

Impacto dos Equipamentos de Proteção Individual no Desempenho dos Trabalhadores em uma Fábrica de Metais Pesados

Impact of Personal Protective Equipment on Workers' Performance in a Heavy Metal Factory

Matheus de Medeiros Benelli¹ matheus.benelli@outlook.com

Andréa Regina Martins Fontes² afontes@ufscar.br

^{1,2} Departamento da Engenharia de Produção, Campus Sorocaba, Universidade Federal de São Carlos - UFSCar, Sorocaba, SP, Brasil.

Resumo: Os Equipamentos de Proteção Individual (EPIs) são necessários na indústria para evitar acidentes e problemas de saúde. O objetivo da pesquisa é investigar as razões pelas quais os trabalhadores muitas vezes deixam de usar os EPIs. O estudo de caso foi realizado em uma empresa localizada em Sorocaba, no Estado de São Paulo, que tem o chumbo como uma de suas matérias primas. A abordagem de pesquisa escolhida foi a mista, e através deste estudo foi identificado que nem todos os operadores utilizam os EPIs de maneira correta, e que nem sempre estes EPIs auxiliam na proteção do funcionário, principalmente se não forem pensados e elaborados visando atender individualmente a todos, de acordo com suas características fisiológicas e as condições de trabalho em que atuam.

Palavras-chave: Equipamentos de proteção individual; Ergonomia; Metais pesados; Saúde do trabalhador.

Abstract: *Personal Protective Equipment (PPE) is necessary in industry to prevent accidents and health problems. The objective of the research is to investigate the reasons why workers often fail to use PPE. The case study was carried out in a company located in Sorocaba, in*

the State of São Paulo, which has lead as one of its raw materials. The chosen research approach was mixed, and through this study it was identified that not all operators use PPE correctly, and that these PPE do not always help protect employees, especially if they are not designed and designed to individually meet the needs of all employees, according to their physiological characteristics and the working conditions in which they work.

Keywords: *Personal protective equipment; Ergonomics; Heavy metals; Worker's health.*

1. Introdução

Os Equipamentos de Proteção Individual (EPIs) são necessários na indústria para evitar acidentes e problemas de saúde. O uso de EPIs é exigido por lei (Norma Regulamentadora NR06) e o empregador é responsável por disponibilizar esses equipamentos aos seus trabalhadores, bem como fiscalizar se eles estão fazendo o uso correto (SILVA et al, 2019).

Nos ambientes de trabalho onde existem riscos graves, o uso de EPI é ainda mais importante. Na indústria de metais, enfocada neste trabalho, ocorre frequentemente o manuseio de materiais perigosos, como metais pesados, neste caso, o uso dos EPIs se faz ainda mais necessário, devido a exposição a riscos à saúde e segurança dos trabalhadores. Neste tipo de indústria, segundo a Norma Regulamentadora NR06 (BRASIL, 1978), os EPIs são projetados para proteger os trabalhadores contra exposições nocivas, como inalação de partículas tóxicas, contato com a pele ou contaminação por via oral.

Sabendo dos riscos do contato com metais pesados, é de se esperar que os trabalhadores realizem o uso correto dos EPIs para própria sua própria segurança e saúde, o que na prática nem sempre ocorre (GALENO et al., 2021). Para entender melhor esta questão, é importante explorar o impacto dos EPIs no desempenho dos trabalhadores em uma fábrica.

A ergonomia é a ciência das interações entre seres humanos e os elementos de um sistema, com o objetivo de melhorar o bem-estar dos trabalhadores e a eficiência do trabalho (BHATTACHARYA; MCGLOTHLIN; WILLIAMS, 2019). EPIs mal ajustados ou utilizados de forma inadequada podem levar a fadiga, desconforto e restrição dos movimentos, prejudicando a eficiência do trabalho e aumentando o risco de acidentes (GIR et al., 2020). Segundo Galeno et al. (2021), o não uso dos EPIs de maneira adequada pode estar conectado à falta de habilidade e desconforto gerado ao desempenhar atividades com tais equipamentos.

O presente artigo é um estudo de caso em uma empresa localizada no estado de São Paulo, que tem o chumbo como uma das suas principais matérias primas, sendo necessário o

manuseio e contato com este metal pesado no estado sólido e líquido. Para estes processos, é exigido a utilização dos EPIs, já que o Chumbo pode exercer efeitos nocivos no trabalhador se estiver presente no sangue em alta quantidade, afetando o cérebro, os nervos, os rins, o fígado, o sangue, o sistema digestivo e os órgãos reprodutivos (BRASIL, 2006).

Segundo Serrazina (2017) chumbo está presente no solo, água, ar e alimentos, e a exposição humana ocorre na maioria dos casos através da ingestão de alimentos e água contaminados. Porém no ambiente ocupacional, a exposição ocorre majoritariamente pelo ar (SERRAZINA, 2017).

O objetivo da pesquisa é investigar as razões pelas quais os trabalhadores muitas vezes deixam de usar os EPIs. Será que os EPIs dificultam o desempenho do trabalho na fábrica? Será que os trabalhadores colocam deliberadamente sua saúde em risco para fazer um trabalho mais confortável? Será que os riscos são conhecidos e divulgados pela empresa?

A estrutura deste artigo consiste em: revisão teórica, onde são apontados conceitos iniciais que colaboram para o desenvolvimento do trabalho, baseados em pesquisas, artigos e normas regulamentadoras, seguida da metodologia de pesquisa utilizada de forma detalhada, e dos resultados e discussões encontrados através da pesquisa. Por fim, é apresentado um panorama geral de tudo que foi desenvolvido neste trabalho, junto as considerações finais, nas conclusões.

2. Revisão Teórica

Na Revisão Teórica são apresentados conceitos iniciais de ergonomia e equipamentos de proteção individual, além de como estes estão relacionados aos trabalhadores. Acrescentado a isso é introduzido o conceito dos metais pesados, apresentando um foco no chumbo, matéria-prima da empresa do estudo de caso, e nos efeitos negativos que esse metal pode trazer quando presente em altas concentrações no sangue.

2.1 Introdução à ergonomia

A ergonomia consiste em uma disciplina científica que busca compreender as interações entre humanos e outros elementos de um sistema (ABERGO, 2024). Um dos objetivos da ergonomia é aplicar teoria, dados e métodos para otimizar o bem-estar humano e geral do sistema (IEA, 2024). Segundo a *International Ergonomics & Human Factors Association* (2024), a Ergonomia pode ser dividida em três domínios:

- Física: características fisiológicas e anatômicas;
- Cognitiva: processos mentais;
- Organizacional: otimização dos sistemas, incluindo comunicação, trabalho em equipe e gerenciamento da qualidade.

Segundo o Manual de Aplicação da Norma Regulamentadora NR-17 (2002), a ergonomia tem como foco de estudo a relação entre homem e trabalho, e equipamento e ambiente. A Norma Regulamentadora – NR17

“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” (BRASIL, 2022, p. 1).

De acordo com Oliveira (2005) a ergonomia é uma ciência que tem como objetivo o estudo da adaptação do trabalho ao homem, e o estudo do desempenho do homem em atividade de trabalho. A prática efetiva da ergonomia deve ocorrer integrando os três domínios da Ergonomia, ou seja, o profissional da Ergonomia, mesmo que especializado em um domínio, deve ter conhecimento considerando todos os elementos relevantes da Ergonomia (ABERGO, 2024).

Para os autores Prunier-Poulmaire e Barthe (2021), a ergonomia é uma ciência interdisciplinar que produz um ponto de vista específico e novo sobre a atividade dos trabalhadores, os seus determinantes e as suas consequências.

O trabalho é de fundamental importância para a vida do ser humano. Porém, quando efetuado inadequadamente, do ponto de vista de postura e a carga horária, pode ser prejudicial à saúde do trabalhador (CARDOSO; MORGADO, 2019). Neste aspecto, segundo Cardoso et al. (2019) a ergonomia adentra como fator importante para evitar desgastes físico e mentais dos trabalhadores.

Oliveira e Oliveira (2020) citam que ao longo da história humana, os preceitos básicos da ergonomia foram sobrepostos pelo homem com o objetivo de refinar as condições de trabalho. Segundo os autores, foi a partir da década de 1940 que a ergonomia surgiu de modo sistematizado e a partir daí se desenvolveu, conquistando cada vez mais espaço no cenário internacional.

A ergonomia inclusive pode trabalhar incorporada a segurança de trabalho, como é por exemplo na prevenção de acidentes, com o MAPA (Modelo de Análise e Prevenção de Acidentes), que surgiu com a finalidade de compreender o porquê de empresas que realizam

sistemáticas de vigilância do trabalho ainda estarem sofrendo com acidentes (RODOLFO et al., 2012).

Segundo Kassada et al. (2011), os riscos ergonômicos podem afetar negativamente a integridade física ou mental do trabalhador, colaborando, por exemplo, para um desconforto ou doença. O esforço físico em excesso, levantamento de carga elevada, postura inadequada, controle rígido de produtividade, trabalhos em período noturno, monotonia, jornada de trabalho prolongada, repetitividade, e a imposição de rotina intensa, são exemplos de riscos ergonômicos (KASSADA et al, 2011). Os equipamentos de proteção individual (EPIs), tem função de evitar acidentes de trabalho e gerar maior segurança, porém seu uso pode estar atrelado a alguns dos riscos ergonômicos citados acima (GIR et al., 2020).

Segundo Abeyskera e Shahnnavaz (1988), as necessidades de ergonomia tendem a ser deliberadamente negligenciadas pelos fabricantes de equipamentos de proteção individual, desconsiderando por exemplo se o produto está sendo projetado para seu próprio país, ou para um país estrangeiro, com outro clima e características particulares.

Quando se adquire um EPI, muitas vezes são necessários ajustes, responsáveis por adequar os critérios ergonômicos as condições reais de uso (AYABACA et al., 2022). Segundo Ayabaca et al. (2022), em cada uma das fases do ciclo de vida dos acessórios de EPI são analisadas as vantagens e desvantagens para melhorar produtos futuros, por isso a importância da análise do ciclo de vida dos EPIs relacionando a ergonomia em seu funcionamento.

O problema é quando a empresa não realiza procedimentos como este destacado, ignorando por exemplo as particularidades de cada funcionário na utilização de EPIs. Isso pode resultar em questionamentos a respeito da utilização destes equipamentos, colaborando também para um desempenho inadequado por parte do trabalhador (AYABACA et al., 2022).

2.2 Segurança do trabalho e riscos relacionados ao chumbo

A primeira lei brasileira sobre acidentes de trabalho foi a Lei n. 3724 (BRASIL, 1919). Os altos índices de acidentes contribuíram para o início de um processo de pesquisa e procura de insumos capazes de auxiliar empresas, fazendo com que dois pontos cruciais fossem enquadrados, a segurança e a prevenção, normas hoje consideradas como rigorosas (WRUBEL, 2013).

Segundo o relatório do Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento (PNUD, 2015), o Brasil está entre os três países do mundo com mais registros de mortes por acidentes de trabalho. Este relatório aponta que no mundo, morre um trabalhador por doença laboral ou

acidente de trabalho a cada 15 segundos. Em 2021, a quantidade de acidentes de trabalho no Brasil que resultou em óbito do trabalhador foi de 2556 casos (BRASIL, 2023). De acordo com estatísticas da Organização Internacional do Trabalho (2023), cerca de três milhões de trabalhadores e trabalhadoras no mundo morrem a cada ano devido a acidentes e doenças do trabalho.

Segundo Filgueiras et al (2017), as NRs possuem algumas lacunas e anacronismos em seus textos, não esgotando metade de riscos que podem ser gestados no processo de trabalho. Para os autores, mesmo havendo regulamentação sobre a organização do trabalho, a legislação não consegue contemplar todas as nuances do processo de trabalho (FILGUEIRAS et al, 2017). Segundo Da Motta (2012), o ponto de partida para melhorar o desempenho das empresas no quesito segurança pode estar em entender qual o nível da cultura de segurança existente na organização, e então pensar transformar aquela cultura em uma cultura de excelência.

Os Equipamentos de Proteção individual utilizados pelos operadores na indústria possuem uma base legal garantida por meio da legislação ordinária, especificada pelos artigos 166 e 167 da Consolidação das Leis do Trabalho (CLT) (BRASIL, 1943). Esses artigos estabelecem os diferentes tipos de EPIs que as empresas devem disponibilizar aos seus funcionários, sempre que as condições de trabalho o exigirem, visando a preservação da saúde e integridade física dos trabalhadores (BRASIL, 1943).

A Norma Regulamentadora NR-6 (BRASIL, 2022), garante que a empresa deve fornecer aos trabalhadores, gratuitamente, os equipamentos de proteção individual adequados, em um ótimo estado de conservação e funcionamento. Também segundo a NR-6, é de responsabilidade da

“[...] organização com a participação do Serviço Especializado em Engenharia de Segurança e em Medicina do Trabalho - SESMT, quando houver, após ouvidos empregados usuários e a Comissão Interna de Prevenção de Acidentes e de Assédio - CIPA ou nomeado” (BRASIL, 2022, p.4)”.

A norma regulamentadora NR-4 (BRASIL, 2022) estabelece como deve ser o funcionamento dos Serviços Especializados em Segurança e Medicina do Trabalho (SESMT), incluindo os parâmetros e requisitos necessários. Entre as competências do SESMT, está incluso: participação na elaboração ou elaboração do inventário de risco, implementar medidas de prevenção, acompanhar implementação do Programa de Gerenciamento de Riscos (PGR), elaborar e monitorar metas e indicadores de saúde e segurança, garantir a aplicação da NR aplicáveis às atividades executadas na empresa (BRASIL, 2022). Empresas com menos de 50

funcionários não tem necessidade possuir SESMT, e o número de profissionais da área de Segurança do Trabalho e Medicina do Trabalho varia de acordo com o número total de funcionários da empresa (BRASIL, 2022).

Metais pesados são elementos de alta densidade, em comparação a outros elementos comuns, apresentam densidade igual ou superior a 5 g/cm³, e número atômico maior que 20 (SOARES, 2004). Apesar de conhecido diversos efeitos nocivos que estes metais podem trazer a saúde, seu uso foi e tende a continuar sendo fundamental no desenvolvimento da civilização humana, pois estes elementos são usados em diferentes áreas há milhares de anos (SERRAZINA, 2017).

O Chumbo (Pb), material pesado presente na indústria foco do estudo de caso, é utilizado na fabricação de diversos produtos, dentre eles podemos citar: bateria de automóveis, produtos metálicos, munições, aditivo de gasolina e tinta, cosmético, cerâmicas, entre outros (SANDERS et al., 2009; TCHOUNWOU et al., 2012).

A exposição ao chumbo ocorre majoritariamente por ingestão de água ou alimentos contaminados, ou então pela inalação de fumos ou poeiras contendo o metal em questão, o que é mais comum nas indústrias (TONG et al., 2000). Segundo Tong et al. (2000) a montagem de veículos, fabricação e reciclagem de baterias, soldagem, mineração, produção de óculos, são algumas das atividades consideradas como risco acrescido de exposição ao chumbo por parte dos trabalhadores.

Segundo Serrazina (2017), a presença de chumbo no organismo afeta diversos órgãos e tecidos, os principais sistemas afetados são: renal, imunitário, endócrino, reprodutor, cardiovascular, gastrointestinal, hematopoiético e nervoso.

Na empresa foco do estudo de caso, diversos tipos de perigos e riscos podem ser identificados, o que faz com que várias normas regulamentadoras sejam importantes, porém podemos destacar a NR-4 (2022), serviços especializados em segurança e em medicina do trabalho, por conta do número considerável de funcionários, cerca de 1500, que obriga a existência do SESMT (BRASIL, 2022) e a NR-12 (2022), segurança no trabalho em máquinas e equipamentos, por conta do número alto de máquinas na fábrica nas quais os funcionários têm contato direto. Entretanto, a NR-6, equipamento de proteção individual – EPI, talvez seja o maior destaque na fábrica, pois é utilizado uma quantidade considerável de EPIs, exigidos pelo SESMT da empresa dependendo da área do funcionário, incluindo: óculos de proteção, protetor auricular, máscara (semifacial ou facial completa), boné casquete, jaleco de manga longa, calça antiácido, luvas e botas de segurança.

3. Metodologia

O presente artigo consiste em um estudo de caso (VENTURA, 2007) em uma empresa localizada em Sorocaba, no Estado de São Paulo, que utiliza o chumbo como matéria-prima para a produção de seus produtos.

A abordagem da pesquisa é mista (OLIVEIRA, 2019), utilizando tanto de aspectos quantitativos quanto de aspectos qualitativos. A pesquisa é classificada como exploratória, na qual proporciona uma visão ampla e geral dos fatos (GIL, 2008), sendo realizada por meio de um estudo de caso único (YIN, 2015).

Para início da pesquisa, foi realizada uma revisão teórica, que consistiu na leitura de artigos científicos, nacionais e internacionais (por meio de repositórios e portais científicos tais como SciELO, Web of Science e Google Acadêmico, além da legislação vigente), com base nas palavras-chave presentes no quadro 1.

Quadro 1: Palavras-chave para revisão teórica

Palavras-chave
Equipamentos de Proteção Individual
Trabalhador
Ergonomia
Metais pesados
Chumbo
Saúde
Desempenho

Fonte: elaboração própria (2023)

Como procedimento foi aplicado um questionário (ver Apêndice A) via formulário *online*, enviado para operadores que tem contato direto com o chumbo, por e-mail e WhatsApp. O questionário foi enviado para 133 pessoas, e foi respondido por 54 funcionários. As respostas foram colocadas de forma anônima. Além da caracterização do respondente, o questionário foi dividido em cinco categorias de perguntas, sendo seus objetivos e referências apresentados no Quadro 2.

Quadro 2: Categorias do questionário aplicado

Categorias	Objetivo	Referência
Instituição	Papel da empresa quanto a ergonomia e uso dos equipamentos de proteção individual	NR06 e NR17 (BRASIL, 2022), artigos 166 e 167 da CLT (BRASIL, 1943)
Desempenho	Adaptação dos EPIs para gerarem maior desempenho ao executar suas tarefas	Ayabaca et al. (2022)
Melhoria	Adaptação dos EPIs para gerarem maior conforto ao trabalhador ao executar suas tarefas	Ayabaca et al. (2022)
Uso	Analisar o uso dos EPIs por parte dos funcionários, e se estão de acordo com todas as recomendações	Galeno et al. (2021)
Conhecimento sobre riscos	Analisar quando não utiliza EPIs corretamente	Filgueiras et al., 2017
	Analisar se o funcionário tem conhecimento do risco existente quando tem contato direto com o chumbo	Serrazina, 2017

Fonte: elaboração própria (2023)

Com base na análise dos resultados do formulário aplicado inicialmente, foi elaborado um roteiro (ver apêndice B) para ser utilizado em entrevistas com operadores. Essas entrevistas foram aplicadas com operadores que têm contato direto com o chumbo, metal pesado foco do estudo. A escolha dos entrevistados foi feita com base na área do funcionário dentro da empresa, visando ter pelo menos um entrevistado de cada área que tem contato direto com o chumbo. Ao todo foram 15 funcionários entrevistados, e as entrevistas variaram de 12 a 18 minutos, sendo todas realizadas de maneira presencial na empresa foco do estudo de caso. O roteiro da entrevista foi elaborado de acordo com o quadro 3.

Quadro 3: Categorias da entrevista aplicada

Categorias	Objetivo	Referência
Desempenho	Explorar se o desempenho do trabalhador em algum momento foi afetado pelo uso de EPIs	Ayabaca et al. (2022)
EPIs	Verificar se existem EPIs que estão colaborando para riscos, desgastes ou incômodos	Galeno et al. (2021); NR06 (BRASIL, 2022)
Melhorias	Adaptação dos EPIs para gerarem maior conforto ao trabalhador ao executar suas tarefas	Ayabaca et al. (2022)

Fonte: elaboração própria (2023)

Para análise dos dados foi utilizado o referencial teórico desenvolvido pela pesquisa, as perguntas quantitativas seguem uma tendência auto interpretativa, sendo descritas na análise dos resultados, já as perguntas qualitativas foram analisadas para seguir com as interpretações plausíveis.

4. Resultados e discussões

Os equipamentos de proteção individual definidos pela empresa do estudo de caso como obrigatórios, com participação do SESMT na escolha, conforme NR06 (BRASIL, 2022), estão presentes no quadro 4.

Quadro 4: EPIs obrigatórios na empresa

EPI	Imagem
Boné casquete	
Protetor auricular	
Respirador	
Óculos de proteção	
Jaleco manga longa	
Luvas	
Sapato de Segurança	

Fonte: elaboração própria (2023)

A aplicação do questionário levantou pontos interessantes com relação ao uso destes EPI por parte dos funcionários. Cerca de 80% das pessoas que responderam à pesquisa são funcionários que possuem mais de um ano na empresa, e destes 80%, cerca de 67% têm mais de três anos de empresa, ou seja, já não são mais iniciantes em sua função e em teoria já deveriam possuir a orientação necessária para o uso correto dos equipamentos de proteção individual. Os outros 20% dos funcionários totais possuem menos de um ano de empresa.

Já um fato importante da entrevista presencial, é que dentre os 15 funcionários entrevistados, apenas três são mulheres (20%), o que é de se esperar já que a grande maioria dos funcionários desta empresa que operam em contato com o chumbo são homens. Outro ponto de destaque, é que apenas 5 funcionários, dos 15 entrevistados, têm menos de 30 anos de idade (33,3%).

4.1 Aplicação do questionário

O questionário apontou que a orientação do uso correto de EPIs e das regras de segurança na empresa estão claras para os funcionários, mais de 90% das respostas indicaram isto. Sendo assim, o uso dos equipamentos de proteção individual é, na maioria das vezes, feito de maneira correta, o que indica que qualquer incomodo observado pelo operador não deve ser resultado de um uso indevido, ou incorreto.

Além da orientação correta, é quase unanimidade na pesquisa que os funcionários sabem da importância dos EPIs, e o porquê de utilizá-los. As categorias “Conhecimento sobre os riscos” e “Uso dos EPIs” indicam que os operadores possuem conhecimento sobre os riscos e tem equipamentos de proteção individuais em boas condições de uso disponíveis.

Apesar deste conhecimento sobre estes equipamentos bem difundido dentro da empresa, a pesquisa mostra que não é uma unanimidade o uso de EPIs, e existem diversos questionamentos com relação a maneira que estes equipamentos de proteção podem afetar o trabalho do operador. A categoria “desempenho” atinge exatamente estes pontos.

Segundo a pesquisa, mais de um quarto dos operadores se sente desconfortável utilizando equipamentos de proteção individual (quadro 5). Desconforto esse que pode ser caracterizado como um risco ergonômico, com possibilidade de afetar negativamente a integridade física ou mental do trabalhador (KASSADA et al., 2011). E mais de trinta por cento alega que não é possível realizar o mesmo trabalho com ou sem EPIs, o que pode estar relacionado a uma queda de desempenho ligada ao desconforto gerado (ABEYSKERA; SHAHNAVAZ, 1988).

Quadro 5: Percepção de conforto durante a execução de tarefas

Percepção de conforto	Respostas (%)
Confortável	42,6
Desconfortável	27,8
Indiferente	14,8
Muito confortável	13
Muito desconfortável	1,8

Fonte: elaboração própria (2023)

Apesar disso, mais de 80% dos funcionários afirmam não serem afetados no desempenho por conta uso destes equipamentos de proteção (quadro 6). Outro ponto interessante é que mesmo utilizando os EPIs de maneira correta, cerca de um quarto dos funcionários que responderam à pesquisa afirmam que não se sentem seguros com os equipamentos disponíveis, ou que se sentem apenas parcialmente seguros.

Quadro 6: Percepção dos trabalhadores sobre queda de desempenho pelo uso de EPIs

Percepção de desempenho	Respostas (%)
Sim	5,5
Não	81,5
Talvez / Às vezes	13

Fonte: elaboração própria (2023)

Dentre as críticas feitas aos EPIs que são obrigatoriamente utilizados na empresa, foram levantados os seguintes itens:

- Respiradores: dificuldade para quem utiliza óculos, e campo de visão limitada;
- Óculos de proteção: embaçavam durante a operação;
- Protetor auricular: incomodo no ouvido por conta do formato;
- Luvas: como são de cano curto, não protegem o pulso da contaminação ao ter contato com o chumbo;
- Jaleco/Avental: risco de enroscar nos equipamentos.

Apesar destes questionamentos, quando perguntado se o uso de algum EPI já gerou risco para o funcionário ou algum colega, cerca de 80% dos funcionários que preencheram o formulário responderam que isso nunca ocorreu.

4.2 Aplicação da entrevista

Após finalização do questionário online, foram realizadas entrevistas com funcionários que tem contato com o chumbo, presencialmente, na planta da empresa foco do estudo de caso. Nestas entrevistas foi explorado de maneira ainda mais incisiva os possíveis pontos de melhoria nos designs dos EPIs. Cerca de 70% dos entrevistados alegaram que já sofreram algum desconforto físico durante a execução das suas atividades de trabalho diárias. Dentre os que responderam positivamente para este questionamento, metade alegou que os EPIs estão conectados aos desconfortos existentes (GIR et al., 2020). A outra metade informou que não necessariamente foram os EPIs, o incomodo estava conectado ao cansaço ocasionado pelo esforço durante a atividade, o que pode ser classificado como um risco ergonômico (KASSADA et al., 2011).

Dentre os desconfortos citados, os principais foram baixo campo de visão, audição comprometida, manuseio de materiais dificultado, além do baixo rendimento em determinados momentos executando suas tarefas. A grande maioria destes pontos poderia ser melhorada através de ajustes dos EPIs as condições reais de uso (AYABACA et al., 2022). Os EPIs citados pelos operadores entrevistados se assemelharam muito aos EPIs citados no questionário, porém o foco principal foi em dois EPIs: óculos de proteção e respiradores.

Mais de 25% dos operadores entrevistados se queixaram sobre os óculos de proteção utilizados na empresa, sendo todos os questionamentos feitos por operadores que utilizam óculos de grau. Os mesmos citaram que os óculos de sobrepor – que ficam por cima dos óculos de grau – diminuem o campo de visão do operador, podendo ocasionar acidentes. Outro ponto citado, como é recorrente os óculos embasarem durante a atividade por conta do uso dos respiradores.

É importante ressaltar que a empresa foco do estudo de caso disponibiliza para o operador a opção de produzir óculos de proteção já com o grau, porém estes modelos também foram mencionados nas entrevistas como “modelos com baixo campo de visão”.

Os respiradores também foram alvos de críticas, apesar da grande de ser unanimidade entre os entrevistados a importância deste equipamento de proteção individual para evitar a contaminação com metal pesado: o chumbo. Atualmente a empresa trabalha com três modelos de respiradores: o respirador facial completo, o respirador semifacial e o respirador descartável. A regra mais recente da empresa exige que todos os operadores que têm contato constante com o chumbo devem utilizar o respirador facial completo. Isso pois o respirador facial completo tem fator de proteção cerca de dez vezes maior que o respirador semifacial.

Por ser uma regra nova, três dos entrevistados questionaram a importância dessa mudança, citando a dificuldade de respirar utilizando o respirador facial completo. A norma regulamentadora NR6 (BRASIL, 2022) estabelece que a organização deve definir os EPIs necessários para cada atividade considerando não só a participação do SESMT, como também dos funcionários usuários. Estes funcionários alegam que utilizando o respirador semifacial nunca tiveram problema de ter a quantidade de chumbo no sangue acima do que é permitido dentro da empresa. Um dos entrevistados ainda comentou que quem esteve acima dos 15 µg/dl permitidos pela empresa utilizando o respirador semifacial, foi por não cumprir com outras regras de higiene da empresa, não por conta do respirador.

Outra queixa existente com relação aos respiradores faciais completos, diz respeito ao campo de visão limitado, já que cobre o rosto todo prejudicando a visão periférica. Segundo um dos operadores entrevistados, o baixo campo de visão pode ocasionar acidentes como batida contra máquinas e outros operadores.

4.3 Síntese dos resultados

Através da análise dos resultados, tanto da entrevista, como do questionário, pode se identificar que determinados equipamentos de proteção individual na visão da maioria dos operadores são considerados como inadequados, ou poderiam ser mais bem desenvolvidos, favorecendo a execução da tarefa. Outro ponto a se destacar, é que a maioria absoluta dos entrevistados alegou que utiliza EPIs no dia a dia corretamente, e que sabe da importância destes equipamentos, indicando uma propriedade do assunto por parte dos funcionários que opinaram.

No geral, foram dois os equipamentos de proteção mais citados pelos funcionários: óculos de proteção e os respiradores. Dentre os óculos de proteção, os óculos de sobrepor (que são utilizados por cima dos óculos de grau) foram citados pelos operadores como os mais incômodos. Já os respiradores foram certamente o EPI com maior número de reclamações. A empresa foco do estudo de casa tem como regra que os operadores dos setores que tem contato com o chumbo devem utilizar respiradores faciais, justamente por conta do contato com o metal pesado em pó, que pode adentrar o organismo do operador e gerar danos a longo prazo.

Dentre os modelos de respiradores, o respirador facial inteiro foi o mais citado, por conta do campo de visão limitado e da dificuldade de respirar. A principal sugestão dos operadores foi alterar para o respirador semifacial, que anteriormente era o modelo utilizado na empresa.

Esta pesquisa não só teve foco em identificar os pontos de dificuldade dos funcionários com a utilização dos equipamentos, como também abriu espaço para sugestões dos próprios

operadores, em um direcionamento que visa seguir o que está na Norma Regulamentadora NR06 (BRASIL, 2022), de considerar os empregados usuários no momento de definição dos equipamentos de proteção individual obrigatórios na empresa. Algumas das principais soluções sugeridas estão presentes no quadro 7.

Quadro 7: Sugestões de melhorias

EPI	Problemas identificados	Sugestões
Protetores auriculares e óculos de proteção	Tamanhos inadequados	Maior variedade de tamanho de EPIs disponível para escolha do funcionário, atendo com maior eficiência a todos
Jalecos	Calor excessivo	Desenvolvimento de jalecos mais leves junto aos fornecedores
		Projetos para melhorias do calor nos postos de trabalho
Respiradores	Movimentação dificultada por conta do peso dos equipamentos	Desenvolvimento de modelos mais leves de respiradores
Respirador facial completo	Campo de visão limitado e dificuldade de respirar	Estudo para viabilizar a utilização de máscaras semifaciais nos setores onde hoje é utilizada a máscara facial completa
Protetores auriculares	Incomodo nos ouvidos gerado pelo formato	Estudar a implementação de novos modelos de protetor auricular, como por exemplo o protetor “concha”
Luvas	Luvas de cano curto, permitindo a contaminação do pulso	Desenvolvimento junto ao fornecedor de um jaleco que se conecte a luva, vedando a entrada do contaminante
		Estudo de mangotes que poderiam ser implementados, sem gerar calor excessivo ao funcionário

Fonte: elaboração própria (2023)

Alguns comentários com relação ao quadro 7:

- A empresa atualmente trabalha apenas com o tamanho “M” de protetor auricular, e faz uso de um tamanho padrão de óculos de segurança;
- As queixas de calor ocorreram em mais de um setor, e estavam relacionadas a diferentes EPIs, sendo assim é um problema muito mais do ambiente de trabalho do que dos equipamentos em si;
- O maior desafio para modelos mais leves de respiradores é os filtros que fazem parte do conjunto;
- O protetor auricular tipo “concha” é utilizado na empresa apenas por funcionários que apresentaram queixa médica de desconforto com o protetor auricular padrão;
- A empresa já testou mangotes que foram reprovados por queixas de calor excessivo.

Levando em consideração todos os dados atingidos, tanto na entrevista como no questionário, certos EPIs estão sim conectados a um desempenho prejudicado do trabalhador nas suas funções. O número considerável de queixas indica essa relação, que não é unanimidade, já que também há trabalhadores que afirmam ser possível executar suas funções em boas condições, mesmo com EPIs.

Sobre o uso correto dos EPIs, alguns operadores afirmaram que nem sempre seguem todas as regras, e como quase 100% dos funcionários que responderam a pesquisa sabem da importância do uso destes equipamentos – tendo os riscos divulgados pela empresa - é possível afirmar que existem sim funcionários que colocam sua saúde em risco para executarem o trabalho de maneira mais confortável.

5. Conclusões

Este trabalho procurou identificar através de técnicas quantitativas e qualitativas de coleta de dados, qual a possível relação entre a utilização de equipamentos de proteção individual e o desempenho dos operadores nas atividades que eles eram designados a realizar. O estudo teve como foco uma fábrica que tem como um dos principais insumos o chumbo, e por conta disso, é necessário a utilização de diversos EPIs em mais de um setor da empresa, para evitar o contato com este metal pesado. Entre os principais equipamentos de proteção individual estão: protetores auriculares, respiradores, óculos de segurança, boné casquete, jaleco e bota de segurança.

A legislação brasileira (NR06) obriga o fornecimento de equipamentos de proteção para determinadas atividades, e o uso é comum na maior parte das indústrias. O objetivo deste trabalho foi entender o porquê de ser recorrente o mal uso dos EPIs por parte dos trabalhadores, mesmo sendo um equipamento que em teoria garante uma maior segurança ao funcionário que está utilizando. As perguntas da pesquisa e da entrevista foram feitas em sua grande maioria com o viés de explorar qual a motivação dos funcionários, e se isto estava conectado ao incomodo ou dificuldade no desempenho das atividades rotineiras do trabalho, ocasionado por conta de um design inapropriado de um dos equipamentos de proteção individual obrigatório em seu setor.

A melhoria no design de equipamentos de proteção individual não é tão simples quanto parece, isso pois a eficiência do equipamento, que tem como objetivo principal proteger o operador, deve ser mantida, e para que haja estas mudanças devem existir investimentos, não só das marcas que produzem EPIs, como também por parte das empresas, demandando tempo e dinheiro. Porém, este estudo de caso serve de ponto de partida, nele foi apontado que se faz necessária uma maior atenção neste assunto, para que seja possível alcançar melhorias não só para os operadores, como também para as empresas, através de um desempenho geral mais eficaz de quem utiliza equipamentos de proteção individual.

Como limitações do presente trabalho, é possível destacar a dificuldade de engajamento dos funcionários, tanto no questionário, como na entrevista. Ao todo foram obtidas 54 respostas de 133 envios, o baixo número de respostas possivelmente ocorreu por conta de um receio dos funcionários de fornecerem informações sobre o seu uso de EPIs, apesar de ter sido destacado a todo momento a finalidade acadêmica do estudo e a anonimidade das respostas. Outro ponto de dificuldade foi encontrar estudos, artigos e pesquisas que correlacionam equipamentos de proteção individual e ergonomia, o que dificultou a conexão entre estes conceitos no momento de elaboração da revisão teórica.

Referências:

ABERGO. **O que é ergonomia**. Disponível em: <<https://www.abergo.org.br/o-que-%C3%A9-ergonomia>>. Acesso em: 15 jan. 2024.

ABEYSKERA, J. D.; SHAHNAVAZ, H. Ergonomics aspects of personal protective equipment: its use in industrially developing countries. **J Hum Ergol**, Tokyo, v. 17, p. 67-79, set. 1988.

AYABACA, C. et al. Collaborative manufacturing of ergonomic personal protective equipment (PPE) accessories to prevent infectious disease. **Mater Today Proceedings**, Epub, v. 49, p. 1-7, 2022. Disponível em:

<<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC8353840/pdf/main.pdf>>. Acesso em: 28 de jul. 2023.

BRASIL. **Ministério da Saúde** (2006). Exposição ocupacional ao chumbo: Normas de vigilância sanitária. Brasília: Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA).

BRASIL. **Ministério do Trabalho**. Manual de Aplicação da Norma Regulamentadora n° 17. Brasília, 2002. 101 p.

BRASIL. **Ministério do Trabalho**. Portaria MTP n° 4.219, de 20 de dezembro de 2022 - NR 04. Diário Oficial da República Federativa do Brasil, Brasília.

BRASIL. **Ministério do Trabalho**. Portaria MTP n° 4.219, de 20 de dezembro de 2022 - NR 06. Diário Oficial da República Federativa do Brasil, Brasília.

BRASIL. **Ministério do Trabalho**. Portaria MTP n° 4.219, de 20 de dezembro de 2022 - NR 17. Diário Oficial da República Federativa do Brasil, Brasília.

BRASIL. Ministério Público do Trabalho (MPT); Organização Internacional do Trabalho (OIT). **Observatório de Segurança e Saúde no Trabalho**. Disponível em: <<https://smartlabbr.org/sst>>. Acesso em: 16 de julho de 2023.

BRASIL. GOV. **Acidentes de Trabalho caem 25,6% no Brasil em 10 anos**. Disponível em: <<https://www.gov.br/previdencia/pt-br/noticias-e-conteudos/2023/maio/acidentes-de-trabalho-caem-25-6-no-brasil-em-10-anos#:~:text=%C3%93bitos%20%2D%20A%20quantidade%20de%20acidentes,2019%20e%202.132%2C%20em%202020.>>> Acesso em: 01 de set. de 2023.

CARDOSO, A. C.; MORGADO, L. Trabalho e saúde do trabalhador no contexto atual: ensinamentos da Enquete Europeia sobre Condições de Trabalho. **Saúde e Sociedade**, São Paulo, v. 28, n. 1, p. 169-181, 2019.

DA MOTTA, F. A. **A Cultura da Segurança do Trabalho na Área de Proteção Industrial**. 2012. 186 p. Dissertação de Mestrado – Departamento de Engenharia Mecânica, Universidade Federal de Pernambuco, Recife, 2012.

FILGUEIRAS, V. A. et al. **Saúde e Segurança do Trabalho no Brasil**. 1. Ed. Brasília: Gráfica Movimento, 2017. 474 p.

GALENO, J. A. et al. **Indispensabilidade do Uso de Equipamentos de Proteção Individual**. Ensaio e Ciência C Biológicas Agrárias e da Saúde, [S. l.], v. 25, n. 5-esp., p. 541–545, 2022.

GIR, E. et al. Lesões de pele associadas ao uso de respiradores N95 entre profissionais de saúde no Brasil em 2020. **Revista Latino-Americana De Enfermagem**, São Paulo, v. 31, e. 3763. p. 1-11, 2022.

INTERNATIONAL ERGONOMICS & HUMAN FACTORS ASSOCIATION. **What Is Ergonomics (HFE)**. Disponível em: <<https://iea.cc/about/what-is-ergonomics/>>. Acesso em: 15 jan. 2024.

- KASSADA, D. S.; LOPES, F. L. P.; KASSADA, D. A. Ergonomia: atividades que comprometem a saúde do Trabalhador. In: ENCONTRO INTERNACIONAL DE EDUCAÇÃO CIENTÍFICA, n°7, 25-28 de out, 2011. **Resumos...** Maringá: CESUMAR, 2011.
- OLIVEIRA, E; MOREIRA, F; SILVA, S. Abordagens mistas na pesquisa em dissertações de mestrado de um programa de pós-graduação de educação. **Revista Transmutare**, Curitiba, v. 4, e1911322, p. 1-17, 2019
- OLIVEIRA, M. T.; OLIVEIRA, A. P. Ergonomics in the ceramic industry: An ergonomic evaluation in workers. **Research, Society and Development**, [S. l.], v. 9, n. 12, p. e25291210971, 2020.
- OLIVEIRA, P. Ergonomia e a organização do trabalho: o papel dos espaços de regulação e social na gênese das LER/DORT. **Boletim da Saúde**, Porto Alegre, v. 19, n. 1, p. 31-38, jan./jun. 2005.
- ORGANIZAÇÃO INTERNACIONAL DO TRABALHO. **Quase 3 milhões de pessoas morrem devido a acidentes e doenças relacionados ao trabalho**. Disponível em: <https://www.ilo.org/brasilia/noticias/WCMS_903625/lang--pt/index.htm>. Acesso em: 15 jan. 2024.
- Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento (PNUD). **Relatório de Desenvolvimento Humano 2015: Trabalho como motor do desenvolvimento humano**. New York, 2015. 293 p.
- PRUNIER-POULMAIRE, S.; BARTHE, B. Tempos de trabalho atípicos e temporalidades humanas: a necessidade de uma abordagem interdisciplinar em ergonomia. **Laboreal**, Porto, v. 17, n. 2, p. 13, 2021.
- SANDERS, T. et al. Neurotoxic effects and biomarkers of lead exposure: a review. **Rev Environ Health**. v. 24, n. 1, p. 15-45, Jan-Mar 2009.
- SERRAZINA, D. C. **Avaliação da Exposição a Metais Pesados em Trabalhadores da Indústria Mineira**. 2017. p. 57. Dissertação (Mestrado em Biologia humana e ambiente) – Departamento de Biologia Animal, Universidade de Lisboa, Lisboa, 2017.
- SILVA, S. P. et al. **A importância do uso do equipamento de proteção individual – EPI**. In: COINTER PDVGT, 2019. Resumos... Recife: 2019. p. 1-14.
- SOARES, M. R. **Coefficiente de distribuição (Kd) de metais pesados em solos do estado de São Paulo**. 2004. Tese (Doutorado em Solos e Nutrição de Plantas) - Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, Universidade de São Paulo, Piracicaba, 2005.
- TCHOUNWOU, P. B. et al. Heavy metal toxicity and the environment. **Exp Suppl**. v.101. p. 133-164, 2012.
- TONG, F. et al. Response properties of the human fusiform face area. **Cogn Neuropsychol**, v. 17, n. 1, p. 257-280, fev. 2000.

VENTURA, M. M. O Estudo de Caso como Modalidade de Pesquisa. **Revista SOCERJ**, v.20, n. 5, p. 383-386, set./out. 2007

VILELA, R.; ALMEIDA, I.; MENDES, R. Da vigilância para prevenção de acidentes de trabalho: contribuição da ergonomia da atividade. **Ciência & Saúde Coletiva**, v.17, n. 10, p. 2817-2830, jul./set. 2012.

WRUBEL, A. **A utilização de epi's na construção civil**: uma abordagem em duas construtoras de Curitiba. Curitiba: UTFPR/DACOC, 2013. 54 p. Trabalho de Conclusão de Curso.

APÊNDICE A:

Questionário (aplicado em formulário online)

Categoria: Instituição

- 1) A quanto tempo você trabalha nesta empresa?
- 2) As regras e instruções de segurança da empresa estão claras para você?
- 3) Na empresa, o que você considera mais importante, a produção ou a segurança?
- 4) Você teve instrução em algum momento pela empresa de como utilizar os EPIs de forma correta em seu setor?
- 5) Você tem o apoio da área de “Segurança do Trabalho” para auxiliar nas dúvidas referente aos perigos e riscos na sua área?

Categoria: Conhecimento sobre riscos

- 6) Você sabe da importância da utilização de EPIs no trabalho?
- 7) Você sabe os malefícios que o chumbo pode fazer ao organismo se em excesso?

Categoria: Uso dos EPIs

- 8) Você se considera uma pessoa que utiliza os EPIs de maneira correta?
- 9) Alguma vez no período em que você está aqui na empresa o seu percentual de chumbo no sangue esteve acima da meta da empresa (até 15 µg/dl)?
- 10) Se sim, quantas vezes? Você teve alguma orientação após análise?
- 11) Os equipamentos de proteção individual que você possui estão em boas condições?

Categoria: Desempenho

- 12) Você se sente seguro com os EPIs disponíveis para sua atividade?
- 13) Você se sente confortável utilizando EPIs para realizar suas tarefas dentro da empresa?
- 14) Qual desconforto você já teve utilizando EPIs, ou resultante do uso?
- 15) Seu desempenho está sendo afetado atualmente por conta da utilização de algum EPIs?
- 16) Caso a resposta da última pergunta seja sim, de que maneira os EPIs estão afetando seu desempenho?
- 17) Você consegue fazer o mesmo trabalho com ou sem EPIs?
- 18) Você acredita que o desempenho afetado gerou risco para a sua própria integridade física? Ou de algum colega de trabalho?
- 19) Se a resposta da última pergunta foi sim, qual risco potencial foi esse?

Categoria: Melhorias

- 20) Você acredita que é possível melhorar o design dos equipamentos de proteção individual mantendo a segurança na realização de suas tarefas?
- 21) Qual dos equipamentos de proteção individual da empresa já te causou algum incômodo?
- 22) Como poderia ser desenvolvido este(s) EPI(s) para que ele se torne mais adequado para a utilização?

APÊNDICE B:

Roteiro das entrevistas

Categoria: Desempenho

- 1) Ao longo do período em que você está trabalhando na empresa, já sentiu algum desconforto físico ao realizar suas atividades?
- 2) Você acredita que este desconforto pode estar ligado ao uso de um equipamento de proteção individual?

Categoria: EPIs

- 3) Se sim, qual EPI?
- 4) Você já presenciou alguma situação de risco que foi gerada por conta da utilização de algum EPI?
- 5) Se sim, qual EPI?
- 6) Dentre os seguintes equipamentos de proteção individual, você já presenciou alguma queixa, ou se sentiu incomodado utilizando?

- Respiradores;
- Óculos de proteção;
- Protetor auricular;
- Luvas;
- Jaleco/Avental.

7) Se sim, qual foi a queixa?

Categoria: Melhorias

8) Você tem alguma sugestão de melhoria no design dos EPIs de forma que tornem o trabalho do operador mais confortável, e conseqüentemente mais efetivo?

9) Se sim, explique sobre.