

APLICAÇÃO DA NR12 E NR10 PARA ADEQUAÇÕES OU SUBSTITUIÇÕES DE MÁQUINAS INDUSTRIAIS: Estudo de Caso de Máquinas em uma Fábrica do Ramo de Fertilizantes

Bárbara Damarys de Campos Querino

Pós-Graduanda em Engenharia de Segurança do Trabalho
Faculdades Integradas de Três Lagoas – FITL/AEMS

Thiago Raniel

Engenheiro Eletricista (Eletrotécnico) – FEIS/UNESP
Mestre em Engenharia Elétrica (Automação) – FEIS/UNESP
Docente das Faculdades Integradas de Três Lagoas – FITL/AEMS

André Hormung de Castilho

Engenheiro Mecânico e de Automação – UCDB;
Esp. em Engenharia de Manutenção e Segurança – UCAM;
Docente das Faculdades Integradas de Três Lagoas – FITL/AEMS

RESUMO

Acidentes de trabalho com máquinas e equipamentos normalmente ocorrem por falha humana, muitas vezes em decorrência da falta de capacitação dos operários, também em função da não utilização de EPI's e, principalmente, pela ausência de proteções, sejam elas fixas, móveis ou eletroeletrônicas. No Brasil, comumente encontram-se, em pequenas, médias e grandes empresas, máquinas e equipamentos obsoletos e inseguros, sendo utilizados diariamente, cujas operações estão associadas a acidentes de trabalho graves e incapacitantes. As mortes e mutilações por acidentes continuam acontecendo, causando prejuízos sociais, pessoais e econômicos às famílias, além de enormes custos para o Estado brasileiro, revelando quão alarmantes são as estatísticas dos acidentes com óbitos e o quão importante é a permanente necessidade de prevenção e as análises dos acidentes de trabalho já ocorridos. Esse artigo tem por objetivo a avaliação de máquinas e equipamentos, tomando como base os critérios da norma regulamentadora NR-12. Proporcionando assim, além de um ambiente de trabalho mais seguro quanto ao manuseio das máquinas e equipamentos, um investimento para o empreendedor e/ou empresário, uma vez que este evitará gastos com afastamentos e indenizações por acidente de trabalho, além de outras atribuições judiciais que asseguram o trabalhador. Foi realizado um estudo em uma empresa do setor de fertilizantes, onde foram avaliadas uma máquina de prensa hidráulica e um torno, ambos apresentando um alto risco de acidente. Os instrumentos de coleta de dados foram feitos através da reunião dos dados de campo, que foram realizados por meio da observação direta do equipamento em operação com registro fotográfico de cada elemento da máquina.

PALAVRAS-CHAVES: NR12; proteções de máquinas e equipamentos; análise de risco.

1 INTRODUÇÃO

Adequar máquinas as devidas condições de trabalho, com o fim de garantir a integridade física e mental dos colaboradores, não é tarefa fácil, uma vez que a área de segurança em equipamentos é bastante complexa e exige muito conhecimento teórico. Pensando nisso, a identificação de soluções técnicas em

máquinas quanto à segurança e saúde do trabalho, tomando como base a Norma Regulamentadora 12 (NR12), se fez presente como questão neste estudo, que foi realizado em uma empresa localizada na região metropolitana de Campinas.

Quando se busca adequar máquinas e equipamentos inseguros e/ou obsoletos às novas exigências da NR12, muitas dessas máquinas são condenadas, pois suas formas construtivas antigas e ultrapassadas, transmissões de força inadequadas ou desgastadas, entre outras deficiências, as impossibilitam muitas vezes de serem regularizadas, mesmo com as alternativas tecnológicas e/ou dispositivos de segurança indicados para reduzir os riscos ocupacionais. Portanto, são de suma importância o conhecimento e o estudo de riscos inerentes ao uso destes equipamentos (CORRÊA, 2011).

Descuido, falta de equipamentos de segurança e até exaustão provocam 700 mil acidentes de trabalho, por ano, em todo o país. Dados levantados pela Previdência Social e pelo Ministério do Trabalho revelam a seriedade do problema, que atinge trabalhadores de várias profissões. O Brasil é a quarta nação do mundo que mais registra acidentes durante atividades laborais, atrás apenas da China, da Índia e da Indonésia. Desde 2012, a economia já sofreu impacto de R\$ 22 bilhões, por conta de pessoas afastadas de suas funções após sofrerem ferimentos durante o trabalho. Se fossem incluídos os casos de acidentes em ocupações informais, esse número poderia chegar a R\$ 40 bilhões (PREVIDÊNCIA SOCIAL, 2014).

De acordo com o Ministério da Fazenda, entre 2012 e 2016, foram registrados 3,5 milhões de casos de acidente de trabalho em 26 estados e no Distrito Federal. Esses casos resultaram na morte de 13.363 pessoas e geraram um custo de R\$ 22,171 bilhões para os cofres públicos com gastos da Previdência Social, como auxílio-doença, aposentadoria por invalidez, pensão por morte e auxílio-acidente para pessoas que ficaram com sequelas. Nos últimos cinco anos, 450 mil pessoas sofreram fraturas enquanto trabalhavam.

Segundo Sherique (2004), os custos podem chegar a um valor total de 75 bilhões de reais, caso se inclua os custos dos demais órgãos públicos e de toda a sociedade. Em 2013, foram registrados um total de 546.014 acidentes típicos de trabalho no Instituto Nacional de Seguridade Social (INSS).

Visto a relevância do tema, realizou-se um estudo de caso, no qual duas máquinas (de automação) da empresa YARA Fertilizantes foram avaliadas, com o

intuito de identificar eventuais riscos, e propor soluções em máquinas quanto à segurança e saúde do trabalho, com base nos critérios da NR12 e também da NR10.

1.1 Segurança do Trabalho

A segurança do trabalho se preocupa com a exposição de trabalhadores à possibilidade de acidentarem-se. Isso não quer dizer que se devem aceitar os acidentes como uma ocorrência normal e sim considerá-los anormais, pois todas as possibilidades de acidentes devem ser analisadas para que sejam tomadas medidas efetivas que evitem essas ocorrências (CHAGAS; SALIM; SERVO, 2011).

Acidentes de trabalho são relatados por escritores desde a antiguidade. Embora pouco comentados, há citações em diversos documentos antigos. Há inclusive menção a um deles no Novo Testamento de Lucas (o desabamento da Torre de Siloé), no qual faleceram dezoito prováveis trabalhadores. “Mais de dois mil anos antes da nossa era, Hipócrates, conhecido como o pai da medicina, descreveu muito bem a intoxicação por chumbo encontrada em um trabalhador mineiro” (CHAGAS; SALIM; SERVO, 2011, p. 23).

Apesar dessas evidências, não há informação de qualquer política pública que tenha sido proposta ou implementada para reduzir os riscos a que esses trabalhadores estavam expostos. Nesses períodos, as vítimas dos acidentes/doenças relacionadas ao trabalho eram quase exclusivamente escravos e pessoas oriundas dos níveis mais inferiores da escala social.

Segundo Arra (2014), estudos sobre segurança do trabalho reportam-se ao ano de 1556, quando Geof Bauer lançou o livro “De Re Metálica”, que trata de quesitos relacionados à extração de minérios na Alemanha, onde os índices de acidentes fatais e doenças relacionadas ao trabalho levaram à morte inúmeros trabalhadores. Em 1700, o médico Bernardino Ramazzini publicou o livro “De Morbis Artifium Diatriba”, no qual descreve 100 profissões diferentes e seus riscos.

Arra (2014) destaca que durante a Revolução Industrial, na Europa (1763-1815), houve a intensificação dos estudos relacionados a acidentes de trabalho, pois nos países europeus eram geradas legiões de incapacitados ao trabalho. Em consequência, a Inglaterra publicou, em 1833, a primeira legislação eficiente na proteção do trabalhador com o título “Factory Act” (Lei da Fábrica), cujas principais regras foram a proibição de trabalhos noturnos a menores de 18 anos; limitação de horas trabalhadas por menores para 12 horas por dia e 69 horas por semana;

obrigatoriedade das fábricas de terem escolas para trabalhadores menores que 13 anos. A idade mínima para o trabalhador era de nove anos, e o cuidado com o desenvolvimento físico deveria corresponder à idade cronológica.

Entre 1877 e 1898, a Suíça e a Alemanha criaram leis que responsabilizavam o empregador pelos acidentes e doenças relacionadas ao trabalho. Em 1906, realizou-se o 1º Congresso de Doenças do Trabalho, em Milão, ocasião em que se intensificaram as trocas de experiências na prevenção de acidentes e doenças ocupacionais (ARRA, 2014).

No decorrer dos anos, um número cada vez maior de países da Europa tratou sobre o assunto, mostrando sua preocupação com a situação a que os trabalhadores estavam expostos.

No Brasil, a primeira lei contra acidentes foi criada em 1919, e estabelecia a prevenção de acidentes no setor ferroviário. Em novembro de 1930, o Ministério do Trabalho, Indústria e Comércio foi organizado.

O ano de 1934 constitui-se em um marco da história com o surgimento da lei trabalhista, que instituiu uma regulamentação bastante ampla no que se refere à prevenção de acidentes do trabalho. No setor privado, em 1941 foi fundada a Associação Brasileira para Prevenção de Acidentes (ABPA), e, em 1972, integrando o Plano de Valorização do Trabalhador, o governo federal baixou a Portaria nº 3237, que tornou obrigatório os serviços médicos e os serviços de higiene e segurança em todas as empresas onde trabalham 100 ou mais pessoas.

Em 08 de junho de 1978, a Portaria nº 3.214 instituiu as Normas Regulamentadoras - NR relativas à Segurança e Medicina do Trabalho, que obriga as empresas ao seu cumprimento. Essas Normas abordam vários problemas relacionados ao ambiente de trabalho e a saúde do trabalhador. Em 1º de janeiro de 1999, o órgão que fiscaliza e regulamenta as questões trabalhistas passou a ser Ministério do Trabalho e Emprego (MTE), que é a sua atual denominação.

A atual estrutura regimental do MTE foi dada pelo Decreto no 5.063, de 3 de maio de 2004, tendo como competência as seguintes áreas: (i) política e diretrizes para a geração de emprego e renda e de apoio ao trabalhador; (ii) política e diretrizes para a modernização das relações do trabalho; (iii) fiscalização do trabalho, inclusive do trabalho portuário, bem como aplicação das sanções previstas em normas legais ou coletivas; (iv) política salarial; (v) formação e desenvolvimento

profissional; (vi) segurança e saúde no trabalho; (vii) política de imigração; (viii) cooperativismo e associativismo urbanos (BRASIL, 2004).

Dentro do MTE, as ações de segurança e saúde no trabalho estão particularmente afeitas à Secretaria de Inspeção do Trabalho (SIT), um dos seus órgãos específicos singulares (BITENCOURT; QUELHAS, 1998).

1.1.1 Normas Regulamentadoras

As normas regulamentadoras fazem parte dos instrumentos legais utilizados pelo Ministério do Trabalho e Emprego os quais regulam e orientam procedimentos obrigatórios relacionados à segurança e medicina do trabalho no Brasil. Elas direcionam as obrigações das empresas e estabelecimentos de qualquer natureza regidos pela Consolidação das Leis de Trabalho (CLT) com relação à saúde e segurança do trabalhador. São de observância obrigatória por todas as empresas brasileiras regidas pela CLT. O descumprimento poderá resultar em notificação, autuação, interdição ou embargo de locais específicos ou do estabelecimento inteiro. A Constituição da República Federativa do Brasil, promulgada em 1988, consolidou e ampliou os direitos trabalhistas já existentes e criou outros, entre eles, o direito de trabalhadores urbanos e rurais (art. 7º), que se relacionam de modo direto e indireto com a segurança e a saúde do trabalhador (CHAGAS; SALIM; SERVO, 2011).

Segundo Dragone (2011), as normas publicadas pelo Ministério do Trabalho e Emprego nem sempre abordam os aspectos técnicos. De certa forma, são um pouco genéricas, chegando, inclusive, a serem defasadas e/ou desatualizadas. Em muitos casos, elas se apoiam em outras mais técnicas, como as da ABNT ou até mesmo internacionais.

As normas, frequentemente, sofrem alterações, o que determina a necessidade das empresas de se adequarem às evoluções sob o risco de estarem fora do mercado, pois a falta de adequações podem impactar na sua produtividade, opiniões de clientes, confiabilidade, ou inclusive sanções por parte da ISO, a qual exige que as empresas estejam adequadas às leis aplicáveis ao seu processo fabril.

Toda alteração que ocorra em alguma Norma deve ser aprovada por uma Portaria Ministerial (DRAGONE, 2011).

Atualmente, existem 36 normas regulamentadoras aprovadas e publicadas, porém muitas delas estão desatualizadas ou em processo de atualização por não

estarem adaptadas às evoluções técnicas e por não atenderem aos requisitos mínimos de segurança.

1.1.2 NR12 Segurança no Trabalho em Máquinas e Equipamentos

A décima segunda Norma Regulamentadora do Trabalho, definida como Segurança em Máquinas e Equipamentos, estabelece requisitos mínimos de segurança buscando a prevenção de acidentes. A nova NR12 recebeu uma reformulação aprofundada com aspectos técnicos consistentes (MORAES, 2014).

A utilização de máquinas antigas e obsoletas torna a operação mais perigosa e menos produtiva, além de comprometer as práticas prevencionistas que são responsabilidade do empresário. Uma pesquisa realizada no estado de São Paulo (1995) pelo engenheiro Luis Felipe Silva (USP) revela que equipamentos inseguros e obsoletos são responsáveis por 25% dos acidentes do trabalho graves e incapacitantes registrados no país. Nesse mesmo estudo, foram analisados 196 acidentes graves com máquinas e equipamentos, dos quais 67 casos resultaram em amputação dos dedos ou da mão (MORAES, 2014).

A NR 12 é a Norma Regulamentadora que busca definir as proteções necessárias, visando à saúde e à integridade física dos trabalhadores (ABNT, 2013).

Esta Norma estabelece os requisitos mínimos para a prevenção de acidentes e de doenças provenientes de máquinas e equipamentos na sua operação, manutenção ou em qualquer outra atividade em que haja interação humana com a máquina ou equipamento. A NR 12 é dividida em vários aspectos, e suas disposições referem-se a máquinas novas e usadas. Essa Norma mostra que toda e qualquer responsabilidade por sua aplicação é do empregador. As medidas de proteção são definidas segundo a NR 12 em: (i) Medidas de proteção coletivas; (ii) Medidas administrativas ou de organização do trabalho; e (iii) Medidas de proteção individual.

Essas medidas possuem suas respectivas divisões para cada tipo de acionamento: mecânico, elétrico, pneumático, hidráulico, e para cada um destes possuem suas formas de segurança, como as que seguem: (i) Arranjo físico; (ii) Dispositivos de partida, acionamento e parada; (iii) Componentes pressurizados; (iv) Aspectos ergonômicos; (v) Riscos adicionais; e (vi) Procedimentos de trabalho (ABNT, 2013).

Esses tópicos estão detalhadamente explicados na NR 12, e serão analisados e utilizados de acordo com as especificações do projeto e suas

necessidades (ABNT, 2013).

Um documento importante a ser ressaltado é a Portaria MTb n.º 326, de 14 de maio de 2018, que alterou a NR 12, aprovada pela Portaria 3.214/78, e que entrou em vigor na data de publicação no Diário Oficial da União (DOU) de 15/05/2018.

1.1.3 Tornos

Torno mecânico é uma máquina-ferramenta que permite usinar peças de forma geométrica de revolução. Estas máquinas-ferramenta operam fazendo girar a peça a usinar presa em um cabeçote placa de 3 ou 4 castanhas, esta tendo as castanhas individuais, ou fixadas entre os contra-pontos de centragem, enquanto uma ou diversas ferramentas de corte são pressionadas em um movimento regulável de avanço de encontro à superfície da peça, removendo material, chamado cavaco, de acordo com as condições técnicas adequadas (ESCOLA DE USINAGEM, 2013).

Extremo cuidado é necessário ao operar este tipo de máquina, pois por ter suas partes giratórias, necessariamente expostas, pode provocar graves acidentes. Você não pode utilizar luvas, correntes, anel, roupas com mangas compridas e folgadas para não haver risco de acidente. Ainda sobre vestimentas, é importante que o operador não use roupas com fios soltos ou desfiadas, pois existe o risco que este fio se enrole no eixo giratório e cause acidentes. As castanhas necessariamente devem ficar protegidas com anteparos, preferencialmente, transparentes, como Policarbonato, e ter um sistema de antitravamento de segurança. Após o uso deve-se realizar a limpeza da máquina e utilizar óculos de proteção como EPIs (ESCOLA DE USINAGEM, 2013).

2 OBJETIVOS

O objetivo deste trabalho é analisar a adequação de uma prensa e um torno verificando as não conformidades nas máquinas, evidenciando a importância do profissional da área de segurança do trabalho a ter parâmetros de escolha entre as diversas medidas e ações possíveis, quanto às instalações e os dispositivos possíveis de serem usados na partida, acionamento e parada das máquinas e equipamentos, a fim de garantir os objetivos de segurança estabelecidos pelas normas regulamentadoras, que visam preservar a saúde e a integridade física do trabalhador.

3 MATERIAL E MÉTODOS

Para a realização deste trabalho seguiram-se alguns passos necessários para obtenção dos resultados.

O primeiro passo foi realizar uma pesquisa bibliográfica e a leitura e interpretação da norma NR12, bem como as demais Normas indicadas nela, mantendo como foco encontrar os pontos aplicáveis ao equipamento a ser trabalhado. Embora a norma trate de máquinas em geral, a mesma também possui pontos específicos de vários tipos de equipamentos. A leitura e a interpretação da Norma são fundamentais, pois esta é a base que justifica as alterações necessárias do equipamento.

Em seguida, foram levantados os riscos existentes na prensa hidráulica modelo PF 100 e no Torno NDT 650. Essa atividade foi realizada em campo através de uma inspeção visual do equipamento e análise da documentação, como esquema elétrico, hidráulico e manual de operação. Com o conhecimento da norma ficam facilmente perceptíveis os pontos não-conformes que dão embasamento para notações e registro das partes das duas máquinas que precisam ser trabalhadas. O levantamento dos pontos requer senso crítico analítico, pois é esse levantamento que dará direção e foco ao trabalho de adequação do equipamento.

Após o levantamento dos dados, foi realizado um comparativo dos itens que estão em acordo e desacordo com a norma NR12, o que norteou a conclusão sobre a situação das máquinas em questão.

4 RESULTADOS E DISCUSSÕES

Atualmente, na empresa existe o torno mecânico carcaceiro (Nardini Nodus, modelo NDT 650, ano de fabricação 1981). A empresa gostaria de adquirir mais um torno ND 325, com fabricação no ano de 2018, por isso foi realizado o estudo de conformidade da máquina com a NR12, na qual foi possível constatar as principais não conformidades.

De acordo com o item 12.36 da NR12, 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 operar em extra baixa tensão de até 25 VCA (vinte e cinco volts em corrente alternada) ou de até 60

VCC (sessenta volts em corrente contínua), ou ser adotada outra medida de proteção contra choques elétricos, conforme normas técnicas oficiais vigentes.

De acordo com o item 10.2.8.2 da NR10, as medidas de proteção coletiva compreendem, prioritariamente, a desenergização elétrica; na sua impossibilidade, o emprego de tensão de segurança. É possível verificar na Figura 1 o não cumprimento desses itens.

Figura 1. Componentes de partida, parada, acionamento e controles do torno carcaceiro (NDT 650/1981). A. Alto valor da corrente e não presença de dispositivo de segurança. B. Parte móvel sem proteção fixa.



Fonte: Elaborado pelos autores.

De acordo com a 12.57, 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.

O equipamento em operação hoje não oferece a parada de segurança adicional (botão de emergência).

De acordo com o item 12.103, os locais de trabalho das máquinas e equipamentos devem possuir sistema de iluminação permanente que possibilite boa visibilidade dos detalhes do trabalho, para evitar zonas de sombra ou de penumbra e efeito estroboscópico.

A iluminação das partes internas das máquinas e equipamentos que requeiram operações de ajustes, inspeção, manutenção ou outras intervenções periódicas deve ser adequada e estar disponível em situações de emergência, quando for exigido o ingresso de pessoas, com observância, ainda das exigências específicas para áreas classificadas.

Observam-se na Figura 2 que a iluminação existe apenas próxima do torno, demais áreas da máquina que necessitam de ajustes, inspeções ou manutenções

não possuem iluminação adequada.

Figura 2. Falta de iluminação no torno NDT 650/1981.



Fonte: Elaborado pelos autores.

De acordo com o item 10.3.1 é obrigatório que os projetos de instalações elétricas especifiquem dispositivos de desligamento de circuitos que possuam recursos para impedimento de reenergização, para sinalização de advertência com indicação da condição operativa.

É possível constatar também na Figura 3 que a máquina não possui botão e nem qualquer outro dispositivo que impeça a reenergização ou sinalização de advertência.

Figura 3. Falta de bloqueio e proteções móveis e fixas no torno NDT 650/1981. É possível constatar que a máquina não possui botão e nem qualquer outro dispositivo impeça a reenergização ou sinalização de advertência.

A



B



Fonte: Elaborado pelos autores.

De acordo com o item 12.44, a proteção deve ser móvel quando o acesso a uma zona de perigo for requerido uma ou mais vezes, por turno de trabalho (Figura 4). Deve-se observar 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 (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.

Figura 4. Proteção móvel adaptada.



Fonte: Elaborado pelos autores.

6 CONCLUSÕES

Ao longo da história, as empresas têm passado por dificuldades com as elevadas taxas de acidentes, por isso buscam equipamentos seguros, adequando-se à NR12. Esta necessidade motivou o desenvolvimento deste trabalho, pois poderá ser aplicado na prática no equipamento analisado. Para atingir os objetivos, propondo as adequações necessárias, foi indispensável buscar conhecimento sobre as diversas Normas aplicáveis, analisando cada item para que fosse possível realizar avaliação e classificação de cada um dos riscos encontrados no equipamento e no ambiente que o cerca. A aplicação do conhecimento técnico adquirido em sala de aula e em atividades práticas foi crucial para que a análise das Normas pudesse ser aplicada a cada componente da máquina de forma simples, objetiva e de fácil entendimento. Os objetivos foram atingidos com êxito, todos os pontos em não conformidade com a NR12 e demais Normas aplicáveis foram apresentados e evidenciados e foi possível verificar através do relatório apresentado que o

equipamento hoje utilizado, Torno NDT 650/1981, não atende a diversos requisitos mínimos das legislações em questão, NR 10 e NR 12. Este trabalho permitirá a Yara Fertilizantes buscar, por meio de seu planejamento estratégico, recursos para o desenvolvimento e execução das adequações e ou a substituição da máquina por uma fabricada em 2018, por fim, obter junto a um especialista o laudo de adequação.

REFERÊNCIAS

ARRA, G. Evolução da segurança do trabalho e da saúde ocupacional no Brasil. Disponível em: <<http://www.processos.eng.br/Portugues/Artigos.htm>>. Acesso em: 26 de Junho de 2018.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 6023 (NB 66): Informação e documentação: referências de elaboração. Rio de Janeiro, 2002.

BRASIL. Ministério do Trabalho e Emprego (MTE), 2004. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2004-2006/2004/Decreto/D5063.htm. Acesso em: 21 de Agosto de 2018.

BRASIL, Portaria nº 3214 de 08/06/78. Normas Regulamentares em Segurança e Medicina do Trabalho (Ministério de Trabalho). São Paulo: Atlas, 1992.

BITENCOURT, C. L.; QUELHAS O. L. G. Históricos dos conceitos de segurança. 1998. Disponível em: <<http://files.seguranca-turmaa.webnode.com.br/200000025-0064c015c1/Hist%C3%B3rico.pdf>>. Acesso em: 26 de Junho de 2018.

CHAGAS, A. M. de R.; SALIM, C. A.; SERVO, L. M. S. Saúde e Segurança no trabalho no Brasil: aspectos institucionais, sistemas de informação e indicadores. Brasília - DF: IPEA, 2011.

CORRÊA, M. U. Sistematização e aplicações da NR-12 na segurança em máquinas e equipamentos. Ijuí, Rio Grande do Sul, 2011.

DRAGONE, J. F. Proteções de máquinas, equipamentos, mecanismos e cadeado de segurança. São Paulo: LTR, 2011.

ESCOLA DE USINAGEM. Tipos de Tornos. São Paulo, 2013.

MORAES, G. Normas Regulamentadoras Comentadas e Ilustradas: Legislação de Segurança e Saúde no Trabalho. 8. ed. Rio de Janeiro, 2014.

NORMA REGULAMENTADORA. NR 12: Segurança nas Operações com Máquinas

e Equipamentos. Disponível em:
<[http://portal.mte.gov.br/data/files/8A7C816A4295EFDF0142FC261E820E2C/NR-12%20\(atualizada%202013\)%20III%20-%20\(sem%2030%20meses\).pdf](http://portal.mte.gov.br/data/files/8A7C816A4295EFDF0142FC261E820E2C/NR-12%20(atualizada%202013)%20III%20-%20(sem%2030%20meses).pdf)>. Acesso em: 26 de Junho de 2018.

SHERIQUE, J. Aprenda como fazer: demonstrações ambientais, PPRA, PCMAT, PRG, LTCAT, Laudos Técnicos, PPP. Custeio da Aposentadoria Especial. LTr, 2010.

SILVA, I. B. R.; SOUZA, B. S. Proteção de Máquinas: A Melhor Alternativa. Revista Proteção, Novo Hamburgo, n. 239, p. 76-81, nov. 2011.

PREVIDÊNCIA SOCIAL. Anuário Estatístico da Previdência Social 2014. Disponível em: <<http://www.previdencia.gov.br/aeps-2011-secao-vi-arrecadacao/>>. Acesso em 26 de Junho de 2018.