

UTILIZAÇÃO DE SCANNER DE SEGURANÇA A LASER EM UM PROCESSO METALÚRGICO, PARA ATENDIMENTO À NR-12 NO POLO INDUSTRIAL DE MANAUS (PIM)

Fabricio Mello de Araújo (UNINORTE) fabriciomaraujo@gmail.com

Wesley Gomes Feitosa (UCP-PY/ UNINORTE-BR) wesleygfeitosa@yahoo.com.br

Jorge Luis de Oliveira Regal (UNINORTE) j.l_oliveirabastos@hotmail.com

Naylso Feitoza Mendonça (UNINORTE) naylso_22@hotmail.com

Charles Ribeiro de Brito (UNINORTE) charles.brito@uninorte.com.br

Resumo

O presente estudo aborda a importância da Norma Regulamentadora NR-12 e as medidas de proteção do scanner de segurança a laser em um conjunto de prensas de conformação de chapas metálicas, em função da relevância que os sistemas de segurança de máquinas e equipamentos têm na busca de um ambiente de trabalho com mais proteção e menos riscos para o trabalhador. O objetivo da pesquisa é avaliar a instalação do scanner de segurança a laser na área do conjunto de prensas de conformação de chapas metálicas em conformidade com a Norma Regulamentadora NR-12, identificando riscos operacionais, verificando as aplicações da Norma e analisando a utilização do scanner de segurança a laser para obter conhecimentos teóricos e práticos quanto à aplicação da Norma Regulamentadora NR-12 e a utilização de Scanners de segurança a laser. A metodologia utilizada foi de revisão bibliográfica de natureza qualitativa descritiva extraída de livros, revistas impressas e digitalizadas, artigos e monografias, além da verificação da necessidade de instalação de um scanner a laser em um conjunto de prensas de conformação de chapas metálicas em uma indústria mecânica. Sistemas de segurança, como o scanner de segurança a laser, quando aliados às leis de segurança, proporcionam um local de trabalho muito mais protegido e com menos acidentes, mantendo íntegras as capacidades físicas e psicológicas do trabalhador.

Palavras-chave: Medidas de Proteção. Segurança. Normas. Equipamentos.

1. Introdução

Uma das características mais marcantes de todo ser vivo é o senso de autopreservação. Ao longo do tempo o homem desenvolveu diversos métodos de autoproteção como forma de se proteger do ambiente em que vive.

O processo de globalização trouxe à humanidade a necessidade de ampliar a capacidade produtiva para atender a uma demanda cada vez maior de produtos.

Para o atendimento dessa demanda, foram criadas máquinas e equipamentos cada vez mais robustos de forma a alcançar níveis produtivos cada vez mais elevados com custos reduzidos. Nesse processo, a modernização dos processos nem sempre acompanha a preparação desses equipamentos de forma que evitem a ocorrência de acidentes do trabalho ou doenças profissionais.

A segurança no trabalho é imprescindível numa empresa, já que por séculos a dor e o sofrimento acompanharam o ser humano e por isso, ela tenta reduzir a ocorrência de acidentes visando proteger o trabalhador. É amparada por normas e leis e entre elas a Norma Regulamentadora NR-12.

A industrialização trouxe o êxodo rural e com isto, muito trabalho e, por ser exigida uma alta produtividade, os trabalhadores passam a sentir muita tensão, trabalhando mecanicamente e se expondo ao perigo ao trabalhar com máquinas de alto risco que necessitam de orientação no manuseio. O aumento da segurança para esse tipo de equipamentos surgiu com a Norma Regulamentadora NR-12.

Este estudo procura apresentar a aplicação do Scanner de Segurança a Laser em um conjunto de prensas de conformação de chapas metálicas de uma empresa do Polo Industrial de Manaus (PIM) de forma a adequá-lo ao que discorre a NR-12, dispondo essas informações de forma clara.

2. Revisão bibliográfica

2.1 A Segurança no Trabalho

Segundo a Organização Internacional do Trabalho (1996), a segurança no trabalho é uma esfera diversa que engloba muitas outras áreas. No âmbito geral, ela deve: promover e manter

elevados os níveis de bem-estar mental, físico e social dos trabalhadores dentro da organização; prevenir que efeitos indesejados ocorram para a saúde dos colaboradores em decorrência de um ambiente de trabalho com condições inadequadas e proteger os trabalhadores diante de riscos que possam resultar de tais condições; alocar e manter os colaboradores num ambiente organizacional adequado às suas necessidades físicas e mentais; e adaptar o trabalho ao homem.

Chiavenato (2004) afirma que “O local de trabalho passa a constituir o *habitat* das pessoas, pois é o local onde elas passam a maior parte do tempo. Esse ambiente se apresenta por condições físicas e ambientais e por condições psicológicas e sociais. Esses fatores ambientais podem afetar tanto o bem-estar físico, a saúde e a integridade física das pessoas quanto o bem-estar psicológico, a saúde mental e a integridade moral das pessoas.”

Segundo Mendes & Wünsch (2007) a saúde e o trabalho devem acompanhar as mudanças na sociedade, pois são atingidos diretamente pelas transformações que nela ocorrem. Tais modificações devem ser compreendidas para que a segurança no trabalho seja repensada de forma que os processos de gestão e organização do trabalho, facilitados pelas novas tecnologias, não causem impactos negativos na saúde dos trabalhadores. Os antigos sistemas produtivos acabam por conviver com processos modernos e tecnologias mais elevadas.

De acordo com Cembranel *et al* (2011), quando abordamos a concepção de saúde no trabalho, é necessário fazer uma ligação com segurança, pois o conceito de segurança está associado à confiança, e isso devem estar imbuído dentro do processo produtivo.

Cardella (1999 apud Wachowicz, 2007), afirma que a segurança pode ser descrita como uma circunstância de baixa possibilidade de situações que causem malefícios às pessoas, ao patrimônio e ao meio ambiente, ou seja, quanto maior a segurança, menor a probabilidade de que ocorram danos. No entanto, as pessoas devem atuar como catalisadores para que os resultados na área da segurança sejam satisfatórios. De acordo com este pensamento, os colaboradores de uma empresa devem pensar juntos para encontrarem soluções realmente eficazes sobre a melhoria da segurança.

Reforçando essa afirmação, a Organização Internacional do Trabalho (1996), atesta ainda que Para que um programa de segurança seja bem-sucedido é necessário que todos dentro da organização se empenhem para a criação de um ambiente adequado e seguro. Para que isso aconteça de maneira congruente, a comunicação entre os setores deve ser eficaz, para que cada um saiba quem é o responsável pelas diferentes questões de segurança.

Segundo Santos (2011), compete ao Ministério do Trabalho e Emprego (MTE) fiscalizar o trabalho, regulamentar e atualizar as normas de saúde e segurança no trabalho e, também, inspecionar os ambientes laborais para averiguar o cumprimento de tais normas.

2.2 O Surgimento da Tecnologia

A relação do homem com a natureza foi sempre mediada pela tecnologia, embora esta mediação seja mais marcante na sociedade contemporânea, pois o impulso tecnológico do século XX marca as instituições sociais e interfere em todos os setores da atividade humana. Assim, as transformações que ocorreram no mundo contemporâneo, motivadas pelo incremento, desenvolvimento e aplicação das novas tecnologias, conduziram à passagem da Sociedade Industrial para a Sociedade da Informação, uma sociedade da comunicação generalizada, marcada pelo predomínio dos meios de comunicação. (ALVES, 2009).

Os seus efeitos ultrapassam em muito as simples mudanças do modo de fazer determinadas coisas, pois se manifestam em transformações progressivas das formas de vida, particularmente visíveis nos avanços das comunicações, da indústria, do transporte, da medicina, etc., mas a sua influência é mais profunda ao atingir as formas de sociabilidade e da própria vida familiar, originando o questionamento de pressupostos básicos da vida humana, cuja mudança acelerada é evidente. (ALVES, 2009).

Altoé & Silva (2005), afirmam que a tecnologia está presente em todas as atividades realizadas pelo homem, pois, para executarmos qualquer atividade usamos equipamentos consequentes de estudos e determinadas criações. A soma desses estudos e princípios científicos sobrepostos ao planejamento pode ser chamada de tecnologia. Assim sendo, para que esses equipamentos sejam criados é preciso pesquisar, planejar e criar tecnologias.

Conforme explanam Fernandes & Zitzke (2012), no início as técnicas eram criadas a partir das necessidades que o homem tinha em melhorar sua sobrevivência. Com o passar do tempo e as evoluções das técnicas, foram criadas as máquinas para fabricação em massa dos produtos; assim sendo, o homem teve que aprender a operar esses novos equipamentos. Esse avanço tecnológico ficou conhecido como Revolução Industrial, quando as máquinas passaram a fazer parte do trabalho que anteriormente era feito pelo homem.

A partir do século XVIII que ocorre a transformação do pensamento técnico, comprometendo-se com a experimentação e a comprovação das teorias, ligando o conhecimento técnico ao conhecimento intelectual. A partir deste ponto, a tecnologia passa a estudar como chegar a um objetivo através de experiências seguras e preceitos verdadeiros.

Alves (2009), afirma que "Desta forma, a tecnologia passa a ser considerada como a aplicação de conhecimentos científicos na resolução de problemas. Tecnologia passa a ser sinônimo de ciência aplicada".

Cury & Capobianco (2011), asseveram que O surgimento das principais tecnologias criadas pelo homem ao longo do tempo impactou significativamente a cultura e redirecionaram os prismas sociais, científicos, políticos e econômicos. Dentre esses inventos tecnológicos que transformaram a sociedade, as autoras citam: a prensa para impressão tipográfica (que deu início à impressão de livros), a máquina fotográfica (o primeiro protótipo é chamado daguerreotipo), o cabograma (para enviar mensagens), o telefone, o fonógrafo, a lâmpada elétrica, o cinematógrafo, o rádio, a televisão, o computador.

Para Verazsto (2009), a relação entre o homem e a tecnologia ocorre com reciprocidade; na mesma medida em que as tecnologias emergem e modifica a sociedade, o homem adquire informações e conhecimento. Desta maneira, o homem torna-se agente modificador do meio, pleiteando a geração e a composição de novas tecnologias, e tais tecnologias resultam na mudança do homem e da sociedade. Essa relação ocorre sempre com o intuito de melhorar as condições de vida e buscar o progresso.

2.3 O Scanner de Segurança a Laser

Conforme Corrêa (2011), os scanners são um tipo de sistema de sensoriamento óptico muito comum para monitoramento de áreas. Podem ser usados na inspeção de áreas para impedir o início do ciclo quando houver pessoas na área de risco ou causar uma parada segura caso alguém ou algo invada a área protegida.

De acordo com a Rockwell Automation (2016), os leitores de segurança a laser conseguem criar um plano de detecção usando um espelho rotativo que desvia pulsos de luz sobre um arco. Sendo assim, através do ângulo de rotação do espelho é possível determinar a localização do objeto e a distância que o objeto está do scanner. Desta forma, é possível determinar a posição exata do objeto.

Teixeira (2014), descreve que Os scanners de segurança servem para proteger equipamentos ou pessoas, quando estes são detectados no seu campo de identificação. Assim que um objeto é detectado, os scanners emitem um sinal de parada para a máquina protegida, o que causará uma interrupção segura.

Conforme Martins & Damélio (2012), "Scanners podem, também, ser chamados de monitores de área a laser. Uma das operações a que o scanner de segurança a laser se presta é o de monitorar presença em uma determinada área, o que pode ser feito através de programação prévia". Desta forma, torna-se uma alternativa de proteção periférica para apontar o acesso

inadequado de pessoas em uma área que fora programada para uma varredura do scanner. Caso haja invasão dentro dessa área monitorada, o scanner envia sinal ao sistema de comando da máquina para que ocorra a parada da mesma.

Na empresa, as áreas que compõem o caminho do scanner são conhecidas como área lenta, área de parada e área de parada de emergência.

Segundo Schneider (2011), o scanner de segurança a laser pode ser utilizado em comutação ao tapete de segurança, no monitoramento sem contato de um ambiente programável, não sendo necessários refletores separados. Sua instalação deve ser precedida de análise de risco, para garantia da distância de segurança, mas como acondiciona o transmissor e o receptor no mesmo equipamento, é um aparato de fácil instalação.

De acordo com Martins & Damélio (2012), o scanner de segurança a laser é um equipamento que deve ser utilizado concomitantemente a outro sistema de segurança quando for exigido a categoria de segurança 4, já que ele atinge até a categoria 3 somente. Quando isso ocorrer, será adequado usá-lo como auxiliar no sistema de segurança. Os autores afirmam, ainda, que o scanner deve ser instalado levando em consideração as distâncias mínimas seguras delimitadas de acordo com a parada do movimento perigoso.

2.4 A Norma Regulamentadora NR-12

Segundo o Instituto Brasileiro de Educação Profissional (INBEP - 2015), as Normas Regulamentadoras (NRs) são um conjunto de preceitos referentes à segurança do trabalho, sendo obrigatório seu cumprimento por parte das empresas públicas, privadas e órgãos públicos da administração direta e indireta regidos pela CLT (Consolidação das Leis do Trabalho).

De acordo com o Ministério do Trabalho e Previdência Social (2015) em 1978 são aprovadas as Normas Regulamentadoras (portaria G.M. nº 3.214, de 08 de junho de 1978) relativas à Segurança e Medicina do Trabalho, entre elas a Norma Regulamentadora NR 12 que trata da segurança em máquinas e equipamentos. O não cumprimento das determinações legais e regimentais previstas nas NRs ocasionará ao empregador o cumprimento das penalidades antevistas na legislação conveniente.

Conforme o Serviço Social da Indústria (2008), a Norma Regulamentadora NR-12, que trata exclusivamente de Máquinas e Equipamentos, estipula medidas preventivas referentes à Segurança do Trabalho que deverão ser empregadas na instalação, operação e manutenção de máquinas e equipamentos, tendo em vista sempre a prevenção dos acidentes de trabalho.

A Norma Regulamentadora NR12, de acordo com o texto do Ministério do Trabalho (1978), determina em seus Princípios Gerais que através desta ficam definidos princípios

fundamentais, referências técnicas e medidas de proteção (sejam elas coletivas, administrativas ou individuais) que garantam a integridade física dos trabalhadores, bem como sua saúde, de modo a estabelecer requisitos mínimos que venham a prevenir acidentes e doenças do trabalho nas diversas fases do projeto e da utilização de equipamentos (montagem, instalação, limpeza, manutenção etc.) de todos os tipos (novos ou usados) e, também, à sua fabricação, importação, comercialização, exposição e cessão a qualquer título sem que haja desobediência às demais Normas Regulamentadoras; o empregador deverá apropriar as medidas de segurança para o caso de haver pessoas com deficiência envolvidas no processo, direta ou indiretamente.

2.5 A NR-12 no Manuseio do Scanner de Segurança a Laser

De acordo com a Norma Regulamentadora NR12 definida pelo Ministério do Trabalho (1978), o texto que trata sobre os sistemas de segurança afirma, primeiramente, que as zonas de perigo das máquinas e equipamentos devem possuir sistemas de segurança - proteções fixas, proteções móveis e dispositivos de segurança interligadas - que protejam a saúde e a integridade física dos trabalhadores. Esses sistemas de segurança devem levar em conta os aspectos técnicos da máquina e do processo de trabalho e as ações e opções técnicas existentes, procurando atingir o nível necessário de segurança previsto na NR-12, Item 12.15, p.24).

Schneider (2011), descreve: **Proteções fixas:** são proteções fixadas na estrutura da máquina e devem ser mantidas em sua posição de maneira definitiva (por meio de solda, por exemplo) ou por meios de componentes que, uma vez fixados, só poderão ser removidos com uso de ferramenta específica (como parafusos).

Proteções móveis: são proteções que podem ser abertas sem o auxílio de ferramentas. Geralmente estão ligadas à estrutura da máquina através de elementos mecânicos (portas, tampas etc.). Essas proteções devem estar associadas à dispositivo de inter travamento ou monitoração de forma que a máquina não possa funcionar até que a proteção esteja devidamente fechada, ou ainda, se for aberta enquanto a máquina está em operação, uma instrução de parada será acionada. Nesse caso, a operação somente será reiniciada após o dispositivo ser fechado e deverá haver comando para que o ciclo continue.

No que se refere ao manuseio do scanner de segurança a laser, Schneider (2011), determina que Os sistemas de segurança instalados devam: possuir conformidade técnica com o sistema de comando a que são integrados; ser instalados de modo que não possam ser neutralizados ou burlados; e manter-se sob monitoramento.

De acordo com Corrêa (2011), para estar de acordo com a Norma Regulamentadora NR-12 é necessário adotar medidas adicionais de proteção para impedir a inicialização da máquina, inadequadamente, enquanto pessoas estiverem na zona de perigo. Sendo assim, o ideal é que sejam adotadas ao menos duas medidas de segurança para a garantia de que não ocorram danos indesejados aos trabalhadores.

3. Materiais e métodos

O presente trabalho busca avaliar de forma qualitativa a aplicabilidade do Scanner de Segurança a Laser em um ambiente de prensas de forma a adequá-lo ao que determina a Norma Regulamentadora NR-12, proporcionando ao operador um ambiente mais seguro. A abordagem do estudo vem da análise do ambiente e da verificação da necessidade de melhoria do sistema de segurança. O foco do trabalho é a redução dos riscos de acidentes decorrentes do manuseio das prensas de conformação de chapas metálicas através de melhorias no processo e do uso do Scanner de Segurança a Laser.

A amostra da pesquisa é o scanner de segurança a laser instalado num ambiente de uma empresa, contendo um conjunto de prensas que necessitam de cuidados por parte de quem as manejam, de acordo com a Norma Regulamentadora NR-12.

Uma prensa é uma máquina que serve para comprimir algo entre suas peças principais.

Corrêa (2011) afirma que os scanners atingem o nível 3 de perigo e, podem ser usados com proteção adicional em prensas, sendo um tipo de sistema de sensoriamento óptico que possui uma área de proteção de até 4,0m (lineares) e uma área de alarme de até 15,0m, e deve ser aplicado nas áreas de risco onde haja grande acesso de pessoas.

A coleta de dados constou de pesquisa bibliográfica extraída de livros, revistas e artigos digitalizados e de uma abordagem investigativa sobre como instalar o scanner a laser, numa determinada área ocupada por uma prensa, de acordo com as medidas exigidas pela Norma Regulamentadora NR-12.

Para isso, criou-se um Projeto Básico sobre a necessidade de instalação de um equipamento de segurança e, conseqüentemente, um layout da área onde se encontram um conjunto de prensas de conformação de chapas metálicas e o local onde será instalado o scanner de segurança a laser, mostrando o perigo a que se expõe um funcionário ao transitar próximo a elas, sem os devidos cuidados. Buscou-se mostrar, também, como aplicar a Norma Regulamentadora NR-12 e os diversos tipos de scanner e o ano de lançamento, a fim de melhor entender sua operacionalização.

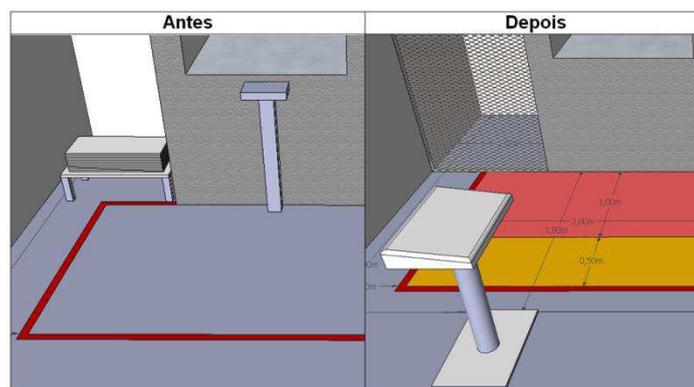
4. Resultados e discussões

4.1 Implementação das Melhorias

4.1.1 Correção no posicionamento dos acionadores bimanuais

Anteriormente, os acionadores bimanuais estavam posicionados imediatamente em frente às prensas. Após a reestruturação realizada de acordo com as alterações propostas, os acionadores bimanuais foram reinstalados a uma distância de 1,80m das prensas, fora do raio de ação do Scanner de Segurança a Laser.

Figura 1- Correção no posicionamento dos acionadores bimanuais

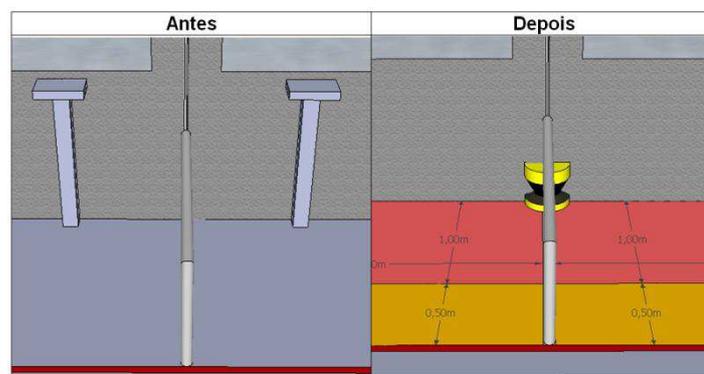


Fonte: Próprio autor, 2016

4.1.2 Instalação e configuração do Scanner de Segurança a Laser

Instalação e configuração do Scanner de Segurança a Laser na posição adequada para a configuração das zonas de proteção de alerta e parada de segurança conforme determinado.

Figura 2- Instalação do Scanner de Segurança a Laser

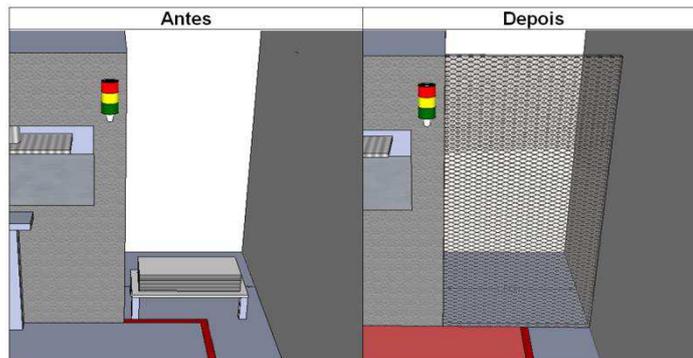


Fonte: Próprio autor, 2016

4.1.3 Instalação das grades de proteção lateral

Antes das modificações, as áreas laterais das prensas eram livres para movimentação e circulação. Após as alterações, foram confeccionadas e instaladas grades de proteção nas laterais das prensas impedindo o acesso.

Figura 3- Instalação das grades de proteção lateral



Fonte: Próprio autor, 2016

5. Conclusão

Essa pesquisa teve como objetivo avaliar a aplicação da Norma Regulamentadora NR-12 na utilização do scanner de segurança a laser. Assim sendo, foi possível verificar a importância que os sistemas de segurança têm no dia-a-dia dos trabalhadores de uma indústria, por exemplo, que estão diariamente manuseando máquinas perigosas e, por vezes, em ambientes insalubres.

As políticas nacionais de segurança para o trabalhador, por meio de leis e normas regulamentadoras, trouxeram muito mais segurança para o ambiente fabril. Quando a essas políticas, juntam-se dispositivos eletrônicos de proteção, a segurança do trabalhador pode passar a níveis de excelência.

Porém, para que os sistemas de segurança funcionem adequadamente, é preciso que sua instalação seja feita de forma correta, em conformidade com as exigências impostas pela Norma Regulamentadora NR-12, o que influenciará diretamente na funcionalidade da máquina e na produtividade do trabalhador.

Através deste estudo conseguimos entender que as Normas Regulamentadoras, em especial a Norma Regulamentadora NR-12, que trata de segurança em máquinas e equipamentos, estabelecem regras que devem ser seguidas para que o ambiente laboral seja mais seguro. No entanto, regras somente não impedem que um trabalhador possa entrar em contato com partes

móveis de máquinas perigosas; é nesse ponto que se faz necessária a implantação de sistemas de segurança eficazes, como o scanner de segurança a laser, para que o trabalho possa fluir de maneira segura e com menor índice de acidentes e ocorrência de doenças ocasionadas pelo trabalho.

No mercado, Um Scanner de Segurança a Laser de última geração pode ser encontrado por valores em torno de US\$ 600,00 (Seiscentos dólares americanos), que convertidos à moeda corrente na cotação atual equivalem a aproximadamente R\$ 1.900,00 (Hum mil e novecentos Reais). Devemos ressaltar que valores monetários não são comparáveis ao valor da vida humana.

O que se recomenda é que as empresas estejam cientes de que devem proteger seus funcionários e, para isso, precisam estar de acordo com as Normas Regulamentadoras que orientam as ações a serem tomadas e que asseguram a proteção e saúde do trabalhador. Por sua vez, os funcionários devem procurar seguir as Normas utilizando corretamente as máquinas que manuseiam, para que tenham suas vidas protegidas e sua saúde em forma.

Referências

<<http://www.mtps.gov.br/images/Documentos/SST/NR/NR-12/NR-12atualizada2015II.pdf> > Acesso em: 24 maio 2016.

ABNT NBR 14153:1998 - Segurança de máquinas - Partes de sistemas de comando relacionadas à segurança - Princípios gerais para projeto.

ALTOÉ, Anair; SILVA, Heliana da. **O Desenvolvimento Histórico das Novas Tecnologias e seu Emprego na Educação.** In: ALTOÉ, Anair; COSTA, Maria L. F.; TERUYA, Teresa K. Educação e Novas Tecnologias. Maringá: Eduem, 2005, p 13-25

ALVES, Taíses A. da S. **Tecnologias de Informação e Comunicação (TIC) nas Escolas: da idealização à realidade. Estudos de Casos múltiplos Avaliativos realizado em escolas públicas do Ensino Médio do interior paraibano brasileiro.** Universidade Lusófona de Humanidades e Tecnologias - Instituto de Ciências da Educação. Lisboa. 2009.

BRASIL. Lei nº 6.514, de 22 de Dezembro de 1977. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l6514.htm > Acesso em: 15 fev 2017.

BRASIL. Lei nº 8.213, de 24 de Julho de 1991. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/L8213cons.htm> Acesso em: 15 fev 2017.

BRASIL. Ministério do Trabalho e Previdência Social (2015). Disponível em: CARDELLA, Benedito. **Segurança no trabalho e prevenção de acidentes: uma abordagem holística.** São Paulo: Atlas, 1999.

CEMBRANEL, Priscila; SMANEOTO, Cecilia; LOPES, Luis F. D.; FABRICIO, Adriane. **Acidentes de trabalho e saúde do trabalhador: A importância do desenvolvimento de uma cultura da segurança.** Produção em foco, v.1, n.1, p. 88, 105 jan./jun. 2011. Santa Maria/RS.

CHIAVENATO, Idalberto. **Recursos Humanos: o capital humano das organizações.** São Paulo: Atlas, 2004.

CORRÊA, Martinho U. **Sistematização e Aplicações da NR-12 na Segurança em Máquinas e Equipamentos**. Universidade Regional do Noroeste do Estado do Rio Grande do Sul. Ijuí/RS. 2011

CURY, Lucilene; CAPOBIANCO, Ligia. **Princípios da História das Tecnologias da Informação e Comunicação - Grandes Invenções**. VIII Encontro Nacional de História da Mídia - Unicentro, Guarapuava-PR - 28 a 30 de Abril de 2011.

FERNANDES, Elizangela da R.; ZITZKE, Valdir A. **A Evolução da Técnica e o Surgimento da Tecnologia no Contexto Econômico e Educacional**. III Congresso Internacional do Curso de História da UFG/Jataí. Setembro de 2012.

INBEP. Instituto Brasileiro de Educação Profissional. Normas Regulamentadoras (NRs) O que são e como surgiram. Disponível em: <<http://blog.inbep.com.br/normas-regulamentadoras-nrs-o-que-e/> (2015) > Acesso em: 16 fev 2017.

MARTINS, José A.; DAMÉLIO, Márcio. **Outros dispositivos complementares**. In: ABIMAQ - Manual de segurança em dobradeiras, prensas e similares, 1ed. Ver. Porto Alegre/RS. 2012.

MENDES, Jussara M. R.; WÜNSCH, Dolores S. **Elementos para uma nova cultura em segurança e saúde no trabalho**. Revista Brasileira de Saúde Ocupacional, São Paulo, 32 (115): 153-163, 2007

MINISTÉRIO DO TRABALHO E EMPREGO – MTE. **Norma Regulamentadora, NR-12**, 1978

Ministério do trabalho e Previdência Social. **Anuário Estatístico de Acidentes do Trabalho – AEAT**. Disponível em: <<http://www.mtps.gov.br/dados-abertos/dados-da-previdencia/estatistica-saude-e-seguranca-do-trabalhador/anuario-estatistico-de-acidentes-do-trabalho-aeat>> Acesso em: 15 fev 2017.

ORGANIZAÇÃO INTERNACIONAL DO TRABALHO. **Introdução à saúde e dsegurança no trabalho**. Copyright © 1996 Organização Internacional do Trabalho. Tradução portuguesa Copyright © 2009 Gabinete de Estratégia e Planejamento, GEP/MTSS. [s.l.]

ROCKWELL AUTOMATION, 2016. **Scanners de segurança a laser**. Disponível em: <<http://www.ab.com/pt/epub/catalogs/3377539/5866177/3378076/7131359/print.html> > Acesso em: 16 fev 2017.

SANTOS, Adolfo R. M. **O Ministério do Trabalho e Emprego e a Saúde e Segurança no Trabalho**. In: CHAGAS, Ana M. R.; SALIM, Celso A.; SERVO, Luciana M. S. (Orgs). **Saúde e Segurança no Trabalho no Brasil: Aspectos Institucionais, Sistemas de Informação e Indicadores**. Brasília: Ipea, 2011.

SCHNEIDER, Elmo E. **Instalações de dispositivos de segurança para máquinas operatrizes conforme a Norma Regulamentadora nº 12 com ênfase em dispositivos elétricos**. Universidade Regional do Noroeste do Estado do Rio Grande do Sul. Ijuí/RS. 2011.

SERVIÇO SOCIAL DA INDÚSTRIA - SESI. Departamento Regional da Bahia. **Legislação Comentada: Normas Regulamentadoras de Segurança e Saúde do Trabalho**. Salvador, 2008

TEIXEIRA, Jonatas B. C. **Implantação de um sistema de segurança em uma prensa hidráulica conforme Norma Regulamentadora nº 12**. Lages/SC. 2014

VERASZTO, Estefano V. **Tecnologia e sociedade: relações de causalidade entre concepções e atitudes de graduandos do Estado de São Paulo**. Campinas, SP: [s.n.], 2009.

WACHOWICZ, Marta C. **Segurança, saúde e ergonomia**. Curitiba: Ibpe, 2007. 232p.