemente do modo de operação. Contudo, não pode causar prejuízo à eficiência dos sistemas ou dispositivos de segurança, bem como não deve prejudicar as condições para livrar pessoas presas e nem acarretar risco adicional.

12.6.5 O acionamento do dispositivo de parada de emergência deve também resultar na retenção do acionador, de tal forma que quando a ação no acionador for descontinuada, este se mantenha retido até que seja desacionado.

12.6.5.1 O desacionamento deve ser possível apenas como resultado de uma ação manual intencionada sobre o acionador, por meio de manobra apropriada.

COMENTÁRIO:

Independentemente do tipo de dispositivo de parada de emergência adotado na solução de segurança, ele deve, quando acionado, se manter retido, ou seja, não é permitido o uso de dispositivo com retorno por mola. Seu desacionamento só pode ser executado por meio de ação manual intencional sobre o acionador. A ação de desacionamento do dispositivo de emergência não deve, por si só, gerar o movimento da máquina. Não deve haver a possibilidade do movimento da máquina sem que todos os dispositivos de controle de parada de emergência sejam rearmados manualmente.

12.6.6 Quando usados acionadores do tipo cabo, deve-se:

- a) utilizar chaves de parada de emergência que trabalhem tracionadas, de modo a cessarem automaticamente as funções perigosas da máquina em caso de ruptura ou afrouxamento dos cabos;
- b) considerar o deslocamento e a força aplicada nos acionadores, necessários para a atuação das chaves de parada de emergência; e
- c) obedecer à distância máxima entre as chaves de parada de emergência recomendada pelo fabricante.

12.6.7 As chaves de parada de emergência devem ser localizadas de tal forma que todo o cabo de acionamento seja visível a partir da posição de desacionamento da parada de emergência.

12.6.7.1 Se não for possível o cumprimento da exigência do subitem 12.6.7, deve-se garantir que, após a atuação e antes do desacionamento, a máquina ou equipamento seja inspecionado em toda a extensão do cabo.

COMENTÁRIO:

Quando utilizados dispositivos de parada de emergência com acionadores do tipo cabo, estes devem estar tracionados e visíveis ao longo de todo o sistema, como no caso dos transportadores contínuos de materiais. Nessa hipótese, é instalado em toda a esteira um cabo tracionado que, se acionado, provoca a parada da operação ou processo perigoso em período de tempo tão reduzido quanto tecnicamente possível, sem provocar riscos suplementares.

Na eventualidade da quebra ou desconexão do cabo de acionamento, o sinal de parada deve ser gerado automaticamente.

Além disso, quando da utilização desse tipo de dispositivo, ainda devem ser observados os requisitos constantes das alíneas “a” a “c” do subitem 12.6.6.

12.6.8 A parada de emergência deve exigir rearme, ou *reset* manual, a ser realizado somente após a correção do evento que motivou o acionamento da parada de emergência.

12.6.8.1 A localização dos acionadores de rearme deve permitir uma visualização completa da área protegida pelo cabo.

COMENTÁRIO:

A instalação do dispositivo de parada de emergência tipo cabo deve prever o rearme ou *reset* manual para que seja acionado após a correção da falha que provocou a parada de emergência, e deve estar localizado de forma a permitir a visualização completa da área protegida pelo cabo.

12.7 COMPONENTES PRESSURIZADOS

12.7.1 Devem ser adotadas medidas adicionais de proteção das mangueiras, tubulações e demais componentes pressurizados sujeitos a eventuais impactos mecânicos e outros agentes agressivos, quando houver risco.

12.7.2 As mangueiras, tubulações e demais componentes pressurizados devem ser localizados ou protegidos de tal forma que uma situação de ruptura destes componentes e vazamentos de fluidos não possa ocasionar acidentes de trabalho.

12.7.3 As mangueiras utilizadas nos sistemas pressurizados devem possuir indicação da pressão máxima de trabalho admissível especificada pelo fabricante.

COMENTÁRIO:

Os componentes pressurizados de máquinas e equipamentos são as mangueiras, as tubulações, os reservatórios hidráulicos e pneumáticos. Esses componentes pressurizados não devem acarretar riscos adicionais ao trabalhador e ao processo de produção em eventuais situações de ruptura ou vazamento de fluidos. Por isso, devem ser adotadas medidas adicionais de proteção sobre esses componentes, a fim de prevenir possíveis impactos mecânicos e outros agentes agressivos que possam acarretar acidentes.

Uma das medidas de proteção para evitar que as mangueiras se rompam causando acidentes é não ultrapassar o limite da pressão máxima de trabalho indicada pelo fabricante, que obrigatoriamente deve ser indicada nas mangueiras.

12.7.4 Os sistemas pressurizados das máquinas devem possuir meios ou dispositivos destinados a garantir que:

- a) a pressão máxima de trabalho admissível nos circuitos não possa ser excedida; e
- b) quedas de pressão progressivas ou bruscas e perdas de vácuo não possam gerar perigo.

12.7.5 Quando as fontes de energia da máquina forem isoladas, a pressão residual dos reservatórios e de depósitos similares, como os acumuladores hidropneumáticos, não pode gerar risco de acidentes.

COMENTÁRIO:

Os sistemas pressurizados de máquinas e equipamentos devem ser projetados e instalados possuindo dispositivos e meios capazes de garantirem que a pressão máxima de trabalho admissível não seja excedida e, em caso de queda de pressão progressiva ou brusca e perda de vácuo, os meios ou dispositivos devem atuar de maneira a não acarretar perigo.

12.7.6 Os recipientes contendo gases comprimidos utilizados em máquinas e equipamentos devem permanecer em perfeito estado de conservação e funcionamento e ser armazenados em depósitos bem ventilados, protegidos contra quedas, calor e impactos acidentais.

COMENTÁRIO:

Os recipientes, que contêm gases comprimidos, exigem maiores cuidados em sua utilização e armazenamento para que acidentes sejam evitados. Por isso, devem ser identificados e estocados em áreas ventiladas e livres de materiais inflamáveis, separados por tipo de gás e fixados de forma a protegê-los contra quedas e, ainda, mantidos longe de fonte de calor e ignição.

Sugere-se utilizar a Ficha de Informação de Segurança de Produto Químico (FISPQ) do gás em questão, para definir a forma mais segura de seu armazenamento e utilização.

São exemplos de itens a serem considerados no armazenamento seguro de gases: cobertura, separação do ambiente externo, parede corta fogo, extintor de incêndio, correntes de fixação, identificação dos gases e seus riscos.

12.7.7 Nas atividades de montagem e desmontagem de pneumáticos das rodas das máquinas e equipamentos não estacionários, que ofereçam riscos de acidentes, devem ser observadas as seguintes condições:

- a) os pneumáticos devem ser completamente despressurizados, removendo o núcleo da válvula de calibragem antes da desmontagem e de qualquer intervenção que possa acarretar acidentes; e
- b) o enchimento de pneumáticos só poderá ser executado dentro de dispositivo de clausura ou gaiola adequadamente dimensionada, até que seja alcançada uma pressão suficiente para forçar o talão sobre o aro e criar uma vedação pneumática.

COMENTÁRIO:

As atividades de montagem e desmontagem de pneumáticos devem ser precedidas de cuidados para se evitar acidentes. Antes da desmontagem ou de qualquer intervenção, deve-se assegurar a despressurização e a remoção do núcleo da válvula de calibragem.

Para evitar situações de acidentes, como a explosão do pneumático, o conjunto pneu/roda deve estar contido em uma gaiola de segurança durante a operação de enchimento.

NOVO

12.7.8 Para fins de aplicação desta NR, consideram-se seguras, não suficientes para provocar danos à integridade física dos trabalhadores, a limitação da força das partes móveis até 150 N (cento e cinquenta Newtons), da pressão de contato até 50 N/cm² (cinquenta Newtons por centímetro quadrado) e da energia até 10 J (dez Joules), exceto nos casos em que haja previsão de outros valores em normas técnicas oficiais específicas.

NOVO

12.7.8.1 Em sistemas pneumáticos e hidráulicos que utilizam dois ou mais estágios com diferentes pressões como medida de proteção, a força exercida no percurso inicial ou circuito de segurança - aproximação -, a pressão de contato e a energia devem respeitar os limites estabelecidos no subitem 12.7.8, exceto nos casos em que haja previsão de outros valores em normas técnicas oficiais específicas.

COMENTÁRIO:

Neste subitem, a Norma determina as limitações de força consideradas seguras para que acidentes sejam evitados e admite exceções nos casos em que haja previsão de outros valores em normas técnicas oficiais vigentes específicas.

Esse tema pode ser consultado na norma ABNT NBR ISO 4414 Transmissão pneumática de potência — Regras gerais e requisitos de segurança para sistemas e seus componentes, a qual especifica regras gerais e requisitos de segurança para sistemas de fluido pneumático de potência e componentes usados em maquinaria.

12.8 TRANSPORTADORES DE MATERIAIS



12.8.1 Os movimentos perigosos dos transportadores contínuos de materiais, acessíveis durante a operação normal, devem ser protegidos, especialmente nos pontos de esmagamento, agarramento e aprisionamento.

COMENTÁRIO:

A Norma considera que apenas os movimentos perigosos devem possuir proteções para evitar o acesso à zona de risco durante a operação normal, que podem ser gerados ou não, por exemplo, por esteiras, correias, roletes, acoplamentos, freios, roldanas, volantes, tambores, engrenagens, cremalheiras, correntes, guias, alinhadores, região do esticamento e contrapeso, e outras partes móveis acessíveis. Assim, caso algum destes componentes ofereçam riscos de esmagamento, agarramento e/ou aprisionamento, devem receber proteções adequadas que assegurem a saúde e integridade física dos trabalhadores envolvidos no processo.

12.8.1.1 Os transportadores contínuos de correia cuja altura da borda da correia que transporta a carga esteja superior a 2,70 m (dois metros e setenta centímetros) do piso estão dispensados da observância do subitem 12.8.1, desde que não haja circulação nem permanência de pessoas nas zonas de perigo.

12.8.1.2 Os transportadores contínuos de correia em que haja proteção fixa distante, associada a proteção móvel intertravada que restrinja o acesso a pessoal especializado para a realização de inspeções, manutenções e outras intervenções necessárias, estão dispensados da observância do subitem 12.8.1, desde que atendido o disposto no subitem 12.5.13.

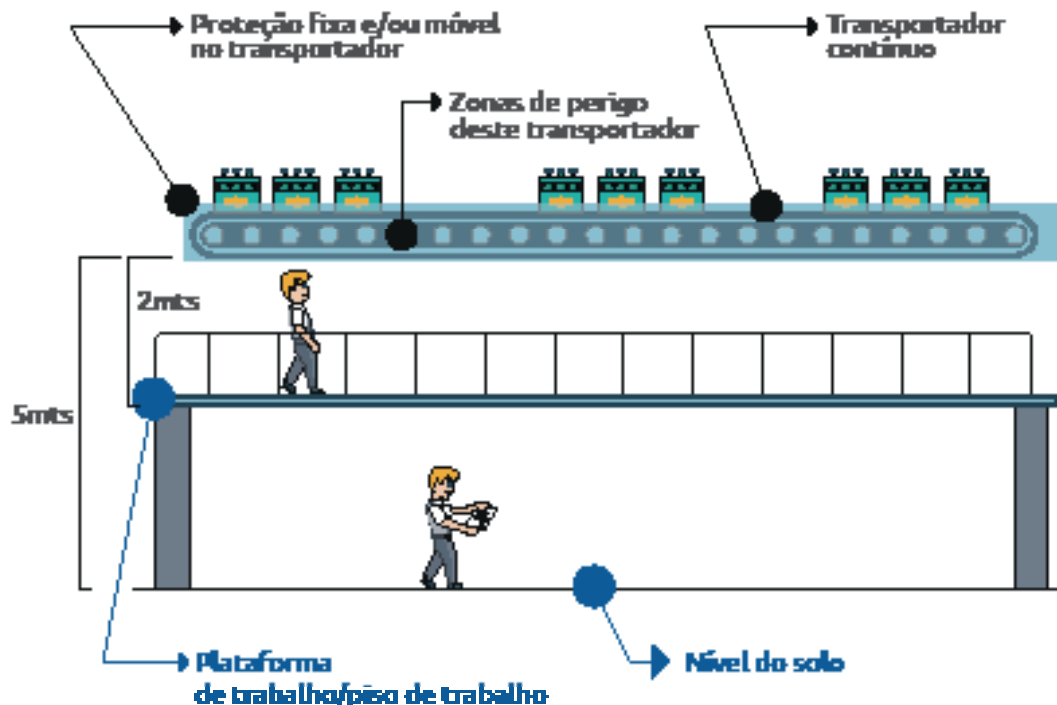
COMENTÁRIO:

Esses subitens trazem duas exceções quanto à necessidade de instalação de proteções para os movimentos perigosos dos transportadores.

A primeira acontece quando a borda da correia da esteira transportadora se encontrar a uma altura superior a 2,70 m em relação ao piso de trabalho, desde que não haja circulação nem permanência de pessoas nas zonas de perigo. O piso de trabalho não deve se confundir com o nível do solo. Por exemplo, um transportador contínuo está situado a 5,0 m de altura do solo e, logo abaixo dele, existe uma plataforma de trabalho 2,0 m mais baixa que as zonas de perigo deste transportador. Nesse caso, deve ser instalada proteção fixa e/ou móvel no transportador.

A Figura 9 ilustra um exemplo hipotético em relação à distinção entre o piso de trabalho e o nível do solo.

Figura 9 – Exemplo hipotético em relação à distinção entre piso de trabalho e nível do solo



Fonte: Montada pelo consultor Aderaldo Guedes

Já a segunda exceção independe da altura do transportador e ocorre quando há uma proteção fixa distante associada à proteção móvel intertravada, ou seja, aquela que não cobre completamente a zona de perigo, mas que impede ou reduz o acesso em razão de suas dimensões e sua distância em relação à zona de perigo, desde que sejam adotadas medidas adicionais de proteção que impeçam a movimentação do transportador. Essas medidas adicionais podem ser aquelas já comentadas no subitem 12.5.13.

12.8.2 Os transportadores contínuos de correia, cuja altura da borda da correia que transporta a carga esteja superior a 2,70 m (dois metros e setenta centímetros) do piso, devem possuir, em toda a sua extensão, passarelas em ambos os lados, atendidos os requisitos do item 3 do Anexo III desta NR.

12.8.2.1 Os transportadores cuja correia tenha largura de até 762 mm (setecentos e sessenta e dois milímetros) ou 30 (trinta) polegadas podem possuir passarela em apenas um dos lados, devendo-se adotar o uso de plataformas móveis ou elevatórias para quaisquer intervenções e inspeções.

12.8.2.2 Os transportadores móveis articulados em que haja possibilidade de realização de quaisquer intervenções e inspeções a partir do solo ficam dispensados da exigência do subitem 12.8.2.



12.8.2.3 Ficam dispensados da obrigatoriedade do cumprimento dos subitens 12.8.2 e 12.8.2.1 os transportadores contínuos de correia cuja manutenção e/ou inspeção seja realizada por meio de plataformas móveis ou elevatórias, atendidos os requisitos do item 4 do Anexo III desta NR.

COMENTÁRIO:

O subitem 12.8.2 trata da necessidade de instalação de plataformas de trabalho do tipo passarela em toda a extensão e em ambos os lados dos transportadores que tenham altura superior a 2,70 m. Essas passarelas devem ser providas de proteção coletiva contra queda, conforme previsto no item 3 do Anexo III – Meios de Acesso a Máquinas e Equipamentos.

Entretanto, se a largura da correia do transportador for de até 762 mm ou 30 polegadas, a passarela pode ser instalada apenas em um dos lados e devem ser utilizadas plataformas elevatórias para serviços de inspeções e intervenções.

A principal alteração nesse subitem se dá pela inserção do subitem 12.8.2.3, que dispensa a exigência de passarelas ao longo de toda a extensão dos transportadores contínuos de correia cuja manutenção e/ou inspeção seja realizada por meio de plataformas móveis ou elevatórias, as quais devem ser estáveis, de modo a não permitir sua movimentação ou tombamento durante a realização do trabalho. Assim, esse subitem permite substituir as exigências contidas nos subitens 12.8.2 e 12.8.2.1.

12.8.3 Os transportadores de materiais somente devem ser utilizados para o tipo e capacidade de carga para os quais foram projetados.

12.8.4 Os cabos de aço, correntes, eslingas, ganchos e outros elementos de suspensão ou tração e suas conexões devem ser adequados ao tipo de material e dimensionados para suportar os esforços solicitantes.

12.8.5 Nos transportadores contínuos de materiais que necessitem de parada durante o processo é proibida a reversão de movimento para esta finalidade.

COMENTÁRIO:

Como medidas de segurança para o transporte de materiais, a norma determina que se atenda ao tipo de material a ser transportado e à capacidade de carga estabelecida no projeto. Os elementos de suspensão da carga, bem como suas conexões (cabo de aço, eslingas, correntes) também devem ser adequados ao tipo de material e estimados para suportar os esforços solicitantes. Além disso, é proibido utilizar a reversão do movimento dos transportadores para auxiliar na sua parada durante o processo de operação.

12.8.6 É proibida a permanência e a circulação de pessoas sobre partes em movimento, ou que possam ficar em movimento, dos transportadores de materiais, quando não projetadas para essas finalidades.

12.8.6.1 Nas situações em que haja inviabilidade técnica do cumprimento do disposto no subitem 12.8.6, devem ser adotadas medidas que garantam a paralisação e o bloqueio dos movimentos de risco, conforme o disposto nos subitens 12.11.3 e 12.11.3.1.

12.8.6.2 A permanência e a circulação de pessoas sobre os transportadores contínuos devem ser realizadas por meio de passarelas com sistema de proteção contra quedas, conforme item 7 do Anexo III desta NR.

COMENTÁRIO:

A norma proíbe a permanência ou a circulação de pessoas sobre as partes em movimento de transportadores de materiais quando eles não são projetados para essa finalidade.

Entretanto, nos casos em que isso for tecnicamente inviável, e que haja a necessidade de realização de eventuais tarefas sobre os transportadores contínuos de materiais, devem ser seguidos os princípios de segurança dispostos na seção de manutenção dessa norma, em específico os subitens 12.11.3 e 12.11.3.1 e, com isso, garantir que sejam paralisados e bloqueados os movimentos de risco do transportador.

12.8.7 Os transportadores contínuos acessíveis aos trabalhadores devem dispor, ao longo de sua extensão, de dispositivos de parada de emergência, de modo que possam ser acionados em todas as posições de trabalho.

12.8.7.1. Os transportadores contínuos acessíveis aos trabalhadores ficam dispensados do cumprimento da exigência do subitem 12.8.7 se a análise de risco assim indicar.

COMENTÁRIO:

Este subitem indica que é importante realizar a análise de risco para avaliar se existe a necessidade de instalação de dispositivo de parada de emergência, e, caso seja identificado que este dispositivo não possibilita a redução do risco, ele pode ser dispensado.



12.8.8 Nos transportadores contínuos de correia cujo desalinhamento anormal da correia ou sobrecarga de materiais ofereçam riscos de acidentes, devem existir dispositivos que garantam a segurança em caso de falha durante sua operação normal e interrompam seu funcionamento quando forem ultrapassados os limites de segurança, conforme especificado em projeto.

COMENTÁRIO:

Em geral, este subitem é aplicado a transportadores contínuos de correia de grande porte, usados normalmente em mineração, onde o desalinhamento anormal da correia ou sobrecarga de materiais oferecem riscos de acidentes. Nesta hipótese, é obrigatório o uso de dispositivos que garantam a segurança em caso de falha durante a operação normal do transportador e que interrompam o seu funcionamento ao ultrapassar os limites de segurança especificados em projeto.

12.8.9 Durante o transporte de materiais suspensos, devem ser adotadas medidas de segurança visando a garantir que não haja pessoas sob a carga.

12.8.9.1 As medidas de segurança previstas no subitem 12.8.9 devem priorizar a existência de áreas exclusivas para a circulação de cargas suspensas devidamente delimitadas e sinalizadas.

12.8.9.2 É permitida a permanência e a circulação de pessoas sob os transportadores contínuos somente em locais protegidos que ofereçam resistência e dimensões adequadas contra quedas de materiais.

12.8.9.2.1 No transporte de materiais por meio de teleférico dentro da unidade fabril é permitida a circulação de pessoas, devendo ser adotadas medidas de segurança que garantam a não permanência de trabalhadores sob a carga.

12.8.9.3 No transporte de materiais por meio de teleférico em área que não seja de propriedade ou domínio da empresa, fica dispensada a obrigação dos subitens 12.8.9, 12.8.9.1 e 12.8.9.2, desde que garantida a sinalização de advertência e sem prejuízo da observância do disposto nas legislações pertinentes nas esferas federal, estadual e municipal.

COMENTÁRIO:

Apesar de a Norma proibir a permanência e a circulação de pessoas sob os transportadores contínuos, existe uma exceção para os locais protegidos que oferecem resistência e possuem dimensões adequadas contra quedas de materiais. Também existe ressalva quanto aos transportadores de materiais por meio de teleférico dentro da unidade fabril, que devem adotar medidas que garantam a não permanência do trabalhador sob a carga. No caso de transporte de materiais por meio de teleférico em área que não seja de propriedade ou domínio da empresa, deve ser garantida a sinalização de advertência e a observação das legislações pertinentes. Em ambos os casos, recomenda-se, como primeira medida de segurança para evitar a presença de pessoas sob a carga, a priorização da delimitação e sinalização de áreas exclusivas para a circulação da carga suspensa.

Para eventuais consultas sobre transportadores de materiais, também podem ser utilizadas as seguintes normas técnicas: ABNT NBR 6177 (Transportadores contínuos – transportadores de correia – terminologia), ABNT NBR 13742 (Transportadores contínuos – transportadores de correia – procedimentos de segurança), e ABNT NBR 13862 (Transportadores contínuos – transportadores de correia – requisitos de segurança para projeto).

12.9 ASPECTOS ERGONÔMICOS



12.9.1 Para o trabalho em máquinas e equipamentos devem ser respeitadas as disposições contidas na Norma Regulamentadora n.º 17 - Ergonomia.



12.9.2 Com relação aos aspectos ergonômicos, as máquinas e os equipamentos nacionais ou importadas fabricadas a partir da vigência deste item devem ser projetadas e construídas de modo a atender às disposições das normas técnicas oficiais ou normas técnicas internacionais aplicáveis.

COMENTÁRIO:

Os requisitos de ergonomia para os projetos e a construção de máquinas e equipamentos nacionais ou importados fabricados a partir da vigência desta NR 12 devem observar os critérios estabelecidos nas normas técnicas oficiais ou normas técnicas internacionais aplicáveis.

Máquinas já fabricadas e que estejam em uso não estão obrigadas a adotarem requisitos estabelecidos na NR 12, aprovada pela Portaria 197/2010, e nas normas

técnicas oficiais ou normas técnicas internacionais aplicáveis. Entretanto, os postos de trabalho de máquinas e equipamentos devem respeitar as disposições constantes da NR 17.

12.10 RISCOS ADICIONAIS

12.10.1 Para fins de aplicação desta NR, devem ser considerados os seguintes riscos adicionais:

- a) substâncias perigosas quaisquer, sejam agentes biológicos ou agentes químicos em estado sólido, líquido ou gasoso, que apresentem riscos à saúde ou integridade física dos trabalhadores por meio de inalação, ingestão ou contato com a pele, olhos ou mucosas;
- b) radiações ionizantes geradas pelas máquinas e equipamentos ou provenientes de substâncias radiativas por eles utilizadas, processadas ou produzidas;
- c) radiações não ionizantes com potencial de causar danos à saúde ou integridade física dos trabalhadores;
- d) vibrações;
- e) ruído;
- f) calor;
- g) combustíveis, inflamáveis, explosivos e substâncias que reagem perigosamente;
- h) superfícies aquecidas acessíveis que apresentem risco de queimaduras causadas pelo contato com a pele.



12.10.2 Devem ser adotadas medidas de controle dos riscos adicionais provenientes da emissão ou liberação de agentes químicos, físicos e biológicos pelas máquinas e equipamentos, com prioridade à sua eliminação, redução de sua emissão ou liberação e redução da exposição dos trabalhadores, conforme Norma Regulamentadora n.º 9 – Programa de Prevenção de Riscos Ambientais (PPRA).

COMENTÁRIO:

Os riscos adicionais abordados pela NR 12 são os eventuais riscos ambientais decorrentes da presença dos agentes físicos (ruído, radiações ionizantes, radiações não ionizantes, calor etc.), químicos e biológicos, além dos riscos relativos à presença de combustíveis, inflamáveis, explosivos e substâncias que reagem perigosamente, bem como dos riscos provenientes de superfícies aquecidas acessíveis que podem causar queimaduras quando em contato com a pele. Assim, após o reconhecimento de eventuais riscos adicionais provenientes da emissão ou liberação de agentes

químicos, físicos e biológicos pelas máquinas e equipamentos, devem-se adotar, obrigatoriamente, medidas de controle desses riscos com o devido cumprimento da hierarquia prevista na NR 09, ou seja, priorizando o controle na seguinte ordem: eliminação, redução da emissão e redução da exposição do trabalhador.

12.10.3 As máquinas e equipamentos que utilizem, processem ou produzam combustíveis, inflamáveis, explosivos ou substâncias que reagem perigosamente devem oferecer medidas de proteção contra sua emissão, liberação, combustão, explosão e reação acidentais, bem como a ocorrência de incêndio.

12.10.4 Devem ser adotadas medidas de proteção contra queimaduras causadas pelo contato da pele com superfícies aquecidas de máquinas e equipamentos, tais como a redução da temperatura superficial, isolamento com materiais apropriados e barreiras, sempre que a temperatura da superfície for maior do que o limiar de queimaduras do material do qual é constituída, para um determinado período de contato.

COMENTÁRIO:

A NR 12 determina que as máquinas e os equipamentos devem oferecer medidas de proteção contra emissões, reações acidentais, incêndios e explosões. Por isso, as máquinas que utilizam ou geram, em seu processo, combustíveis, inflamáveis, explosivos ou substâncias que reagem perigosamente devem oferecer medidas de proteção contra sua emissão, liberação, combustão, explosão e reação acidentais, bem como a ocorrência de incêndio.

A Norma também determina a necessidade da adoção de medidas de controle contra queimaduras que podem ser provocadas em decorrência do contato com as superfícies aquecidas das máquinas e equipamentos, e lista algumas das medidas que podem ser adotadas, como a redução da temperatura superficial, isolamento com materiais apropriados e barreiras.

Sobre esse tema, podem ser consultadas as normas ABNT NBR 14191-1 (Segurança de Máquinas – Redução dos riscos à saúde resultantes de substâncias perigosas emitidas por máquinas) e NBR 13970 (Segurança de Máquinas – Temperatura de superfícies acessíveis).

12.11 MANUTENÇÃO, INSPEÇÃO, PREPARAÇÃO, AJUSTE, REPARO E LIMPEZA



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.

COMENTÁRIO:

Este subitem determina que máquinas e equipamentos devem ser submetidos a manutenções. Além disso, faculta que a estratégia para definição da forma e periodicidade dessas manutenções possa ser definida pelo fabricante da máquina e também por profissional legalmente habilitado ou qualificado eleito pela empresa, de acordo com as normas técnicas oficiais nacionais vigentes e, na falta delas, as normas técnicas internacionais. Essa mudança no texto foi importante, pois é a empresa que detém o conhecimento sobre as condições de uso e operação da máquina.

As modalidades de manutenção previstas por essa Norma são: a) manutenção corretiva: manutenção efetuada após a ocorrência de um defeito, falha, quebra ou necessidade de ajuste destinada a restaurar o padrão de operação da máquina ou equipamento; b) manutenção preventiva: manutenção realizada a intervalos predeterminados ou de acordo com critérios prescritos, e destinada a reduzir a probabilidade de falha ou a degradação do funcionamento de um componente; e c) manutenção preditiva: manutenção que permite garantir uma qualidade de serviço desejada, com base na aplicação sistemática de técnicas de análise, utilizando-se de meios de supervisão centralizados ou de amostragem, para reduzir ao mínimo a manutenção preventiva e diminuir a manutenção corretiva.

NOVO 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; e
- g) nome do responsável pela execução das intervenções.

12.11.2.1 O registro das manutenções deve ficar disponível aos trabalhadores envolvidos na operação, manutenção e reparos, bem como à Comissão Interna de Prevenção de Acidentes – CIPA, ao Serviço de Segurança e Medicina do Trabalho –SESMT e à Auditoria Fiscal do Trabalho.

COMENTÁRIO:

O registro das manutenções realizadas, além de ser obrigatório, também é importante porque guarda o histórico das intervenções realizadas e serve para comprovação de que máquinas e equipamentos são submetidos às manutenções previstas anteriormente.

A Norma permite que a forma de registro possa variar, podendo ser feita em livro próprio, ficha ou sistema informatizado interno da empresa. Entretanto, independentemente da forma adotada, o registro deve conter os dados previstos na Norma, ou seja, intervenções realizadas, data da realização de cada intervenção, serviço realizado, peças reparadas ou substituídas, condições de segurança do equipamento, indicação conclusiva quanto às condições de segurança da máquina e nome do responsável pela execução das intervenções.

Por fim, ressalta-se que o registro requerido pela Norma deve ser controlado para assegurar que ele esteja disponível aos trabalhadores envolvidos na operação, manutenção e reparos, bem como à Comissão Interna de Prevenção de Acidentes (CIPA), ao Serviço de Segurança e Medicina do Trabalho (SESMT) e à Auditoria Fiscal do Trabalho.

**12.11.2.2 As manutenções de itens que influenciem na segurança devem:**

- a) no caso de preventivas, possuir cronograma de execução;
- b) no caso de preditivas, possuir descrição das técnicas de análise e meios de supervisão centralizados ou de amostragem.

COMENTÁRIO:

Nessa nova versão da NR 12, passa-se a reconhecer a modalidade de manutenção preditiva, que pode ser usada em conjunto ou em substituição à manutenção preventiva, desde que nela sejam descritas as técnicas de análise e meios de supervisão centralizados ou de amostragem. Caso a opção da empresa seja pela manutenção preventiva, o cronograma para execução é obrigatório.

Destaca-se que esse subitem é aplicado apenas aos elementos que influenciam na segurança da máquina, portanto, não é aplicado para as demais estratégias de manutenção adotadas pela empresa.

12.11.3 A manutenção, inspeção, reparos, limpeza, ajuste e outras intervenções que se fizerem necessárias devem ser executadas por profissionais capacitados, qualificados ou legalmente habilitados, formalmente autorizados pelo empregador, com as máquinas e equipamentos parados e adoção dos seguintes procedimentos:

- a) isolamento e descarga de todas as fontes de energia das máquinas e equipamentos, de modo visível ou facilmente identificável por meio dos dispositivos de comando;
- b) bloqueio mecânico e elétrico na posição “desligado” ou “fechado” de todos os dispositivos de corte de fontes de energia, a fim de impedir a reenergização, e sinalização com cartão ou etiqueta de bloqueio contendo o horário e a data do bloqueio, o motivo da manutenção e o nome do responsável;
- c) medidas que garantam que à jusante dos pontos de corte de energia não exista possibilidade de gerar risco de acidentes;
- d) medidas adicionais de segurança, quando for realizada manutenção, inspeção e reparos de máquinas ou equipamentos sustentados somente por sistemas hidráulicos e pneumáticos; e
- e) sistemas de retenção com trava mecânica, para evitar o movimento de retorno acidental de partes basculadas ou articuladas abertas das máquinas e equipamentos.

COMENTÁRIO:

Como medida de segurança, a Norma estabelece que manutenção, inspeção, reparos, limpeza, ajuste e outras intervenções somente podem ser realizados com máquinas e equipamentos parados, além da adoção dos procedimentos listados nas alíneas de “a” a “e”, que garantem que a máquina ou o equipamento não entre em funcionamento enquanto ocorre a intervenção.

A execução dessas intervenções envolve conhecimentos técnicos específicos e riscos associados, por isso, obrigatoriamente, devem ser realizadas apenas por profissionais capacitados, qualificados ou legalmente habilitados e formalmente autorizados pelo empregador.



12.11.3.1 Para situações especiais de manutenção, regulagem, ajuste, limpeza, pesquisa de defeitos e inconformidades, em que não seja possível o cumprimento das condições estabelecidas no subitem 12.11.3, e em outras situações que impliquem a redução do nível de segurança das máquinas e equipamentos e houver necessidade de acesso às zonas de perigo, deve ser possível selecionar um modo de operação que:

- a) torne inoperante o modo de comando automático;
- b) permita a realização dos serviços com o uso de dispositivo de acionamento de ação continuada associado à redução da velocidade, ou dispositivos de comando por movimento limitado;

- c) impeça a mudança por trabalhadores não autorizados;
- d) a seleção corresponda a um único modo de comando ou de funcionamento;
- e) quando selecionado, tenha prioridade sobre todos os outros sistemas de comando, com exceção da parada de emergência; e
- f) torne a seleção visível, clara e facilmente identificável.



12.11.3.2. Ficam dispensadas do atendimento dos subitens 12.11.3 e 12.11.3.1, as situações especiais de manutenção, regulagem, ajuste, pesquisa de defeitos e inconformidades que não ofereçam riscos às pessoas envolvidas na realização destas atividades, que não impliquem na redução do nível de segurança e que não necessitem de acesso às zonas de perigo, desde que executadas sob supervisão do empregador ou pessoa por ele designada.



12.11.3.3 Na impossibilidade técnica da aplicação das medidas dos subitens 12.11.3 e 12.11.3.1, em função de inércia térmica do processo, podem ser adotadas outras medidas de segurança, desde que sejam planejadas e gerenciadas por profissional legalmente habilitado e resguardem a segurança e a saúde dos trabalhadores.

COMENTÁRIO:

Para situações especiais de intervenções onde não é possível a parada ou o bloqueio da máquina ou equipamento e, ainda, em outras situações que envolvam a redução do nível de segurança da máquina e haja a necessidade de acesso à zona de perigo, a Norma define medidas de segurança para que essas intervenções sejam realizadas com a máquina ou equipamento em funcionamento com a seleção de um modo de operação seguro.

O modo de operação seguro deve se dar pela não permissão de funcionamento da máquina em modo de comando automático, pela redução da velocidade das ações de movimentação da máquina por meio de dispositivos de ação continuada ou por meio de dispositivos que tenham comandos e movimentos limitados. Além disso, os controles devem ser manuseados por um único trabalhador e por um único modo de comando ou de funcionamento que, quando selecionado, tenha prioridade sobre os demais sistemas de comando, com exceção do sistema de parada de emergência.

A norma prevê duas situações de exceção de cumprimento dos requisitos definidos nos subitens 12.11.3 e 12.11.3.1.

A primeira é para as situações de intervenção que não implicam na redução do nível de segurança e que não haja necessidade de acesso à zona de perigo, desde que executadas sob supervisão do empregador ou por pessoa por ele designada.

A segunda é em função da inércia térmica (demora de resfriamento do equipamento) presente em alguns processos produtivos, como nas indústrias de siderurgia e de vidros, onde, mesmo com a parada do equipamento, não é possível reduzir os riscos, caso em que podem ser adotadas outras medidas de segurança, desde que sejam planejadas e gerenciadas por profissional legalmente habilitado e resguardecam a saúde e segurança dos trabalhadores.

12.11.4 A manutenção de máquinas e equipamentos contemplará, quando indicado pelo fabricante, dentre outros itens, a realização de Ensaios Não Destrutivos (ENDs), nas estruturas e componentes submetidos a solicitações de força e cuja ruptura ou desgaste possa ocasionar acidentes.



12.11.4.1 Os ENDs, quando realizados, devem atender às normas técnicas oficiais ou normas técnicas internacionais aplicáveis.

COMENTÁRIO:

Quando indicado pelo fabricante, sempre que as estruturas de máquinas e equipamentos estejam submetidas a esforços e cuja ruptura dessas estruturas possa causar acidentes, é obrigatória a realização de Ensaios Não Destrutivos (END) que são técnicas utilizadas na inspeção de materiais e equipamentos sem danificá-los. São exemplos de END o ultrassom, o líquido penetrante e as partículas magnéticas.

12.11.5 Nas manutenções das máquinas e equipamentos, sempre que detectado qualquer defeito em peça ou componente que comprometa a segurança, deve ser providenciada sua reparação ou substituição imediata por outra peça ou componente original ou equivalente, de modo a garantir as mesmas características e condições seguras de uso.

COMENTÁRIO:

Na hipótese de detecção de qualquer defeito em peças ou componentes que comprometa a segurança dos trabalhadores, deve ser imediatamente providenciado o reparo ou a substituição por outras peças ou componentes, originais ou equivalentes, para garantir iguais condições de segurança para o seu uso.

12.12 SINALIZAÇÃO

12.12.1 As máquinas e equipamentos, bem como as instalações em que se encontram, devem possuir sinalização de segurança para advertir os trabalhadores e terceiros sobre os riscos a que estão expostos, as instruções de operação e manutenção e outras informações necessárias para garantir a integridade física e a saúde dos trabalhadores.

12.12.1.1 A sinalização de segurança compreende a utilização de cores, símbolos, inscrições, sinais luminosos ou sonoros, entre outras formas de comunicação de mesma eficácia.

12.12.1.2 A sinalização, inclusive cores, de máquinas e equipamentos utilizados nos setores alimentícios, médico e farmacêutico deve respeitar a legislação sanitária vigente, sem prejuízo da segurança e saúde dos trabalhadores ou terceiros.

12.12.1.3 A sinalização de segurança deve ser adotada em todas as fases de utilização e vida útil das máquinas e equipamentos.

COMENTÁRIO:

Como medidas de segurança para advertir os trabalhadores e terceiros sobre os riscos a que estão expostos, a Norma estabelece que máquinas e equipamentos, bem como as instalações em que se encontram, devem possuir sinalização de segurança, instruções de operação e manutenção e outras informações necessárias.

A sinalização de segurança deve ser feita por meio de comunicação eficaz, como, por exemplo, a utilização de cores, símbolos, inscrições, sinais luminosos, entre outras, que permitam a percepção do risco em todas as fases de uso e vida útil das máquinas e equipamentos.

12.12.2 A sinalização de segurança deve:

- a) ficar destacada na máquina ou equipamento;
- b) ficar em localização claramente visível; e
- c) ser de fácil compreensão.



12.12.3 SOS símbolos, inscrições e sinais luminosos e sonoros devem seguir os padrões estabelecidos pelas normas técnicas oficiais ou pelas normas técnicas internacionais aplicáveis.

COMENTÁRIO:

A sinalização de segurança deve ficar destacada na máquina, de forma visível, e ser de fácil entendimento. Símbolos, inscrições, sinais luminosos ou sonoros devem

seguir os padrões estabelecidos pelas normas técnicas oficiais ou pelas normas técnicas internacionais aplicáveis.

12.12.4 As inscrições das máquinas e equipamentos devem:

- a) ser escritas na língua portuguesa - Brasil; e
- b) ser legíveis.

12.12.4.1 As inscrições devem indicar claramente o risco e a parte da máquina ou equipamento a que se referem, e não deve ser utilizada somente a inscrição de “perigo”.



12.12.5 As inscrições e símbolos devem ser utilizados nas máquinas e nos equipamentos para indicar as suas especificações e limitações técnicas fundamentais à segurança.

COMENTÁRIO:

Toda sinalização e as instruções de segurança devem estar escritas em língua portuguesa do Brasil e representar todos os riscos reconhecidos em cada uma das partes da máquina e do equipamento. Não é possível, portanto, constar apenas a inscrição “perigo”. As especificações e limitações técnicas fundamentais à segurança também devem ser indicadas nas máquinas e equipamentos. Destaca-se que em casos onde a empresa possui funcionários de outras nacionalidades operando máquinas no Brasil, ainda assim, o maquinário deve possuir inscrições em língua portuguesa do Brasil.

12.12.6 Devem ser adotados, sempre que necessário, sinais ativos de aviso ou de alerta, tais como sinais luminosos e sonoros intermitentes, que indiquem a iminência ou a ocorrência de um evento perigoso, como a partida, a parada ou a velocidade excessiva de uma máquina ou equipamento, de modo que:

- a) não sejam ambíguos; e
- b) possam ser inequivocamente reconhecidos pelos trabalhadores.

COMENTÁRIO:

Para indicar a iminência ou a ocorrência de um evento perigoso que possa acidentar o trabalhador envolvido na operação, como, por exemplo, a partida, parada ou a velocidade excessiva de uma máquina ou equipamento, devem ser emitidos sinais de alerta, tais como os luminosos e sonoros. Estes sinais não podem ser ambíguos e devem ser reconhecidos sem qualquer equívoco pelos trabalhadores.

NOVO 12.12.7 As máquinas e equipamentos fabricados a partir de 24 de dezembro de 2011 devem possuir em local visível as seguintes informações indelévels:

- a) razão social, CNPJ e endereço do fabricante ou importador;
- b) informação sobre tipo, modelo e capacidade;
- c) número de série ou identificação, e ano de fabricação;
- d) número de registro do fabricante/importador ou do profissional legalmente habilitado no Conselho Regional de Engenharia e Agronomia (CREA); e
- e) peso da máquina ou equipamento.

12.12.7.1 As máquinas e equipamentos fabricados antes de 24 de dezembro de 2011 devem possuir em local visível as seguintes informações:

- a) informação sobre tipo, modelo e capacidade;
- NOVO** b) número de série ou, quando inexistente, identificação atribuída pela empresa.

COMENTÁRIO:

A norma estabelece que as máquinas devem possuir em local visível as informações que as identifiquem. O tipo de informação depende da sua data de fabricação. Para máquinas fabricadas a partir de 24/12/2011, além das informações do tipo, modelo, capacidade, número de série, também devem ser informados a razão social, CNPJ e endereço do fabricante ou importador, número de registro do fabricante/importador ou do profissional legalmente habilitado no CREA e o peso da máquina ou equipamento. Para as máquinas fabricadas antes de 24/12/2011, é necessária, tão somente, a identificação do tipo, modelo, capacidade e número de série, sendo permitida a atribuição de uma identificação da máquina pela empresa, quando o número de série for inexistente.

NOVO 12.12.8 Para advertir os trabalhadores sobre os possíveis perigos, devem ser instalados dispositivos indicadores, se necessária a leitura qualitativa ou quantitativa para o controle de segurança.

12.12.8.1 Os indicadores devem ser de fácil leitura e distinguíveis uns dos outros.

COMENTÁRIO:

Quando necessário e em razão dos riscos identificados provenientes, por exemplo, de nível de pressão, nível de reservatórios, temperatura, velocidade etc., devem ser instaladas outras medidas que indiquem a normalidade ou

anormalidade destas variáveis que podem oferecer riscos. Estes indicadores podem ser feitos de forma qualitativa, por meio de sinal luminoso, ou de forma quantitativa, por meio de dispositivos que indiquem os valores das respectivas grandezas. Estes dispositivos devem ser de fácil leitura e devem ser distinguíveis uns dos outros.

12.13 MANUAIS

12.13.1 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.

12.13.2 Os manuais devem:

- a) ser escritos na língua portuguesa - Brasil, com caracteres de tipo e tamanho que possibilitem a melhor legibilidade possível, acompanhado das ilustrações explicativas;
- b) ser objetivos, claros, sem ambiguidades e em linguagem de fácil compreensão;
- c) ter sinais ou avisos referentes à segurança realçados; e
- d) permanecer disponíveis a todos os usuários nos locais de trabalho.

COMENTÁRIO:

Toda máquina e equipamento deve possuir manual, cujo fornecimento é de responsabilidade do fabricante ou importador, para informar aspectos relativos à segurança em todas as fases de utilização da máquina, tais como manuseio, transporte e armazenamento; fixação, ancoragem e amortecimento de ruídos e vibrações; orientações para manutenção; conexão às fontes de suprimento de energia; modos e meios de parada; riscos específicos que podem ser gerados sob certas circunstâncias; riscos que, eventualmente, não tenham sido eliminados pelas medidas de proteção implementadas pelo projetista; entre outras.

Para confecção e apresentação do manual de instruções, o fabricante ou o importador deve respeitar algumas premissas, tais como a fonte e tamanho das letras, que devem garantir a melhor legibilidade possível; avisos de segurança e/ou preocupações, que devem ser enfatizados por meio de cores, símbolos ou tamanhos diferenciados, além de ser escrito em língua portuguesa do Brasil.

O manual de instruções também deve permanecer no local de operação e estar disponível a todos os usuários.

NOVO 12.13.3 Os manuais de máquinas e equipamentos, nacionais ou importados, fabricadas a partir da vigência desse item, devem seguir as normas técnicas oficiais ou internacionais aplicáveis.

NOVO 12.13.4 Os manuais das máquinas e equipamentos fabricados ou importados entre 24 de junho de 2012 e a data de entrada em vigor deste subitem devem conter, no mínimo, as seguintes informações:

- a) razão social, CNPJ e endereço do fabricante ou importador;
- b) tipo, modelo e capacidade;
- c) número de série ou número de identificação e ano de fabricação;
- d) normas observadas para o projeto e construção da máquina ou equipamento;
- e) descrição detalhada da máquina ou equipamento e seus acessórios;
- f) diagramas, inclusive circuitos elétricos, em especial a representação esquemática das funções de segurança;
- g) definição da utilização prevista para a máquina ou equipamento;
- h) riscos a que estão expostos os usuários, com as respectivas avaliações quantitativas de emissões geradas pela máquina ou equipamento em sua capacidade máxima de utilização;
- i) definição das medidas de segurança existentes e daquelas a serem adotadas pelos usuários;
- j) especificações e limitações técnicas para a sua utilização com segurança;
- k) riscos que podem resultar de adulteração ou supressão de proteções e dispositivos de segurança;
- l) riscos que podem resultar de utilizações diferentes daquelas previstas no projeto;
- m) informações técnicas para subsidiar a elaboração dos procedimentos de trabalho e segurança durante todas as fases de utilização;
- n) procedimentos e periodicidade para inspeções e manutenção;
- o) procedimentos a serem adotados em situações de emergência; e
- p) indicação da vida útil da máquina ou equipamento e/ou dos componentes relacionados com a segurança.

12.13.5 Quando inexistente ou extraviado, o manual de máquinas ou equipamentos que apresentem riscos deve ser reconstituído pelo empregador ou pessoa por ele designada, sob a responsabilidade de profissional qualificado ou legalmente habilitado.

12.13.5.1 Em caso de manuais reconstituídos, estes devem conter as informações previstas nas alíneas "b", "e", "g", "i", "j", "k", "m", "n" e "o" do subitem 12.13.4, bem como diagramas de sistemas de segurança e diagrama unifilar ou trifilar do sistema elétrico, conforme o caso.

12.13.5.2 No caso de máquinas e equipamentos cujos fabricantes não estão mais em atividade, a alínea “j” do subitem 12.13.4 poderá ser substituída pelo procedimento previsto no subitem 12.14.1, contemplados os limites da máquina.

12.13.5.2.1 A ficha de informação indicada no subitem 12.13.5.2 pode ser elaborada pelo empregador ou pessoa designada por este.

12.13.5.3 As microempresas e empresas de pequeno porte que não disponham de manual de instruções de máquinas e equipamentos fabricados antes de 24 de junho de 2012 devem elaborar ficha de informação contendo os seguintes itens:

- a) tipo, modelo e capacidade;
- b) descrição da utilização prevista para a máquina ou equipamento;
- c) indicação das medidas de segurança existentes;
- d) instruções para utilização segura da máquina ou equipamento;
- e) periodicidade e instruções quanto às inspeções e manutenção; e
- f) procedimentos a serem adotados em situações de emergência, quando aplicável.

COMENTÁRIO:

A nova NR 12 estabelece uma linha de corte temporal quanto às informações que devem estar contidas nos manuais de instrução das máquinas nacionais ou importadas. Agora, a partir da data de vigência desta nova versão, os fabricantes ou importadores devem seguir tão somente aos comandos de normas técnicas nacionais ou internacionais aplicáveis. Dessa forma, recomenda-se o uso da NBR 16746, que estabelece os princípios gerais para elaboração de manuais de instruções para máquinas e equipamentos.

Em razão dessa linha de corte temporal, as máquinas fabricadas e instaladas a partir de 24/06/2012, até esta versão da NR 12, não necessitam ter seus manuais ajustados às normas técnicas nacionais ou internacionais aplicáveis, uma vez que esses manuais já foram elaborados contendo as informações mínimas exigidas pelo subitem 12.13.4, alíneas “a” a “p”.

Quanto às máquinas fabricadas e instaladas antes de 24/06/2012, a NR 12 não estabelece conteúdo mínimo de informações, exceto nos casos em que os manuais não existam ou tenham sido extraviados, quando então eles devem ser reconstituídos pela empresa ou pessoa por ela designada, sob a responsabilidade de profissional qualificado ou legalmente habilitado. Nessa hipótese, os manuais reconstituídos necessitam ter as informações mínimas previstas nas alíneas “b”, “e”, “f”, “g”, “i”, “j”, “k”, “l”, “m”, “n” e “o”, bem como diagrama de sistemas de segurança e diagrama unifilar ou trifilar do sistema elétrico, a depender da máquina ou equipamento.

Estas informações também podem ser obtidas com o fabricante da máquina ou equipamento. Entretanto, quando o fabricante não mais se encontrar em atividade, as especificações e limitações técnicas contidas na alínea “j” podem ser substituídas pelo procedimento de trabalho e segurança previsto no subitem 12.14.1.

A obrigatoriedade prevista nos itens de reconstituição do manual de instruções da máquina ou equipamento fabricados antes de 2012 é diferenciada para as microempresas e empresas de pequeno porte, ou seja, nesse caso é permitida tão somente a elaboração de ficha de informação em substituição ao manual, cujo conteúdo mínimo está previsto nas alíneas de “a” a “f” do subitem 12.13.5.2. Além disso, a ficha pode ser elaborada pelo empregador ou por pessoa por ele designada, sem a necessidade da participação de profissional técnico legalmente habilitado.

12.14 PROCEDIMENTOS DE TRABALHO E SEGURANÇA



12.14.1 Devem ser elaborados procedimentos de trabalho e segurança para máquinas e equipamentos, específicos e padronizados, a partir da apreciação de riscos.

12.14.1.1 Os procedimentos de trabalho e segurança não podem ser as únicas medidas de proteção adotadas para se prevenir acidentes, sendo considerados complementos e não substitutos das medidas de proteção coletivas necessárias para a garantia da segurança e saúde dos trabalhadores.

COMENTÁRIO:

A NR 12 estabelece a obrigatoriedade da elaboração de procedimentos específicos e padronizados de trabalho, os quais não substituem as medidas de proteção coletivas necessárias para prevenir acidentes e garantir a segurança e saúde dos trabalhadores. Na elaboração desses procedimentos, devem ser considerados fatores como a especificação dos limites da máquina, identificação dos perigos, estimativa de risco e a redução dos riscos, todos previstos no processo de apreciação de risco. Destaca-se que, com a atualização do subitem 12.14.1, os procedimentos de trabalho não necessitam, obrigatoriamente, da descrição detalhada, passo a passo, de cada tarefa.

12.14.2 Ao início de cada turno de trabalho ou após nova preparação da máquina ou equipamento, o operador deve efetuar inspeção rotineira das condições de operacionalidade e segurança e, se constatadas anormalidades que afetem a segurança, as atividades devem ser interrompidas, com a comunicação ao superior hierárquico.



12.14.2.1 Não é obrigatório o registro em livro próprio, ficha ou sistema informatizado da inspeção rotineira realizada pelo operador prevista no subitem 12.14.2.

COMENTÁRIO:

A NR 12 estabelece a necessidade de inspeções rotineiras com o objetivo de identificar as condições de operacionalidade e segurança da máquina e equipamento que, eventualmente, em caso de alguma anormalidade, possam gerar acidentes.

O registro dessas inspeções não é obrigatório, mas, na constatação de anormalidades que possam afetar a segurança, as atividades devem ser interrompidas até que sejam tomadas medidas corretivas eficazes para a solução do problema identificado.

A inspeção rotineira que deve ser feita no início de cada turno também deve ocorrer sempre que houver a parada da máquina ou equipamento, inclusive para ajustes de processo ou regulagens.

Para efetuar a inspeção rotineira, a empresa pode adotar o modelo de inspeção mais adequado à sua realidade, bem como adotar procedimentos pertinentes para a solução das anormalidades encontradas.

12.14.3 Os serviços que envolvam risco de acidentes de trabalho em máquinas e equipamentos, exceto operação, devem ser planejados e realizados em conformidade com os procedimentos de trabalho e segurança, sob supervisão e anuência expressa de profissional habilitado ou qualificado, desde que autorizados.

12.14.3.1 As empresas que não possuem serviço próprio de manutenção de suas máquinas ficam desobrigadas de elaborar procedimentos de trabalho e segurança para essa finalidade.

COMENTÁRIO:

A Norma também obriga à empresa a elaboração de procedimento de trabalho e segurança para os serviços de manutenção ou outras intervenções em máquinas e equipamentos que oferecem riscos de acidentes de trabalho. Nessas situações, os serviços devem ser planejados e executados de acordo com o respectivo procedimento e supervisionados por profissionais habilitados ou qualificados autorizados pela empresa. Todavia, quando o serviço de manutenção não for próprio da empresa, ela fica desobrigada da elaboração de procedimentos de trabalho e segurança para a realização de intervenções de manutenção em máquinas e equipamentos.

12.15 PROJETO, FABRICAÇÃO, IMPORTAÇÃO, VENDA, LOCAÇÃO, LEILÃO, CESSÃO A QUALQUER TÍTULO E EXPOSIÇÃO



12.15.1 O projeto das máquinas e equipamentos fabricados a partir da publicação da Portaria SIT n.º 197, de 17 de dezembro de 2010, D.O.U. de 24 de dezembro de 2010, deve levar em conta a segurança intrínseca da máquina ou equipamento durante as fases de construção, transporte, montagem, instalação, ajuste, operação, limpeza, manutenção, inspeção, desativação, desmonte e sucateamento por meio das referências técnicas, a serem observadas para resguardar a saúde e a integridade física dos trabalhadores.

12.15.1.1 O projeto da máquina ou equipamento não deve permitir erros na montagem ou remontagem de determinadas peças ou elementos que possam gerar riscos durante seu funcionamento, especialmente quanto ao sentido de rotação ou deslocamento.

12.15.1.2 O projeto das máquinas ou equipamentos fabricados ou importados após a vigência desta NR deve prever meios adequados para o seu levantamento, carregamento, instalação, remoção e transporte.

12.15.1.3 Devem ser previstos meios seguros para as atividades de instalação, remoção, desmonte ou transporte, mesmo que em partes, de máquinas e equipamentos fabricados ou importados antes da vigência desta NR.

12.15.2 É proibida a fabricação, importação, comercialização, leilão, locação, cessão a qualquer título e exposição de máquinas e equipamentos que não atendam ao disposto nesta NR.

COMENTÁRIO:

Essa nova versão da NR 12 inclui uma linha de corte temporal no que se refere aos requisitos obrigatórios de segurança intrínseca, que devem constar nos projetos de máquinas e equipamentos. Assim, somente os projetos para as máquinas e equipamentos concebidos a partir de 2010 é que devem levar em conta as determinações deste item 12.15.

Por isso, ao projetar, adquirir ou modificar uma máquina ou equipamento a partir de 2010, resta claro que os itens de segurança intrínsecos do maquinário para todas as fases de sua vida útil não são opcionais, mas obrigatórios e necessários para prevenir acidentes de trabalho com máquinas e equipamentos. Além disso, o projeto do maquinário deve conter informações capazes de evitar erros na montagem ou remontagem de determinadas peças, ou elementos que possuam potencial de gerar riscos durante a operação da máquina, em especial, quanto ao seu sentido de rotação ou deslocamento.

Os projetos de máquinas ou equipamentos concebidos a partir de 2010 devem, ainda, prever meios adequados para levantamento, carregamento, instalação, remoção e transporte do maquinário de fabricação nacional ou importado. Já para os projetos de máquinas e equipamentos fabricados antes de 2010, devem ser previstos meios seguros para suas atividades de instalação, remoção, desmonte ou transporte.

Por fim, a partir de 2015, passou a ser proibida a fabricação, importação, comercialização, leilão, locação, cessão, a qualquer título, exposição e utilização de máquinas e equipamentos em desconformidade com a NR 12.

12.16 CAPACITAÇÃO



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

12.16.2 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 NR, para a prevenção de acidentes e doenças.

COMENTÁRIO:

De acordo com a NR 12, qualquer tipo de atividade relacionada à interação de trabalhadores com máquinas ou equipamentos deve ser realizada por profissionais habilitados, qualificados ou capacitados e autorizados formalmente pelo empregador para o fim a que se destina.

Todos os trabalhadores que, em algum momento de sua atividade, rotineira ou não rotineira, interajam com máquinas ou equipamentos, devem ser capacitados pelo empregador. Essa capacitação deve ser compatível com as funções que o trabalhador desempenha, devendo abordar os riscos da máquina ou equipamento, bem como as medidas de proteção existentes e necessárias para o seu uso.

Além das capacitações abordarem os riscos da máquina e suas medidas de proteção, sugere-se que sejam inseridos temas que despertem o trabalhador para olhar a prevenção de acidentes na realização das suas atividades diárias. É importante abordar a responsabilidade do trabalhador com a própria segurança e a dos colegas.

Um ambiente de trabalho seguro não depende somente do empregador e do responsável pela área de segurança da empresa. A participação e conscientização do trabalhador são fundamentais para evitar acidentes com máquinas.

12.16.3 A capacitação deve:

- a) ocorrer antes que o trabalhador assuma a sua função;
- b) ser realizada sem ônus para o trabalhador;
-  c) **ter carga horária mínima, definida pelo empregador, que garanta aos trabalhadores executarem suas atividades com segurança, sendo realizada durante a jornada de trabalho;**
- d) ter conteúdo programático conforme o estabelecido no Anexo II desta NR; e
- e) ser ministrada por trabalhadores ou profissionais ou 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.

COMENTÁRIO:

A capacitação de trabalhadores que interagem com máquinas e equipamentos deve ser supervisionada por profissional legalmente habilitado. Entretanto, pode ser ministrada por trabalhadores, profissionais ou pessoas qualificadas para esse fim.

Para a capacitação, são estabelecidas condições mínimas a serem seguidas, ou seja, a capacitação deve ocorrer antes que o trabalhador assuma a sua função; deve ser realizada pelo empregador sem ônus para o trabalhador; necessita de uma carga horária mínima definida pelo empregador; precisa ser realizada durante a jornada de trabalho; deve contemplar conteúdo programático que atenda à especificação do Anexo II da NR 12, que define a capacitação para operação segura de máquinas ou equipamentos, incluindo-se as automotrizes ou autopropelidas e; deve abranger as etapas teórica e prática para proporcionar a competência adequada do operador. A etapa prática deve ser supervisionada e documentada e pode ser realizada, preferencialmente, com o maquinário em que o trabalhador executa as suas atividades.

Cabe destacar que as capacitações para operadores de máquinas injetoras seguem especificamente os requisitos estabelecidos no subitem 12.16.11.

12.16.3.1 A capacitação dos trabalhadores de microempresas e empresas de pequeno porte poderá ser ministrada por trabalhador da própria empresa que tenha sido capacitado nos termos do subitem 12.16.3 em entidade oficial de ensino de educação profissional.

12.16.3.1.1 O empregador é responsável pela capacitação realizada nos termos do subitem 12.16.3.1

12.16.3.1.2 A capacitação dos trabalhadores de microempresas e empresas de pequeno porte, prevista no subitem 12.16.3.1, deve contemplar o disposto no subitem 12.16.3, exceto a alínea “e”.

12.16.3.2 É considerado capacitado o trabalhador de microempresa e empresa de pequeno porte que apresentar declaração ou certificado emitido por entidade oficial de ensino de educação profissional, desde que atenda o disposto no subitem 12.16.3.

COMENTÁRIO:

A NR 12 estabelece regra diferenciada para microempresas e empresas de pequeno porte no que se refere à capacitação dos trabalhadores que realizam atividades e intervenções em máquinas e equipamentos.

Nesse sentido, são considerados capacitados os trabalhadores que apresentam declaração ou certificado emitido por entidade oficial de ensino de educação profissional e que atendam aos comandos do subitem 12.16.3.

Também é permitido que empregados da própria empresa ministrem essa capacitação para os demais trabalhadores, hipótese em que o ministrante deve estar previamente capacitado por entidade oficial de ensino de educação profissional nos termos do subitem 12.16.3.

12.16.4 O material didático escrito ou audiovisual utilizado no treinamento, fornecido aos participantes, deve ser produzido em linguagem adequada aos trabalhadores.



12.16.5 O material didático fornecido aos trabalhadores, a lista de presença dos participantes ou certificado, o currículo dos ministrantes e a avaliação dos capacitados devem ser disponibilizados à Auditoria Fiscal do Trabalho em meio físico ou digital, quando solicitado.

COMENTÁRIO:

A capacitação prevista neste subitem requer a utilização de material didático, que pode ser audiovisual ou escrito e em linguagem adequada para o devido entendimento dos trabalhadores.

Para comprovação da capacitação, podem ser solicitados pela fiscalização do trabalho, o material didático fornecido ao trabalhador, a lista de presença ou certificados, a avaliação dos capacitados, bem como o currículo do ministrante, os quais podem ser disponibilizados em meio físico ou digital.

12.16.6 A capacitação só terá validade para o empregador que a realizou e nas condições estabelecidas pelo profissional legalmente habilitado responsável pela supervisão da capacitação, exceto quanto aos trabalhadores capacitados nos termos do subitem 12.16.3.2.

12.16.6.1 Fica dispensada a exigência do subitem 12.16.6 para os operadores de injetoras com curso de capacitação conforme o previsto no subitem 12.16.11 e seus subitens.

COMENTÁRIO:

É importante ressaltar que a capacitação somente tem validade no âmbito da empresa que a realizou e nas condições estabelecidas pelo profissional legalmente habilitado responsável pela capacitação. Entretanto, a capacitação do trabalhador realizada por entidade oficial de ensino de educação profissional, comprovada pela apresentação de declaração ou certificado, é válida em qualquer microempresa e empresa de pequeno porte.

12.16.7 Até a data da vigência desta NR, será considerado capacitado o trabalhador que possuir comprovação por meio de registro na Carteira de Trabalho e Previdência Social (CTPS) ou registro de empregado de pelo menos dois anos de experiência na atividade e que receba reciclagem conforme o previsto no subitem 12.16.8 desta NR.

COMENTÁRIO:

A norma também considera capacitado aquele trabalhador que comprovar, por registro em sua CTPS, a experiência de dois anos na atividade requerida. Nesse caso, sua capacitação deve ser complementada apenas pela reciclagem exigida.



12.16.8 Deve ser realizada capacitação para reciclagem do trabalhador sempre que ocorrerem modificações significativas nas instalações e na operação de máquinas ou troca de métodos, processos e organização do trabalho, que impliquem em novos riscos.



12.16.8.1 O conteúdo programático da capacitação para reciclagem deve atender às necessidades da situação que a motivou, com carga horária mínima, definida pelo empregador e dentro da jornada de trabalho.

COMENTÁRIO:

A NR 12 não prevê a periodicidade e a carga horária mínima quanto à capacitação para reciclagem dos trabalhadores. Todavia, exige a realização dessa reciclagem naquelas situações que impliquem em novos riscos decorrentes de modificações significativas nas instalações e na operação de máquinas ou troca de métodos, processos e organização do trabalho.

Quando for identificada a necessidade de reciclagem, seu conteúdo e carga horária devem estar adaptados à necessidade da situação que a motivou, e sua realização deve ser feita durante a jornada de trabalho.

12.16.9 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 CTPS.



12.16.10 Os operadores de máquinas autopropelidas devem portar cartão de identificação, com nome, função e fotografia em local visível, renovado com periodicidade máxima de um ano mediante exame médico, conforme disposições constantes da Norma Regulamentadora n.º 07 - Programa de Controle Médico de Saúde Ocupacional (PCMSO) e na Norma Regulamentadora n.º 11 - Transporte, Movimentação, Armazenagem e Manuseio de Materiais.

COMENTÁRIO:

Por questões de segurança no trabalho em máquinas e equipamentos, a Norma determina que o trabalhador que opera e realiza intervenções em maquinário deve ter sua função devidamente anotada no seu registro e na sua CTPS.

Para os operadores de máquinas autopropelidas, além dessas exigências e visando a sua melhor identificação durante a condução das máquinas, também é exigido o porte do cartão de identificação onde conste seu nome, função e fotografia em local visível. Esse cartão deve ser renovado com periodicidade máxima de um ano, mediante exame médico de acordo com o PCMSO e em consonância com os comandos da NR 11.

12.16.11 O curso de capacitação para operadores de máquinas injetoras deve possuir carga horária mínima de oito horas por tipo de máquina citada no Anexo IX desta NR.

12.16.11.1 O curso de capacitação deve ser específico para o tipo máquina em que o operador irá exercer suas funções e atender ao seguinte conteúdo programático:

- a) histórico da regulamentação de segurança sobre a máquina especificada;
- b) descrição e funcionamento;
- c) riscos na operação;
- d) principais áreas de perigo;
- e) medidas e dispositivos de segurança para evitar acidentes;
- f) proteções - portas, e distâncias de segurança;
- g) exigências mínimas de segurança previstas nesta NR e na Norma Regulamentadora n.º 10 - Segurança em Instalações e Serviços em Eletricidade;
- h) medidas de segurança para injetoras elétricas e hidráulicas de comando manual; e
- i) demonstração prática dos perigos e dispositivos de segurança.

12.16.11.2 O instrutor do curso de capacitação para operadores de injetora deve, no mínimo, possuir:

- a) formação técnica em nível médio;
- b) conhecimento técnico de máquinas utilizadas na transformação de material plástico;
- c) conhecimento da normatização técnica de segurança; e
- d) capacitação específica de formação.

COMENTÁRIO:

O subitem 12.16.11 e seus respectivos subitens estabelecem requisitos específicos para o curso de capacitação de operadores de máquinas injetoras e para o instrutor do curso.

O curso deve possuir carga horária mínima de 8 horas por tipo de máquina. Seu conteúdo programático deve ser por tipo específico de máquina e precisa atender ao disposto nas alíneas "a" a "i" do subitem 12.12.11.1.

12.17 OUTROS REQUISITOS ESPECÍFICOS DE SEGURANÇA

12.17.1 As ferramentas e materiais utilizados nas intervenções em máquinas e equipamentos devem ser adequados às operações realizadas.

12.17.2 Os acessórios e ferramental utilizados pelas máquinas e equipamentos devem ser adequados às operações realizadas.

12.17.3 É proibido o porte de ferramentas manuais em bolsos ou locais não apropriados a essa finalidade.

COMENTÁRIO:

A Norma também estabelece requisitos específicos de segurança relativos às ferramentas que são utilizadas em máquinas e equipamentos. Essas ferramentas devem ser adequadas à natureza das atividades, de modo a não gerar riscos aos usuários.

Além disso, é expressamente vedado o uso de ferramentas nos bolsos ou em outros locais não apropriados para o transporte de ferramentas.

12.17.4 As máquinas e equipamentos tracionados devem possuir sistemas de engate padronizado para reboque pelo sistema de tração, de modo a assegurar o acoplamento e desacoplamento fácil e seguro, bem como a impedir o desacoplamento acidental durante a utilização.

12.17.4.1 A indicação de uso dos sistemas de engate padronizado mencionados no subitem 12.17.4 deve ficar em local de fácil visualização e afixada em local próximo da conexão.

12.17.4.2 Os equipamentos tracionados, caso o peso da barra do reboque assim o exija, devem possuir dispositivo de apoio que possibilite a redução do esforço e a conexão segura ao sistema de tração.

12.17.4.3 A operação de engate deve ser feita em local apropriado e com o equipamento tracionado imobilizado de forma segura com calço ou similar.

COMENTÁRIO:

A norma também determina requisitos de segurança para máquinas e equipamentos tracionados, os quais devem possuir sistema de engate padronizado para reboque em local de fácil visualização e próximo ao local de conexão. Deve ser assegurado que o modo de acoplamento e desacoplamento seja fácil e seguro, além de impedir o desacoplamento acidental. É necessário, ainda, que a operação de engate seja feita em local apropriado, com o equipamento tracionado imobilizado de forma segura por meio da utilização de calço ou similar.

12.17.5 Para fins de aplicação desta NR, os Anexos contemplam obrigações, disposições especiais ou exceções que se aplicam a um determinado tipo de máquina ou equipamento, em caráter prioritário aos demais requisitos desta NR, sem prejuízo ao disposto em NR específica.

12.17.5.1 Nas situações onde os itens dos Anexos conflitarem com os itens da parte geral da NR, prevalecem os requisitos do anexo.

NOVO 12.17.5.2 As obrigações dos anexos desta NR se aplicam exclusivamente às máquinas e equipamentos neles contidas.

COMENTÁRIO:

É de fundamental importância destacar que os anexos da NR 12 são prioritários e prevalecem sobre os demais requisitos exigidos na Norma, especificamente no que diz respeito a obrigações, disposições especiais ou exceções que se aplicam a um determinado tipo de máquina ou equipamento, mesmo quando houver conflito entre o texto geral e os anexos.

De igual importância é destacar que os sistemas de segurança estabelecidos especificamente para as máquinas previstas nos anexos da NR 12 são resultado da apreciação de risco feita apenas para aquelas máquinas e, portanto, esses sistemas de segurança não prevalecem para outros tipos de máquina. Ou seja, não é devida ou obrigatória, por exemplo, a aplicação de soluções previstas em uma máquina do Anexo VIII - *Prensas e similares a uma máquina*, do Anexo X - *Máquinas para fabricação de calçados e afins*.

12.18 DISPOSIÇÕES FINAIS

NOVO 12.18.1 O empregador deve manter à disposição da Auditoria Fiscal do Trabalho relação atualizada das máquinas e equipamentos.

COMENTÁRIO:

Nessa nova versão da NR 12 o inventário de máquinas e equipamentos deixa de existir. Agora não é mais necessário que um profissional qualificado ou legalmente habilitado elabore um documento contendo as características do maquinário, com identificação por tipo, capacidade, sistemas de segurança, bem como a localização por meio de representação esquemática. Dessa forma, a empresa precisa somente manter uma relação atualizada das suas máquinas e equipamentos à disposição da fiscalização do trabalho.

NOVO 12.18.2 Toda a documentação referida nesta NR deve ficar disponível para CIPA ou Comissão Interna de Prevenção de Acidentes na Mineração (CIPAMIN), sindicatos representantes da categoria profissional e Auditoria Fiscal do Trabalho, apresentado em formato digital ou meio físico.

COMENTÁRIO:

Todos os documentos referenciados na NR 12 podem estar em formato digital ou meio físico e disponíveis para a Comissão Interna de Prevenção de Acidentes do Trabalho (CIPA) ou Comissão Interna de Prevenção de Acidentes na Mineração (CIPAMIN), sindicatos representantes da categoria profissional e Auditoria Fiscal do Trabalho.

12.18.3 As máquinas autopropelidas agrícolas, florestais e de construção em aplicações agro-florestais e respectivos implementos devem atender ao disposto no Anexo XI desta NR.

12.18.4 As máquinas autopropelidas não contempladas no subitem 12.18.3 devem atender ao disposto nos itens e subitens 12.1.1, 12.1.1.1, 12.1.2, 12.1.7, 12.1.8, 12.1.9, 12.1.9.1, 12.3.9, 12.3.10, 12.5.1, 12.5.9, 12.5.9.2, 12.5.10, 12.5.11, 12.5.14, 12.5.15, 12.5.16, 12.7.1, 12.7.2, 12.9.2, 12.10.2, 12.10.3, 12.11.1, 12.11.2, 12.11.5, 12.12.1, 12.12.1.3, 12.12.2, 12.12.3, 12.12.6, 12.14.1, 12.14.1.1, 12.14.2, 12.14.3, 12.15.1, 12.15.1.1, 12.15.1.2, 12.15.1.3, 12.15.2, 12.16.1, 12.16.2, 12.16.3, 12.16.4, 12.16.5, 12.16.6, 12.16.8, 12.16.8.1, 12.16.9, 12.16.10, 12.17.4, 12.17.4.1, 12.17.4.2, 12.17.4.3, itens e subitens 1, 1.4 e 3 do Anexo III, e itens e subitens 14, 14.1 e 14.2 do Anexo XI, desta NR.

COMENTÁRIO:

Quanto às máquinas autopropelidas, agrícolas e florestais, bem como as de construções agroflorestais e seus implementos, a NR 12 determina que devem ser atendidas as especificações apresentadas em seu Anexo XI.



REFERÊNCIAS TÉCNICAS RECOMENDADAS

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **ABNT NBR ISO 12100**: segurança de máquinas: princípios gerais de projeto: apreciação e redução de riscos. Rio de Janeiro: ABNT, 2013.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **ABNT NBR 14153**: segurança de máquinas: partes de sistemas de comando relacionados à segurança: princípios gerais para projeto. Rio de Janeiro: ABNT, 2013.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **ABNT NBR ISO 4414**: transmissão pneumática de potência: regras gerais e requisitos de segurança para sistemas e seus componentes. Rio de Janeiro: ABNT, 2012.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **ABNT NBR 5410**: instalações elétricas de baixa tensão. Rio de Janeiro: ABNT, 2008.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **ABNT NBR 5471**: condutores elétricos. Rio de Janeiro: ABNT, 1986.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **ABNT NBR 6177**: transportadores contínuos: transportadores de correia: terminologia. Rio de Janeiro: ABNT, 2016.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **ABNT NBR ISO 10218-1**: robôs e dispositivos robóticos: requisitos de segurança para robôs industriais: parte 1: robôs. Rio de Janeiro: ABNT, 2016.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **ABNT NBR ISO 10218-2**: robôs e dispositivos robóticos: requisitos de segurança para robôs industriais: parte 2: sistemas robotizados e integração. Rio de Janeiro: ABNT, 2018.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **ABNT NBR 13742**: transportadores contínuos: transportadores de correia: procedimentos de segurança. Rio de Janeiro: ABNT, 2009.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **ABNT NBR 13862**: transportadores contínuos: transportadores de correia: requisitos de segurança para projeto. Rio de Janeiro: ABNT, 2017.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **ABNT NBR 13759**: segurança de máquinas: equipamentos de parada de emergência: aspectos funcionais: princípios para projeto. Rio de Janeiro: ABNT, 1996.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **ABNT NBR ISO 13849-1:2019**: segurança de máquinas: partes de sistemas de comando relacionadas à segurança: parte 1: princípios gerais de projeto. Rio de Janeiro: ABNT, 2019.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **ABNT NBR ISO 13849-2:2019**: segurança de máquinas: partes de sistemas de comando relacionadas à segurança: parte 2: validação. Rio de Janeiro: ABNT, 2019.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **ABNT NBR NM ISO 13852:2003**: segurança de máquinas: distâncias de segurança para impedir o acesso a zonas de perigo pelos membros superiores. Rio de Janeiro: ABNT, 2003.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **ABNT NBR NM ISO 13854:2003**: segurança de máquinas: folgas mínimas para evitar esmagamento de partes do corpo humano. Rio de Janeiro: ABNT, 2003.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **ABNT NBR 14152:1998**: segurança de máquinas: dispositivos de comando bimanuais: aspectos funcionais e princípios para projeto. Rio de Janeiro: ABNT, 1998.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **ABNT NBR 14154:1998**: segurança de máquinas: prevenção de partida inesperada. Rio de Janeiro: ABNT, 1998.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **ABNT NBR 14191-1:1998**: segurança de máquinas: redução dos riscos à saúde resultantes de substâncias perigosas emitidas por máquinas: parte 1: princípios e especificações para fabricantes de máquinas. Rio de Janeiro: ABNT, 1998.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **ABNT NBR 16746:2017**: segurança de máquinas: manual de instruções: princípios gerais de elaboração. Rio de Janeiro: ABNT, 2019.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **ABNT NBR IEC 60529:2017**: graus de proteção providos por invólucros (Códigos IP). Rio de Janeiro: ABNT, 2017.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **ABNT NBR IEC 60947-4-1:2018**: dispositivo de manobra e comando de baixa tensão Parte 4-1: contadores e chaves de partidas de motores: contadores e chaves de partidas de motores eletromecânicos. Rio de Janeiro: ABNT, 2018.

INTERNATIONAL ORGANIZATION FOR STANDARDIZATION. **ISO 13850:2019**: safety of machinery: emergency stop function: principles for design. 2015. Disponível em: <https://www.iso.org/standard/59970.html>. Acesso em: 20 ago. 2019.

INTERNATIONAL ORGANIZATION FOR STANDARDIZATION. **ISO 13851:2019**: safety of machinery: two-hand control devices: principles for design and selection. 2019. Disponível em: <https://www.iso.org/standard/70295.html>. Acesso em: 20 ago. 2019.

INTERNATIONAL ORGANIZATION FOR STANDARDIZATION. **ISO 14119:2013**: safety of machinery: interlocking devices associated with guards: principles for design and selection. 2013. Disponível em: <https://www.iso.org/standard/45291.html>. Acesso em: 20 ago. 2019.

INTERNATIONAL ORGANIZATION FOR STANDARDIZATION. **ISO/TR 24119:2015**: safety of machinery: evaluation of fault masking serial connection of interlocking devices associated with guards with potential free contacts. 2015. Disponível em: <https://www.iso.org/standard/63160.html>. Acesso em: 20 ago. 2019.

INTERNATIONAL ORGANIZATION FOR STANDARDIZATION. **ISO/TS 15066:2016**: robots and robotic devices: collaborative robots. 2016. Disponível em: <https://www.iso.org/standard/62996.html>. Acesso em: 20 ago. 2019.

BRASIL. Ministério do Trabalho. **NR-9**: programa de prevenção de riscos ambientais. 1978. Disponível em: <https://enit.trabalho.gov.br/portal/index.php/seguranca-e-saude-no-trabalho/sst-menu/sst-normatizacao/sst-nr-portugues?view=default>. Acesso em: 20 ago. 2019.

BRASIL. Ministério do Trabalho. **NR-10**: segurança em instalações e serviços em eletricidade. 1978. Disponível em: <https://enit.trabalho.gov.br/portal/index.php/seguranca-e-saude-no-trabalho/sst-menu/sst-normatizacao/sst-nr-portugues?view=default>. Acesso em: 20 ago. 2019.

BRASIL. Ministério do Trabalho. **NR-11**: transporte, movimentação, armazenagem e manuseio de materiais. 1978. Disponível em: <https://enit.trabalho.gov.br/portal/index.php/seguranca-e-saude-no-trabalho/sst-menu/sst-normatizacao/sst-nr-portugues?view=default>. Acesso em: 20 ago. 2019.

BRASIL. Ministério do Trabalho. **NR-17**: ergonomia. 1978. Disponível em: <https://enit.trabalho.gov.br/portal/index.php/seguranca-e-saude-no-trabalho/sst-menu/sst-normatizacao/sst-nr-portugues?view=default>. Acesso em: 20 ago. 2019.

BRASIL. Ministério do Trabalho. **NR-35**: trabalho em altura. 1978. Disponível em: <https://enit.trabalho.gov.br/portal/index.php/seguranca-e-saude-no-trabalho/sst-menu/sst-normatizacao/sst-nr-portugues?view=default>. Acesso em: 20 ago. 2019.

CNI

Robson Braga de Andrade
Presidente

DIRETORIA DE RELAÇÕES INSTITUCIONAIS

Mônica Messenberg Guimarães
Diretora de Relações Institucionais

CONSELHO TEMÁTICO PERMANENTE DE RELAÇÕES DO TRABALHO

Alexandre Furlan
Presidente

Gerência Executiva de Relações do Trabalho

Sylvia Lorena Teixeira de Sousa
Gerente-Executiva de Relações do Trabalho

Ana Cristina Fechine Pimentel
Equipe Técnica

Isabele Bomfim Fernandes
Luisa Martins de Almeida Bretas Christino
Rafael Ernesto Kieckbusch
Reinaldo Felisberto Damacena
Apoio Técnico

DIRETORIA DE EDUCAÇÃO E TECNOLOGIA

Rafael Esmeraldo Lucchesi Ramacciotti
Diretor de Educação e Tecnologia

SESI/DN

Rafael Esmeraldo Lucchesi Ramacciotti
Diretor-Superintendente

Paulo Mol Junior
Diretor de Operações

Gerência Executiva de Saúde e Segurança na Indústria

Emmanuel de Souza Lacerda
Gerente-Executivo de Saúde e Segurança na Indústria

Katyana Aragão Menescal
Renata Rezio e Silva
Equipe Técnica

DIRETORIA DE COMUNICAÇÃO - DIRCOM

Ana Maria Curado Matta
Diretora de Comunicação

Gerência de Publicidade e Propaganda

Armando Uema
Gerente de Publicidade e Propaganda

Walner Oliveira
Produção Editorial

DIRETORIA DE SERVIÇOS CORPORATIVOS – DSC

Fernando Augusto Trivellato
Diretor de Serviços Corporativos

Superintendência de Administração - SUPAD

Maurício Vasconcelos de Carvalho
Superintendente Administrativo

Alberto Nemoto Yamaguti
Normalização

Aderaldo Ricarte Guedes
Consultor

Editorar Multimídia
Revisão Gramatical

Editorar Multimídia
Projeto Gráfico e Diagramação

 www.cni.com.br

 [/cnibrasil](https://www.facebook.com/cnibrasil)

 [@CNI_br](https://twitter.com/CNI_br)

 [@cni_br](https://www.instagram.com/cni_br)

 [/cniweb](https://www.youtube.com/c/cniweb)

 [/company/cni-brasil](https://www.linkedin.com/company/cni-brasil)



SESI
Serviço Social da Indústria
PELO FUTURO DO TRABALHO

CNI
Confederação Nacional da Indústria
PELO FUTURO DA INDÚSTRIA