

ARTIGO ORIGINAL

PÓVOAS, Marcelo dos Santos ^[1], MOREIRA, Jéssica Freire ^[2]

PÓVOAS, Marcelo dos Santos. MOREIRA, Jéssica Freire. Análise Da Segurança E Seus Possíveis Riscos À Saúde: Um Estudo De Caso Em Uma Empresa Têxtil. Revista Científica Multidisciplinar Núcleo do Conhecimento. Ano 06, Ed. 06, Vol. 03, pp. 05-31. Junho de 2021. ISSN: 2448-0959, Link de acesso: <https://www.nucleodoconhecimento.com.br/engenharia-de-producao/empresa-textil>, DOI: 10.32749/nucleodoconhecimento.com.br/engenharia-de-producao/empresa-textil

Contents

- RESUMO
- 1. INTRODUÇÃO
- 2. NORMAS BRASILEIRAS
 - 2.1.1 NR 12
 - 2.1.2 NR 17
 - 2.1.3 NBR 5413
 - 2.1.4 NBR 10151
- 3. METODOLOGIA
 - 3.1 ETAPAS
 - 3.2 A EMPRESA
 - 3.3 PROBLEMA E PROPOSTA
 - 3.3.1 PROBLEMA
 - 3.3.2 PROPOSTA
 - 3.3 APLICAÇÃO DA PROPOSTA
 - 3.4 DELINEAMENTO DA PESQUISA
- 4. RESULTADOS OBTIDOS
- 5. CONCLUSÕES
- REFERÊNCIAS

RESUMO

A produtividade está relacionada diretamente com a organização e as condições de trabalho, armazenamento da matéria-prima e produtos, redução de desperdícios e treinamento de sua mão de obra. O trabalho a seguir faz a análise das etapas do processo produtivo de uma Empresa têxtil, principalmente, das atividades que possam gerar altos índices de acidentes ou doenças ocupacionais que acabam impactando diretamente na qualidade, segurança e consequentemente na sua produção, impactando na redução dos seus lucros e incremento nos custos. Essas análises proporcionarão opções de melhoria de processos de produção e condições de trabalho, com o fim de reduzir possíveis riscos de acidentes e potenciais afastamentos laborais. Reduzir acidentes, significa proporcionar bem-estar ao trabalhador. Desta forma, busca-se também reduzir custos e tempo, além da movimentação e transporte desnecessários, o que permite obter maior qualidade, redução de estoque, menor tempo de produção, maior segurança à saúde do colaborador e, além disso, menores custos de produção.

Palavras-chave: Tecelagem, Segurança, Eliminação de Riscos.

1. INTRODUÇÃO

A palavra “segurança” de acordo com o Dicionário Aurélio é um substantivo feminino que significa “estado, qualidade ou condição de quem ou do que está livre de perigos, incertezas, assegurado de danos e riscos”. Porém, no contexto trabalhista o significado da palavra é inadequado para a natureza do evento de acidente de trabalho. De acordo com a Portaria GM/MS nº 737/2001, os acidentes no trabalho são compreendidos, como eventos previsíveis e preveníveis (FERREIRA; ABH, 2010; BRASIL, 2001). Segundo Guida, Figueiredo e Hennington (2020), na área de Saúde e Segurança no Trabalho (SST), o acidente no trabalho é considerado como acontecimento sem intencionalidade, sendo assim, não poderia ser feito um plano de ação para mitigar os seus riscos. Deve-se atentar aos perigos do trabalho nas diferentes indústrias, reconhecendo, que a existência de riscos implica diretamente na implementação de ferramentas para reduzi-los nos processos de produção (ADAMS, 2018). O aumento do número de acidentes de trabalho se deu pelo aumento da produção de bens de serviço, após o início da Revolução Industrial (LIMA e BRANDALIZE, 2020).

A indústria têxtil e de confecção do Brasil, enquanto objeto de estudos científicos, ocupa o quinto lugar no *ranking* de maior produtor têxtil do mundo e o quarto como maior produtor de vestuário dentre todos os países no mundo (ABIT, 2015). Segundo Menegon *et al.* (2021), são exíguos os números de estudos existentes sobre acidentes de trabalho nesse setor, principalmente em nosso país. Nesse contexto, um dos estudos nacionais sobre o perfil dos trabalhadores da indústria têxtil é um relatório de pesquisa desenvolvido pelo Serviço Social da Indústria (SESI) com dados do ano de 2004. Segundo esse estudo, a taxa de acidentes de trabalho no setor produtivo no ano de 2004 era de 24 a cada 1.000 trabalhadores. Contudo, o desenvolvimento de pesquisas sobre a referida indústria, limita-se pela dificuldade ao acesso às bases de dados oficiais sobre os acidentes de trabalho.

A taxa de acidente de trabalho no setor produtivo é superior à média de outros tipos de organizações, necessitando de aperfeiçoamento dos estudos de segurança. O clima organizacional de segurança, uma medida preditiva de segurança, estuda as percepções dos trabalhadores sobre a segurança do seu local de trabalho (SRINIVASAN *et al.*, 2016). Costumeiramente, para efeito de análise, os fatores de risco e de agravos à saúde presentes nos estudos sobre segurança no trabalho neste tipo de indústria podem ser observados, sob a ótica da SST, em três campos: os relacionados à ocupação; os relacionados à precariedade das relações de trabalho e de proteção social; e, ainda, os relacionados aos dispositivos de organização do trabalho (LIBERATO, OLIVEIRA e SILVA, 2020). As condições de trabalho são os meios pelos quais os trabalhadores podem desenvolver suas tarefas, porém determinam diretamente o sucesso ou insucesso da produtividade, bem como o bem-estar e a saúde do colaborador (HOLANDA, 2020).

Segundo a NR-05 (BRASIL, 1995a), os riscos ambientais que cercam uma empresa são classificados em cinco tipos, sendo eles: 1. Riscos de acidentes: fatores que possam afetar a integridade, e bem-estar físico e psíquico do trabalhador; 2. Riscos ergonômicos: qualquer fator que possa causar desconforto ou que possa afetar a saúde; 3. Riscos físicos: formas de energia expostas aos trabalhadores; 4. Riscos químicos: substâncias, compostos ou produtos que possam penetrar no organismo do trabalhador pela via respiratória, nas formas de poeiras, fumos, gases, neblinas, névoas ou vapores, ou que possam ter contato pela pele ou ser ingeridos. 5. Riscos biológicos: bactérias, vírus, fungos, parasitas, entre outros. A NR-09, considera, apenas, os riscos ambientais sendo os agentes físicos, químicos e biológicos que possam existir nos ambientes que, podem causar danos à saúde dos trabalhadores em razão

da sua natureza, concentração ou intensidade e tempo de exposição (BRASIL, 1995b).

2. NORMAS BRASILEIRAS

No Brasil, há um conjunto de Normas Reguladoras, conhecidas como NR's, que define certos padrões para que as operações sejam executadas com a maior segurança possível em todas as empresas no país. As normas relevantes para esse trabalho são:

2.1.1 NR 12

A NR 12 (2018) estabelece medidas de proteção para garantir a integridade física dos funcionários e propõe requisitos mínimos para a prevenção de acidentes. Entretanto, existem três tópicos que se destacam por não serem cumpridos pelas Empresas do ramo têxtil, citados a seguir:

12.90. 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 (NR, 2018, p.13).

12.95. Os comandos das máquinas e equipamentos devem ser projetados, construídos e mantidos com observância aos seguintes aspectos:

a) localização e distância de forma a permitir manejo fácil e seguro;

e) garantia de manobras seguras e rápidas e proteção de forma a evitar movimentos involuntários (NR, 2018, p.14).

12.125. As máquinas e equipamentos devem possuir manual de instruções fornecido pelo fabricante ou importador, com informações relativas à segurança em todas as fases de utilização (NR, 2018, p.18).

2.1.2 NR 17

A NR 17 (2007) estabelece parâmetros para a adaptação das condições de trabalho às características dos colaboradores, para gerar conforto e um desempenho eficiente.

Posto que nesta empresa estudada a temperatura na área de produção era igual ou superior a 42°C no verão, sendo que os funcionários interrompiam as suas funções para se banhar, pois não suportavam tais temperaturas, identificou-se que a temperatura ideal para tais atividades que exijam atenção constante era algo em torno de 20° a 23° C, com velocidade do ar não superior a 0,75m/s e umidade relativa do ar não inferior a 40% (NR, 2007).

2.1.3 NBR 5413

É a norma que estabelece valores de luminescência mínima para a iluminação artificial em interiores industriais. Referenciar essa norma é importante, pois a iluminação reflete na inspeção do tecido, no qual podem existir falhas quase imperceptíveis, podendo comprometer todo um material acabado. Sendo assim, um produto defeituoso pode ser enviado para o setor de tinturaria, onde se perceberia o erro. Contudo, isso ocasiona custos desnecessários com transporte, estoque e tintura em um produto que não será utilizado (ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS, 1991, p. 9-10).

Para uma indústria têxtil que utiliza algodão, a figura 1 representa os valores em lúmens necessários para cada atividade:

Figura 01: NBR 5413, para uma indústria têxtil que utiliza algodão

5.3.51 Indústrias têxteis

- algodão:

. abertura de fardos, batedores,
misturas, classificação 150 - 200 - 300

. cardação, estiragem, engoma-
gem, enrolamento de bobinas
e carretéis, fiação 200 - 300 - 500

. espulagem, classificação,
urdimento 300 - 500 - 750

. preparação dos rolos de
urdume 300 - 500 - 750

. tecelagem 300 - 500 - 750

. inspeção (peças estacio-
nárias) 300 - 500 - 750

. inspeção (peças em movi-
mento rápido) 750 - 1000 - 1500

. engrupagem automática 750 - 1000 - 1500

. engrupagem manual 300 - 500 - 750

- sedas e fibras sintéticas:

. desengomagem, tingimento,
secagem 150 - 200 - 300

. enrolamento de bobinas e
carretéis, retorção 150 - 200 - 300

. urdimento, fiação 300 - 500 - 750

. tecelagem 300 - 500 - 750

Fonte: Associação Brasileira de Normas Técnicas (1991, p. 9-10).

2.1.4 NBR 10151

A NBR 10151 visa o conforto da comunidade em relação ao ruído em áreas habitadas. A preocupação de citar essa norma surgiu mediante às oito máquinas antigas, de uma indústria, operando perto de casas habitadas. Compreende-se que as atividades possuem caráter diurno, porém há normas para esse horário de turno, principalmente por ser uma área mista com predominância residencial. (ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS, 2000, p.3)

A figura 2 mostra uma tabela com a quantidade de decibéis (dB(A)) permitidos por área e por turno.

Figura 02: Quantidade de dB(A) permitidos por área e turno segundo a NBR 10151

Tipos de áreas	Diurno	Noturno
Áreas de sítios e fazendas	40	35
Área estritamente residencial urbana ou de hospitais ou de escolas	50	45
Área mista, predominantemente residencial	55	50
Área mista, com vocação comercial e administrativa	60	55
Área mista, com vocação recreacional	65	55
Área predominantemente industrial	70	60

Fonte: Associação Brasileira de Normas Técnicas, 2000, p.3.

Pergunta da Pesquisa 1: Há maneiras de mitigar os riscos existentes em uma empresa de tecelagem?

Pergunta da Pesquisa 2: Quais são as maneiras de mitigar os riscos existentes em uma empresa de tecelagem?

3. METODOLOGIA

A seguir serão esclarecidos todos os recursos utilizados para o estudo e os passos para a

implementação da solução apresentada.

3.1 ETAPAS

De acordo com Lida (2002), curtos ciclos de trabalho podem gerar a monotonia, causando a falta de atenção. Se o colaborador passar o seu tempo de trabalho ocupado com apenas uma função, podemos garantir uma maior concentração na determinada função. A proposta será reorganizar os funcionários para que todos estejam sempre ocupados, com isso será necessário implementar dispositivos nas máquinas.

Com base nesta colocação, as seguintes etapas foram definidas para este trabalho:

2. a) análise do local de trabalho (o ambiente e os procedimentos de segurança);
4. b) observação e a busca por informações sobre o processo de produção;
6. c) análise do sistema de produção existente;
8. d) verificação com base nas NR's sobre o cumprimento dos conceitos cabíveis;
10. e) pesquisa por equipamentos para serem incorporados aos teares circulares.

3.2 A EMPRESA

A Empresa na qual foi aplicado o estudo de caso é uma Indústria de malha têxtil, localizada na região serrana do Rio de Janeiro. Além da sede principal, existem duas prestadoras de serviços terceirizadas em outras localidades no sul do país. A Empresa é voltada para o mercado nacional, sendo que os principais compradores são as indústrias fabricantes de vestuário localizadas na região onde a tal indústria está localizada.

O prédio em que está instalada a Empresa é antigo, percebe-se que sua estrutura não é compatível com as suas atividades internas. Há pouca ventilação, quase inexiste iluminação, a temperatura não é adequada e possui poças de água junto aos cabos de energia. Além disso, possui uma grande quantidade de detritos no chão e um arranjo físico que não é adequado à atividade. Os funcionários não utilizam os Equipamentos de Proteção Individual (EPI's) apesar de serem fornecidos.

A proposta de melhoria aqui apresentada visa aperfeiçoar os processos, reduzindo os desperdícios, por meio de mudanças na elaboração de novas etapas de processos, em suma, realizando uma reengenharia dos processos com o objetivo de evitar acidentes de trabalho e possíveis doenças ocupacionais.

3.3 PROBLEMA E PROPOSTA

3.3.1 PROBLEMA

Na referida indústria são os próprios funcionários que fazem a manutenção e limpeza diária dos equipamentos. Considerando que a indústria têxtil está entre as atividades industriais que mais apresentam riscos à saúde para o sistema respiratório humano, é comum ter-se uma grande quantidade de resíduos de algodão pela área produtiva, tanto no piso quanto em suspensão, como pode-se observar na figura 3. Os empresários fornecem os EPI's necessários (como máscaras, protetores auriculares e botas), porém não são utilizados pelos colaboradores, pois os mesmos dizem que geram desconforto e não há ninguém cobrando a obrigatoriedade do uso, tampouco gerando a devida conscientização aos operários sobre sua saúde.

Figura 3: Resíduos de algodão espalhados pelo chão da área produtiva



Fonte: Os autores (2018).

O produto acabado é carregado manual e individualmente. Além disso, a matéria-prima é estocada junto com o produto já pronto e também próximo aos produtos defeituosos. Não há controle de estoque e de produção, como podemos ver na figura 4.

Figura 4: Representação da Estocagem



Fonte: Os autores (2018).

Uma grande quantidade de agulhas quebradas gera falhas no produto final. A limpeza é feita de forma manual. A cada duas máquinas há um operador supervisionando-as. Caso ocorra a quebra de uma agulha e o operador não veja a tempo, gera a perda do material fabricado naquele ciclo. Também não há calibração dos instrumentos utilizados.

A figura 5 retrata um cenário repetitivo: mais de um operário colocando os fios em uma máquina, enquanto isso outras máquinas estão sem operadores. Isso pode aumentar o número de quebras de agulhas e com isso gerar altos gastos desnecessários.

Figura 5: Três operários colocando fios em uma máquina, enquanto isso máquinas estão sem supervisão



Fonte: Os autores (2018).

3.2.2 PROPOSTA

Este trabalho tem como objetivo fazer o levantamento teórico e prático de dados a fim de colaborar para a segurança dos colaboradores de uma pequena indústria de tecelagem e propor soluções. O objetivo é corrigi-los, propondo alterações aos seus processos, partindo da reestruturação das funções, até mesmo no cuidado das atividades diárias de cada. Neste trabalho também foi sugerido a aquisição de novos equipamentos, sensores automatizados e novas tecnologias para melhorar o processo de produção. Também foram estudados os pontos de melhoria com a segurança operacional dos colaboradores, bem como proposta de

mudanças no método de estocagem. As melhorias propostas visam alcançar um ambiente próximo do ideal.

3.3 APLICAÇÃO DA PROPOSTA

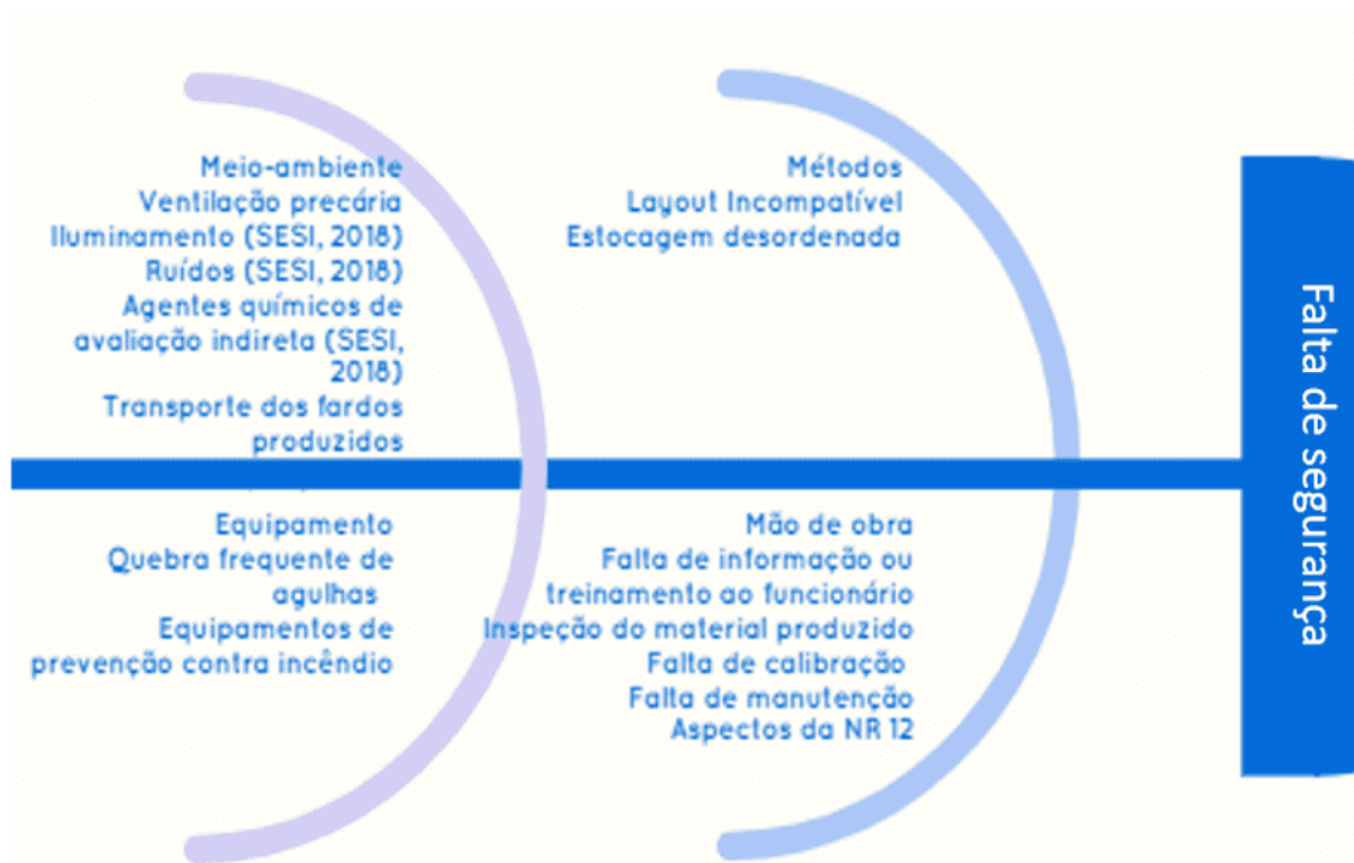
O processo produtivo apresenta uma série de problemas envolvendo a cultura do desperdício. Este tópico faz uma breve descrição do passo a passo do processo produtivo como forma de proporcionar um melhor entendimento de como e onde os problemas observados encontram-se inseridos.

Pode-se descrever o processo produtivo como:

- a) chegada e estocagem da matéria-prima: a entrada de matéria-prima é feita de forma manual, onde colocam as caixas com os fios em prateleiras para serem levadas ao estoque. O material é armazenado de forma desordenada, sem qualquer controle e a matéria-prima encontra-se junto com o material já produzido;
- b) preparação da máquina de tecelagem: ocorre a colocação da agulha na linha de ar, feita de forma manual pelo próprio operador daquela máquina. Não é levado em consideração o tempo de armazenamento do fio para a retirada do estoque;
- c) colocação do fio na agulha: feita de forma manual pelo funcionário;
- d) produção do tecido: operação realizada pela máquina com a supervisão de um operador para cada duas máquinas. A limpeza da máquina após a produção é feita pelo operário;
- e) pesagem, inspeção e identificação: após a finalização da fabricação do tecido, o rolo é levado manualmente para a pesagem e a identificação é feita, manualmente, pelo próprio funcionário;
- f) estocagem do produto acabado: após a identificação, o produto final é levado para o estoque.

Com isso foram identificados os seguintes problemas (figura 6):

Figura 6: Diagrama de Ishikawa para a determinação dos problemas relacionados à segurança



Fonte: Elaborado pelos autores (2018).

Para a interpretação do diagrama deve-se levar em consideração a seguinte explicação das divisões:

- a) meio ambiente: dificuldades no sistema produtivo podem causar problemas físicos ao colaborador, além do mais podem gerar falhas no material produzido;
- b) métodos: problemas pela falta de organização adequada;
- c) equipamento: problemas ligados à equipamentos antigos ou à falta de dispositivos de segurança;

d) mão de obra: problemas gerados pela má gestão de pessoas, como a falta de informação ou de treinamento ao colaborador.

3.4 DELINEAMENTO DA PESQUISA

A partir das questões da pesquisa, e com base na fundamentação teórica, foram pesquisadas quais NR's não estavam sendo seguidas de forma a garantir a saúde dos colaboradores. Além da pesquisa supracitada, também foi necessária uma outra pesquisa em metodologias que identificassem e mitigassem todos os riscos.

Por fim, a conclusão do estudo vem com a sugestão do modelo direcionado às empresas de tecelagem, onde há um elevado número de funcionários que, pelos fatos aqui citados, desenvolvem problemas respiratórios. Após o levantamento de toda informação descrita neste fluxo metodológico proposto, a metodologia da pesquisa foi então aplicada, os resultados analisados e a conclusão elaborada de maneira a responder às questões da pesquisa.

4. RESULTADOS OBTIDOS

Nesta seção serão explanados com mais detalhes os problemas detectados e suas possíveis soluções, sem levar em conta o custo de implementação das mesmas.

Problema 1 – a instalação predial

O prédio atualmente utilizado como sede da Empresa foi adaptado e trata-se de um edifício antigo. O piso é irregular, dificultando o transporte do material e dos produtos e a locomoção dos colaboradores.

Solução: o piso necessita ser refeito. Deve-se contratar uma empresa de construção civil especializada para fazer um estudo sobre o melhor tipo de piso para esse tipo de indústria, pois ela poderá apresentar a melhor opção para o problema, uma vez que ainda não foram identificados dados seguros para a definição do melhor tipo de piso para uma indústria de tecelagem.

Problema 2 – equipamentos de prevenção contra incêndio

Apesar da instalação pesquisada possuir extintores e não apresentar riscos aparentes de incêndio foi constatado que a matéria-prima é altamente inflamável. Seu prédio fabril está localizado a uma distância razoavelmente distante do batalhão do Corpo de Bombeiros da região. No caso de um acidente seria necessário ficar esperando um tempo consideravelmente longo para que os profissionais socorristas possam acessar às instalações de forma a prestar o devido salvamento e não comprometer a vida de nenhum funcionário da empresa.

Solução: é válida a instalação de sprinklers, pois são sistemas de combate a incêndios que não possuem a necessidade da ação humana para seu acionamento. Deve-se levar em consideração também, que os equipamentos existentes são máquinas caras, de cargas elevada, além da matéria-prima ser altamente inflamável, bem como seu produto final possui um preço, consideravelmente, elevado.

Segundo o Instituto Sprinkler Brasil (2018) não é obrigatório o uso de sprinklers no estado do Rio de Janeiro, porém fica a critério do corpo de bombeiros, responsável pela emissão do alvará de funcionamento, uma vez que não se enquadra numa indústria com alta utilização de materiais combustíveis.

Problema 3 – ventilação precária

A ventilação é precária, contribuindo para que a temperatura chegue a aproximadamente 42° C no verão e com pouca ou nenhuma circulação de ar natural e/ou artificial. Desta forma, os funcionários são liberados para banhar-se, procurando resfriar o corpo, o que gera uma grande perda de tempo e/ou pode causar problemas no tecido da máquina, visto que quando um operário se ausenta, outro operário é obrigado a vistoriar mais máquinas.

Solução: foi necessário recorrer à NR 17 (2009) para garantir que a integridade física do operário fosse mantida durante o processo de trabalho, sendo necessária a adesão de climatização artificial. Recomenda-se a implementação de sistemas de refrigeração, como climatizadores de ventilação localizada para que essa fique focada no colaborador, como mostrado na figura 7 e de exaustores eólicos como representado na figura 8. Compreende-se

que as máquinas tenham melhor desempenho com altas temperaturas, por se tratarem de máquinas térmicas, porém é ergonomicamente inviável manter o ambiente sob essa temperatura, já que o previsto na NR 17 é um faixa de temperatura efetiva entre 20°C e 23°C e a umidade relativa do ar não inferior a 40% para as áreas onde a atenção constante é necessária.

Figura 7: Climatizador de ventilação localizada



Fonte: Extração localizada: montagem de sistema de ventilação localizada em sala de laboratório (2018).

Também se recomenda a utilização de um exaustor eólico.

Exaustor eólico é um exaustor sem motor, que instalado acima dos telhados é movimentado pela força do vento externo e pelo calor interno, produzindo a

exaustão de um recinto, melhorando as condições do ar internamente, diminuindo a concentração de gases, fumaças, odores e pó, aproximando a temperatura interna da externa. Exaustores eólicos são indicados para exaustão de galpões, escolas, indústrias, quadras, fábricas e outros locais com grande quantidade de ar quente retido em seu interior. Esses exaustores renovam o ar de forma natural, atuando sem utilização de energia elétrica. (EXAUSTOR, 2018).

Figura 8: Representação de um exaustor eólico



Fonte: Exaustor eólico (2018).

Problema 4 – iluminação (SESI, 2018)

Apesar de não ter acesso aos aparelhos de medição específicos, apenas com uma inspeção visual, é possível observar que os níveis de luminosidade existentes na indústria estudada são abaixo das condições necessárias para um bom desempenho da atividade.

Segundo a NBR 5413, a quantidade de lúmens necessários para uma atividade de inspeção do material em uma indústria têxtil que utiliza algodão é de aproximadamente 750. Não foi

confirmada a quantidade de lúmens existentes, porém foi avaliado por meio de inspeção visual que o local apresentava baixa iluminação por não possuir uma iluminação direta na área de inspeção do material já produzido e da matéria-prima.

Solução: necessita-se de mais lâmpadas ou lâmpadas que forneçam uma quantidade maior de lúmens para atender a norma citada ou de uma iluminação direta sobre a área. Recomenda-se a contratação de empresas especializadas em projetos de luminosidade para garantir que os aspectos da norma sejam então cumpridos.

Problema 5 – ruídos (SESI, 2018)

Foi necessário recorrer à NBR 10151(2000) para confirmar se os níveis de ruídos eram aceitáveis para a região, em que a fábrica estava inserida.

Solução: segundo a NBR 10151, o nível de critério de avaliação NCA para ambientes externos, no período diurno, é de 55 db(A) em área mista, predominantemente residencial. Porém não houve acesso aos medidores para confirmar se os ruídos atendiam a norma. No entanto, aconselha-se a contratação de uma empresa especializada para tal verificação e a instalação de um isolamento acústico na fábrica para que os ruídos não ultrapassem aos índices citados na norma. De forma a proteger os colaboradores dos ruídos gerados, recomenda-se a utilização de protetores auriculares. Embora esses sejam fornecidos pela Empresa, os operários não possuem o hábito de utilizá-los.

Problema 6 – agentes químicos de avaliação indireta (SESI, 2018)

No total, a indústria possui oito máquinas com produção para ribana (130 quilos em 10 horas) e meia malha (180 quilos em 10 horas). Após o processo de retirada do rolo da máquina, leva-se quinze minutos para realizar a limpeza total de cada equipamento. É utilizado o sistema de ar-comprimado para a limpeza dos equipamentos, desta forma, o resíduo de algodão é espalhado pelo ambiente.

Levando em consideração o tempo em que os resíduos são depositados ao piso, umedecidos e retirados por meio da varredura manual, gasta-se 30 minutos com a limpeza de cada máquina e não se obtém uma limpeza eficiente. Na figura 9 é apresentada a forma como os funcionários deixam o ambiente produtivo após a limpeza de suas máquinas. Podemos

observar que os resíduos se mantêm no chão, não sendo devidamente descartados.

Figura 9: Apresentação do ambiente produtivo após a limpeza das máquinas



Fonte: Os autores (2018).

A poeira gerada pelos resíduos e algodão é espalhada no ar e fica em suspensão em todo o ambiente pelo tempo de funcionamento das máquinas, lembrando que os funcionários não utilizam os equipamentos de segurança apropriados (máscaras). O trabalho é realizado sem a colocação dos EPI's; os empregados utilizam sapatos abertos ao invés de botas de segurança, correndo o risco de gerar acidentes de trabalho, como por exemplo torção do pé, uma vez que um sapato aberto não é o tipo de calçado apropriado para esse tipo de indústria. Outra ação inadequada é utilizar jatos de água próximos às tomadas de eletricidade, por meio das quais podem gerar riscos, como podemos ver na figura 10.

Figura 10: Chão molhado perto de tomadas de eletricidade



Fonte: Os autores (2018).

Solução: Existem linhas completas de sopro e aspiração para a limpeza automática de máquinas têxteis, aumentando então o índice de qualidade do ar, de modo a diminuir os riscos de possíveis problemas de saúde respiratórios nos funcionários. Na figura 11, pode-se observar um exemplo de uma máquina de sopro e aspiração.

Figura 11: Exemplo de máquina de sopro e aspiração



Fonte: Sopro e aspiração – limpadores viajantes: tear circular (2018).

Descrição da máquina segundo o fabricante:

Após completar o ciclo de trabalho, o carro entra em um tubo de aspiração para descarregar as impurezas coletadas no processo e limpar o filtro. Este resíduo coletado automaticamente será conduzido através de tubulação a uma central de aspiração a ser instalada em uma das extremidades da sala. A Stemann fabrica uma linha completa de aparelho de sopro e aspiração para limpeza automática de máquinas têxteis, como por exemplo Tear Circular, aumentado com isto o índice de qualidade da malha e eficiência do tear com menos quebra de agulhas.

(SOPRO E ASPIRAÇÃO - LIMPADORES VIAJANTES: TEAR CIRCULAR, 2018).

Além disso, é necessário realizar a fiscalização sobre a obrigatoriedade da utilização dos EPI's exigidos para cada função exercida.

Problema 7 - estocagem de material desordenada

O produto já finalizado, a matéria-prima e o produto defeituoso são armazenados juntos e sem a utilização de fichas de controle de estoque. Não há uma ordem de saída da matéria-prima, como é observado na figura 12.

Figura 12: Representação da estocagem de forma desordenada



Fonte: Os autores (2018).

Solução: a sugestão é a utilização da estocagem vertical, visando minimizar a utilização do espaço horizontal que pode ser utilizado para outras funções, uma vez que o espaço de armazenagem é pequeno. A armazenagem seria como mostra a figura 13. Além disso, devem-se separar os estoques de matéria-prima, produto acabado e produto defeituoso em áreas distintas.

Figura 13: Estocagem vertical ideal para o caso



Fonte: Entenda a diferença entre estocagem e armazenagem (2018).

Problema 8 – transporte dos fardos produzidos

Ao finalizar o processo de fabricação, o funcionário carrega, manualmente, o fardo para a pesagem e identificação do mesmo.

Solução: é sugerido que após a finalização das máquinas, os funcionários transportem os fardos em carrinhos adequados, os pesem e os identifiquem a cada hora. Com isso diminuir-se-ia o deslocamento dos colaboradores. A figura 14 apresenta um modelo proposto de carrinho de transporte.

Figura 14: Exemplo de carrinho a ser utilizado



Fonte: Chegar a caixas de rolo de malha de arame com rodas carrinho de paletes para a logística de armazém (2018).

Problema 9 – aspectos da NR 12

A NR 12 trata de uma série de aspectos, porém três chamaram atenção no caso deste estudo:

a) a primeira refere-se à proibição da circulação e permanência de pessoas sobre as áreas onde há movimentação de materiais. Na pesquisa, foi observado que qualquer pessoa pode permanecer no local, onde os operários passam com os fardos pesados;

b) a localização e a distância dos comandos das máquinas devem ser de fácil acesso de forma a garantir manobras seguras e rápidas. Observou-se que nem sempre os funcionários operam apenas duas máquinas, nas quais eles deveriam estar. Logo, sem o aparato devido, podem ocorrer manobras inseguras e demoradas;

c) os manuais de instrução das máquinas precisam estar perto das mesmas, com as informações fornecidas pelos fabricantes sobre a segurança. Caso haja alguma necessidade, o manual não está visível e nem é de fácil acesso aos funcionários.

Solução: a) os funcionários devem ter instruções acessíveis ou treinamentos sobre como agir e onde não devem permanecer durante o processo produtivo; b) o manual deve ficar visível e de fácil acesso a qualquer funcionário e devem ser aplicados os treinamentos sobre informações de segurança.

Problema 10 – doenças comumente encontradas neste tipo de indústria

Há várias doenças que podem ser desenvolvidas com mais facilidade por trabalhadores deste tipo de indústria, algumas delas são:

Bissinose: ocorre com mais facilidade em trabalhadores que têm contato com algodão em rama, sem processamento, em especial aqueles que trabalham na fiação de algodão. Podendo ocorrer após exposição aguda, mas geralmente ocorre em trabalhadores com história de exposição crônica com mais de 10 anos (LARA, 2018).

Cervicalgias, lombalgias e hérnias de disco: as doenças relacionadas à coluna são frequentes. Essas dores podem levar a incapacidades físicas, impedindo de realizar certos tipos de tarefas. A coluna pode ser afetada em todas as suas partes.

LER (Lesão por esforço repetitivo) ou DORT (Distúrbios Osteomusculares Relacionados ao Trabalho): as principais causas são os movimentos repetitivos, posturas inadequadas por muito tempo e ritmo intenso.

Fadiga visual: é sentida como cansaço nos olhos. Pode causar diminuição da capacidade visual, quando se realizam atividades muito monótonas e repetitivas, ou aquelas que exijam trabalhos minuciosos e olhares atento.

Solução : a) O tratamento da bissinose é feito pela remoção ou pela redução da exposição e do uso de fármacos para asma (LARA, 2018). b) Um bom planejamento de como o ambiente irá recepcionar o trabalhador é determinante para que isso não ocorra, equipamentos e mobiliários adaptados à antropometria de cada trabalhador são uma solução eficiente. c) Deve-se ter pausas regulares para descansos e utilização de EPI's adequados para a função. d) O posto de trabalho deve estar iluminado adequadamente.

O Ministério da Saúde do Brasil (2001) reconhece que com o desenvolvimento do país a adoção de novas tecnologias facilita a intensificação do trabalho que, aliada à instabilidade no emprego, modifica possíveis causas de adoecimento e sofrimento dos funcionários, expressando-se, por exemplo, pelo aumento da prevalência de doenças ocupacionais, como as LER/DORT; o surgimento de novas formas de doenças ainda não caracterizadas, como o estresse e a fadiga, tanto física, como mental.

Um FMEA foi criado para ver qual ação deveria ser priorizada, de acordo com a percepção dos autores (figura 15).

Figura 15: FMEA para análise de qual ação deve ser priorizada

Processo ou ação	Efeito da falha	Severidade	Causa Básica da falha	Ocorrência	Meio de detecção	Deteção	Resultado
Ruídos altos	Surdez	9	Máquinas antigas	9	Aparelhos de medição	1	81
Agentes químicos de avaliação indireta	Problemas respiratórios	9	Má limpeza pós operação	9	Inspeção visual	1	81
Estocagem desordenada	Peças fora do lugar	1	Sem processo de estocagem	9	Inspeção visual	1	9
Transporte dos fardos produzidos	Problemas de coluna	9	Falta de um carrinho	9	Inspeção visual	9	729
Inspeção do material produzido	Peças com furos/rasgos	9	Má compreensão do operador	9	Inspeção visual	1	81

Fonte: Elaborado pelos autores (2020).

Com o FMEA, observamos que o transporte dos fardos produzidos necessita de ação imediata.

5. CONCLUSÕES

A redução de acidentes é fundamental para a obtenção de preços competitivos, de forma a manter as empresas atuantes no mercado. No estudo de caso, pode-se perceber que há um desperdício com os movimentos desnecessários, a falta de cuidados com a ergonomia e o meio ambiente, que podem gerar absenteísmo ou doenças ocupacionais.

Em resposta à pergunta 1, foi feita uma análise das principais causas de acidentes, que afetam a qualidade e a produtividade na empresa estudada. Contudo, verificou-se soluções para redução desses riscos.

Em resposta à pergunta 2, foram determinadas como soluções, a implantação de máquinas e acessórios, como linhas completas de sopro e aspiração para a limpeza automática das máquinas têxteis. A localização e a distância dos comandos dos equipamentos devem ser de fácil acesso de forma a garantir manobras seguras e rápidas. Os manuais de instrução precisam estar devidamente próximos às máquinas, visível e de fácil acesso a qualquer funcionário e devem ser aplicados os treinamentos sobre informações de segurança.

Observa-se que as práticas e os conhecimentos ergonômicos possibilitam que o trabalho seja bem dimensionado, otimizando sua eficácia e permitindo, ao mesmo tempo, que as pessoas desenvolvam suas atividades em condições mais favoráveis à sua saúde. Se as propostas de melhoria forem implementadas, os lucros tendem a aumentar, visto que diminuirá a quantidade de acidentes com afastamento. Com isso, melhora também a qualidade e o volume de produtos fabricados e, o mais importante, serão prevenidos problemas com a saúde dos operários. Assim, com o aumento do bem-estar e da qualidade de vida no trabalho, os empregados ficarão mais motivados.

Ressalta-se que as soluções sugeridas não consideraram os custos de implementação das melhorias. Essa análise será feita, posteriormente, sobre a viabilidade econômica e a prioridade da implantação das mesmas. O próximo passo seria promover reuniões com a gerência da Empresa para a avaliação da implementação das melhorias citadas neste trabalho.

REFERÊNCIAS

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DA INDÚSTRIA TÊXTIL E DE CONFECÇÃO (ABIT). O poder da moda: agenda de competitividade da indústria têxtil e de confecção brasileira 2015 a 2018. [Internet]. São Paulo: Abit; 2015.

ADAMS, R. Saúde e segurança do trabalho em plataformas off-shore: revisitando o acidente no FPSO cidade de São Mateus três anos depois. Dissertação de mestrado. Niterói: Universidade Federal Fluminense; 2018.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS (ABNT). NBR 5413: iluminância de interiores. Rio de Janeiro, 1991. Disponível em: <<http://ftp.demec.ufpr.br/disciplinas/TM802/NBR5413.pdf>>. Acesso em: 21 de mar. 2020.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS (ABNT). NBR: 10151: avaliação do ruído em áreas habitadas, visando o conforto da comunidade – procedimento. Rio de Janeiro, 2000. Disponível em: <<http://www.semace.ce.gov.br/wp-content/uploads/2012/01/Avalia%C3%A7%C3%A3o+do+Ru%C3%ADdo+em+%C3%81reas+Habitadas.pdf>>. Acesso em: 17 de mar. 2020.

BRASIL. Portaria nº 3.214 de 08 de junho de 1978. NR – 5. Comissão Interna de Prevenção de Acidentes. In: SEGURANÇA E MEDICINA DO TRABALHO. 29. ed. São Paulo: Atlas, 1995a.

BRASIL. Portaria nº 3.214 de 08 de junho de 1978. NR – 9. Riscos Ambientais. In: SEGURANÇA E MEDICINA DO TRABALHO. 29. ed. São Paulo: Atlas, 1995b.

BRASIL. Ministério da Saúde (MS). Secretaria de Políticas de Saúde. Departamento de Atenção Básica. Área Técnica de Saúde do Trabalhador Saúde do trabalhador Brasília: MS; 2001.

CHEGAR A CAIXAS DE ROLO DE MALHA DE ARAME COM RODAS CARRINHO DE PALETES PARA LOGÍSTICA DE ARMAZÉM. Alibaba.com. Disponível em: <<https://portuguese.alibaba.com/p-detail/reach-warehouse-wire-mesh-wheeled-roll-pallet-cart-for-logistics-crates-60433001523.html>>. Acesso em: 17 mar. 2020.

ENTENDA A DIFERENÇA ENTRE ESTOCAGEM E ARMAZENAGEM. FGL Gestão Logística: [S.l.], 2016. Disponível em: <<http://fgl.com.br/entenda-a-diferenca-entre-estocagem-e-armazenagem>> Acesso em: 17 mar. 2020.

EXAUSTOR EÓLICO. Vent Norte. Disponível em: <<http://www.ventnorte.com.br>>. Acesso em: 21 mar. 2020.

EXTRAÇÃO LOCALIZADA: MONTAGEM DE SISTEMA DE VENTILAÇÃO LOCALIZADA EM SALA DE LABORATÓRIO. Duovertila. Disponível em: <http://www.duovertila.pt/completenew.php?cod_noticia=2288&cod=5>. Acesso em: 21 mar. 2020.

FERREIRA, A. Miniaurélio: o dicionário da língua portuguesa 8ª ed. Curitiba: Positivo; 2010.

GUIDA, H.; FIGUEIREDO, M.; HENNINGTON, E. Acidentes de trabalho fatais em empresa brasileira de petróleo e gás: análise da política de saúde e segurança dos trabalhadores. Ciência e saúde coletiva, Vol. 25, 2020.

HOLANDA, S. Gestão de segurança do trabalho como intensificadora na produtividade e preservação da integridade dos funcionários de uma indústria têxtil. Unifametro, 2020.

IIDA, I. Ergonomia, projeto e produção. São Paulo: Edgard Blucher, 2002.

INSTITUTO SPRINKLER BRASIL. Legislação. Disponível em: <<http://www.sprinklerbrasil.org.br/legislacao>>. Acesso em: 21 mar. 2020.

LARA, A. Bissinose. 2018. Disponível em: <<https://www.msdmanuals.com/pt/profissional/dist%C3%BArbiospulmonares/doen%C3%A7aspulmonaresambientais/bissinose#:~:text=Bissinose%20%C3%A9%20uma%20forma%20de,com%20algod%C3%A3o%2C%20linho%20e%20c%C3%A2nhamo.>>. Acesso em: 15 fev. 2021.

LIBERATO, L.; OLIVEIRA, J.; SILVA, J. Multidarização: um novo conceito para os novos desafios da Segurança e Saúde no Trabalho. 2020.

LIMA, M.; BRANDALIZE, A. Manual de Segurança do Trabalho para Microempresa. Terra e Cultura, Vol. 36, 2020.

MINISTÉRIO DA SAÚDE. Doenças relacionadas ao trabalho: manual de procedimentos para os serviços de saúde. Brasília, 2001.

MENEGON, L.; MENEGON, F.; MAENO, M.; KUPEK, E. Incidência e tendência temporal de acidentes de trabalho na indústria têxtil e de confecção: análise de Santa Catarina, Brasil, entre 2008 e 2017. Revista Brasileira de Epidemiologia, Vol. 24, 2021.

NR, Norma Regulamentadora Ministério do Trabalho e Emprego. NR-12 – Segurança no trabalho em máquinas e equipamentos. 2018. Disponível em: <<http://www.trabalho.gov.br/images//Documentos/SST/NR/NR12/NR-12.pdf>> Acesso em: 03 abr. 2020.

NR, Norma Regulamentadora Ministério do Trabalho e Emprego. NR-17 – Ergonomia. 2007. Disponível em: <<http://www.trabalho.gov.br/images/Documentos/SST/NR/NR17.pdf>> Acesso em: 03 abr. 2020.

SESI. Laudo Técnico de Condições Ambientais do Trabalho. Disponível em: <https://www.jfsc.jus.br/publicaWEB/mostra_conteudo_publicacao.php?id=1505>. Acesso em: 11 abr. 2020.

SRINIVASAN, S.; IKUMA, L.; SHAKOURI, M.; NAHMENS, I.; Harvey, C. 5S impact on safety climate of manufacturing workers. Journal of Manufacturing Technology Management, Vol. 27, pp. 364–378, 2016.

SORPO E ASPIRAÇÃO – LIMPADROES VIAJANTES: TEAR CIRCULAR. Stemmann. Disponível em: <<http://www.stemmann.com.br/produtos/sopro-e-aspiracao-limpadores-viajantes/tear-circular>>. Acesso em: 17 mar. 2020.

^[1] Mestre em Sistemas de Gestão de Engenharia pela UCP, Engenheiro Mecânico pela UERJ.

^[2] Mestre em Sistemas de Gestão de Engenharia pela UCP, Pós-graduanda em Lean Manufacturing, Engenheira de Produção pela UCP.

Enviado: Abril, 2021.

Aprovado: Junho, 2021.