

Identificação de Pontos de Verificação Ergonômica para apoiar na minimização de riscos ergonômicos no processo de preparo e instalação de tubulações em sistemas de combate a incêndio em obras de galpões logísticos

Identification of Ergonomic Checkpoints to assist in minimizing ergonomic risks in the process of preparing and installing pipes in fire-fighting systems in buildings of logistic warehouses

Identificación de Puntos de Verificación Ergonómica para apoyar en la minimización de riesgos ergonómicos en el proceso de preparo e instalación de tuberías en sistemas de combate a incendio en obras de galpones logísticos

Jean Érik Araújo da
Silva  

Instituto Federal de
Educação, Ciência e
Tecnologia do Ceará (IFCE)
jeanerik@hotmail.com

Sérgio José Barbosa
Elias (*in memoriam*)  

Universidade Federal do
Ceará
<https://orcid.org/0000-0003-4796-2058>

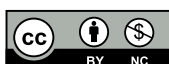
Resumo

Este artigo mostra um estudo realizado em uma obra de um galpão logístico em Barueri, no estado de São Paulo, e tem por objetivo realizar uma análise das condições ergonômicas no processo de preparo e instalação de tubulações em sistemas de combate a incêndio em obras de galpões logísticos. A construção civil requer a execução de atividades que trazem riscos à saúde e impõem ao trabalhador posições desfavoráveis e manuseio de cargas pesadas, além de expô-lo a outros tipos de riscos. Foram aplicados Pontos de Verificação Ergonômica propostos pelo *International Labour Office* (ILO) para apoiar na minimização de riscos ergonômicos através de soluções práticas e de fácil implementação. Sua aplicação gerou várias sugestões de melhorias ergonômicas em máquinas, equipamentos, ferramentas, design dos postos de trabalho, organização do trabalho, instalações de bem-estar e procedimentos de movimentação de cargas. Por fim, conclui-se que a ferramenta Pontos de Verificação Ergonômica pode ser utilizada não só em serviços de instalações de combate a incêndio, como em todas as atividades da construção civil. Assim, por ser uma ferramenta simples, de fácil aplicação e que permite a implementação de soluções eficazes de curto prazo, pode ser utilizada como medida de prevenção na gestão da saúde e segurança do trabalho, contribuindo para a redução do índice de ocorrência de acidentes do trabalho e para a melhoria da saúde, segurança e qualidade de vida dos trabalhadores.

Palavras-chave: Ergonomia; Pontos de Verificação Ergonômica; Saúde e Segurança do Trabalho; Tubulações.

Abstract

This article shows a study carried out on a logistics warehouse project in Barueri in the state of São Paulo and aimed to analyze ergonomic conditions in preparing and installing pipes in firefighting systems in logistics warehouse projects. Civil construction requires the execution of activities that pose health risks, impose unfavorable positions on the workers, and handle heavy loads, besides exposing them to other types of risks. Foram aplicados Pontos de Verificação Ergonômica propostos pelo International Labour Office (ILO) para apoiar na minimização de riscos ergonômicos através de soluções práticas e de fácil implementação. Its application generated several suggestions for ergonomic improvements in machines, equipment, tools, workstation design, work organization,



welfare facilities, and load-handling procedures. Finally, it is concluded that the Ergonomic Checkpoints tool can be used not only in firefighting installation services but also in all civil construction activities. As it is a simple tool, easy to apply, and allows the implementation of effective short-term solutions, it can be used as a preventive measure in the management of health and safety at work and contribute to reducing the rate of occurrence of accidents at work and to improve the health, safety, and quality of life of workers.

Keywords: Ergonomics; Ergonomic Checkpoints; Occupational Health and Safety; Pipes.

Resumen

Este artículo muestra un estudio realizado en una obra de un galpón logístico en Barueri, estado de São Paulo, teniendo como objetivo realizar un análisis de las condiciones ergonómicas en el proceso de preparo e instalación de tuberías en sistemas de combate a incendio en obras de galpones logísticos. La construcción civil requiere la ejecución de actividades que traen riesgos a la salud e imponen al trabajador posiciones desfavorables y manejo de cargas pesadas, además de exponerle a otros tipos de riesgos. Fueron aplicados Puntos de Verificación Ergonómica propuestos por el International Labour Office (ILO) para apoyar en la minimización de riesgos ergonómicos mediante soluciones prácticas y de fácil implementación. Su aplicación generó varias sugerencias de mejoras ergonómicas en máquinas, equipos, herramientas, diseño de los lugares de trabajo, instalaciones de bienestar y procedimientos de movimiento de cargas. Por fin, se concluye que la herramienta Puntos de Verificación Ergonómica puede ser utilizada no sólo en servicios de instalaciones de combate a incendio, como en todas las actividades de la construcción civil. Por ser una herramienta simple, de fácil aplicación y que permite la implementación de soluciones eficientes de corto plazo, puede ser utilizada como medida de prevención en la gestión de la salud y seguridad del trabajo, contribuyendo para la reducción del índice de ocurrencia de accidentes del trabajo y para la mejoría de la salud, seguridad y calidad de vida de los trabajadores.

Palabras clave: Ergonomía; Puntos de Verificación Ergonómica; Salud y Seguridad del Trabajo; Tuberías.

1 Introdução

A sociedade atualmente vivencia um ambiente que tem provocado altos níveis de estresse mental e físico. Como consequência, o ser humano reflete esse nível de estresse em suas relações com amigos, familiares e no trabalho, tendo impacto direto em sua produtividade. O próprio ambiente de trabalho tem grande contribuição para o desgaste do trabalhador e para o surgimento de doenças ocupacionais (Francisco, Medeiros, 2016).

No Brasil, o setor de construção civil é utilizado como uma importante política pública do governo para gerar empregos e atender ao déficit de habitação, com destaque, posteriormente, para uma certa retração pós 2016 em conjunção com a pandemia. Segundo o Serviço Social da Indústria (Sesi), a dinâmica de operação temporária dos canteiros de obras, a realização de atividades a céu aberto, os curtos prazos para execução das obras, a deficiente gestão das atividades, a execução de pacotes de trabalho por tarefa e o excesso de horas extras trabalhadas têm resultado em um alto índice de acidentes do trabalho e de doenças ocupacionais (Sesi-SP, 2016).

As funções e os cargos na construção civil requerem dos trabalhadores a execução de atividades que trazem riscos à sua saúde. Em geral, as atividades impõem ao trabalhador posições desfavoráveis e manipulação de cargas pesadas, além de expô-los a outros tipos de riscos. Além disso, estes trabalhadores apresentam baixo nível de escolaridade, recebem poucos treinamentos para o desempenho de suas atividades e têm um nível salarial baixo. Estes fatores trazem importância à aplicação da ergonomia para minimizar os riscos aos quais o trabalhador está exposto e para garantir a sua integridade física e saúde mental (Almeida, 2019).

Segundo Lida (2005, p. 2), “ergonomia é o estudo da adaptação do trabalho ao homem”. Segundo o mesmo autor, o trabalho não é apenas a atividade executada com equipamentos e máquinas, como também

toda e qualquer situação em que ocorra o relacionamento entre o homem e uma atividade produtiva, envolvendo também aspectos organizacionais.

Os fatores ergonômicos têm grande relevância nas atividades realizadas no setor de construção civil, mas não costumam ser identificados com facilidade. É extremamente importante que os profissionais de maior responsabilidade na execução de obras, como engenheiros coordenadores e supervisores, encarregados, líderes de equipe de montagem, e profissionais da saúde e segurança do trabalho, tenham conhecimento de que suas ações podem colaborar para o aperfeiçoamento de processos gerenciais, de procedimentos operacionais e da execução das atividades dentro da obra, inclusive para a implementação de boas práticas no canteiro de obra. Apenas com a implementação de uma comunicação assertiva sobre segurança e saúde dos trabalhadores entre os envolvidos em todas as atividades da obra será possível desenvolver e adotar medidas de controle adequadas. Boas práticas no canteiro de obras podem estimular intervenções preventivas e corretivas que podem fazer toda a diferença em uma obra, trazendo benefícios como: redução de custos, atendimento dos padrões de qualidade exigidos, atendimento dos prazos estipulados, implementação e valorização da cultura empresarial, e melhorias na qualidade de vida dos trabalhadores (Sesi-SP, 2016).

Entre as tarefas dos encanadores, profissionais cujas atividades serão analisadas neste estudo, estão os serviços a serem executados próximos ao chão e em altura, que acabam requisitando posturas prejudiciais à sua saúde. Para o encanador, as posições estáticas e os elevados graus de amplitude de movimentos do tronco, ombros e pernas, somados à repetição dos movimentos de cotovelos, punhos e mãos, são os principais itens ergonômicos aos quais os profissionais de hidráulica são submetidos (Sesi-SP, 2016). A manipulação de cargas pesadas também é um fator preponderante, principalmente nas atividades de instalações de combate a incêndio, onde geralmente são utilizadas tubulações de aço carbono.

É nesse contexto que se insere esta pesquisa, a qual tem por objetivo realizar uma análise das condições ergonômicas no processo de preparo e instalação de tubulações em sistemas de combate a incêndio em obras de galpões logísticos através da identificação de Pontos de Verificação Ergonômica para apoiar na minimização de riscos ergonômicos. Serão identificados pontos de melhoria nas condições de trabalho a partir de uma lista de verificação elaborada pela *International Labour Office* em colaboração com a *International Ergonomics Association*. Esta lista está presente no livro *Pontos de Verificação Ergonômica: soluções práticas e de fácil aplicação para melhorar a segurança, a saúde e as condições de trabalho*, elaborado pela Organização Internacional do Trabalho e traduzido pela Fundação Jorge Duprat Figueiredo, de Segurança e Medicina do Trabalho (Fundacentro). Serão avaliados os Pontos de Verificação Ergonômica subdivididos nas seguintes categorias: manipulação e armazenagem de materiais; ferramentas manuais; segurança do maquinário; design do posto de trabalho; iluminação; instalações; substâncias e agentes perigosos; instalações de bem-estar; e organização do trabalho. Serão apresentadas alternativas de melhoria das condições de trabalho para os pontos considerados prioritários.

E para a realização deste estudo a metodologia utilizada é embasada em uma pesquisa bibliográfica e em um levantamento de dados em campo, caracterizando-se como qualitativa devido a sua natureza subjetiva, onde os resultados não são apresentados por meio de dados estatísticos, mas por meio de relatórios que focam o ponto de vista do pesquisador. O levantamento de dados se deu na construção de um galpão logístico no estado de São Paulo.

2 Referencial Teórico

Neste capítulo será realizada uma breve revisão teórica a respeito dos conceitos, definições e aplicações da ergonomia e sobre a aplicação do manual Pontos de Verificação Ergonômica.

2.1 Ergonomia

Ergonomia é uma palavra de origem grega e significa “ergon” – trabalho – e “nomos” – regras. É uma ciência que estuda a relação entre o homem e o seu trabalho buscando proporcionar conforto e segurança, através de máquinas, ferramentas, técnicas, entre outros. A ergonomia influencia no planejamento e na avaliação das

atividades laborais compatíveis com as necessidades, aptidões e barreiras do trabalhador (Abrahão; Sznelwar; Silvino; Sarmet; Pinho, 2009).

A *International Ergonomics Association* (2021) define ergonomia como a disciplina que busca compreender a interação entre o homem e outros elementos de um sistema. Define também como ergonomia a profissão que aplica princípios e métodos aos projetos que buscam otimizar o bem-estar do homem e o desempenho geral dos sistemas.

Segundo Sesi-SP (2016), a ergonomia estuda os impactos gerados pelas interações entre o trabalhador e suas atividades laborais sobre o comportamento do trabalhador, a sua saúde, o seu conforto e a sua produtividade. Ainda segundo o mesmo autor, após uma análise do posto de trabalho, a ergonomia propõe intervenções para adaptar o posto de trabalho às condições do trabalhador.

A *International Ergonomics Association* (2021) divide a ergonomia em três domínios de especialização: física, cognitiva e organizacional. A ergonomia física visa as características humanas relacionadas à atividade física, como posturas de trabalho, manipulação de materiais, movimentos repetitivos e *layout* do posto de trabalho. A ergonomia cognitiva visa os processos mentais, pois eles afetam as interações entre o trabalhador e outros elementos de um sistema, tais como percepção, memória, raciocínio, resposta motora e estresse. A ergonomia organizacional visa a otimização dos sistemas e suas estruturas e processos organizacionais, tais como comunicação, horários de trabalho, trabalho em equipe e gestão de qualidade.

No ano de 1990, foi criada a Norma Regulamentadora nº 17 pelo Ministério do Trabalho, hoje Secretaria do Trabalho, reconhecendo a importância da ergonomia no desenvolvimento social do trabalho. Naquele período, havia um elevado índice de casos de afastamentos do trabalho com a motivação de danos osteomusculares, que, em alguns casos, resulta em uma incapacidade permanente. Esse cenário gerou uma mobilização em favor da norma NR 17 – Ergonomia (Almeida, 2019).

A NR 17 “visa estabelecer parâmetros que permitam a adaptação das condições de trabalho às características psicofisiológicas dos trabalhadores, de modo a proporcionar um máximo de conforto, segurança e desempenho eficiente”; e determina que, no que se refere à avaliação da adaptação das condições de trabalho às condições do trabalhador, “cabe ao empregador realizar a análise ergonômica do trabalho, devendo a mesma abordar, no mínimo, as condições de trabalho, conforme estabelecido nesta Norma Regulamentadora” (Brasil, 2018b).

Em 2000, o Ministério do Trabalho elaborou e forneceu treinamentos para auditores-fiscais do trabalho especializados em saúde e segurança do trabalho para análise de aplicação da NR 17. Nestes treinamentos constatou-se que a norma dá margem para uma grande variedade de interpretações. Para embasar a atuação dos auditores-fiscais e ser uma tentativa de dar objetividade na interpretação da norma, foi elaborado um manual de aplicação da NR 17 em que cada item da norma é comentado, são esclarecidos os conceitos, definidos os resultados esperados de cada item e definidos os pontos que merecem ser destacados durante a elaboração de uma análise ergonômica do trabalho (AET). Ressalta-se que o principal objetivo da AET é modificar as condições de trabalho. Assim, é essencial que os trabalhadores participem do processo de elaboração da análise ergonômica do trabalho e do processo de definição e de implantação das adequações das condições do posto de trabalho às características psicofisiológicas dos trabalhadores (Ministério do Trabalho, 2002).

Para Sesi (2016, p. 20), “o maior potencial de transformação positiva na construção civil reside em melhorias no gerenciamento das atividades, na organização do trabalho e na gestão integrada”. A etapa de planejamento da obra, onde acontece o planejamento dos processos de trabalho dentro da sequência das fases da obra, deve levar em consideração seus efeitos no esforço físico dos trabalhadores, na utilização de máquinas e equipamentos para movimentação de cargas, na duração da jornada de trabalho, entre outros impactos.

Ainda segundo o mesmo autor, os seguintes fatores relativos à organização do trabalho têm grande impacto sobre os trabalhadores: distribuição de tarefas, revezamento nas atividades, exigência de índice de produtividade das equipes em cada atividade e definição do ritmo de produção. Os gestores responsáveis pela obra devem buscar, sempre que possível, a melhor alternativa para adequar as condições de trabalho às condições psíquicas e fisiológicas dos trabalhadores. O Ministério do Trabalho (2002) define as características psicofisiológicas como “todo o conhecimento referente ao funcionamento do ser humano” e cita alguns exemplos delas como: escolha da sua postura de acordo com a atividade a ser executada, escolha pela alternância da

musculatura utilizada, preferência por impor seu próprio ritmo à execução da tarefa em oposição a um ritmo imposto por uma máquina, entre outros.

2.2 Pontos de Verificação Ergonômica

O Manual Pontos de Verificação Ergonômica foi elaborado pela *International Ergonomics Association* (IEA) em conjunto com o *International Labour Office* (ILO) para apresentar alternativas práticas de melhorias ergonômicas em postos de trabalho.

Segundo Wendpap, Almeida e Silva (2020), o Manual busca apresentar soluções para os problemas mais comuns em empresas através de intervenções de baixa complexidade, buscando melhorar a saúde, segurança e as condições de trabalho. O manual apresenta 132 pontos de verificação organizados em 9 (nove) seções: manipulação e armazenagem de materiais; ferramentas manuais; segurança do maquinário; design do posto de trabalho; iluminação; instalações; substâncias e agentes perigosos; instalações de bem-estar e organização do trabalho.

O manual está na sua segunda edição e apresenta sugestões para a utilização de Pontos de Verificação Ergonômica baseadas em experiências adquiridas com aplicação da sua primeira edição em países em desenvolvimento industrial. Essas experiências têm relação com programas de treinamento aplicadas na metodologia de melhoria do trabalho em pequenas empresas (*WISE*), desenvolvida pelo *International Labour Office* e com métodos práticos de treinamentos participativos (Organização Internacional do Trabalho, 2018).

Ainda segundo o mesmo autor, para a implementação de melhorias no posto de trabalho, é recomendável adotar as orientações fornecidas pelos pontos de verificação. As alternativas de melhorias indicadas são fundamentadas em princípios ergonômicos que tem fácil aplicabilidade nos locais de trabalho, incluindo:

- i. As soluções de caráter prioritário precisam ser desenvolvidas com coparticipação dos trabalhadores.
- ii. O trabalho em equipe beneficia o planejamento e a aplicação de melhorias práticas.
- iii. A utilização do material e dos peritos locais já disponíveis têm resultados vantajosos.
- iv. Atuar em várias direções contribui para que as melhorias continuem com o passar do tempo.
- v. Para a elaboração de melhorias locais são necessárias ações contínuas.

Os pontos de verificação são apropriados para serem aplicados com base nesses princípios fundamentais. Esses pontos de verificação buscam melhorias ergonômicas de baixa complexidade, fácil aplicação e baixo custo. A facilidade de aplicação das melhorias beneficia o trabalho em equipe e a adequação do posto de trabalho utilizando aptidões e materiais locais. Os pontos de verificação abrangem áreas amplas, desta forma, os aplicadores devem atuar de acordo com cada área em várias direções. O manual compila os pontos de verificação e destaca apresentações visuais para ajudar a solucionar problemas identificados. São mostradas várias ilustrações para exemplos práticos de melhorias aplicáveis a cada ponto de verificação.

A Organização Internacional do Trabalho (2018) orienta a utilização dos Pontos de Verificação Ergonômica em quatro principais formas:

1. aplicando os pontos de verificação selecionados para o local de trabalho;
2. projetando listas de verificação úteis, localmente adaptadas;
3. preparando folhas de informação prontas para usar; e
4. organizando seminários de treinamento para planejamento e implantação imediata de mudanças no local de trabalho (Organização Internacional do Trabalho, 2018, p.13).

Para o presente estudo será utilizada a aplicação dos pontos de verificação selecionados para o local de trabalho. É importante analisar as condições dos postos de trabalho sob vários aspectos. Portanto, o ideal é que, caso não sejam aplicados todos os pontos de verificação, sejam selecionados alguns itens de cada capítulo do Manual para incluir todas as seções dos Pontos de Verificação Ergonômica. Nos tópicos a seguir são contextualizadas as 9 (nove) seções do Manual.

2.2.1 Manipulação e armazenagem de materiais

O artigo 198 da Consolidação das Leis do Trabalho (CLT) estabelece que o peso máximo que um empregado pode transportar manualmente e individualmente é de 60 kg (sessenta quilogramas), exceto para mulheres e menores de idade, que têm condições específicas e valores menores quanto aos demais trabalhadores. Este limite não inclui situações onde o manuseio do material possa ser feita através de impulsão ou tração sobre trilhos, carrinhos de mão ou outros dispositivos de transporte de cargas, sendo possível ao Ministério do Trabalho fixar outros limites nestes casos sem que haja prejuízo à saúde do trabalhador (Brasil, 1943).

Lida (2005) observa que para a ergonomia esse limite é muito elevado, podendo tornar-se causa para traumas por impacto e por esforço físico em excesso como resultado do efeito acumulativo dos esforços sobre os músculos, os ligamentos e as articulações do trabalhador. Além disso, não é a maioria da população que está apta ao levantamento de cargas desta grandeza. Para cargas deste nível, somente se enquadrariam trabalhadores do sexo masculino, jovens e de boa capacidade física, com algum nível de treinamento para suportar estas cargas. As pesquisas da ergonomia vão de encontro a esse limite, pois têm realizado estudos para adequar o trabalho para a maioria da população.

Neste cenário, na seção de manipulação e armazenagem de materiais é identificado como é feita a movimentação de cargas, visando possibilitar melhores condições de trabalho, em aspectos tais como corredores para transporte desocupados e sinalizados, disposição da área de trabalho para tornar mínima a necessidade de transporte de materiais, utilização de carrinhos e outros dispositivos com rodas ou rolões para facilitar o manuseio de cargas, alternar atividades de erguer cargas pesadas com outras atividades que exijam menos esforço físico para evitar lesões, entre outras estratégias.

2.2.2 Ferramentas manuais

Existe uma grande variedade de ferramentas manuais disponíveis para as mais diversas funções. A escolha da ferramenta mais adequada deve levar em consideração a sua funcionalidade e as suas características ergonômicas para alcançar a garantia do conforto e da segurança do trabalhador. As características ergonômicas constituem-se de dois pontos-chave: características da pega e centro de gravidade. O centro de gravidade mais próximo do centro da mão permite o maior controle da ferramenta e reduz os esforços musculares durante as atividades. As formas de pega, os movimentos a serem executados, a possibilidade de ser adaptável para canhotos e de serem utilizadas as duas mãos são condições avaliadas nas características da pega (Lida, 2005).

Ainda segundo o mesmo autor, o design das ferramentas manuais influencia diretamente na postura do trabalhador, no ângulo de flexão do punho, na carga muscular e fadiga, podendo trazer riscos de lesões. Considerando-se que profissionais utilizam continuamente uma mesma ferramenta durante longos períodos, a mudança de detalhes estratégicos pode alcançar grandes resultados benéficos ao trabalhador.

Neste contexto, na seção de ferramentas manuais, é tratado o emprego de ferramentas projetadas para tarefas específicas em busca de melhorias na produtividade e na segurança da atividade, a utilização de morsas e grampos para fixar materiais de trabalho, o fornecimento de ferramentas com isolamento adequado para evitar descargas elétricas e queimaduras, a minimização de vibrações e ruídos, a inspeção e a manutenção das ferramentas, entre outros pontos.

2.2.3 Segurança do maquinário

A norma NR-12 - Segurança no trabalho em máquinas e equipamentos estabelece medidas de proteção para a saúde e a integridade física dos trabalhadores expostos a máquinas e equipamentos. Esta norma define requisitos mínimos para prevenir acidentes e doenças do trabalho desde as fases de projeto até a utilização das máquinas e dos equipamentos: transporte, montagem, instalação, operação, manutenção e até o desmonte da máquina.

No mesmo contexto da NR 12, a seção de segurança do maquinário estabelece medidas como proteção de controles para evitar acionamentos acidentais, botoeiras de emergência claramente dispostas, sinalizações de perigo, compra de máquinas que já atendam aos critérios de segurança da NR 12, proteções e barreiras

para prevenção de contato com partes móveis, inspeção e manutenção periódica das máquinas incluindo cabos elétricos, entre outras medidas.

2.2.4 Design do posto de trabalho

Segundo Lida (2005), posto de trabalho é o arranjo físico de um sistema composto por homem, máquina e ambiente. O arranjo físico é o estudo de como serão posicionados os equipamentos e dispositivos existentes no ambiente de trabalho. O dimensionamento correto deste arranjo é fundamental para a produtividade do trabalhador que ocupará este posto de trabalho de pé ou sentado durante horas e durante vários anos e estará exposto continuamente a condições que podem trazer prejuízo à sua saúde.

Portanto, é de suma importância o atendimento dos pontos de verificação da seção de design do posto de trabalho. Nesta seção são analisados pontos como o ajuste da altura de operação para cada trabalhador, atendendo às necessidades de trabalhadores mais baixos e mais altos, a alocação em área de fácil alcance de materiais e ferramentas mais utilizadas no desempenho da determinada função, a alternância de posições entre sentado e estar de pé sempre que possível, o fornecimento de cadeiras reguláveis e com espaldar para funções a serem desempenhadas em posição sentado, dentre outros pontos.

2.2.5 Iluminação

A NR 17 estabelece que em todos os postos de trabalho deve haver iluminação, natural e/ou artificial, adequada para a natureza da atividade. A iluminação artificial deve ser disposta de modo a evitar ofuscamentos, reflexos, sobras e contrastes em excesso. Os níveis mínimos de iluminação para locais de trabalho e os métodos de medição são definidos pela Norma de Higiene Ocupacional n.º 11 (NHO 11) da Fundacentro – Avaliação dos Níveis de Iluminamento em Ambientes de Trabalho Internos.

Segundo Ministério do Trabalho (2002), a iluminação adequada não depende apenas da quantidade de luz incidente sobre o plano de trabalho. Depende também do nível de refletância dos materiais do ambiente, das dimensões do objeto em que está sendo realizada a atividade, do contraste com o fundo de trabalho, entre outros.

A seção de iluminação trata, dentro destes preceitos, de aumentar a utilização de luz natural, utilizar cores com alto índice de reflexão nos ambientes, iluminar o posto de trabalho e minimizar oscilações de luminosidade, realizar manutenções nas fontes de iluminação artificial, visando sempre alcançar o nível de iluminação ideal para as atividades desempenhadas nos postos de trabalho.

2.2.6 Instalações

Para Dul e Weerdmeester (2012), fatores ambientais podem ter influência na segurança, na saúde e no conforto do trabalhador. Caso estes fatores estejam presentes em níveis prejudiciais ao trabalhador, devem ser adotadas medidas para redução a níveis toleráveis ou eliminação de suas respectivas fontes.

Ainda, segundo o mesmo autor, o fator clima pode ser classificado como confortável se atender aos requisitos de temperatura, calor, velocidade do ar e umidade relativa. Como a reação à temperatura é diferente para cada pessoa, o ideal é que seja possível a regulação da temperatura, tanto a respeito de calor quanto de frio. Quando a exposição ao calor ou ao frio intenso for inevitável, devem ser fornecidas vestimentas adequadas pelo trabalhador.

Na seção *instalações* é identificado como proteger o trabalhador do calor através de barreiras com isolamento ou do frio excessivo através de roupas adequadas. É considerado também a eliminação das fontes de calor ou frio, instalação de sistemas de exaustão e instalação de sistemas de resfriamento. Na seção *instalações* também são encontrados pontos de prevenção e combate a incêndio, como fornecimento de extintores, rotas de fuga livres de obstáculos e planos de evacuação.

2.2.7 Substâncias e agentes perigosos

Lida (2005) define ruído como um “estímulo auditivo que não contém informações úteis para a tarefa em execução”. Ruídos elevados atrapalham a comunicação, a concentração e, quando acima dos limites de tolerância, podem causar dano à audição das pessoas, podendo resultar em surdez. A prioridade deve ser a

atuação na fonte do ruído, buscando alternativas de equipamentos com menor emissão de ruídos ou adotar o enclausuramento da máquina em sala acústica (Feijão, 2018).

Vibrações são movimentos que um determinado corpo executa em torno de um ponto fixo. Esses movimentos podem ser regulares do tipo senoidal ou podem não ter um padrão determinado. Assim, nem todas as vibrações são prejudiciais; as que geram maior incômodo são de baixa frequência. Ferramentas manuais, como furadeiras e martelinhos, são as mais comumente encontradas em ambientes de trabalho ocasionando vibrações nos braços (Lida, 2005).

Na seção *substâncias e agentes perigosos* são identificadas formas de isolar máquinas barulhentas e reduzir as vibrações que afetam o trabalhador, buscando a melhoria de sua saúde e segurança, além de buscar proteger os trabalhadores de riscos químicos através da armazenagem adequada de substâncias químicas perigosas.

2.2.8 Instalações de bem-estar

Na seção de *instalações de bem-estar* são verificados itens relacionados ao ambiente de trabalho como um todo, e não só a um posto de trabalho específico. São identificados pontos importantes para a qualidade de vida e bem-estar do trabalhador como: ambientes para banho, sanitários e vestiários bem conservados para as necessidades essenciais do trabalhador, além de disponibilidade para guardar suas roupas e pertences pessoais; bebedouros, áreas para refeições e espaços para descanso para manter a saúde do trabalhador; fácil acesso a equipamentos de primeiros socorros; e fornecimento e treinamento para uso de equipamentos de proteção individual, quando não for possível eliminação dos riscos.

2.2.9 Organização do trabalho

A organização do trabalho, como parte do estudo da ergonomia, busca melhorar o ambiente de trabalho através do incentivo à colaboração de todos os trabalhadores no processo de resolução de problemas. Discussões em grupo com os trabalhadores diretamente envolvidos nas atividades são eficazes nos processos de descobrimento de soluções práticas, de melhor organização do tempo de trabalho e de implementação de melhorias nos postos de trabalho (Organização Internacional do Trabalho, 2018).

Nesta seção são identificadas alternativas para dar maior participação aos trabalhadores nos processos decisórios, pois a pessoa que realiza uma atividade todos os dias é quem conhece melhor esse trabalho. Logo, os trabalhadores são as melhores pessoas para sugestões sobre melhorias para o equipamento e a produtividade. São abordados também treinamentos de segurança, formação de grupos de trabalho, atribuição de responsabilidades de limpeza do ambiente de trabalho e alternativas de pausas e exercícios físicos para reduzir a fadiga e manter a saúde dos trabalhadores.

3 Metodologia e detalhamento da situação-problema

O local onde se desenvolve o presente trabalho trata-se da construção de um galpão logístico localizado em Barueri no estado de São Paulo. A situação em análise aborda o preparo e instalação de tubulações de aço carbono para sistemas de combate a incêndio, incluindo os sistemas de *sprinklers* e de hidrantes que serão instaladas no galpão.

A empresa executora da obra em análise terá o real nome mantido em sigilo e, portanto, será identificada como “XXX Instalações”. A empresa atua em obras civis realizando a execução de instalações elétricas, hidrossanitárias, combate a incêndio e gás; tem atuação em obras prediais e obras de montagem de galpões logísticos e comerciais.

Após o processo de compra e recebimento das conexões e de tubulações de aço carbono com especificações técnicas definidas no memorial descritivo de instalações de combate ao incêndio, é realizada a pintura da tubulação, tomando-se o cuidado de evitar pintura nas extremidades dos tubos, onde existem as ranhuras para conexões, a fim de evitar problemas na vedação.

São utilizados tubos de diferentes bitolas: tubulações de 4” para hidrantes, tubulações de 8” para coletores de *sprinklers*, e tubulações de 2.1/2”, 2”, 1.1/2”, 1.1/4”, 1” e 3/4” para ramais de *sprinklers*.

Para esta obra, a empresa optou por terceirizar a pintura das tubulações, sendo assim, os tubos já foram entregues pintados na obra. Os tubos são entregues em amarrados de 10 tubos cada, são armazenados e empilhados próximo às oficinas. A partir disso, serão analisados três postos de trabalho.

3.1 Posto de trabalho 1: Preparo de tubulação para sprinklers nas áreas de armazenagem

O próximo passo é, a partir dos projetos da obra, realizar as medições de distância entre bicos de *sprinklers* e fazer as marcações para furações nas tubulações de 2.1/2". Geralmente, os tubos são em barras de 6 metros com 2 bicos de *sprinklers* a cada trecho de 6 metros. Após as marcações, dois trabalhadores separam os tubos de uma linha inteira de ramal de *sprinklers*. O encarregado de instalações confere as medidas de projeto com o encanador que fará a furação e faz as marcações no tubo. Em seguida, o encanador e um meio-oficial transportam o primeiro tubo até a bancada de furação. O tubo é ajustado em uma bancada com duas furadeiras de bancada para que as furações sejam feitas simultaneamente para garantir o alinhamento dos *sprinklers* nas tubulações. O tubo é retirado, separado no piso e, em seguida, repete-se o processo para o segundo tubo do ramal, e assim por diante.

Paralelamente à furação das tubulações, um meio-oficial de encanador realiza o processo de instalar as conexões "tê mecânico *outlet*" para os bicos de *sprinkler*. Cada *tê mecânico* possui dois parafusos para fixação que são apertados com chave de boca com catraca.

Finalizada a instalação dos *tê mecânicos*, uma outra equipe, que irá fazer a instalação da tubulação, chega à oficina e separa os tubos para levar até o local de instalação. O transporte da tubulação é realizado sobre plataformas pantográficas tipo tesoura ou amarradas em plataformas articuladas.

O mesmo procedimento é realizado para as tubulações dos coletores dos ramais de *sprinklers*. Como a tubulação de coletores é de 8", sendo um peso maior, outros trabalhadores são chamados para ajudar a realizar a movimentação da tubulação. Geralmente é necessário de 4 a 6 pessoas para fazer o transporte manual. No processo de furação dos tubos, a elevação e o transporte dos tubos são realizados manualmente.

Quando há necessidade de realizar um trecho de tubulação menor que 6 metros (uma barra de tubo), é realizado o corte do tubo com uma máquina de corte e em seguida é feita a ranhura nas extremidades do tubo para conexão com acoplamentos.

3.2 Posto de trabalho 2: Preparo de tubulação para sprinklers nas áreas de administração

A tubulação nas áreas administrativas é mais leve, sendo de bitola máxima 2.1/2 para os coletores e 1.1/2" para os ramais de *sprinklers*. Há também a instalação de hidrantes de 4". O procedimento de preparação da tubulação de 2.1/2" é realizado pela equipe do posto de trabalho 1. O preparo das tubulações de 1" até 1.1/2" para permitir as conexões é feito com uma rosqueadeira, uma máquina que faz rosca no tubo de aço carbono para rosquear as conexões.

3.3 Posto de trabalho 3: Preparo de tubulação para sprinklers nas áreas de marquise

A tubulação nas áreas de marquise também varia de 1" até 2.1/2". O preparo das tubulações de 1" até 1.1/2" é feita com rosqueadeira, com uma máquina que faz rosca no tubo de aço carbono para rosquear as conexões.

4 Resultados e Discussão

Aplicação da Lista de Verificação Ergonômica

Neste capítulo será realizada a aplicação da Lista de Verificação e serão analisados os pontos considerados prioritários com apresentação de propostas para a resolução do problema. A Tab. (1) detalha os resultados da aplicação dos itens da Lista de Verificação, com 22 pontos considerados de ação prioritária.

Tabela 1 – Resultados da aplicação da Lista de Verificação Ergonômica.

Pontos de verificação (1-132)	Propõe alguma ação?		
	Não	Sim	Prioritário
Manipulação e armazenagem de materiais (1-17)	4, 5, 11, 12, 15, 16, 17	1, 2, 3, 6, 7, 8, 9, 10, 13, 14	6, 9
Ferramentas manuais (18-31)	19, 22, 23, 24, 25, 28, 29, 31	18, 20, 21, 26, 27, 30	30
Segurança do maquinário (32-50)	36, 37, 38, 39, 40, 41, 42, 49	32, 33, 34, 35, 43, 44, 45, 46, 47, 48, 50	32, 33, 34, 45, 46, 47, 48, 50
Design do posto de trabalho (51-63)	54, 55, 56, 57, 59, 60, 61, 62, 63	51, 52, 53, 58	51, 52
Iluminação (64-72)	64, 65, 66, 69, 70, 71, 72	67, 68	
Instalações (73-84)	73, 74, 75, 76, 77, 78, 79, 80, 82	81, 83, 84	81, 83, 84
Substâncias e agentes perigosos (85-94)	85, 86, 87, 88, 91, 92, 93, 94	89, 90	
Instalações de bem-estar (95-105)	98, 100, 101, 102, 103, 105	95, 96, 97, 99, 104	95, 96, 97, 104
Organização do trabalho (106-132)	106, 107, 108, 109, 110, 111, 112, 113, 114, 115, 116, 117, 118, 119, 120, 121, 123, 124, 125, 126, 127, 128, 129	122, 130, 131, 132	130, 131

Fonte: Elaborado pelo autor (2022).

4.1 Manipulação e armazenagem de materiais

6. Utilizar carrinhos, carrinhos de mão e outros aparelhos providos de rodas ou rolões quando transportar material.

Propõe alguma ação?

NÃO SIM PRIORITÁRIO

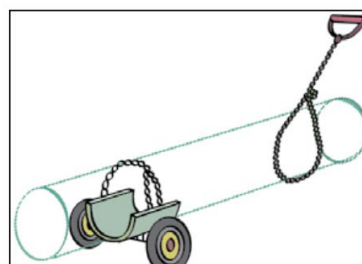
Observações: São utilizados carrinhos de quatro pneus, como o da Fig. 1, carrinhos de mão e plataformas para transportar material. Devido ao tipo de piso e aos resíduos que caem no piso durante a execução da cobertura metálica, recomenda-se a alteração dos pneus com câmara de ar para pneus maciços. Outro ponto relevante é que o carrinho é plano e não existe nenhum dispositivo para realizar algum tipo de trava para evitar que as tubulações caiam do carrinho durante sua movimentação. Sugere-se a utilização do carrinho da Fig. 2 para transportar tubulações e evitar transporte manual.

Figura 1 – Carrinho de 4 rodas utilizado para transporte de caixas e tubos



Fonte: Autoria própria (2022).

Figura 2 – Sugestão de carrinho para transporte de tubos



Fonte: Organização Internacional do Trabalho (2018).

9. Usar dispositivos mecânicos para levantar, baixar e mover materiais pesados.

Propõe alguma ação?

NÃO SIM PRIORITÁRIO

Observações: A movimentação de materiais pesados é feita manualmente pelos trabalhadores ou com uso de plataformas. O ritmo de trabalho com elevação de tubulações pesadas pode gerar desconfortos e fadiga. Além disso, existe um histórico de reclamações de dores nos ombros e braços por parte dos trabalhadores, com influência direta do transporte de tubulações pesadas. Sugere-se que seja providenciado um dispositivo mecânico para elevar e descer tubulações de aço carbono, como na Fig.5, principalmente para evitar que os trabalhadores levistem manualmente tubulações mais pesadas como de 8", 10" e 12".

Figura 3 – Transporte vertical de tubulação de 8" de forma manual



Fonte: Autoria própria (2022).

Figura 4 – Trabalhadores agachados para posicionar o tubo no piso



Fonte: Autoria própria (2022).

Figura 5 – Sugestão de dispositivo mecânico para levantar peças até a altura de trabalho



Fonte: OIT (2018).

4.2 Ferramentas manuais

30. Dar treinamento aos trabalhadores antes de lhes permitir a utilização de ferramentas mecânicas.

Propõe alguma ação?

NÃO SIM PRIORITÁRIO

Observações: Devem ser realizados treinamentos de uso e manutenção preventiva de ferramentas e equipamentos próprios da empresa, a empresa não realizou treinamento para utilização de furadeiras de bancada e máquinas de ranhura.

4.3 Segurança do maquinário

32. Proteger os controles para evitar que sejam acidentalmente acionados.

Propõe alguma ação?

NÃO SIM PRIORITÁRIO

Observações: Sugere-se a instalação de uma tampa com bloqueio na botoeira de acionamento das furadeiras de bancada para evitar acionamentos acidentais e adequação da botoeira de acionamento da rosqueadeira que está danificada, Fig. 6 e Fig. 7, para evitar acidentes.

Figura 6 – Rosqueadeira sem botoeira de acionamento



Fonte: Autoria própria (2022).

Figura 7 – Botoeira de acionamento



Fonte: Autoria própria (2022).

33. Manter os controles de emergência claramente visíveis e facilmente acessíveis a partir da posição normal do operador.

Propõe alguma ação?

- NÃO SIM PRIORITÁRIO

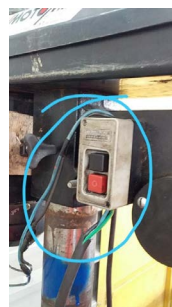
Observações: Prioritária a instalação de botoeira de emergência para as furadeiras de bancada, que não está disponível, conforme Fig. 8 e Fig. 9, e deve ser mantida claramente visível e com fácil acesso.

Figura 8 – Interruptor improvisado para acionar a furadeira 01



Fonte: Autoria própria (2022).

Figura 9 – Botoeira de acionamento da furadeira 02



Fonte: Autoria própria (2022).

34. Manter os diferentes controles facilmente distinguíveis uns dos outros.

Propõe alguma ação?

- NÃO SIM PRIORITÁRIO

Observações: Uma das furadeiras instaladas possui botoeira com controles distinguíveis, para ligar e desligar, porém, não possui botoeira de emergência. É prioritária a instalação de botoeira de comando na furadeira da Fig. 8.

45. Comprar máquinas que atendam aos critérios de segurança.

Propõe alguma ação?

- NÃO SIM PRIORITÁRIO

Observações: As furadeiras utilizadas não atendem aos critérios de segurança, devem ser adequadas com urgência ou compradas máquinas novas que atendam aos critérios.

Figura 10 – Furadeira de bancada



Fonte: Autoria própria (2022).

Figura 11 – Caixa para coleta de resíduos da furação



Fonte: Autoria própria (2022).

46. Utilizar dispositivos para alimentar e para expedir, mantendo as mãos dos trabalhadores longe das áreas perigosas das máquinas.

Propõe alguma ação?

NÃO SIM PRIORITÁRIO

Observações: Como as furadeiras adotadas não atendem aos critérios de segurança, deve-se instalar uma botoeira de emergência e uma proteção de acrílico projetada para prevenir o contato com suas partes móveis.

Figura 12 – Sugestão de proteção contra contato com partes rotativas



Fonte: OIT (2018).

47. Utilizar proteções ou barreiras apropriadas para prevenir contato com as partes móveis do maquinário.

Propõe alguma ação?

NÃO SIM PRIORITÁRIO

Observações: As furadeiras devem ser adequadas às condições recomendadas de segurança com a instalação de uma barreira de acrílico para prevenir o contato com suas partes móveis.

48. Usar barreiras interconectadas para tornar impossível aos trabalhadores alcançar pontos perigosos quando a máquina estiver em funcionamento.

Propõe alguma ação?

NÃO SIM PRIORITÁRIO

Observações: Deve-se realizar um comando para automatização da proteção de acrílico interligando a proteção de acrílico ao sistema de acionamento da furadeira para que ao deslocar a proteção a furadeira seja desenergizada.

50. Periodicamente inspecionar, limpar e dar manutenção às máquinas, incluindo os cabos elétricos.

Propõe alguma ação?

NÃO SIM PRIORITÁRIO

Observações: Devem ser adequados os cabos elétricos de máquinas e equipamentos para condutores isolados com proteção PP, condutor recomendado para ligação de equipamentos elétricos móveis ou fixos e extensões. Na Fig. 13 pode ser encontrada uma extensão com cabos isolados sem proteção PP. Na Fig. 14 pode ser visualizada uma plataforma sendo carregada com cabos isolados sem proteção PP.

Figura 13 – Cabos desprotegidos



Fonte: Autoria própria (2022).

Figura 14 – Plataforma com cabos desprotegidos



Fonte: Autoria própria (2022).

4.4 Design do posto de trabalho

51. Ajustar a altura de operação para cada trabalhador, situando-a no nível dos cotovelos ou um pouco mais abaixo.

Propõe alguma ação?

NÃO SIM PRIORITÁRIO

Observações: No posto de trabalho 1, como pode ser visto na Fig. 15, a altura de operação na bancada deve ser a mesma, pois a atividade não permite diferença de alturas, pois a tubulação deve estar nivelada para a furação. Sugere-se a adoção de plataformas para ajustar a altura de trabalho para trabalhadores mais baixos. Nos postos de trabalho 2 e 3, as rosqueadeiras têm altura baixa para os trabalhadores, dessa forma, deve ser providenciada uma plataforma para elevar a altura das rosqueadeiras. No posto de trabalho 1 também deve ser adequada a altura para a máquina de ranhura, evitando que os trabalhadores precisem agachar-se para o processo de ranhura nos tubos.

Figura 15 – Oficina de preparo de tubulações



Fonte: Autoria própria (2022).

Figura 16 – Bancada de furação



Fonte: Autoria própria (2022).

Figura 17 – Máquina de ranhura



Fonte: Aatoria própria (2022).

52. Assegurar-se de que o local de trabalho acomoda as necessidades de trabalhadores mais baixos.

Propõe alguma ação?

NÃO SIM PRIORITÁRIO

Observações: Sugere-se a utilização de plataformas para trabalhadores mais baixos, como na Fig. 18, permitindo que estes trabalhadores desempenhem suas atividades próximo ao nível dos cotovelos, posição mais favorável ergonomicamente.

Figura 18 – Plataforma para trabalhadores mais baixos



Fonte: OIT (2018).

4.5 Iluminação

Os serviços de instalações são realizados em fases onde ainda não há fechamento dos ambientes com alvenaria, como a obra em questão trata-se de um galpão logístico, os postos de trabalho são localizados em espaços amplos com bastante incidência de iluminação natural, desta forma, não foram identificados pontos de intervenção prioritária.

4.6 Instalações

81. Fornecer extintores de incêndio suficientes e de fácil acesso e certificar-se de que os trabalhadores saibam como usá-los.

Propõe alguma ação?

NÃO SIM PRIORITÁRIO

Observações: Não foram identificados extintores de incêndio nos postos de trabalho em estudo, como pode ser visto na Fig. 19, Fig. 20 e Fig. 21. Devem ser fornecidos, instalados e sinalizados extintores em todos os postos de trabalho. Além disso, deve ser realizado treinamento sobre medidas de prevenção e combate ao incêndio a todos os trabalhadores, com treinamento prático de utilização de extintores.

Figura 19 – Posto de trabalho 1



Fonte: Autoria própria (2022).

Figura 20 – Posto de trabalho 3



Fonte: Autoria própria (2022).

Figura 21 – Bancada com torno de bancada no posto de trabalho 2



Fonte: Autoria própria (2022).

Figura 22 – Rosqueadeira utilizada no posto de trabalho 2



Fonte: Autoria própria (2022).

83. Projetar rotas de fuga e mantê-las livres de obstáculos.

Propõe alguma ação?

NÃO SIM PRIORITÁRIO

Observações: Foi realizado, no início da obra, treinamento de brigada de incêndio, porém não há sinalização de rotas de fuga. Devem ser projetadas e sinalizadas rotas de fuga livres de obstáculos. A Fig. 23 exemplifica a sinalização. É extremamente importante que as pessoas estejam alertas para que as áreas demarcadas não sejam utilizadas como área de armazenagem de materiais.

Figura 23 – Sinalização de rota de fuga



Fonte: OIT (2018).

84. Estabelecer planos de evacuação para garantir a saída rápida e segura do local de trabalho.

Propõe alguma ação?

NÃO SIM PRIORITÁRIO

Observações: Não foi disponibilizado o plano de evacuação para a obra nem o Plano de Ação de Emergência (PAE). Itens extremamente importantes. Todos os trabalhadores e visitantes devem ser instruídos

sobre os procedimentos de evacuação em casos de emergência e devem estar cientes do ponto de encontro definido. A Fig. 24 mostra um exemplo de plano de evacuação a ser fixada nas paredes nos postos de trabalho.

Figura 24 – Exemplo de plano de evacuação



Fonte: OIT (2018).

4.7 Substâncias e agentes perigosos

Os postos de trabalho analisados apresentam boas condições de atendimento aos pontos de verificação desta seção. As máquinas utilizadas para a finalidade das atividades estão alocadas em espaços amplos e não tem elevados índices de ruído para as outras atividades, pois estão a grandes distâncias de outros postos de trabalho. Também não há geração de vibrações que afetem o trabalhador, além de haver armazenagem adequada de substâncias químicas perigosas.

Por outro lado, em processo de corte e perfuração da tubulação pode implicar na possibilidade de ruído, mesmo que em pouco tempo, recomenda-se que nestes processos os operadores utilizem o protetor auricular.

4.8 Instalações de bem-estar

95. Fornecer e manter em bom estado ambientes para troca de roupa, banho e sanitários, a fim de assegurar a boa higiene e o asseio.

Propõe alguma ação?

NÃO SIM PRIORITÁRIO

Observações: É crítico o estado de conservação dos ambientes para troca de roupa, banho e sanitários. São prioritárias e emergenciais medidas de correção para garantir o bem-estar dos trabalhadores. A Fig. 25 é um exemplo das péssimas condições dos vasos sanitários. O vestiário na Fig. 26 encontra-se totalmente desorganizado e sujo. A Fig. 27 mostra algumas das condições para atendimento às exigências da NR-18 - Condições de segurança e saúde no trabalho na indústria da construção, como área de ventilação, armários individuais com cadeados, bancos suficientes para o número de trabalhadores, entre outras condições para garantia do bem-estar dos trabalhadores.

Figura 25 – Cabine de vaso sanitário sem limpeza



Fonte: Autoria própria (2022).

Figura 26 – Vestiário em péssimas condições



Fonte: Autoria própria (2022).

Figura 27 – Exemplo de vestiário2 atendendo às exigências da NR-18



Área de ventilação.

Armários individuais com fechaduras e/ou cadeados para que permaneçam trancados.

O dimensionamento dos armários deve obedecer o estabelecido pela norma.

Piso de concreto cimentado, madeira ou material equivalente.

Ter bancos suficientes para atender o número de trabalhadores.

Fonte: Sebrae (2021).

96. Providenciar áreas para comer, locais de descanso e bebedouros, a fim de assegurar o bem-estar e uma boa realização do trabalho.

Propõe alguma ação?

- NÃO
- SIM
- PRIORITÁRIO

Observações: A obra não tem disponibilidade de locais de descanso. Na Fig.29 podem ser vistos trabalhadores sentados no chão durante o horário de almoço, pois não há onde sentarem enquanto as cadeiras e mesas estão ocupadas por outros trabalhadores que estão se alimentando. Devem ser providenciados locais de descanso, bem como melhores condições de higiene para os bebedouros que não passam por manutenção dos filtros nem limpeza, como pode ser visto na Fig. 28.

Figura 28 – Bebedouro em péssimo estado de limpeza



Fonte: Autoria própria (2022).

Figura 29 – Trabalhadores sentados no chão durante descanso no horário de almoço



Fonte: Autoria própria (2022).

Figura 30 – Exemplo de refeitório atendendo as exigências da NR-18



Estufa elétrica devidamente aterrada ou a gás para aquecimento das refeições.

Copos individuais ou descartáveis.

Iluminação natural e/ou artificial.

Bebedouro com aterramento elétrico.

Lavatório instalado em suas proximidades.

Mesas com tampo liso e laváveis.

Piso de concreto, cimentado ou outro material lavável.

O refeitório não pode ser localizado no subsolo.

Lixeiras, com tampa, para detritos.

Assentos em número suficiente para atender aos usuários.

Fonte: Sebrae (2021).

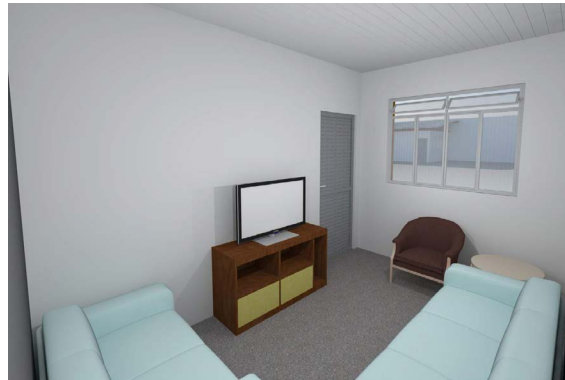
97. Fornecer instalações para repouso e recuperação da fadiga.

Propõe alguma ação?

NÃO SIM PRIORITÁRIO

Observações: Nesta obra não há instalações para repouso e recuperação da fadiga para os trabalhadores. A Fig. 31 mostra um exemplo com sofás, poltronas e televisão. Sugere-se a disponibilidade de um espaço com bancos para descanso, televisão e mesas para jogos de cartas, dominó e outros jogos que os trabalhadores utilizem para reduzir o cansaço.

Figura 31 – Exemplo de instalações para repouso



Fonte: Câmara Brasileira da Indústria da Construção – CBIC (2015).

104. Certificar-se de que os equipamentos de proteção pessoal tenham aceitação entre os trabalhadores e que eles sejam limpos e preservados.

Propõe alguma ação?

NÃO SIM PRIORITÁRIO

Observações: Vários trabalhadores apresentaram queixas quanto aos óculos de proteção incolor. Segundo os colaboradores, os óculos aparentam possuir grau, prejudicando a visão dos trabalhadores. Há urgência na substituição destes óculos na obra por óculos sem grau.

4.9 Organização do trabalho

130. Envolver gerentes e trabalhadores na realização da avaliação de riscos relacionados à ergonomia como parte dos sistemas de gerenciamento de saúde e segurança.

Propõe alguma ação?

NÃO SIM PRIORITÁRIO

Observações: Deve ser promovida a integração entre gerentes e trabalhadores na avaliação de riscos. Sem generalizações, mas grande parte dos gerentes não estão preocupados com a segurança e a saúde dos trabalhadores, nem a deles próprios, quando eles deveriam ser exemplo. Deve ser dada maior atenção por parte da gerência à segurança e saúde do trabalhador.

131. Estabelecer planos de emergência para assegurar operações de emergência corretas, acesso fácil às instalações e rápida evacuação.

Propõe alguma ação?

NÃO SIM PRIORITÁRIO

Observações: Deve ser elaborado e, principalmente, apresentado aos trabalhadores o plano de ação de emergência.

5 Conclusão

Por meio dessa pesquisa foi possível expandir os conhecimentos sobre ergonomia, através da aplicação da ferramenta Pontos de Verificação Ergonômica, desenvolvida pela *International Labour Office* (ILO), para apoiar na minimização de riscos ergonômicos no processo de preparo e instalação de tubulações em sistemas de combate a incêndio em obras de galpões logísticos. Foi utilizada uma lista de verificação abrangendo todos os 132 (cento e trinta e dois) pontos da ferramenta, avaliando a necessidade de intervenções ergonômicas, além de terem sido apresentadas sugestões de melhorias das condições de trabalho para os pontos considerados prioritários, através de soluções práticas com participação de todos os envolvidos na atividade.

Analisaram-se três postos de trabalho, bem como áreas de refeitório, vestiários e banheiros. Nas seções iluminação e substâncias e agentes perigosos, identificaram-se pontos de ação, porém não foram consideradas ações prioritárias. As seções de segurança do maquinário e instalações de bem-estar foram as que apresentaram maior índice de pontos considerados de intervenção prioritária. De fato, na obra desse estudo, as máquinas e equipamentos apresentaram vários problemas de segurança aos trabalhadores, como ausência de botoeiras de acionamento, ausência de botoeiras de emergência, falta de barreiras para partes rotativas, fiações sem proteção PP, entre outros. As instalações de vestiários, refeitório e banheiros estavam em péssimo estado de organização e limpeza, não havia área de vivência para descanso dos trabalhadores, e os bebedouros apresentavam-se em péssimo estado de limpeza. Foram sugeridas melhorias prioritárias em 22 (vinte e dois) pontos de verificação.

Por fim, conclui-se que a ferramenta Pontos de Verificação Ergonômica pode ser utilizada não só na execução de serviços de instalações de combate a incêndio, mas em todas as atividades da construção civil. Por ser uma ferramenta simples, de fácil aplicação e que permite a implementação de soluções eficazes de curto prazo, pode ser utilizada como medida de prevenção na gestão da saúde e segurança do trabalho, contribuindo para a redução do índice de ocorrência de acidentes do trabalho e para a melhoria da saúde, segurança e qualidade de vida dos trabalhadores.

Sugere-se, para projetos futuros, a aplicação dos Pontos de Verificação Ergonômica para as outras atividades da construção civil. Propõe-se também a aplicação das ferramentas Diagrama das Áreas Dolorosas e Questionário Nórdico para levantamento de problemas osteomusculares e identificação das áreas do corpo dos trabalhadores que apresentam desconforto. Sugere-se também um estudo mais detalhado realizado através da Análise Ergonômica do Trabalho no contexto geral de obras na construção civil.

Referências

- ABRAHÃO, Júlia; SZNELWAR, Laerte; SILVINO, Alexandre; SARMET, Maurício; PINHO, Diana. **Introdução à Ergonomia**: da prática à teoria. São Paulo: Blucher, 2009. 240 p.
- ALMEIDA, Roberta Bibbó de. **Análise ergonômica da atividade na execução do serviço de revestimento de gesso**. 2019. 217 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Civil) - Centro de Ciências Exatas e de Tecnologia, Universidade Federal de São Carlos, São Carlos, 2019. Disponível em: <https://repositorio.ufscar.br/handle/ufscar/11615>. Acesso em: 01 fev. 2021.
- BRASIL. **Lei nº 5.452, de 1 de maio de 1943**. Aprova a consolidação das leis do trabalho. Brasília, Distrito Federal: Presidência da República, 1943.
- BRASIL. Ministério do Trabalho. **Manual de aplicação da Norma Regulamentadora nº 17**. 2 ed. Brasília: MTE, SIT, 2002.
- BRASIL. Ministério do Trabalho. **NR 12 – Segurança no trabalho em máquinas e equipamentos**. Definem referências técnicas, princípios fundamentais e medidas de proteção para resguardar a saúde e a integridade física dos trabalhadores e estabelece requisitos mínimos para a prevenção de acidentes e doenças do trabalho nas fases de projeto e de utilização de máquinas e equipamentos, e ainda à sua fabricação, importação, comercialização, exposição e cessão a qualquer título, em todas as atividades econômicas, sem prejuízo da observância do disposto nas demais NRs aprovadas pela Portaria MTb n.º

3.214, de 8 de junho de 1978, nas normas técnicas oficiais ou nas normas internacionais aplicáveis e, na ausência ou omissão destas, opcionalmente, nas normas Europeias tipo “C” harmonizadas. Brasília, Distrito Federal: Ministério do Trabalho e Emprego, 2018a. Disponível em: <https://www.gov.br/trabalho-e-emprego/pt-br/aceso-a-informacao/participacao-social/conselhos-e-orgaos-colegiados/comissao-tripartite-partitaria-permanente/normas-regulamentadora/normas-regulamentadoras-vigentes/norma-regulamentadora-no-12-nr-12>. Acesso em: 21 mar 2021.

BRASIL. Ministério do Trabalho. **NR 17 – Ergonomia**. Visa estabelecer as diretrizes e os requisitos que permitam a adaptação das condições de trabalho às características psicofisiológicas dos trabalhadores, de modo a proporcionar conforto, segurança, saúde e desempenho eficiente no trabalho. Brasília, Distrito Federal: Ministério do Trabalho e Emprego, 2018b. Disponível em: <https://www.gov.br/trabalho-e-emprego/pt-br/aceso-a-informacao/participacao-social/conselhos-e-orgaos-colegiados/comissao-tripartite-partitaria-permanente/normas-regulamentadora/normas-regulamentadoras-vigentes/norma-regulamentadora-no-17-nr-17>. Acesso em: 05 fev. 2021.

CÂMARA BRASILEIRA DA INDÚSTRIA DA CONSTRUÇÃO – CBIC. **Guia orientativo áreas de vivência**: guia para a implantação de áreas de vivência nos canteiros de obras. Brasília, DF: CBIC, 2015.

DUL, Jan; WEERDMEEESTER, Bernard. **Ergonomia prática**. 3. ed. São Paulo: Blucher, 2012.

FEIJÃO, Diógenes Rodrigues. **Análise das condições de trabalho em frente de serviço de mergulho profissional através dos pontos de verificação ergonômica**. 2018. 92 f. Monografia (Graduação em Engenharia de Produção Mecânica) – Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 2018.

FRANCISCO, Vanessa Cristina. **Implantação do Gerenciamento da Rotina em uma indústria moveleira**. 2018. 75 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Engenharia de Produção) - Pontifícia Universidade Católica do Paraná, Toledo, 2018.

FRANCISCO, William Gervasio; MEDEIROS, Albertina Pereira. Análise ergonômica: estudo de caso do depósito de uma empresa de materiais para construção da grande Florianópolis. **DAPesquisa**, Florianópolis, v. 11, n. 15, p. 271-290. DOI: <https://doi.org/10.5965/1808312911152016271>

FUNDACENTRO. **Norma de Higiene Ocupacional**: procedimento técnico: avaliação dos níveis de iluminação em ambientes internos de trabalho (NHO 11). São Paulo: Fundacentro, 2018. Disponível em: <https://www.gov.br/fundacentro/pt-br/centrais-de-conteudo/biblioteca/nhos>. Acesso em: 25 mar. 2021.

INTERNATIONAL ERGONOMICS ASSOCIATION (IEA). **Definition, Domains of Specialization, Systemic Approach**. 2021. Disponível em: <https://iea.cc/about/introduction/>. Acesso em: 01 fev. 2021.

IIDA, Itiro. **Ergonomia**: projeto e produção. São Paulo: Edgard Blucher, 2005.

JACKSON FILHO, José Marçal; LIMA, Francisco de Paula Antunes. Análise Ergonômica do Trabalho no Brasil: transferência tecnológica bem-sucedida?. **Revista Brasileira de Saúde Ocupacional**, [s. l.], v. 40, n. 131, p. 12-17, jun. 2015. DOI: <http://dx.doi.org/10.1590/0303-7657ap0113115>.

MEDEIROS, Dário Moreira de. **A importância da ergonomia na construção civil**: uma revisão. 2013. 25 f. Artigo (Curso de Especialização em Ergonomia, Saúde e Trabalho) - Centro de Estudos Avançados e Formação Integrada, Faculdade Cruzeiro do Sul, Goiânia, 2013.

ORGANIZAÇÃO INTERNACIONAL DO TRABALHO. **Pontos de verificação ergonômica**: soluções práticas e de fácil aplicação para melhorar a segurança, a saúde e as condições de trabalho. 2. ed. São Paulo: Fundacentro, 2018.

SEBRAE. **Cartilha de Segurança e Saúde do Trabalho na Construção Civil/ES - NR-18**. Espírito Santo: Artcom Comunicação Total, 2018. Disponível em: <http://www.sebrae.es.org.br>. Acesso em: 25 mar. 2021.

SESI-SP (SERVIÇO SOCIAL DA INDÚSTRIA). Departamento regional de São Paulo. **Ergonomia na Indústria da Construção – Edificações**. São Paulo: SESI - SP Editora, 2016. 88 p.

WENDPAP, Marcos Vinicius; ALMEIDA, Robson Luciano de; SILVA, Adriana Aparecida Dambros da. Análise ergonômica física do ambiente de trabalho de uma indústria de luminárias de emergência. *In*: ENCONTRO NACIONAL DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO, 40., Foz do Iguaçu. **Anais** [...]. Foz do Iguaçu: ENEGEP, 2020. p. 1-21.

Sobre os autores

Jean Érik Araújo da Silva

Pós-graduando em Engenharia de Segurança do Trabalho pela Universidade de Fortaleza. Pós-graduado em Gerenciamento de Projetos pela Fundação Getúlio Vargas. Engenheiro Eletricista pela Universidade Federal do Ceará. Técnico em Edificações pelo Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Ceará.

Sérgio José Barbosa Elias

Doutor em Engenharia de Produção pela Universidade Federal de Santa Catarina. Professor da graduação e pós-graduação da Universidade Federal do Ceará, consultor de empresas e professor de Ergonomia do Trabalho na Universidade de Fortaleza.

Aceito em: 15/12/2023

Avaliado em: 05/11/2023