

SEGURANÇA DO TRABALHO NA INDÚSTRIA TÊXTIL COM ÊNFASE NA NR-12

João Luiz Cesarino Ferreira¹
Andréia Maria Medina Bôdo²
Wladimir Poletti Jorge³

Resumo

A indústria do vestuário tem como marco o início da indústria têxtil no Brasil, nas indústrias têxteis são realizados diversos processos e atividades, envolvendo um grande número de funcionários. Afastamentos por lesões e distúrbios musculares têm sido um dos grandes males do setor, vários fatores que contribuem para o aumento do número destes afastamentos. Este artigo tem por objetivo de contribuir com o conhecimento prático da NR 12 aplicado na indústria têxtil tanto para a comunidade acadêmica, quanto para os trabalhadores e empresários deste ramo. A metodologia aplicada foi a pesquisa descritiva e exploratória, no desenvolvimento deste trabalho foi feita uma revisão bibliográfica para a fundamentação teórica e posteriormente foi feito estudos em máquinas da indústria têxtil a respeito da Norma Regulamentadora NR-12. As indústrias têxteis devem adquirir máquinas e equipamentos adequados as exigências de segurança da NR-12, a inspeção de segurança de pré-utilização deverá ser realizada no início de cada turno de trabalho ou após nova preparação de cada máquina ou equipamento, devendo o operador verificar as condições de operacionalidade e segurança. A legislação de segurança em máquinas e equipamentos não identifica a metodologia a ser aplicada no processo de mensuração e identificação na apreciação de riscos. Utilizar uma ferramenta que permite a indústria têxtil compor uma base de conhecimento que forneça essas informações para que a ação seja tomada imediatamente, e que permita que a indústria torne previsíveis as paradas que antes eram emergenciais. Conclui-se que é necessário investimento em inovação tecnológica e na geração de conhecimento novo mediante desenvolvimento científico realizado na formação de pesquisadores e no incentivo às pesquisas compartilhadas com a indústria têxtil.

Palavras-chave: Segurança do trabalho. NR-12. Indústria Têxtil

¹ FERREIRA, João Luiz Cesarino, Professor de curso Técnico do Colégio PIO XII, Engenheiro de Produção pela UNIVERSO/ JF- MG, Pós Graduado em Engenharia de Segurança do Trabalho pela UNIVERSO/ JF- MG, Pós Graduado em Engenharia Ambiental e Sanitária Básica pela UNESA/ JF-MG, Mestrando em Engenharia Elétrica (Escola de Engenharia) pela Universidade Federal de Minas Gerais - UFMG/ BH-MG.

² BÔDO, Andréia Maria Medina, Técnica em Segurança do Trabalho no SESI-JF, Engenheira de Produção pela UNIVERSO/ JF-MG, Administradora de Empresas pela UNESA/ JF-MG, Pós Graduada em Gestão de Negócios pelo Ibmec e Pós Graduada em Engenharia de Segurança do Trabalho pela UNIVERSO/ JF- MG

³ JORGE, Wladimir Poletti, Professor da Pós Graduação da Universo/ JF e Auditor Fiscal do Ministério do Trabalho, Engenheiro Eletricista e Engenheiro de Segurança do Trabalho pela UFJF/ JF-MG.

1 Introdução

A indústria do vestuário tem como marco o início da indústria têxtil no Brasil. As primeiras fábricas ainda rudimentares nasceram no Maranhão, Pernambuco e na Bahia, logo após a proclamação da independência do Brasil. É um setor onde a presença do capital estrangeiro continua limitado. Tem como característica ser um ramo constituído por milhares de estabelecimentos que na sua maioria são micro, pequenas e médias empresas, atrasadas do ponto de vista tecnológico e que utilizam mão de obra barata e com baixa escolaridade (BASTIAN, 2009).

A primeira fábrica de tecidos surgiu em Itu, interior de São Paulo, em 1869, e utilizava máquina a vapor. A partir de então, as fábricas cresceram e a indústria tomou impulso, transformando São Paulo no novo centro aglutinador das indústrias têxteis. Em Juiz de Fora, no final do século XIX e início do século XX, foi o maior centro urbano-industrial do Estado de Minas Gerais e um dos municípios mais prósperos do país. Tendo sua produção concentrada nos setores industriais tradicionais, notadamente no têxtil, foi denominada de “Manchester Mineira” em referência ao importante centro industrial inglês (BORIELLO, 2016).

Com destaque para a Companhia Têxtil Bernardo Mascarenhas que foi uma fábrica de tecidos fundada em Juiz de Fora em maio de 1888 por Bernardo Mascarenhas. As inovações implementadas pelo empreendimento, como uso de energia elétrica e emprego de mão de obra imigrante, formaram um aspecto determinante do progresso industrial da cidade. A fábrica foi equipada com 60 teares ingleses, que inicialmente eram operados à querosene. Paralelo à construção da companhia, no entanto, Mascarenhas manteve o projeto de construir em Juiz de Fora uma usina hidrelétrica para manter seus empreendimentos e auxiliar na iluminação pública. Ele fundou em 1888 a Companhia Mineira de Eletricidade, que no ano seguinte foi responsável pela inauguração da Usina Hidrelétrica de Marmelos. A manutenção e modernização da usina permitiram que a Companhia Têxtil Bernardo Mascarenhas fosse a primeira no Brasil a utilizar um motor elétrico *Westhingshouse*, instalado no edifício em 1898 (BORIELLO, 2016).

Após a primeira guerra mundial, houve aumento da produtividade e qualidade, mas a crise de 1929 ocasionou uma baixa de consumo, queda da massa salarial, desemprego e grande estoque de produtos. Com a segunda guerra mundial, a política do governo passou a estimular a exportação como forma de resolver a superprodução dos têxteis. Começou-se a exportar para a América Latina, Europa, Oriente Médio, sem resolver o problema dos

trabalhadores que eram mal remunerados, recebiam baixos salários e realizavam longas jornadas de trabalho (BASTIAN, 2009).

2 A Realidade dos Processos

Nas indústrias têxteis são realizados diversos processos e atividades, envolvendo um grande número de funcionários. Basicamente em uma indústria têxtil há transformação de fibras em fios, e, conseqüentemente, desses mesmos fios em tecidos. E por último os tecidos produzidos são então confeccionados de diferentes formas, dependendo da área de atividade da indústria, variando entre peças de vestuário, roupas de cama, mesa e banho, cortinas, estofados para automóveis, entre outros (SENAI, 2015).

Dependendo do porte da indústria ou confecção têxtil, há significativa variação nos tipos e quantidades de atividades realizadas, desde processos de beneficiamento de tecidos às confecções que apenas costuram peças em forma de terceirização (que também são chamadas de facções). As lesões e distúrbios musculares têm sido um dos grandes problemas do setor têxtil, alguns fatores que contribuem para o aumento do número de profissionais lesados no setor se devem à realização de tarefas repetitivas sob pressão temporal; ritmo demasiadamente acelerado de trabalho imposto pela alta velocidade de rotação das máquinas; descaso com a manutenção das máquinas e equipamentos; elevados níveis de ruído e poeiras de algodão no ambiente; existência de condições inadequadas dos meios de produção; excessiva cobrança por resultados; entre outros (SENAI, 2015).

Infelizmente, ainda hoje no Brasil, ocorrem muitos acidentes e doenças do trabalho devido à redução da mão de obra, uso de máquinas obsoletas, desconhecimento ou muitas vezes negligência quanto à aplicação das normas de segurança e principalmente à falta de estudo e adequação das condições ergonômicas dos processos produtivos. Alguns desses riscos são mostrados nas imagens da Figura 1 (SESI, 2016).

Este artigo tem por objetivo de contribuir com o conhecimento prático da NR 12 aplicado na indústria têxtil tanto para a comunidade acadêmica, quanto para os trabalhadores e empresários deste ramo.

		
<p>Poeira de algodão depositada no quadro de energia da máquina; parte elétrica energizada.</p>	<p>Locais inadequados de armazenamento de materiais; esforço físico ao manobrar as peças pesadas; falta de uso de equipamento de proteção individual (EPI) e uniforme inadequados ao ambiente e risco.</p>	<p>Partes móveis de máquinas expostas sem proteção; acúmulo de sujidades na máquina.</p>
		
<p>Cabo de energia na área de passagem.</p>	<p>Meios de acesso às máquinas fora dos padrões, danificados; livre acesso às partes móveis de máquinas.</p>	<p>Contato com superfícies aquecidas.</p>
		
<p>Postura inadequada; risco de esmagamento; risco de enroscamento.</p>	<p>Curvatura da coluna; extensão de membros superiores.</p>	<p>Mobiliário inadequado.</p>

Figura 1: Diagnóstico de máquinas e equipamentos.

Fonte: SESI (2016)

3 Metodologia

A metodologia aplicada foi a pesquisa descritiva e exploratória. No desenvolvimento deste trabalho foi feita uma revisão bibliográfica para a fundamentação teórica a fim de se obter o levantamento do estado da arte do tema, através de coleta de dados em artigos científicos, livros técnicos, além de documentos e textos em meio virtual de domínio público, assim como, da fundamentação teórica ou ainda para justificar os limites e contribuições da própria pesquisa. E posteriormente foi feito estudos em máquinas da indústria têxtil a respeito da Norma Regulamentadora NR-12.

4 Normas Regulamentadoras

As Normas Regulamentadoras (NRs) tratam-se do conjunto de requisitos e procedimentos relativos à segurança e medicina do trabalho, de observância obrigatória às empresas privadas, públicas e órgãos do governo que possuam empregados regidos pela Consolidação das Leis do Trabalho - CLT (MTE, 2015).

Primeiramente, a lei nº 6.514 de 22 de dezembro de 1977, estabeleceu a redação dos ART. 154 a 201 da Consolidação das Leis do Trabalho (CLT), relativas à segurança e medicina do trabalho. Conforme, o art. 200 da Consolidação das Leis do Trabalho (CLT) cabe ao Ministério do Trabalho estabelecer as disposições complementares às normas relativas à segurança e medicina do trabalho. Dessa forma, em 08 de junho de 1978, o Ministério do Trabalho aprovou a Portaria nº 3.214, que regulamentou as normas regulamentadoras pertinentes a Segurança e Medicina do Trabalho (ATLAS, 2005).

4.1 Norma Regulamentadora NR-12: Segurança de Máquinas e Equipamentos

A NR-12 está regulamentada na Lei nº 6.514, de 22 de dezembro de 1977, especificamente na seção XI – Das Máquinas e Equipamentos, os Art. 184, 185 e 186 da CLT.

O corpo da norma e seus anexos definem referências técnicas, princípios fundamentais e medidas de proteção para garantir a saúde e a integridade física dos trabalhadores e estabelece requisitos mínimos para a prevenção de acidentes e doenças do trabalho nas fases de projeto e de utilização de máquinas e equipamentos de todos os tipos, e ainda à sua fabricação, importação, comercialização, exposição e cessão a qualquer título, em todas as atividades econômicas, sem prejuízo da observância do disposto nas NR's (BRASIL, 1977).

4.2 Requisitos da Norma Regulamentadora NR-12

Dentre os 19 requisitos abordados no corpo da NR-12, alguns são mais relevantes para a proteção do trabalhador: instalações e dispositivos elétricos; dispositivos de partida, acionamento e parada; sistemas de segurança; dispositivos de parada de emergência; componentes pressurizados; transportadores de materiais; manutenção, inspeção, preparação, ajustes e reparos, projeto, fabricação, utilização; capacitação (MTE, 1978).

Os requisitos que tratam de proteção de partes móveis e instalações elétricas de máquinas pontuam grau de infração máximo conforme NR 28 Fiscalização e Penalidades, motivo pelo qual são responsáveis diretos pela ocorrência de acidentes graves e fatais. Os itens que possuem graus de infração 3 e 4 requerem adoção imediata de controles operacionais de engenharia, em alguns casos é necessário a paralisação imediata da máquina ou equipamento para sua correção por ensejar situação de risco grave e iminente (MTE, 1978).

5 Aplicação da NR-12 na Indústria Têxtil

As indústrias têxteis devem adquirir máquinas e equipamentos adequados às exigências de segurança da NR-12. Os fabricantes ou importadores somente poderão comercializar máquinas e equipamentos em conformidade com a NR-12 e deverão fornecer informações dos sistemas de segurança e da utilização segura, que devem constar nos manuais (SENAI, 2015).

Nos casos, em que haverá necessidade de adequação em termos de proteção das máquinas e equipamentos, a empresa deverá realizar a apreciação de risco para avaliar a classificação do sistema de segurança a ser instalado. As informações geradas por esta apreciação de risco podem gerar a necessidade da revisão da documentação, com a avaliação e atualização dos manuais, do inventário, dos procedimentos seguros de trabalho, dos processos de permissão de trabalhos de risco, das capacitações de segurança, da adoção das proteções adicionais e/ou da necessidade da utilização dos Equipamentos de Proteção Individual, a Tabela 1 demonstra os principais perigos de acordo com a ABNT (NBR 12.100, 2013).

Principais perigos encontrados conforme ABNT NBR ISO 12100:2013		Principais consequências
Perigos Mecânicos	Aceleração, desaceleração, aproximação de um elemento móvel a uma parte fixa; queda de objetos; altura a partir do solo; elementos móveis; elementos rotativos; energia armazenada.	Esmagamento; corte ou mutilação; segurar ou prender; enroscar; impacto; escorregamento; tropeço e queda; perfuração.
Perigos Elétricos	Arcos; partes vivas; baixa rigidez dielétrica; partes vivas sob condições de falhas; curto-circuito.	Queimadura; eletrocussão; queda; incêndio; projeção de limalhas e cavacos; choque.
Perigos ligados a ruído	Processos de produção; partes móveis; superfícies em atrito; ruídos pneumáticos; peças desgastadas.	Desconforto; perda permanente da audição; estresse; zumbido; cansaço.
Perigos ligados a vibração	Desalinhamento de partes móveis; superfícies de atrito; peças rotativas desbalanceadas; equipamentos que vibram; peças desgastadas.	Desconforto; disfunções osteoarticulares; disfunções vasculares.
Materiais, substâncias perigosas	Poeiras, manuseio de produtos químicos.	Alergias respiratórias e dérmicas.
Perigos Ergonômicos	Posturas inadequadas, acesso, esforços.	Desconforto; fadiga; distúrbios músculo esqueléticos.

Tabela 1: Principais perigos encontrados conforme ABNT NBR ISO 12100:2013.

Fonte: ISO 12100 (2013)

A legislação de segurança em máquinas e equipamentos não identifica a metodologia a ser aplicada no processo de mensuração dos riscos identificados na apreciação de riscos. A metodologia mais conhecida e aplicada pelas empresas que trabalham com adequação de máquinas e equipamentos, a metodologia *Hazard Rating Number* (HRN), muito utilizada por sua facilidade de aplicação e entendimento, abordando a probabilidade de ocorrência, a frequência de exposição ao perigo, o potencial de gravidade e o número de pessoas envolvidas, de forma a facilitar a tomada de decisão (MENDES, 2001).

$$HRN = (PO) \times (FE) \times (PG) \times (NP)$$

Onde: PO = Probabilidade de ocorrência; FE = Frequência de exposição ao perigo;

PG = Potencial de Gravidade; NP = Número de pessoas expostas ao risco.

6 Pontos de Segurança em Máquinas na Indústria Têxtil

A inspeção de segurança de pré-utilização deverá ser realizada no início de cada turno de trabalho ou após nova preparação de cada máquina ou equipamento, devendo o operador verificar as condições de operacionalidade e segurança e, se constatadas anormalidades que afetem a segurança, as atividades poderão ser interrompidas ou não iniciadas, e o operador deverá comunicar imediatamente seu superior hierárquico (SHERIQUE, 2014).

As atividades em máquinas e equipamentos deverão ser realizadas em conformidade com procedimentos específicos de trabalho e segurança, com descrição detalhada de cada tarefa e com destaque nos pontos de segurança. Deverão ser consideradas as informações constantes nos manuais e nas apreciações de riscos da empresa. Os procedimentos de trabalho e segurança não podem ser as únicas medidas de proteção adotadas para se prevenir acidentes, pois são consideradas medidas administrativas complementares e não substituem as medidas de proteção coletivas necessárias para a garantia da segurança e saúde dos trabalhadores. A Figura 2 é um exemplo de *layout* de setor uma indústria têxtil (SENAI, 2015).

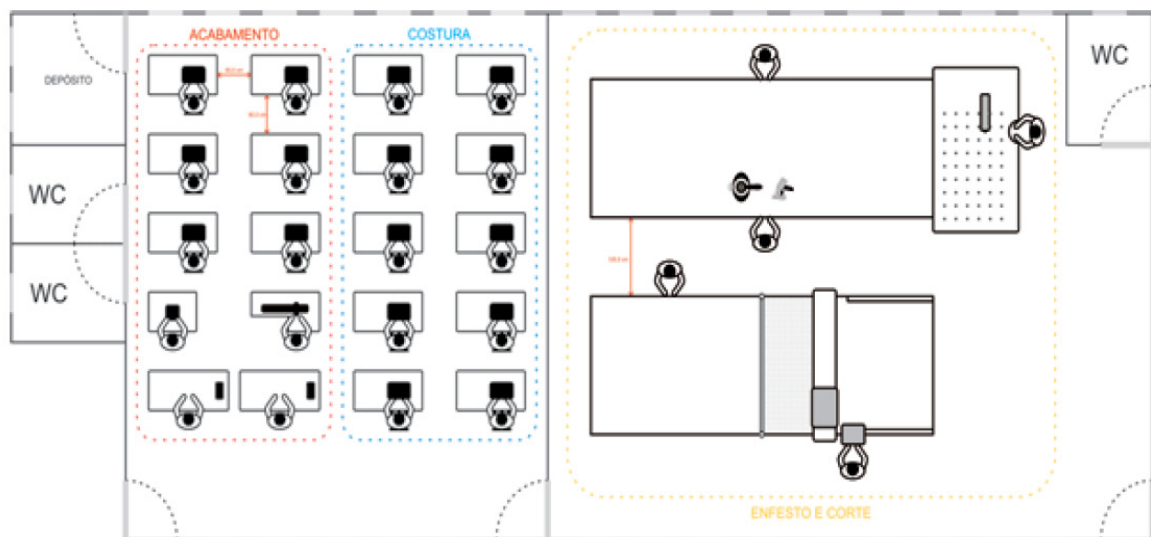


Figura 2: Exemplo de layout de indústria têxtil.
Fonte: SENAI (2015)

O diagnóstico é o levantamento das não conformidades, devendo-se realizar uma primeira avaliação geral e, com base nela, simplificar a ferramenta de diagnóstico, eliminando os itens não aplicados em determinadas máquinas, equipamentos, ambientes ou processos. As empresas deverão garantir que, nas manutenções das máquinas e equipamentos, sempre que detectado qualquer defeito em peça ou componente que comprometa a segurança, o reparo será providenciado, ou a substituição imediata por outra peça ou componente, original ou

equivalente, de modo a garantir as mesmas características e condições seguras de uso (SESI, 2016).

Segundo Mendes (2001), a manutenção, inspeção, preparação, ajuste, reparo, limpeza e outras intervenções que se fizerem necessárias devem ser executadas por profissionais capacitados, qualificados ou habilitados, formalmente autorizados pelo empregador, com as máquinas e equipamentos, preferencialmente parados e com adoção dos procedimentos de segurança. Os manuais técnicos das máquinas e equipamentos devem ser mantidos atualizados e, quando identificadas nas apreciações de risco novas situações perigosas, que possam acarretar em risco significativo à integridade física ou à saúde dos trabalhadores, os manuais deverão ser complementados, com as seguintes informações: tipo, modelo e capacidade; descrição detalhada da máquina ou equipamento e de seus acessórios; diagramas, inclusive circuitos elétricos, em especial a representação esquemática das funções de segurança; definição da utilização prevista para a máquina ou o equipamento; definição das medidas de segurança existentes e daquelas a serem adotadas pelos usuários, inclusive o uso de equipamentos de proteção individuais (EPI); especificações e limitações técnicas para a sua utilização com segurança; riscos que podem resultar de adulteração ou supressão de proteções e dispositivos de segurança; riscos que podem resultar de utilizações diferentes daquelas previstas no projeto.

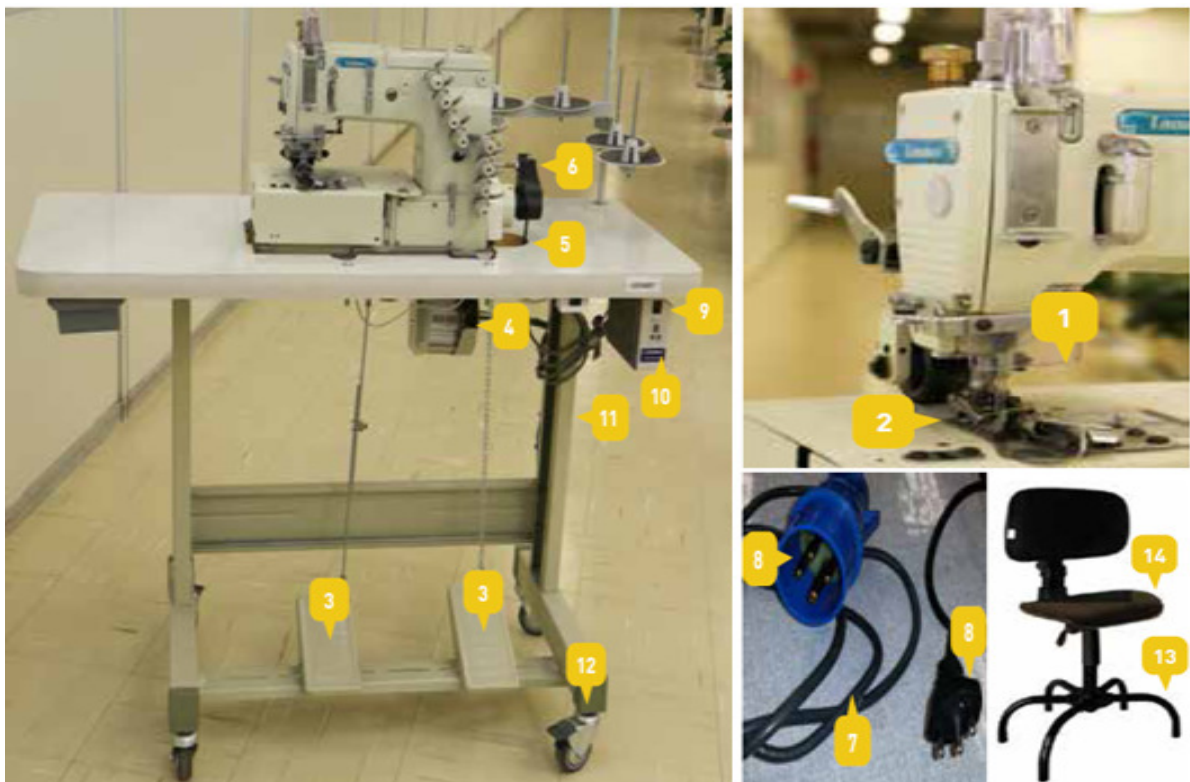


Figura 3: Máquina de costura industrial e acessórios envolventes.
Fonte: SENAI (2015)

A Figura 3 está exemplificando os componentes de uma máquina de costura industrial comumente utilizada na indústria têxtil (SENAI, 2015).

Medidas de segurança da parte mecânica da máquina de costura:

1. Escudo de proteção de quebra de agulha, opcional conforme a ISO 10821(2005) – 5.3.1; Anexo D);
2. Desviador de dedo conforme a ISO 10821(2005) – 5.2.1.1; Anexo A);
3. Pedais de controle com acabamento antiderrapante;
4. Transmissão de força 100% enclausurada;
5. Proteções fixas nas zonas perigosas;
6. Eixo do volante protegido, minimizando a possibilidade de enrolar o cabelo.

Medidas de segurança da parte elétrica da máquina de costura:

7. Cabo de alimentação tripolar com dupla isolação (PP) com o condutor de aterramento na cor verde ou verde e amarela segunda a ABNT NBR 5410 (2004), com dimensões adequadas à potência instalada;
8. Plugue de conexão de 3 pinos ou industrial conforme padrão ABNT;
9. Chave liga/desliga IP 54 ou superior conforme a NBR IEC 60529 (2017);
10. Pannel de comando em extra baixa tensão.

Medidas de segurança ergonômica da máquina de costura:

11. Mesa que permita a regulagem de altura do tampo conforme a recomendação da ISO 10821 (2005) – Anexo L Obs.: g;
12. Mesa com rodízios íntegros e os dois frontais com trava;
13. Cadeira com 5 pés, no formato “aranha” e com sapatas de borracha;
14. Cadeira com acento e encosto confortáveis e em conformidade com NR-17 (2007).

A Figura 4 e a Figura 5 estão exemplificando as medidas de proteção existentes em uma máquina de enfiar e corte industrial (SENAI, 2015).



Figura 4: Máquina de enfesto e corte industrial.

Fonte: SENAI (2015)



Figura 5: Máquina de enfesto e corte industrial.

Fonte: SENAI (2015)

Medidas de segurança da parte mecânica na máquina de enfesto e corte:

1. Proteção móvel articulada no acesso à serra do cabeçote móvel;
2. Transmissão de força 100% enclausurada;
3. Proteções fixas nas zonas perigosas;
4. Proteção móvel intertravada com chave de segurança.

Medidas de segurança da parte elétrica na máquina de enfesto e corte:

5. Cabo de alimentação tripolar com dupla isolação (PP) com o condutor de aterramento na cor verde ou verde e amarelo conforme a ABNT NBR 5410 (2004), com dimensões adequadas à potência instalada, ver Figura 4 item 7;
6. Plugue de conexão de 3 pinos ou industrial conforme padrão ABNT, ver Figura 4 item 8;
7. Chave geral liga/desliga;
8. Manipulo para acionamento de deslocamento do equipamento;
9. Dispositivo sensor optoeletrônico automático de parada;
10. Botão de parada de emergência de fácil acesso ao operador;
11. Painel de comando 1 em extrabaixa tensão.

Medidas de segurança na parte de ergonomia na máquina de enfiar e corte:

12. Cadeira do tipo semissentado com regulagem de altura para trabalho em pé, ver Figura 4 nos itens 13 e 14;
13. Painel de comando 2 em extrabaixa tensão.

Os recursos da produção precisam parar em algum momento, seja para ginástica laboral, reuniões de estudos em melhorias dos processos ou troca de turno no caso dos operadores, ou para fazer a manutenção, no caso das máquinas. Quando a parada é prevista, a capacidade de produção foi calculada considerando o tempo das paradas. É difícil estimar um custo exato das paradas, até porque cada indústria têxtil tem uma máquina diferente, com custos diferentes, mas podemos citar os principais impactos: o custo da queda na produção, que resulta em menos produtos expedidos; o custo do acúmulo do inventário quando a parada ocorre em um recurso que sucede outros; o custo da ociosidade dos operadores; o custo de perder um cliente que nem sempre será compreensível quando um pedido não for entregue no prazo; o custo dos acidentes que poderão vir a ocorrer; o custo com tempo da mão de obra envolvida no processo durante a parada (SENAI, 2015).

Independentemente de a parada ocorrer de forma preventiva ou emergencial, ou ser causada por máquinas ou por pessoas, é necessário existir um planejamento a ser executado. Por exemplo, ter redundância de um equipamento ou peça pode minimizar uma parada que levaria horas, ou indisponibilizaria um recurso por dias, para aguardar a entrega do fornecedor.

Outro fator decisivo está relacionado à manutenção, é extremamente importante que existam os procedimentos adequados para manutenção de cada máquina que a equipe de manutenção tenha formas de ser avisada no momento em que ocorrer a parada e que seu desempenho comece a ser contado a partir desse momento. Um sistema organizado e mensurado tem a capacidade de identificar uma falha e emitir um alerta visual para a manutenção. Assim que a falha ocorre, cronometra-se o tempo de manutenção, e essa

informação é útil tanto para mensurar a produtividade da equipe, quanto para que esse tempo seja considerado nos futuros procedimentos de manutenção (SHERIQUE, 2014).

6.1 Aspecto Ergonômico com a NR-12 na Indústria Têxtil

A ergonomia é definida como a adaptação do trabalho ao homem, refere-se as técnicas, procedimentos e medidas de proteção para operadores de máquinas e equipamentos, devendo-se observar as características antropométricas dos colaboradores. A relação entre a NR-12 e a ergonomia vem justamente estudar as medidas de conforto, a fim de produzir um melhor rendimento no trabalho, prevenir acidentes e proporcionar uma maior satisfação do trabalhador (MTE, 1978).

Aspectos ergonômicos observados nas máquinas e equipamentos na indústria têxtil: padrões posturais na operação dos equipamentos minimizando as exigências de pressão, flexão, extensão, torção, bem como reduzir a força física que o operador terá de dispor durante a operação; os painéis de comandos dos equipamentos precisam ser pensados e posicionados de forma a deixar absolutamente clara sua função, evitando interpretações erradas; e quanto às alavancas e pedais, a norma determina que sejam instalados de modo a favorecer a manobra de acionamento, levando em consideração as características biomecânicas e antropométricas dos operadores. Em relação aos assentos utilizados na operação das máquinas, a NR-12 complementa o disposto na NR-17, ou seja, além de regulagem de altura; pouca ou nenhuma conformação na base do assento; borda frontal arredondada e encosto com forma levemente adaptada ao corpo para proteção da região lombar, os assentos também devem possuir estofamento e serem ajustáveis à natureza do trabalho executado (MTE, 2007).

7 Conclusão

A indústria têxtil é de extrema importância para o país, pelas suas dimensões e seu início no Brasil colonial, assim como seu desenvolvimento até os dias de hoje fazem parte da nossa história. A necessidade no Brasil não se resume somente a produtos mais sofisticados preparados para o consumo, mas também na apreensão de conhecimento e tecnologia para o fortalecimento da indústria frente à competitividade externa. Esta situação, certamente, não poderá ser resolvida unilateralmente pelo setor da indústria têxtil porque envolve políticas econômicas e sociais de Estado, por outro lado, é uma oportunidade que se abre para a

comunidade científica analisar a formação de pesquisadores e o desenvolvimento de pesquisas voltadas ao setor têxtil que abordem a inovação tecnológica em processos e produtos.

No setor têxtil, alguns fatores contribuem para o aumento do número de profissionais lesados, que se deve a vários fatores. A legislação de segurança em máquinas e equipamentos não identifica a metodologia a ser aplicada no processo de mensuração dos riscos identificados na apreciação de riscos. Ter uma ferramenta que forneça informações das paradas é essencial para a indústria que busca tratar suas paradas como um fator estratégico e previsto na sua operação. As paradas e manutenções formam um ciclo onde é necessário minimizar o número de paradas, reduzir o impacto de cada parada e reduzir o tempo que leva cada parada.

Utilizar uma ferramenta que permite a indústria têxtil compor uma base de conhecimento que forneça essas informações tão essenciais para que a ação seja tomada imediatamente, e que permita que a indústria torne previsíveis as paradas que antes eram emergenciais. A tecnologia é um fator diferencial no desenvolvimento da indústria têxtil brasileira que, aliada ao contexto multicultural brasileiro. Por isso, conclui-se que é necessário investimento em inovação tecnológica e na geração de conhecimento novo mediante desenvolvimento científico realizado na formação de pesquisadores e no incentivo a pesquisas compartilhadas com a indústria têxtil.

Referências

ABNT, Associação Brasileira de Normas Técnicas. **NBR5410: Instalações elétricas de baixa tensão**. Disponível em: < <https://www.saladaeletrica.com.br/nbr-5410-download/>>, 2004. Acesso em 10/02/2018.

ABNT, Associação Brasileira de Normas Técnicas. **NBR IEC60529: Graus de proteção providos por invólucros**. Disponível em: < <https://www.target.com.br/pesquisa/resultado.aspx>>, 2017. Acesso em 25/02/2018.

ABNT, Associação Brasileira de Normas Técnicas. **NBR ISO 12.100:2013 Segurança de máquinas — Princípios gerais de projeto — Apreciação e redução de riscos**. Disponível em: < <https://www.abntcolegao.com.br/colecao.aspx>>, 2018. Acesso em 14/03/2018.

ATLAS. **Segurança e Medicina do Trabalho: Normas regulamentadoras da portaria 3.214/78 e alterações posteriores**. 57ª ed. São Paulo: ATLAS, 2005.

BASTIAN, Elza Y. Onishi. **Guia técnico ambiental da indústria têxtil**. São Paulo: Cetesb: Sinditêxtil, 2009.

BRASIL. **Lei nº 6514 de 22 de dezembro de 1977: Da Segurança e da Medicina do Trabalho.** Disponível: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/L6514.htm>, 1977. Acesso em 15/02/2018.

BORIELLO, Silvia. **Quarta Revolução Industrial na Confecção: costura perfeita.** São Paulo: ATLAS, 2016.

ISO, Organização Internacional de Normalização. **ISO 10821: 2005, máquinas de costura industriais: requisitos de segurança para máquinas de costura, unidades e sistemas.** Disponível em: <<https://www.iso.org/obp/ui/#iso:std:iso:10821:ed-1:v1:en>>, 2005. Acesso em 02/02/2018.

MENDES, René. **Coleção Previdência Social: Máquinas e acidentes de trabalho.** Brasília, DF: MTE/SIT; MPAS, 2001.

MTE, Ministério do Trabalho e Emprego. **Normas Regulamentadoras.** Disponível em: <<http://trabalho.gov.br/seguranca-e-saude-no-trabalho/normatizacao/normas-regulamentadoras>>, 2015. Acesso em 05/03/2018.

MTE, Ministério do Trabalho e Emprego. **Norma Regulamentadora NR-12: Segurança no Trabalho em Máquinas e Equipamentos.** Disponível em: <<http://trabalho.gov.br/seguranca-e-saude-no-trabalho/normatizacao/normas-regulamentadoras>>, 1978. Acesso em 24/01/2018.

MTE, Ministério do Trabalho e Emprego. **Norma Regulamentadora NR-17: Segurança no Trabalho em Máquinas e Equipamentos.** Disponível em: <<http://trabalho.gov.br/images/Documentos/SST/NR/NR17.pdf>>, 2007. Acesso em 22/01/2018.

MTE, Ministério do Trabalho e Emprego. **Norma Regulamentadora NR-28: Fiscalização e Penalidades.** Disponível em: <<http://trabalho.gov.br/images/Documentos/SST/NR/NR-28.pdf>>, 1978. Acesso em 04/03/2018.

SENAI, Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial. **NR12 - Indústria do vestuário: requisitos gerais de segurança em máquinas e equipamentos.** São Paulo: Ed. SENAI-SP, 2015.

SENAI, Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial. **NR12 - Indústria têxtil: requisitos gerais de segurança em máquinas e equipamentos.** São Paulo: Ed. SENAI-SP, 2015.

SESI, Serviço Social da Indústria. **Relatórios de diagnósticos de máquinas e equipamentos.** Juiz de Fora: SESI USST, 2016.

SHERIQUE, Jaques. **NR-12: passo a passo para a implantação.** São Paulo: ed. LTr, 2014.