

Diretrizes para o planejamento de saúde e segurança do trabalho nas futuras instalações de uma fábrica de velas

Guidelines for health and security planning at work in future facilities of a candle factory

Esdras Alex Freire de Oliveira^{1*}, Thays Lorranny da Silva Januário², José Gonçalves de Araújo Filho³, Francisco das Chagas Neto⁴

Resumo: Muitas vezes, os projetos de uma nova fábrica deixam lacunas no sistema de saúde e segurança do trabalho a serem enfrentadas apenas após a implantação do processo produtivo, ocasionando o surgimento de riscos ocupacionais que expõem os trabalhadores a situações de ocorrências de acidentes e doenças, sendo necessária, geralmente, uma intervenção para solucionar tais problemas que implicam, entre outros males, em custos adicionais. É nesse contexto que o presente trabalho propôs a elaboração de diretrizes de saúde e segurança por meio da antecipação de riscos, específica para uma nova instalação industrial de produção de velas, localizada na região do Cariri cearense. O estudo foi baseado, por um lado, em dados presentes na literatura pertinente, e em outro, em visitas a unidades similares em funcionamento. Como resultados, foi possível prever preliminarmente questões importantes com relação aos sistemas de proteção contra incêndios, a utilização de EPIs (Equipamentos de Proteção Individual) básicos, as rotinas das tarefas e parâmetros para os ambientes de trabalho. Desta forma, este estudo possibilitou desenvolver contribuições para a melhoria da combinação entre layout, ergonomia e segurança do trabalho, no projeto de instalações industriais.

Palavras-chave: Antecipação de Riscos. Saúde e Segurança do Trabalho. Indústria de Velas.

Abstract: *Many times, the projects of new factory leave blanks at the system of health and security of the work the to be faced only after the implantation of the productive process, causing the appearing of risk occupational what expose the workers the situations of occurrence of accidents and disease, being required, usually, an intervention to solve such problems what imply, between other evils, in costs additional. Is in this context that the present work proposed the elaboration of guidelines the health and security per middle gives anticipation of risk, specific to new industrial installation of candle production, localized at region of Cariri Ceará. The study was based, for one side, in dices present at literature relevant, and in other, in visits at unity similar in operation. How results was possible to foresee preliminarily question important with regard to the system of protection against fires, the use of EPIs (Individual Protection Equipment's) basics, at routines of tasks is parameters to the environments of work. Of this form, east study to make possible to develop contributions to improvement the combination in between layout, ergonomics and security of the work, at the project of industrial installations.*

Key words: *Anticipation of Risks. Health and Security of the Work. Candle Industry.*

*Autor para correspondência

Recebido para publicação em 01/05/2017; aprovado em 20/12/2017

¹ Graduado em Engenharia de Produção Mecânica, Universidade Regional do Cariri, Juazeiro do Norte, esdras-alex@hotmail.com.

² Graduanda em Engenharia de Produção Mecânica, Universidade Regional do Cariri, Juazeiro do Norte, eng.thays@hotmail.com.

³ Mestre em Educação Brasileira pela FAGED/UFC, Universidade Regional do Cariri, Juazeiro do Norte, araujo.filho@urca.br

⁴ Mestre em Engenharia Civil, Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, chagasneto.francisco@gmail.com



INTRODUÇÃO

Um dos elementos fundamentais na produção de bens tangíveis e intangíveis é o fator humano no trabalho. Por esta razão, para que o processo de trabalho ocorra de forma correta, ou seja, livre de acidentes e de perdas na produtividade, a saúde humana deve permanecer preservada durante toda a jornada de trabalho.

A segurança do trabalho é uma ciência que tem como objetivo principal promover a proteção do trabalhador no ambiente onde são exercidas suas atividades ocupacionais, ou seja, adaptar o trabalho às limitações físicas e psicológicas do homem. É uma área do conhecimento científico que objetiva reconhecer, monitorar e averiguar ocorrências causadoras de enfermidades à saúde do homem através de um conjunto sistemático de medidas, tendo como objetivo preservar a sua integridade física e psicológica de eventuais falhas do sistema e conseqüentemente diminuir acidentes de trabalho (PEREIRA, 2014, p.4; SANT'ANNA JUNIOR, 2013, p.26).

De acordo com Sant'anna Junior (2013, p.27), a segurança do trabalho está vinculada ao comportamento do homem, ao conhecimento de suas limitações físicas e psicológicas, aos aspectos da organização em que atua, aos tratamentos médicos para reparar as lesões e para restaurar as condições de trabalho do vitimado, aos reflexos econômicos e financeiros para o empregador e a nação, quer seja na área securitária, previdenciária, quer seja na jurídica.

A saúde no trabalho abrange a promoção e a manutenção do mais alto grau de saúde física e mental e de bem-estar social dos trabalhadores em todas as profissões (OIT, 2011). Segundo a Organização Internacional do Trabalho (OIT, 2005, p.5), a evolução tecnológica e as constantes lutas empresariais por parcelas de mercados conduzem a transformações aceleradas nos processos de trabalho, condições ambientais e de todo arranjo organizacional.

O conhecimento do trabalho em situações de referência permite antecipar problemas que o futuro corpo técnico de operação poderá enfrentar (LIMA; DUARTE, 2014, p.680). O compromisso estabelecido nessa iniciativa é permitir integrar saúde e produção e assim conceder princípios de segurança básicos, capaz de provocar efeitos eficazes e influenciar as conclusões finais na formulação do projeto. A incorporação entre segurança do trabalho e o gerenciamento da saúde com a gestão da produção é, por certo, uma das maiores dificuldades empresariais no esforço em prol de resultados eficientes e assegurar a sustentabilidade de seus negócios.

No presente estudo, a avaliação de risco é a base fundamental para prevenir acidentes e enfermidades decorrentes do trabalho. Por se tratar de estudo a fatos que ainda não aconteceram e que possivelmente venham a acontecer, cabe ressaltar que sempre há a viabilidade de identificar fatores existentes no trabalho que de alguma forma possam servir de exemplo a outras situações, e assim, proporcionar intervenções positivas a acontecimentos futuros relacionados ao espaço de trabalho que se pretende projetar, trazendo com isso, benefícios para a elaboração de

novos projetos e tornando-os mais adequados às necessidades dos indivíduos que ali trabalharão. No decorrer dessa pesquisa foram efetuadas inúmeras visitas a fábricas de velas existentes na região do Cariri cearense para observação das atividades, em que foi reunido um conjunto de informações que permitiram assegurar as recomendações de saúde e segurança do trabalho para as futuras instalações desse tipo de empreendimento.

Esse estudo trata-se de utilizar o conhecimento integrado no campo da segurança do trabalho, engenharia e ergonomia, de modo a possibilitar uma atuação antecipada e não somente proceder apenas em seus efeitos danosos ou simplesmente tratar de impor normas e restrições. O método, para tanto, se baseia na ideia que se tem sobre o trabalho e ter como referência das situações, unidades semelhantes e assim prever problemas que a futura unidade produtiva poderá enfrentar. A gestão dos riscos ocupacionais será entendida como iniciativas onde todos os membros de uma organização se comprometem a implementar ações destinadas à melhoria dos ambientes e das condições de trabalho e, por conseguinte, a aperfeiçoar constantemente o desempenho em SST (SPINDLER, 2013, p.13).

De acordo com Spindler (2013, p.11), a aplicação das legislações relacionadas ao campo da SST (Saúde e Segurança do Trabalho) foi realizada de maneira reativa, como resposta a enfermidades, catástrofes e acontecimentos indesejáveis. Em meio a tantas eventualidades, nesta pesquisa enxergou-se a possibilidade de proceder sobre a totalidade do andamento do projeto, para que antecipadamente, antes da tomada de decisões importantes, possam-se evitar custos com replanejamentos.

A norma regulamentadora NR-9 (BRASIL, 2015a), designa a todos os empregadores e instituições o dever de elaborar e posteriormente implantar o Programa de Prevenção de Riscos Ambientais - PPRA nos locais de trabalho. Esse marco regulamentador destina-se à proteção da vida humana nos ambientes de trabalho através do reconhecimento, antecipação e avaliação de eventuais ameaças que possam surgir.

No Brasil, a Constituição Federal de 1988 estabeleceu dois artigos referentes aos direitos dos trabalhadores que será mostrado a seguir (BRASIL, 1988, cap. II):

Art.6º. São direitos sociais a educação, a saúde, o trabalho, o lazer, a segurança, a previdência social, a proteção à maternidade e à infância, a assistência aos desamparados, na forma desta constituição.

Art. 7º. São direitos dos trabalhadores urbanos e rurais, além de outros que visem à melhoria de sua condição social:

XXII - Redução dos riscos inerentes ao trabalho, por meio de normas de saúde, higiene e segurança;

XXIII - adicional de remuneração para as atividades penosas, insalubres ou perigosas, na forma de lei;

XXVIII - seguro contra acidentes de trabalho, a cargo do empregador, sem excluir a indenização a que este está obrigado, quando incorrer em dolo ou culpa;



XXXIII - proibição de trabalho noturno, perigoso ou insalubre aos menores de dezoito e de qualquer trabalho a menores de quatorze anos, salvo na condição de aprendiz.

Conforme Santos (2016, p.15), a importância atribuída à saúde do trabalhador perante a legislação é bem antiga. Este mesmo autor evidencia que o surgimento dessa preocupação, diante da saúde humana, manifestou-se em decorrência do enorme número de incidentes, jornadas prolongadas de trabalho, ambientes de trabalho precário e do alastramento de doenças infectocontagiosas, no qual, configurou-se nos primórdios do período da industrialização.

A CLT (Consolidação das Leis do Trabalho) define as diretrizes gerais sobre os procedimentos que toda instituição pública/privada deve tomar para assegurar a saúde do ser humano no ambiente de trabalho. De acordo com tais diretrizes, o Ministério do Trabalho e Emprego – MTE estabelece as normas regulamentadoras que trata dos requisitos mínimos nos assuntos de prevenção de acidentes e doenças ocupacionais. Ao todo são 36 normas, em que, é de observância obrigatória de toda instituição que admite trabalhador como empregado regido pela CLT. Deste elenco de normas, tendo em vista o caráter preventivo, destacam-se para fins deste estudo a NR-9 - Programa de Prevenção de Riscos Ambientais - PPR.

O fator segurança é primordial para diminuir os fatores de riscos e conseqüentemente diminuir os acidentes de trabalho. Portanto, faz-se necessária, de forma sistematizada, uma interação entre o projeto do arranjo físico e a segurança do trabalho.

A expressão “risco”, adotada nesse estudo, enfatiza a condição de entendimento entre o elo de probabilidade de que ocorra um acontecimento que ponha em perigo a saúde humana. Pode ser entendido por toda e qualquer possibilidade de que algum elemento ou circunstância existente num dado processo ou ambiente de trabalho possa causar dano à saúde, seja por meio de acidentes, doenças ou do sofrimento dos trabalhadores, ou ainda por poluição ambiental (SILVA; LIMA; MARZIALE, 2012, p.810).

Quando se planeja uma empresa, seja para fins industriais ou para prestação de serviços, deve-se considerar que essas instalações e as pessoas que as frequentarão, estarão sujeitas, eventualmente, a riscos de várias naturezas, podendo prejudicar ou impedir a produção, com prejuízos financeiros e/ou de ordem pessoal. A norma regulamentadora NR-9 (BRASIL, 2015a) visa a proteção do ser humano nos locais de trabalho, com foco em antecipar, reconhecer e manter o controle de acontecimentos de riscos ambientais presentes ou que venham ocorrer nesses ambientes, levando em consideração a preservação dos recursos naturais e do meio ambiente.

Consideram-se riscos ambientais os agentes físicos, químicos e biológicos existentes nos ambientes de trabalho que, em função de sua natureza, concentração ou intensidade e tempo de exposição, são capazes de causar danos à saúde do trabalhador (BRASIL, 2015a).

De acordo com a NR-9 (BRASIL, 2015a), tem-se:

9.1.5.1 Consideram-se agentes físicos as diversas formas de energia a que possam estar expostos os trabalhadores, tais como: ruído, vibrações, pressões anormais, temperaturas extremas, radiações ionizantes, radiações não ionizantes, bem como o infra-som e o ultra-som.

9.1.5.2 Consideram-se agentes químicos as substâncias, compostos ou produtos que possam penetrar no organismo pela via respiratória, nas formas de poeiras, fumos, névoas, neblinas, gases ou vapores, ou que, pela natureza da atividade de exposição, possam ter contato ou ser absorvidos pelo organismo através da pele ou por ingestão.

9.1.5.3 Consideram-se agentes biológicos as bactérias, fungos, bacilos, parasitas, protozoários, vírus, entre outros.

Na literatura encontram-se outros fatores que impõem riscos aos trabalhadores, além destes citados na norma: os de origem ergonômicos e mecânicos. Segundo Silva (2015, p.18), os riscos mecânicos ou de acidentes são agentes que podem ocasionar lesões decorrentes da manipulação de objetos, arranjo físico desapropriado, maquinário sem proteção, iluminação deficiente e riscos de incêndios.

São considerados riscos ergonômicos: esforço físico, levantamento de peso, postura inadequada, controle rígido de produtividade, situação de estresse, trabalhos em período noturno, jornada de trabalho prolongada, monotonia e repetitividade, imposição de rotina intensa (SILVA, 2015, p.17). Desta maneira, riscos ergonômicos são fatores decorrentes do trabalho que podem causar danos psicológicos ou fisiológicos, acarretando ao trabalhador desconforto ou doenças.

Mas, quais seriam os elementos capazes de assegurar que o novo estabelecimento inicie suas atividades conhecendo os riscos de acidentes e/ou de doenças do trabalho?

Para alguns autores, a avaliação de risco deve seguir uma investigação minuciosa passando por estágios para poder atingir um determinado patamar de eficiência. O processo de avaliação de risco deve seguir as seguintes fases: primeiramente faz-se a identificação de perigos e do montante de trabalhadores expostos a essas ameaças, depois segue para próximas etapas que são, respectivamente, a estimativa qualitativa ou quantitativa do risco e a verificação de sua possível eliminação, caso necessite estabelecer novas medidas de prevenção ou redução do seu potencial de ameaça, caso não sejam constatadas formas de eliminação deste (MAIA, 2014, p.60; MATOS, 2012, p.6).

O ponto de partida de análise inicial dos fatores de riscos é que a mesma seja realizada em todos os recintos do empreendimento, e a partir desta observação, fazer o levantamento das circunstâncias prognosticadas ou existentes nesses locais e manter a atenção nas características de trabalho de cada indivíduo. Segundo Maia (2014, p.59), o método de Análise Preliminar de Risco (APR) consiste em analisar os perigos e riscos nos locais de trabalho através da identificação dos acontecimentos inseguros, suas causas e resultados, e posteriormente determinar os meios de controle. Para Garcia, Catai, Michaud e Matoski (2013, p.9), essa



ferramenta de análise deve ser empregada durante a fase de concepção ou desenvolvimento de um novo sistema, com o objetivo de se determinar os riscos que poderão estar presentes na sua fase operacional.

O termo arranjo físico está relacionado ao agrupamento de processos de trabalho, à estrutura física do ambiente e das pessoas as quais fazem parte, em que as mesmas são denominadas recursos organizacionais modificadores. O layout ou arranjo físico do setor de produção de uma organização pode ser definido como a localização e a distribuição espacial dos recursos produtivos, como máquinas, equipamentos, pessoas e instalações no chão de fábrica (SILVA; RENTES, 2012, p.531).

Para Santos, Gohr e Laitano (2012, p.2), o planejamento de novo layout industrial pode surgir por diversos quesitos, entre eles: projeto de uma nova instalação industrial, aquisição de novos equipamentos que exigem espaços maiores, necessidade de redução de distâncias percorridas e necessidades de aumentar a capacidade produtiva.

Um bom planejamento de layout industrial é essencial para garantir a eficiência e eficácia do andamento do processo produtivo por envolver questões organizacionais e interação entre os mesmos. O arranjo físico dos recursos utilizados no sistema de produção de uma instalação pode afetar de maneira significativa a produtividade de uma organização empresarial (AMARAL *et al.*, 2012, p.49). De acordo com esse autor, o layout de uma instalação é uma tarefa complexa que abrange diversos elementos decisórios na fase de planejamento, tais como: localização de equipamentos, máquinas e deslocamento dos recursos no sistema de produção.

Logo após a fase de identificação, de análise e avaliação dos fatores que oferecem ameaça à saúde do trabalhador, procede-se para a etapa de administração dessas ameaças e então elabora-se um plano de ação e assim neutraliza-se os riscos inerentes da fase de avaliação. Para tal fim, se faz necessário o estabelecimento de diretrizes. Na concepção da Norma Regulamentadora NR-9 (BRASIL, 2015a), estipula-se critérios mínimos e orientações que devem ser consideradas e cumpridas durante a elaboração do PPRA, sendo que essas diretrizes podem ser estendidas conforme seja estabelecido acordo entre os indivíduos envolvidos.

A OIT (2005, p.13) afirma que, essas diretrizes necessariamente devem auxiliar no combate e eliminação de acidentes, lesões, enfermidades e óbitos no ambiente de trabalho, ou seja, devem funcionar em prol à preservação dos operários no trabalho. Por se tratar de recomendações e não possuir caráter obrigatório, essas diretrizes, precisam ser tratadas com total importância por empregadores e empregados para o desenvolvimento de uma cultura de gestão de SST eficiente no âmbito de prevenção de acidentes no trabalho dentro da organização.

De acordo com a Organização Internacional do Trabalho (OIT, 2005, p.13), no plano nacional, as diretrizes devem:

- (a) servir para criar uma estrutura nacional para os sistemas de gestão da SST sustentados, preferencialmente, por legislação nacional;
- (b) fornecer orientação para o desenvolvimento de mecanismos voluntários que reforcem o cumprimento de regulamentos e padrões, e com vistas à melhoria contínua dos resultados em matéria de SST;
- (c) fornecer orientações sobre o desenvolvimento tanto de diretrizes nacionais como de diretrizes específicas relacionadas aos sistemas de gestão da SST, a fim de responder adequadamente às necessidades reais das organizações, de acordo com o seu porte e a natureza de suas atividades.

Já em âmbito da organização, segundo (OIT, 2005, p.13) as diretrizes, fornecem orientações sobre a integração dos elementos do sistema de gestão da SST como um componente da política e dos mecanismos de gestão, e por fim na motivação de todos os membros da organização. A partir das recomendações da OIT e observando os critérios estabelecidos pela legislação nacional, todas as instituições podem estabelecer diretrizes específicas de acordo com a natureza de suas atividades ocupacionais. Essas diretrizes devem ser elaboradas de tal forma a coincidir com as condições e necessidades atuais da organização, tendo em vista o porte (grande, médio e pequeno) e os tipos de riscos existentes.

O empregador deve mostrar forte liderança e comprometimento com as atividades de SST na organização, assim como tomar as providências necessárias para estabelecer um sistema de gestão da SST (OIT, 2005, p.17). Para garantir a efetividade de tais recomendações, que inclui o cumprimento das exigências legais atuais, é necessário haver responsabilidade e comprometimento de todas as partes envolvidas da organização desde a administração superior até a parte operacional composta pelos funcionários.

Um sistema de gestão da SST, para garantir um elevado grau de eficiência, seria ideal o envolvimento de alguns elementos principais como política, organização, planejamento, implementação e avaliação. Portanto, tais diretrizes são necessárias no desenvolvimento de qualquer projeto industrial dedicado à fabricação de velas. Em meio ao campo de atuação da segurança do trabalho, cumprir as exigências presentes na legislação é um dos parâmetros necessários e obrigatório em que contempla o trabalho dos profissionais dessa área como forma de sustentação. Por um lado, os requisitos legais asseguram os direitos dos trabalhadores em questão de segurança, por outro lado, os procedimentos utilizados pelos profissionais precisam de um estatuto regulamentador para que esses preceitos possam ser compreendidos e mantidos num mesmo vocabulário. Desta forma, a intelectualidade profissional e a legislação estão indissociavelmente relacionadas no que tange a preservação da saúde do trabalhador.

O objetivo dessa pesquisa foi atuar na antecipação dos riscos ocupacionais presentes no processo produtivo das futuras instalações industriais de uma fábrica de velas localizada na cidade de Juazeiro do Norte - Ceará. Assim, a nova empresa poderá iniciar suas atividades diminuindo possíveis implicações à integridade dos seus futuros



funcionários, além da adequação aos aspectos normativos da segurança do trabalho (o cumprimento das exigências legais). Trata-se de forma prática de gestão do futuro, de um esforço de identificação e tratamento, no “aqui-e- agora”, de problemas que possivelmente se manifestarão, ou seja, a proposta em questão nessa pesquisa é fazer um diagnóstico a partir de visitas a outras fábricas de velas em funcionamento, tomadas como exemplo, para analisar as condições de saúde e segurança no ambiente, e propor um plano a fim de estabelecer medidas preventivas apropriadas à prevenção de riscos neste tipo de organização.

No tocante empresarial, seja na produção ou no serviço, o ser humano precisa estar em trânsito de harmonia entre suas necessidades naturais e os fatores do ambiente ao seu redor para que ocorram rendimentos no trabalho. Na finalidade de alcançar tal objetivo, o processo de trabalho deve ser constituído de um devido planejamento, para que futuramente possa-se evitar perdas de produtividade. Diante de tais fatos, a presente pesquisa torna-se importante para que uma indústria de velas venha funcionar futuramente de maneira correta, de acordo com as diretrizes normativas estabelecidas pela segurança do trabalho, e assim atuar na prevenção de acidentes e doenças ocupacionais.

MÉTODOS

O estudo desenvolvido possui caráter qualitativo, exploratório e descritivo, e se caracterizou inicialmente por uma pesquisa bibliográfica, onde será levantado os aspectos e procedimentos necessários para elaboração de uma análise preliminar dos riscos ocupacionais.

A pesquisa exploratória tem como finalidade proporcionar mais informações sobre o assunto que vamos investigar, possibilitando sua definição e seu delineamento, isto é, facilitar a delimitação do tema da pesquisa; orientar a fixação dos objetivos e a formulação das hipóteses ou descobrir um novo tipo de enfoque para o assunto (PRODANOV; FREITAS, 2013).

Segundo Prodanov e Freitas (2013), a pesquisa descritiva é caracterizada quando o investigador apenas registra e descreve situações e acontecimentos observados sem interferir neles.

Foram levantadas na literatura vigente as principais ameaças à saúde dos funcionários nesse tipo de indústria de produção de velas e posteriormente indicadas recomendações capazes de neutralizar tais acontecimentos. Após essa fase inicial foram analisados os documentos referentes à fábrica como planta baixa, com o intuito de ter

uma visão da estrutura interna e de como estarão organizadas as atividades do estabelecimento.

Foram realizadas visitas a indústrias de velas da região para levantamento dos riscos ocupacionais a que estão expostos os trabalhadores, sendo observados os tipos de máquinas e equipamentos utilizados no processo de fabricação e como os mesmos estão rearranjados. Também foram analisadas as condições do ambiente de trabalho em relação à estrutura física, à existência de fatores de riscos, a duração da jornada de trabalho, a utilização de equipamentos de proteção individual/coletivo e a questão de medidas de prevenção contra incêndios.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A indústria em estudo está sendo construída na cidade de Juazeiro do Norte e irá produzir velas de uso doméstico, velas religiosas, esculturas em velas e assemelhados, visando atender a demanda do mercado regional, tendo como matéria prima a parafina sólida. A figura 1 mostra o layout da indústria de velas.

O processo produtivo em geral possui as seguintes etapas: transporte da parafina do tanque para as máquinas; inserção de aditivos; modelagem e resfriamento da parafina; inserção do pavio; embalagem das velas; confecção dos lotes.

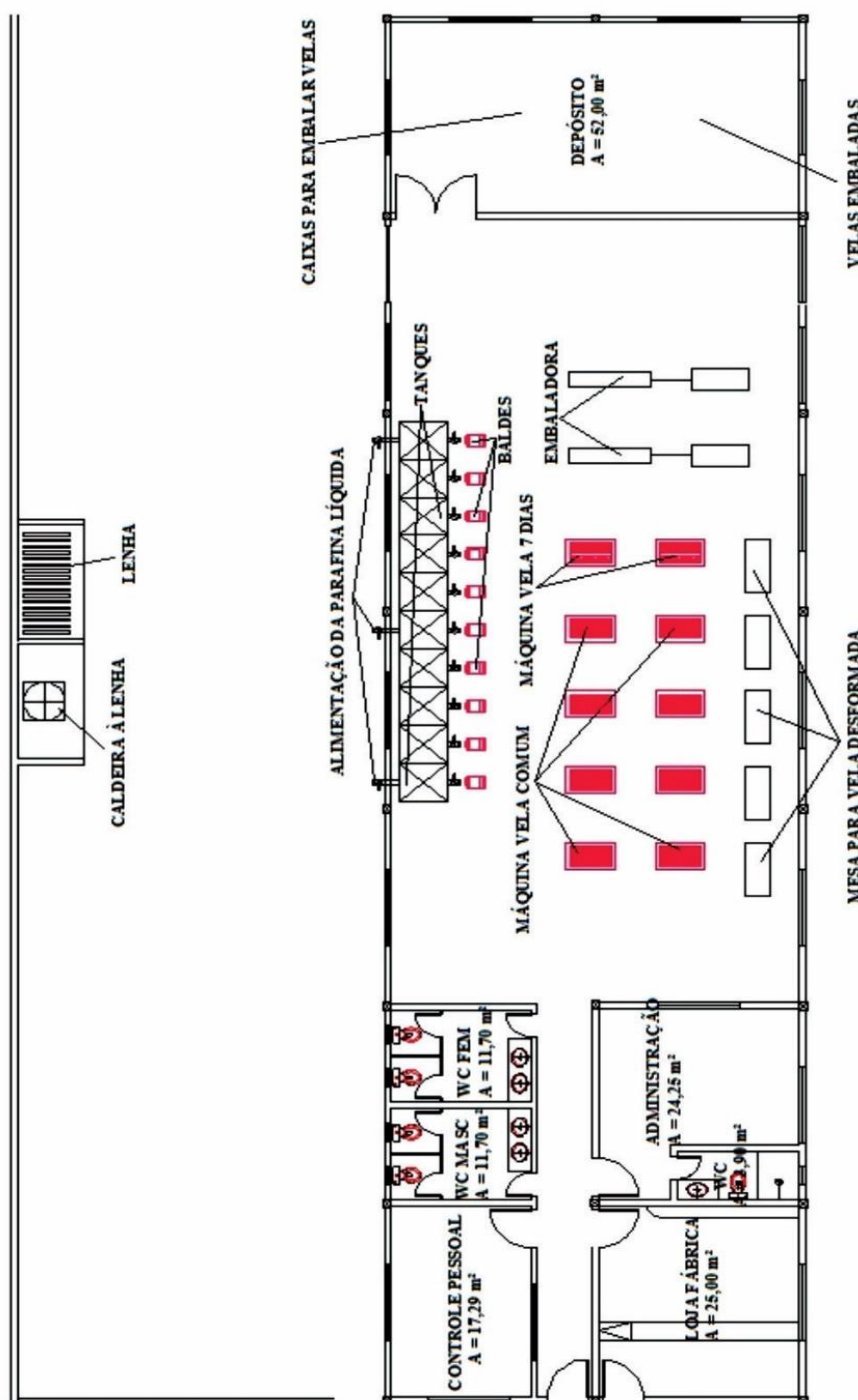
De acordo com o projeto, a área construída será de 449.25 m², sendo que a área total do terreno é de 2.250 m². Como pode ser observado na figura anterior, o setor de produção abrigará oito máquinas destinadas à fabricação de velas comuns, duas máquinas para fabricação de velas sete dias, duas máquinas embaladoras, cinco mesas apropriadas para desenforma dos produtos acabados e dez tanques para derretimento da parafina, equivalente a uma área de 206.5 m². O bloco administrativo abrange uma área de 102.25 m², contendo dois banheiros com área de 11.70 m², destinados a uso geral.

Para efeitos da elaboração de diretrizes de SST, a planta industrial será dividida em áreas. Tal divisão tem por objetivo auxiliar no levantamento de riscos e na identificação das questões típicas de saúde ocupacional nesse tipo de instalação industrial.

Como espaços destinados a prática de tarefas laborais de âmbito administrativo, os escritórios necessariamente devem ser organizados de tal maneira que possam atender aos seus usuários com condições que ofereçam conforto ambiental. O setor administrativo compreende as salas de controle pessoal, a loja da fábrica, administração e banheiros em geral. Nesses locais os funcionários realizam atividades que demandam muita carga psíquica e cognitiva, aliadas a tarefas repetitivas que podem ocasionar danos irreversíveis à saúde desses indivíduos no decorrer do tempo, além de comprometer o rendimento no trabalho.



Figura 1. Layout da Fábrica de Velas



Os principais riscos presentes nesses setores da empresa são problemas de lesões musculoesqueléticas causadas por posturas inadequadas, estresses provocados por pressões psicológicas decorrentes do grande volume de informações. Segundo Eashw (2007), lesões de origem musculoesqueléticas desencadeadas durante o exercício profissional são: contusões de natureza orgânica que envolve os ligamentos, tendões, nervos, articulações e ossos, incluindo ainda, enfermidades presentes no sistema circulatório que foram desenvolvidas ou intensificadas pelas atividades no trabalho.

Na concepção das áreas de escritório, deve-se adaptar toda a estrutura de forma que atenda às exigências referentes não só aos fatores térmicos, acústicos e sobre iluminação, mas também quanto ao fator organizacional e construtivo, que avaliado e aplicado separadamente podem não proporcionar o que realmente pretendia e sim gerar efeitos negativos ao local de trabalho. Um fator fundamental no projeto de escritório é o controle das boas condições do ar que circundam nesses locais de trabalho, pois ambientes com baixa qualidade do ar podem



prejudicar o desenvolvimento das atividades e promover a insatisfação dos funcionários.

O corpo humano possui como defesa em meio a ambientes com baixas ou altas temperaturas a termo regulação, que pode ser através da circulação sanguínea, secreção do calor e tremores musculares. Em ambientes com altas temperaturas, o corpo necessita dissipar calor por meio da secreção do suor ou da circulação do sangue. Já em locais com baixa temperatura o organismo utiliza-se do sistema sanguíneo ou tremores musculares para suprir a perda de temperatura. Nesse sentido, para garantir nível de atenção dos funcionários, e conseqüentemente a produtividade, em salas de escritórios é necessário dispor de mecanismo de ventilação artificial/natural que regularize as taxas de controle de temperatura nesses recintos. Vale salientar que a ventilação de fontes naturais é preferível, pois a de fonte artificial na maioria dos casos pode ocasionar reações alérgicas nos indivíduos.

Existem outros fatores que influenciam na qualidade do ar, e por essa razão devem ser observados na fase de planejamento dos escritórios: a quantidade de pessoas que ocuparão o local, o mobiliário e os equipamentos de trabalho; sempre dispondo entre ele distâncias adequadas, as quantidades, tamanhos e localização de portas e janelas.

O termo regulamentador referente à Ergonomia NR-17 (BRASIL, 2015b) sugere para salas de escritórios temperaturas entre 20 a 23 graus centígrados. Essas temperaturas são consideradas adequadas na promoção do conforto térmico. Em relação às condições do ar nesses locais, essa mesma norma determina de 3 a 6 trocas de renovação de ar por hora, velocidade do ar abaixo de 0.75 m/s e umidade relativa menor que 40%, sendo que no verão pode sofrer variação nas faixas de 40 a 60% e, em épocas mais frias, entre 35 a 65%.

Assim, ambientes de trabalho com temperatura inadequada não afeta somente a questões de produtividade, mas também a saúde dos funcionários.

Sabe-se que a questão de som é bem relativa no seu entendimento mais amplo, pois o que é desagradável para um pode ser agradável para outros. Em relação às condições de som dentro de um espaço confinado, este será considerado como ruído, a toda fonte sonora que pode prejudicar a atenção das pessoas durante a realização de suas atividades laborais. Nesses espaços, as principais fontes geradoras de ruído são: comunicação verbal entre os indivíduos, sons provenientes da operação de equipamentos eletrônicos (teclado de computador, calculadoras, impressoras), sons provenientes dos meios externos (tráfego de carros, indústrias e outros), sons da movimentação de pessoas e o abrir e fechar de portas e janelas.

Assim, durante o projeto de salas de escritórios, devem ser considerados diversos conceitos importantes, como a questão técnica presente em normas e os fatores organizacionais. Esses pontos anteriormente citados são efetivamente importantes, mas nenhum deles terá total eficiência caso o fator humano não seja integrado nessa hierarquia, ou seja, o fator técnico-organizacional-humano. Assegurar que a combinação destes elementos esteja

inclusa na fase de planejamento terá bastante efeito sobre o termo escritório produtivo.

Os principais fatores prejudiciais à saúde dos indivíduos ocasionados pelo ruído nesses ambientes são: o estresse mental, tensão, perdas de concentração e precisão no desenvolvimento das tarefas e conseqüentemente alteração no humor. Sendo assim, para garantir a saúde e o bem das pessoas em atividades que exigem concentração, deve-se buscar alternativas para tratar o ruído em suas formas de propagação (paredes, tetos, pisos).

Como alternativa para diminuir a propagação do ruído nessas áreas, pode-se optar por construir salas com pisos elevados (com acabamento em borracha). Esse tipo de camada sobre o piso serve também como forma de isolamento de cabos elétricos evitando o contato dos mesmos com os funcionários. Também pode-se manter os equipamentos produtores de ruído um pouco elevados do piso, com alguma superfície feita em borracha.

Os níveis de iluminação e a questão da cor para o ambiente de trabalho têm forte influência no desenvolvimento das atividades, e em caso de excesso de luminosidade, pode provocar graves problemas à saúde visual do homem. Segundo Sousa (2015, p.8), os diversos efeitos negativos de uma má iluminação são: a fadiga visual, maior probabilidade de acidentes, estresse e dores de cabeça, posturas inadequadas e perdas de produtividade. Sabe-se que é no trabalho onde as pessoas passam a maior parte do tempo no seu dia a dia, e por esta razão é necessário ter um ambiente com condições favoráveis.

Além de garantir níveis de conforto visual ao trabalhador, o projetista precisa manter um elo de divisão entre o custo-benefício, e assim visar a questão da sustentabilidade, que é inteiramente importante. Para atingir tais objetivos, seria fundamental realizar uma combinação entre a aplicação da luz natural e da luz artificial.

A utilização de janelas no projeto de escritório é ideal para permitir a penetração da luz natural no interior da sala e permitir contato com o meio externo, porém, o uso de janelas altas e largas podem gerar efeitos negativos, como: reflexos, ofuscamentos, fortes contrastes de sombras. A luz artificial também pode ocasionar ofuscamento visual caso seja utilizada indevidamente. Assim, no decorrer do planejamento tem-se que considerar as limitações humanas (idade, condições físicas), o correto posicionamento dos postos de trabalho e dos equipamentos, bem como, a orientação dos mesmos em relação aos usuários e os pontos de luz e, por fim, a seleção das cores.

A NBR 5413 (ABNT, 1992) recomenda níveis de iluminação geral para escritórios na faixa de 500, 750 e 1000 lux. Recomendam-se cores frias (mais claras), menos intensas para ambientes de escritório por proporcionar suavidade ao local, calma e sensação de frescor.

O fato dos funcionários do setor administrativo adotar posturas viciantes e inadequadas em seus postos de trabalho ocorre pela razão de os mesmo utilizarem mobiliários mal projetados, que não correspondem rigorosamente com as limitações dos seus seguimentos corporais. A combinação de duas ou mais tarefas exercidas por um único colaborador é considerado outro fator que pode induzir o mesmo a



adotar posturas erradas e ocasionar doenças para a coluna vertebral. O simples fato de atender ao telefone apoiado no ombro enquanto escreve algo é um exemplo da combinação de duas atividades.

As recomendações de segurança necessárias para eliminar os fatores de riscos percebidos nas áreas administrativas é que os funcionários devem sempre receber orientações dos empregadores a fim de manterem a postura correta durante a jornada de trabalho. A empresa deve fornecer cadeiras com altura regulável para que possam ser ajustadas de acordo com as diferenças físicas de cada indivíduo.

As mesas devem ter alturas ideais baseadas em fatores antropométricos que possibilitem aos indivíduos facilidade no manuseio de objetos colocados sobre ela. Seriam ideais que os trabalhadores presentes nessas áreas tivessem pequenos intervalos de descanso em posição diferente do habitual de trabalho, realizem exercícios físicos rotineiros de alongamento em seus membros inferiores, superiores e na coluna dorsal e cervical.

De acordo com Kroemer e Grandjean (2007), os assentos em locais de escritório devem possuir apoio inclinado nas costas que permita a mudança de postura, essa inclinação deve estar na faixa de 110 a 120 graus em relação à horizontal, e almofadada na região lombar com até 50 mm de espessura. A cadeira deve ter apoio para costas e altura regulável, possuir uma altura de 100 a 200 mm acima do ponto mais baixo da superfície do assento. A superfície da cadeira deve ter 400 a 450 mm de largura e 380 a 420 mm de profundidade, e a mesma deve possuir uma almofada fina, com cerca de 20 mm de espessura, constituído de material antiderrapante. Portanto, a cadeira deve possuir atributos de assento moderno, com uma base de cinco pés, giratório e bordas arredondadas.

O espaço que corresponde ao setor de produção será dividido em duas outras partes, uma referente à etapa de fundição da parafina, que é composta pela área que abrange da caldeira até os tanques de derretimento; a outra parte correspondente ao setor de produção é a área de desenformada das velas que abrange o espaço designado à operação das máquinas de velas comuns, sete dias e embaladoras, as mesas utilizadas no processo de retirada do produto das fôrmas, e por último a organização do depósito.

O processo de fundição da parafina inicia primeiramente com a alimentação da caldeira, que é feito com combustível sólido (lenha). Essa atividade consiste no princípio em que o operador permanece próximo ao equipamento, realizando o trabalho manual de pegar a lenha e jogar dentro da caldeira através de uma pequena abertura existente na lateral. A maioria das caldeiras vistoriadas era constituída por material refratário, caracterizado como do tipo aquatubular, em que consiste na passagem do fluido pelo interior de tubos mudando do estado líquido para o estado gasoso.

Durante as observações realizadas, foi percebido que apenas dois operadores eram responsáveis pela administração desse equipamento, em que o primeiro ficava encarregado da operação de funcionamento e outro encarregado da operação de manutenção.

O operador responsável pela alimentação da caldeira estava exercendo suas atividades com roupas desapropriadas (camiseta, calça comprida e tênis) para aquele tipo de tarefa. Quando o operador aproximava-se da fornalha do equipamento para realizar o abastecimento com lenha sem a utilização de EPIs (Equipamentos de Proteção Individual) apropriados, o mesmo estava sendo submetido a altas radiações de calor.

Além do calor em excesso, esse trabalho de alimentação da caldeira envolve bastante esforço físico para o trabalhador, pelo fato de ter que carregar troncos de madeira de pesos e tamanhos diferentes durante o exercício da atividade. Já o operador de manutenção da caldeira trabalhava com uso de EPIs básicos como luvas, botas e, segundo informações do dono da empresa, o mesmo recebia treinamento específico para esse tipo de tarefa de manutenção.

Diante de relatos de alguns trabalhadores, o perigo mais temido por eles em relação ao trabalho com caldeira é o risco de que a mesma venha causar alguma explosão. Para Silva (2015, p.4), as explosões de caldeiras podem advir de diversos fatores como: defeito da válvula de alívio da pressão, corrosão interna das placas e baixos níveis de água.

Em relação às informações contidas na NR-15 (BRASIL, 2015c), a atividade de alimentação da caldeira é caracterizada como trabalho pesado de levantar, empurrar ou arrastar pesos de maneira intermitente e deve ter paradas para descanso de acordo com o peso que está sendo movimentado pelo funcionário. Segundo os dados contidos na NR-9, para esse tipo de atividade é obrigatório o uso dos seguintes EPIs: protetor auricular, luvas de agentes térmicos, óculos, botas, uniforme e avental de couro.

Para trabalho envolvendo caldeiras é necessário adotar algumas medidas preventivas e corretivas, tais como: treinamento do operador em caso de situações de emergência, aperfeiçoamento constante da equipe responsável pela manutenção do equipamento, manutenção periódica das tubulações, tratamento da água utilizada na caldeira com o objetivo de evitar corrosão na tubulação, adotar sistema de sinalização, instalar bebedouro de água próximo ao local da caldeira, fornecer equipamentos de proteção para esses trabalhadores e incentivá-los sobre a importância da utilização desses equipamentos durante o expediente de trabalho.

Após o trabalho da caldeira, a água em forma de vapor é transferida para os tanques de fusão da parafina, onde a mesma é colocada no estado sólido. Nessa segunda etapa da produção, o operador enche os baldes com parafina líquida e a transporta até as máquinas modeladoras para preenchimento dos moldes.

Em uma das visitas realizadas, percebeu-se que na realização dessa atividade, o trabalhador não utilizava máscara para proteção contra os vapores eliminados pela matéria-prima fundida. A parafina é um tipo de combustível que no estado sólido é inerte, mas quando aquecida libera fumos irritantes à pele. Esses vapores aos quais os trabalhadores estão em contato diariamente podem acarretar sérios problemas à saúde. O quadro abaixo evidencia alguns desses problemas à saúde dos



funcionários decorrentes da exposição aos fumos liberados pela parafina.

Quadro 1. Riscos ocupacionais causados pela exposição à parafina.

Sistema	Manifestações clínicas
Sistema nervoso	Dor de cabeça, náuseas, tonteados e efeitos anestésicos, efeitos narcóticos
Sistema digestório	Mal estar abdominal, dor abdominal
Sistema Respiratório	Irritação nasal, tosse, prurido ocular
Sistema tegumentar	Irritação por hipersensibilidade da pele, queimadura e Dermatite acneiforme

Fonte: SILVEIRA *et al.*, 2013, p. 12.

Com ausência dos EPIs, o operador absorve diariamente certa quantidade de vapores liberados pela parafina, que é classificado como risco de origem química. É importante destacar que o trabalho é realizado em pé com carregamento de peso, e isso pode contribuir como uma nova fonte de risco, caso seja mantida a mesma posição por longos períodos sem a programação de intervalos de tempo para descanso.

A legislação (BRASIL, 2015b) indica para tarefas exercidas em pé, que o empregador deve fornecer assentos para descanso em locais em que possam ser utilizados por todos os trabalhadores durante as pausas.

Na etapa de desenforma e armazenamento do produto acabado foram constatados alguns riscos que podem trazer graves problemas de saúde no futuro para essa equipe de trabalhadores. O trabalho é realizado em pé baseado em meta diária de produção, e o tanque de derretimento da matéria-prima e as máquinas modeladoras eram localizadas bem próximas desses trabalhadores, contribuindo para a elevação da temperatura no galpão. Outro ponto que contribui para elevação da temperatura são as características climáticas predominantes da região do Cariri cearense.

Segundo Fernandes (2016, p. 14), a exposição humana ao excesso de calor pode gerar várias patologias, entre as quais: a desidratação, a hipertermia, inflamação das glândulas sudoríparas, modificação comportamental e outras, tais como: choque térmico, exaustão, câimbras, erupção, fadiga e estresse.

O estresse térmico é um fator muito comum no meio industrial devido a temperaturas ambientais desfavoráveis, contribuindo de forma significativa para níveis de produção cada vez menores. Para Soares (2014, p.19), o estresse térmico pode surgir por fatores como: ambiente industrial mal projetado, onde há pouca ventilação do ar, a umidade relativa do ar é muito alta, atividades pesadas e roupas inadequadas favorecendo o aumento da temperatura corporal.

As máquinas embaladoras quando estão em funcionamento liberam ruído intenso e não foi constatado em nenhum momento a utilização de protetor auricular por partes dos operadores. A NR-15 estabelece limites de tolerância para exposição ao ruído no ambiente de trabalho, como pode ser observado no Quadro 2.

Quadro 2. Alguns limites de tolerância para ruído contínuo ou intermitente

Nível de ruído dB(A)	Máxima exposição diária permissível
85	8 horas
86	7 horas
87	6 horas
88	5 horas
89	4 horas e 30 minutos
90	4 horas
91	3 horas e 30 minutos
92	3 horas
93	2 horas e 40 minutos
94	2 horas e 15 minutos
95	2 horas

Fonte: BRASIL, 2015c.

De acordo com essa norma regulamentadora, ruído a partir de 85 decibéis (dB) provoca danos ao aparelho auditivo caso o trabalhador não esteja utilizando proteção auricular, e o tempo de exposição ao mesmo é de no máximo 8 horas diárias. Quanto maior for a intensidade sonora do ruído, menor deverá ser o tempo de exposição.

Segundo Alexandrino, Silva e Gonçalves (2016 p.180), a perda auditiva nos trabalhadores inicialmente se manifesta com os seguintes sintomas: zumbidos nos ouvidos, pressão sanguínea elevada, fadiga, estresse e isolamento social.

De acordo com a Organização Mundial da Saúde (1980), outros distúrbios causados pela exposição ao ruído



é a dificuldade em dormir, isto é, a insônia, e o estresse o qual provoca a sensação de cansaço, além de provocar a elevação da pressão arterial e conseqüentemente incidindo nos distúrbios circulatórios, incluindo a hipertensão arterial, a qual tem sido frequentemente diagnosticada nos trabalhadores expostos ao ruído laboral.

Existem algumas medidas eficientes para proteção contra fontes produtoras de pressão sonora que serão descritas a seguir: pode-se optar pelo enclausuramento das máquinas que estão produzindo ruído intenso, ou optar pela substituição por outras mais silenciosas, adotar medidas de manutenções periódicas nos equipamentos, como lubrificação das partes móveis e substituição de peças desgastadas. Caso essas medidas não eliminem totalmente o ruído no ambiente, o empregador deve oferecer protetores auriculares para os indivíduos que estejam expostos ao intenso barulho.

Na etapa de desenforma do produto, a empresa deve realizar a instalação correta dos extintores de incêndio com as devidas sinalizações. De acordo com NBR 12693 (ABNT, 1993), a área destinada para colocar os extintores de incêndio deve estar sinalizada, ser de fácil acesso, estar em local visível, protegida contra danos físicos em potencial, não deve haver obstrução ao acesso da mesma e que não sejam instalados em escadas.

Em relação aos bebedouros de água, a NR 24 (BRASIL, 2015d) estabelece que em locais de trabalho sejam fornecidos aos trabalhadores água potável em boas condições de higiene e proíbe o uso de recipientes coletivos. Essa mesma norma regulamentadora estipula que os bebedouros devem ser a jato inclinado, que não seja instalado em pias ou lavatórios e que seja seguida a proporção de um bebedouro para cada cinquenta empregados.

Seria ideal a instalação de mais ventiladores de parede na área destinada para desenforma das velas, e instalação de exaustores no teto do galpão. Incentivar os operadores que estão em contato direto com a parafina a utilizar máscaras protetoras com o intuito de evitar que eles inalem os fumos liberados pela matéria-prima derretida. Em relação ao trabalho realizado em pé, seria recomendável que a empresa fornecesse bancos ergonômicos para os trabalhadores realizarem a etapa de embalagem do produto com o mínimo de carga estática na região das pernas e programassem durante a jornada de trabalho tempos para descansos.

A NR 12 (BRASIL, 2015f) estabelece que no âmbito do projeto devam fornecer espaços mínimos entre máquinas e equipamentos para que as intervenções de movimentação de materiais, limpeza, ajuste e manutenções de equipamentos e movimentos dos segmentos corporais possam ocorrer normalmente de acordo com a natureza da tarefa. As máquinas, equipamentos e instalações elétricas devem possuir sinalização de segurança para advertir os trabalhadores sobre os riscos a que estão expostos. As máquinas devem ser submetidas a inspeções de segurança antes do início do turno de trabalho com o intuito de corrigir qualquer irregularidade mecânica.

A empresa deve adotar um sistema de manutenção preventiva e corretiva de máquinas e equipamentos

segundo as recomendações de segurança fornecidas pelo fabricante de tais máquinas. A equipe de manutenção deve ser qualificada para o tipo de tarefa e o empregador precisa mantê-los em constante aperfeiçoamento para garantir o nível de qualidade do serviço.

De acordo com NR 24 (BRASIL, 2015d), considera-se satisfatória a metragem de um metro quadrado para cada sanitário por 20 operários em atividade. Em relação ao cumprimento das exigências ditas nessa norma regulamentadora, os empreendimentos visitados estão de acordo em relação às instalações, com os devidos espaços mínimos atendidos para o conjunto de funcionários, peças e equipamentos sanitários devidamente instalados e divisão de banheiros por sexo. Porém, a única falha percebida em comparação com os requisitos dessa mesma NR foi a questão de higienização, pois esses locais eram limpos uma única vez ao dia.

A NR 24 (BRASIL, 2015d) estabelece que os locais destinados a instalações sanitárias obrigatoriamente devem passar por um processo permanente de higienização, ser mantidos limpos e desprovidos de quaisquer odores durante toda a jornada de trabalho. Diante dessa falha em relação à limpeza dos banheiros, os empregados ficam expostos a fontes dos mais variados tipos de microrganismos (bactérias, fungos, vírus), configurando a existência de risco de natureza biológica nesses locais.

Os funcionários que executam serviços de limpeza estão expostos a riscos ocupacionais, por estar em contato permanente com produtos químicos, contato direto com poeiras proveniente do piso e dos equipamentos, atividade que demanda bastante esforço físico, elevação e carregamento de pesos, além da necessidade de adotarem posturas inadequadas para a coluna vertebral. Esses profissionais devem usar sempre os EPIs fornecidos pela empresa, como luvas, botas e máscaras, com o intuito de evitar contato com produtos químicos, e devem realizar exames parasitológicos anualmente.

A norma regulamentadora NR-24 (BRASIL, 2015d) estabelece que os locais destinados a vestiários devem-se ser dimensionados com no mínimo 1.50 m² para cada trabalhador, em que a alvenaria das paredes deve ser constituída com tijolo comum/concreto e coberto com material impermeável e lavável. O piso deve ser impermeável, lavável com acabamento liso, inclinados para o ralo e não apresentar ressalto e saliências. A cobertura deverá ter estrutura metálica ou de madeira, com telhas de barro ou fibrocimento. As janelas precisam ter caixilhos fixos inclinados a 45°, utilizar vidros acromáticos e límpidos, com uma área equivalente a 1/8 da extensão do piso, e a região inferior do caixilho deve ter altura mínima de 1.50 metros a partir do piso. Esses locais também devem ser providos de luminárias capazes de manter no mínimo 100 lux com pé direito de 3 metros. Devem utilizar armários individuais com as seguintes dimensões: 0.80 de altura, 0.30 de largura, e 0.40 de profundidade, todas em metros e com material higienizável.

Em relação à edificação, a norma regulamentadora NR-8 (BRASIL, 2015e) pressupõe especificações mínimas para orientação inicial nessa etapa de planejamento do projeto. As precauções definidas nessa norma visam a



proteção do trabalhador contra fatores climáticos (chuva, níveis de insolação), dimensões e estabilidades da construção. É de inteira importância que sejam observadas pelos projetistas as legislações sobre edificação existentes em nível municipal, estadual e federal, pois as prevenções de segurança contidas nessa norma regulamentadora são insuficientes devido a complexidade estrutural da obra.

Evidentemente, a estrutura do canteiro de obra deve ser construída com matéria-prima ininflamável. De acordo com a legislação (BRASIL, 2015e), o pé direito deve possuir no mínimo 4 metros de altura, o piso deve ser desprovido de saliências para que não prejudique a movimentação de pessoas e de materiais, a construção do teto deve seguir as exigências quanto à presença de locais para tubulação e pontos de iluminação e grelhas.

O prédio obrigatoriamente tem que possuir mais de um local de acesso, pois o estabelecimento precisa fornecer passagem para casos de emergências (corpo de bombeiros, ambulância), via adequada para veículos pesados de cargas e descargas com largura superior a 10 metros. Os locais de saída devem possuir comprimento superior a 1.20 metros e que seja evitada a direção de abertura de portas/portões para dentro do estabelecimento. A estrutura do telhado pode ser constituída por material refratário, metálico ou outros, desde que esteja em boas condições, com ausência de infiltrações e dimensões resistentes à carga que esteja submetida.

Outro ponto importante é sobre a questão de instalação elétrica no qual precisa estar em conformidade com as normas atuais de segurança, ou seja, a parte elétrica

deve estar devidamente projetada por profissional da área. O projeto deve constar de aterramento elétrico com fios embutidos dos seguintes itens: quadro de distribuição, interruptores e tomadas fora dos locais de armazenamento de materiais. Caso não seja possível, deve ser à prova de incêndio.

Baseados em dados provenientes da literatura especializada, recomenda-se para salas de escritórios extintores de incêndios constituídos por gás carbônico para equipamentos energizados, e água apenas para materiais celulósicos (papeis arquivados, móveis).

É dever dos empregadores disponibilizar equipamentos de proteção contra incêndios (extintores apropriados para diferentes situações) em todos os recintos da fábrica, dispositivos de alarmes e oferecerem treinamentos para todos os colaboradores sobre a correta forma de utilização desses equipamentos.

Os extintores são classificados de acordo com a natureza do fogo: a Classe A envolve incêndio a materiais combustíveis sólidos, a Classe B envolve incêndio a líquidos e gases inflamáveis e a Classe C envolve incêndio em equipamentos e instalações elétricas energizadas e a Classe D envolve fogo em metais combustíveis. Para fins de projeto, o sistema de proteção contra incêndio por extintor deve ser levado em consideração os seguintes itens, de acordo com a NBR 12693 (ABNT, 1993): a classificação do risco e a extensão que precisa ser protegida, a natureza do fogo, a seleção do agente extintor, sua capacidade e o percurso percorrido.

Quadro 3. Seleção do agente extintor

Classe de fogo	Agente extintor						
	Água	Espuma química	Espuma mecânica	Gás carbônico (CO ₂)	Pó B/C	Pó A/B/C	Hidrocarbonetos halogenados
A	(A)	(A)	(A)	(NR)	(NR)	(A)	(A)
B	(P)	(A)	(A)	(A)	(A)	(A)	(A)
C	(P)	(P)	(P)	(A)	(A)	(A)	(A)
D	Deve ser verificada a compatibilidade entre o metal combustível e o agente extintor						
Nota: (A) Adequado à classe de fogo (NR) Não recomendado à classe de fogo (P) Proibido à classe de fogo							

Fonte: ABNT NBR 12693, 1993.

De acordo com NBR 12693 (ABNT, 1993), no mínimo 50% do total de extintores exigidos para determinada situação de perigo precisam ser compostos por equipamentos portáteis, caso os mesmos sejam instalados na parede, devem ser observados os seguintes critérios de montagem: a localização da alça a ser manuseada não pode ultrapassar 1.60 metros do piso, a parte inferior deve guardar distância de no mínimo 0.20 metros do chão para evitar, assim, contato com o mesmo. Em locais destinados para depósito de produtos acabados e matéria-prima é permitida a colocação dos extintores em grupo e próximos

às portas de entrada e saída. A área destinada a extintores de incêndio deve ser sinalizada para facilitar a localização. Caso o equipamento extintor seja colocado na parede, sinaliza-se com indicador na tonalidade avermelhada com bordas amarelas situadas acima do extintor, sendo que na parte vermelha deve constar a letra E.

Na sinalização de coluna utiliza-se círculos ou faixa vermelha com bordas amarelas. Nas áreas de depósito deve-se pintar uma área de piso sob o extintor com as seguintes dimensões em vermelho, com 0.70 x 0.70 metros, e bordas amarelas de 0.15 metros de largura, a fim de evitar



que seu acesso seja obstruído. A norma sugere que a seleção da substância extintora seja selecionada de acordo com a natureza do fogo, como está mostrado no Quadro 3.

CONCLUSÕES

A decisão de se iniciar um empreendimento deve passar, obrigatoriamente, pelo rigoroso estudo do local, do produto e do mercado, além das instalações. Ao projetar um arranjo físico fabril depara-se com problemas de extrema complexidade e importância para o empreendimento, pois fatores como localização, área, dimensões físicas de maquinários, têm relação direta com a questão de custo e andamento do processo produtivo sobre os seguintes pontos: manutenção de equipamentos, reposição de estoques e movimentação no interior do estabelecimento.

É nesse contexto que esse estudo propôs a elaboração de diretrizes de segurança por meio da antecipação de riscos, específica para uma nova instalação industrial para produção de velas na cidade de Juazeiro do Norte - CE.

As diretrizes para o controle dos riscos ocupacionais constam de um conjunto de iniciativas onde os responsáveis pela empresa se comprometem a desempenhar ações destinadas à melhoria dos ambientes e das condições de trabalho e, por conseguinte, a aperfeiçoar constantemente o desempenho em SST (Saúde e Segurança do Trabalho). Tais diretrizes aqui expostas expressaram cuidados com a saúde dos trabalhadores que vão além do mero atendimento a itens determinados na legislação.

Após a revisão teórica das obras dos autores clássicos, conclui-se que foram comprovadas duas premissas básicas. De certa forma, os empregadores têm a responsabilidade de comprometer-se em manter a integridade dos empregados durante o horário de trabalho. Também ficou comprovado que é possível ter os requisitos de proteção agregados deste o início da etapa de planejamento, sendo que questões básicas podem ser previstas no projeto inicial. Análises topográficas da área, orientações climáticas (vento, sol), condições de segurança da edificação e da equipe de trabalho, tipos de máquinas e equipamentos, tipos de piso, iluminação e ventilação devem ser especificamente planejados para o tipo de fábrica desejada.

Para concretizar os objetivos propostos nesse trabalho, foi realizada além da consulta à literatura especializada, visitas a unidades em funcionamento, com o intuito de familiarizar-se com a natureza das atividades que serão desenvolvidas na nova instalação industrial. Tais objetivos foram reforçados com fatos reais presentes na legislação vigente e assim foi elaborado o plano de ação de caráter preventivo capaz de reconhecer e neutralizar os riscos que possam acontecer no futuro processo produtivo da indústria em questão.

Em se tratando de projetos novos, este estudo apelou para o que já existe em várias instalações semelhantes em relação aos produtos, processos, tecnologia e organização do trabalho, visando uma “simulação” ou comparação com as novas instalações.

Nas visitas ficou evidenciada a necessidade de compreensão do processo produtivo como um todo. Foi também interessante conhecer os fluxos de materiais, os

pontos críticos da cadeia produtiva, os gargalos, a estrutura de escoamento da produção. Esse tipo de conhecimento é independentemente da indústria abordada, de muita importância para um pesquisador avaliar a segurança em um ambiente fabril.

Sabe-se que, historicamente, a legislação trabalhista brasileira considera a gestão de SST como ações proativas e não reativas. Espera-se que as organizações tenham em mente metas e objetivos claros e adequados à sua realidade; que as ações que foram desenhadas para atingi-los sejam monitoradas e avaliadas quanto à sua eficácia e, se necessário, sejam revisadas e reformuladas.

Só a partir do estudo de seus processos básicos foi possível a compreensão da natureza dos riscos à saúde dos trabalhadores em fábricas de velas. Dessa experiência, compreendeu-se que o início de um projeto de edificação para atividades industriais deve e pode perfeitamente contemplar um levantamento dos aspectos relativos à saúde e segurança do trabalho a partir dos níveis dos agentes ambientais e riscos de acidentes em cada local de trabalho na fábrica.

REFERÊNCIAS

ALEXANDRINO, S.; SILVA, L. F.; GONÇALVES, L. D. C.. Epidemiologia do ruído e aspectos legais. **Revista Cadernos ibero-americanos de direito sanitário**, p.180, 2016. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.17566/ciads.v5i4.296>>. Acesso em: 08 nov. 2016.

AMARAL, L.; CEZIMBRA, G.; RODRIGUES, E. F.; MAGARIAN, L. C.; TSUJI, E. R.; DELIBERADOR, L. R.; FORMIGONI, A. O papel do arranjo físico e da gestão de informações como ferramenta para melhoria da competitividade e desempenho dos processos de uma lavanderia industrial. **RMS – Revista Metropolitana de Sustentabilidade**, p.49, 2012. Disponível em: <<http://www.revistaseletronicas.fmu.br/index.php/rms/artic/e/viewFile/193/pdf.aspx>>. Acesso em: 24 out. 2016.

ABNT. Associação Brasileira de Normas Técnica. **NBR 12693: Sistemas de proteção por extintores de incêndio**. Rio de Janeiro, 1993.

ABNT. Associação Brasileira de Normas Técnica. **NBR 5413: Iluminância de interiores**. Rio de Janeiro, 1992.

BRASIL. Ministério do Trabalho e Emprego. **NR 9: Programa de prevenção de riscos ambientais**. Brasília, DF, 2015a. Disponível em: <<http://trabalho.gov.br/images/Documentos/SST/NR/NR9.pdf>>. Acesso em: 14 set. 2016.

_____. Ministério do Trabalho e Emprego. **NR 17: ERGONOMIA**. Brasília, DF, 2015b. Disponível em: <http://acesso.mte.gov.br/data/files/FF8080812BE914E6012BEFBAD7064803/nr_17.pdf>. Acesso em: 16 nov. 2016.



_____. Ministério do Trabalho e Emprego. **NR 15: Atividades e operações insalubres**. Brasília, DF, 2015c. Disponível em: <<http://trabalho.gov.br/images/Documentos/SST/NR/NR15/NR15-ANEXO15.pdf>>. Acesso em: 16 nov. 2016.

_____. Ministério do Trabalho e Emprego. **NR 24: Condições Sanitárias e de Conforto nos Locais de Trabalho**. Brasília, DF, 2015d. Disponível em: <<http://trabalho.gov.br/images/Documentos/SST/NR/NR24.pdf>>. Acesso em: 14 nov. 2016.

_____. Ministério do Trabalho e Emprego. **NR 8: Edificações**. Brasília, DF, 2015e. Disponível em: <<http://trabalho.gov.br/images/Documentos/SST/NR/NR8.pdf>>. Acesso em: 20 nov. 2016.

_____. Ministério do Trabalho e Emprego. **NR 12: Segurança no trabalho em máquinas e equipamentos**. DF, 2015f. Disponível em: <<http://trabalho.gov.br/images/Documentos/SST/NR/NR12/NR12atualizada2015.pdf>>. Acesso em: 23 nov. 2016.

_____. **Constituição (1988). Sumário**. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/Constituicao/ConstituicaoCompilado.htm>. Acesso em: 8 set. 2016.

EASHW - European Agency for Safety and Health at Work. **Introdução às lesões musculoesqueléticas**. Facts, 71, 2007. Disponível em: <<https://osha.europa.eu/pt/tools-and-publications/publications/factsheets/71>>. Acesso em: 20 out. 2016.

FERNANDES, T. F. S. Condições de Trabalho na Indústria Vidreira: Avaliação da Exposição ao Calor. **Dissertação (Mestrado em Engenharia Mecânica)**, Coimbra, p. 14, 2016. Disponível em: <<http://hdl.handle.net/10316/37006>>. Acesso em: 08 set. 2016.

GARCIA, J. G.; CATAL, R. E.; MICHAUD, C. R.; MATOSKI, A.. Utilização das ferramentas de segurança: análise preliminar de risco, auditoria comportamental e padronização. **Anais do XXXIII Encontro Nacional de Engenharia de Produção**, 2013 p. 9. Disponível em: <http://www.abepro.org.br/biblioteca/enegep2013_TN_STP_180_029_22023.pdf>. Acesso em: 22 out. 2016.

KROEMER, K. H. E; GRANDJEAN, E. **Manual de ergonomia adaptando o trabalho ao homem**. 5. ed. – Porto Alegre : Bookman, 2007.

LIMA, F.; DUARTE, F. Integrando a ergonomia ao projeto de engenharia: especificações ergonômicas e configurações de uso. **Gest. Prod.**, São Carlos, v. 21, n. 4, p. 679-690, 2014. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/gp/v21n4/aop_073313.pdf>. Acesso em: 28 set. 2016.

MAAS, L. Programa de segurança e saúde do trabalhador: Uma análise das 3 principais normas regulamentadoras. **Dissertação (Mestrado profissional em Saúde e Gestão)**, Itajaí – SC, p. 30, 2013. Disponível em: <<http://siaibib01.univali.br/pdf/Larissa%20Maas.pdf>>. Acesso em: 14 out. 2016.

MAIA, A. L. M. Análise preliminar de Riscos em uma obra de Construção civil. **Revista tecnologia & informação**, p. 59-60, 2014. Disponível em: <<https://repositorio.unp.br/index.php/tecinfo/article/download/892/543>>. Acesso em: 20 out. 2016.

MATOS, C. F. T. Análise e Avaliação de Riscos para Acidentes de Trabalho e Doenças Profissionais numa Indústria Transformadora de Polímeros. **Dissertação de mestrado**, 2012 p. 6. Disponível em: <https://run.unl.pt/bitstream/10362/8755/1/Matos_2012.pdf>. Acesso em: 20 out. 2016.

NOISE - Environmental Health Criteria 12. **WORLD HEALTH ORGANIZATION**. Geneva, 1980.

OIT. Organização Internacional do Trabalho. **Sistema de gestão da segurança e saúde no trabalho: um instrumento para uma melhoria contínua**. Tradução: WWF - World Wide Funds, Revisão técnica: Luís Rodrigues (ACT), 2011. Disponível em: <http://www.dnpst.eu/uploads/relatorios/relatorio_oit_2011_miolo.pdf>. Acesso em: 02 out. 2016.

_____. **Diretrizes sobre sistemas de gestão da segurança e saúde no trabalho**. Tradução: Gilmar da Cunha Trivelato. São Paulo: Fundacentro, 2005. p.13- 41. Disponível em: <http://www.oit.org.br/sites/default/files/topic/safework/pub/diretrizes_sobre_gestao_364.pdf>. Acesso em: 05 out. 2016.

PEREIRA, A. L. P. Segurança comportamental na indústria cimenteira. **Dissertação (Mestrado em Segurança e Higiene no Trabalho)**. Pag. 4, 2014. Disponível em: <[https://comum.rcaap.pt/bitstream/10400.26/6447/1/\(Tese\)%20Seguran%C3%A7a%20Comportamental%20na%20Ind%C3%BAstria%20Cimenteira%20-%20SECILOut%C3%A3o.pdf](https://comum.rcaap.pt/bitstream/10400.26/6447/1/(Tese)%20Seguran%C3%A7a%20Comportamental%20na%20Ind%C3%BAstria%20Cimenteira%20-%20SECILOut%C3%A3o.pdf)>. Acesso em: 07 Set. 2016.

PRODANOV, C. C.; FREITAS, E. C. **Metodologia do Trabalho Científico: Métodos e Técnicas da Pesquisa e do Trabalho Acadêmico**, 2ª Ed., Novo Hamburgo - RS, Associação Pró-Ensino Superior em Novo Hamburgo - ASPEUR Universidade Feevale, 2013.

SANT'ANNA JUNIOR, R. Aplicação da nr-18 em canteiros de obra: percepções e estudos de campo. **Dissertação (Mestrado em Engenharia Civil)**, ., Pag. 26-27, 2013. Disponível em: <http://portais4.ufes.br/posgrad/teses/tese_6528_Rubens%20Sant'anna%20Junior.pdf>. Acesso em: 07 Set 2016.



SANTOS, J. A. C. Saúde do trabalhador no serviço público federal: desafios para uma política de atenção à saúde e segurança do trabalho no contexto de um hospital universitário. **Dissertação de mestrado**, p. 15, 2016. Disponível em: <<http://tede2.pucgoias.edu.br:8080/bitstream/tede/3550/2/JO%20C3%83O%20ALCIONE%20CARDOSO%20SANTOS.pdf>>. Acesso em: 05 out. 2016.

SANTOS, L. C.; GOHR, C. F.; LAITANO, J. C. A. Planejamento sistemático de layout: adaptação e aplicação em operações de serviços. **Revista Gestão Industrial**, Paraná, p.2, 2012. Disponível em: <<https://revistas.utfpr.edu.br/revistagi/article/view/801>>. Acesso em: 24 out. 2016.

SILVA, A. L.; RENTES, A. F. Um modelo de projeto de layout para ambientes job shop com alta variedade de peças baseado nos conceitos da produção enxuta. **Gest. Prod.**, São Carlos, v. 19, n. 3, p. 531, 2012. Disponível em: <<http://www.producao.usp.br/bitstream/handle/BDPI/39527/S0104-530X2012000300007.pdf?sequence=1&isAllowed=y>>. Acesso em: 24 out. 2016.

SILVA, E. J.; LIMA, M. G.; MARZIALE, M. H. P. O conceito de risco e os seus efeitos simbólicos nos acidentes com instrumentos perfurocortantes. **Revista Brasileira de Enfermagem**, p.810, 2012. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/reben/v65n5/14.pdf>>. Acesso em: 16 set. 2016.

SILVA, L. L. Análise preliminar dos riscos ambientais e mecânicos: estudo de caso em uma indústria de ourivesaria na cidade de abaetetuba-pará. **Anais do XXXV Encontro Nacional de Engenharia de Produção**, p.17-18, 2015. Disponível em: <http://www.abepro.org.br/biblioteca/TN_STP_209_242_27405.pdf>. Acesso em: 08 out. 2016.

SOARES, A. L. Análise do efeito do estresse térmico por calor na produtividade de operadores em uma fundição. **Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção)**. Ponta Grossa, p.19, 2014. Disponível em: <http://ppgep.pg.utfpr.edu.br/site/wpcontent/uploads/2015/05/PG_PPGEp_M_Soares-Andr%C3%A9_Luiz_2014.pdf>. Acesso em: 22 nov. 2016.

SOUSA, Ialy Cordeiro de. **Análise comparativa de ruído e índices de iluminação oriundos das agências bancárias do campus i da universidade federal de campina grande**. XXXV Encontro Nacional de Engenharia de Produção, p.8, 2015. Disponível em: <http://www.abepro.org.br/biblioteca/TN_STP_206_219_28416.pdf>. Acesso em: 18 nov. 2016.

SPINDLER, M. F. O regime regulatório brasileiro de segurança e saúde no trabalho e a gestão dos riscos

ocupacionais: discussão sobre o panorama atual.

Dissertação (Programa de Pós-Graduação Trabalho, Saúde e Ambiente), São Paulo, p.11- 13, 2013.

Disponível em: <

<http://www.fundacentro.gov.br/biblioteca/biblioteca-digital/acervodigital/detalhe/2013/12/o-regime-regulatorio-brasileiro-de-seguranca-e-saude-no-trabalho-e-a-gestao-dos-riscos>>. Acesso em: 08 set. 2016.

SILVA, R. L. A.; SANTOS, F. A.; BARBOSA, D. S.; MEDONCA, L. S. **Gerenciamento de riscos de acidentes em áreas de caldeiras**. Fortaleza, p.4, 2015.

Disponível em:

<http://www.abepro.org.br/biblioteca/TN_STO_209_242_27210.pdf>. Acesso em: 15 nov. 2016.

SILVEIRA, H. F.; CERQUEIRA, G. S.; RIBEIRO JÚNIOR, H. L.; SILVA, F. F.; FREITAS, R. M.; SCAFURI, A. G. Aspectos toxicológicos da exposição ocupacional a parafina em ciências morfológicas. SP. **Revista Intertox de Toxicologia, Risco Ambiental e Sociedade**, p. 12, 2013. Disponível em:

<<http://dx.doi.org/10.22280/revintervol6ed3.156>>. Acesso em: 07 Set. 2016.