



Avaliações ergonômicas no centro de distribuição da DESO

PAIXÃO, Fernando Pimentel*; SOARES, Carlos Sousa;

SANTANA, João Clécio Oliveira; MONTEIRO, Jean Lucca Toscan;

SILVA, Simone de Cássia

Departamento de Engenharia de Produção, Universidade Federal de Sergipe

* Autor de correspondência. E-mail: geonando1912@academico.ufs.br

RESUMO

A Ergonomia baseia-se em um conjunto de princípios que buscam a adaptação confortável e produtiva entre o ser humano e o posto de trabalho correspondente. Tendo isso em vista, o objetivo deste estudo é compreender como as ações ergonômicas influenciam no desenvolvimento das atividades dentro de um Centro de Distribuição da DESO localizado no município de Nossa Senhora do Socorro - SE, contendo uma área de 661,18 m². Análises quantitativas e qualitativas foram realizadas com a utilização de instrumentos como o Termo-higro-decibelímetro Luxímetro Mod THDL-400, entrevistas e visitas periódicas ao gembá. Para embasamento da construção do Plano de Ação focado em melhorias, foram utilizadas as metodologias impostas nas Normas Regulamentadoras referente a Ergonomia, método OWAS para análise eficaz da postura no posto de trabalho e ferramentas para auxiliar na priorização de tarefas como 5W3H e Matriz GUT.

Palavras-chave: Ergonomia; Centro de Distribuição; Método OWAS; Matriz GUT; 5W3H.

Ergonomic evaluation at the DESO distribution center

ABSTRACT

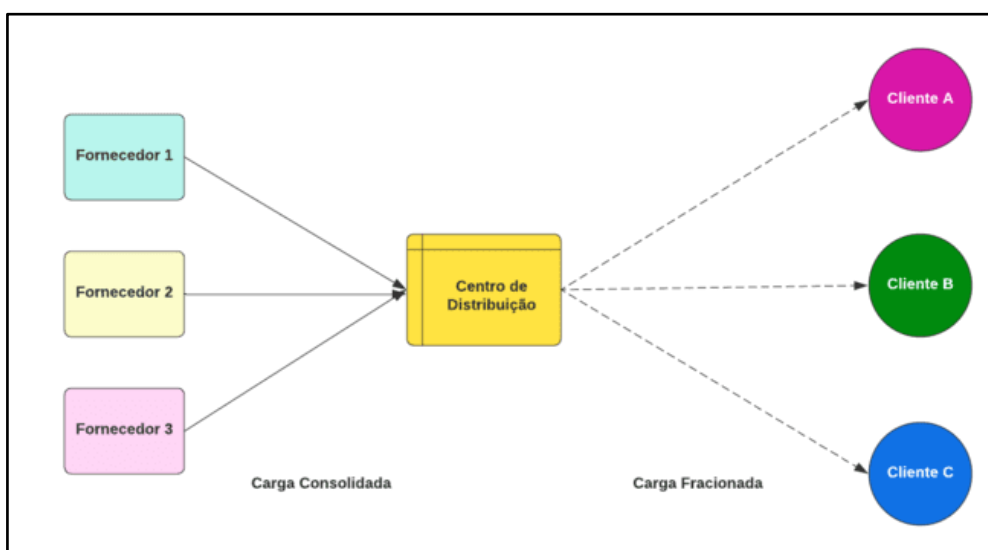
The Ergonomics is based on a set of principles that seek the comfortable and productive adaptation between the human being and the corresponding workstation. With this in mind, the objective of this study is to understand how ergonomic actions influence the development of activities within a DESO Distribution Center located in the municipality of Nossa Senhora do Socorro-SE, containing an area of 661.18 m². Quantitative and qualitative analyses were carried out using instruments such as the Termo-higro-decibelímetro-luxímetro Mod THDL-400, interviews, and periodic visits to the gembá. To support the construction of the Action Plan focused on improvements, methodologies imposed in the Regulatory Standards related to Ergonomics, the OWAS method for effective analysis of posture at the workstation, and tools to assist in task prioritization such as 5W3H and GUT Matrix were used.

Keywords: Ergonomics; Distribution Center; OWAS Method; GUT Matrix; 5W3H.

1 Introdução

De acordo com a Associação Brasileira de Logística (Abralog), um Centro de Distribuição consiste em um armazém cujo objetivo principal é a realização do gerenciamento de estoques de mercadorias voltadas para a distribuição física. Suas atividades dependem diretamente da cooperação dos fornecedores, que enviam cargas que obedecem às especificações em um prazo estabelecido. Estas cargas são separadas e categorizadas para serem enviadas aos pontos de vendas, ou em alguns casos aos clientes finais, conforme ilustrado na Figura 1.

Figura 1 – Relações simplificadas de um Centro de Distribuição



Fonte: Autoria própria

Em locais assim, é comum que existam atividades que demandem esforço físico. O levantamento manual de cargas é frequente no setor, o que produz um considerável risco de lesões, que são potencializadas caso essas atividades não sejam desempenhadas corretamente do ponto de vista da Ergonomia e da Segurança do Trabalho.

A Ergonomia e a Segurança do Trabalho são campos da ciência que se complementam, já que enquanto uma é encarregada de propor medidas para a melhoria do conforto e bem-estar do trabalhador, a outra se associa diretamente à diminuição dos acidentes e de doenças nos postos de trabalho que acabam gerando afastamentos.

A Ergonomia baseia-se em um conjunto de princípios que buscam a adaptação confortável e produtiva entre o ser humano e o posto de trabalho correspondente. Partindo do estudo antropométrico e de aspectos cognitivos do homem, torna-se viável uma conjugação

adequada entre postura e movimentos corporais, fatores ambientais e cognitivos, cargos e tarefas, permite projetar ambientes seguros, saudáveis e eficientes para a execução do trabalho (WISNER, 1994). O arcabouço teórico da Ergonomia é formado por múltiplas disciplinas científicas e tecnológicas, que lhe conferem uma característica interdisciplinar (IIDA, 1978). A NR-17, que regulamenta essa área do conhecimento, determina que as condições de trabalho devem estar adaptadas às características psicofisiológicas dos trabalhadores, e não o contrário (ROCHA, 2004).

Segundo Elache (2010), a Segurança do Trabalho refere-se à ciência que atua na prevenção dos acidentes de trabalho decorrentes dos fatores de risco operacional (perdas resultantes de falhas, deficiência ou inadequação de qualquer processo interno, envolvendo pessoas ou sistemas).

Diante das opções propostas pelos integrantes da equipe de pesquisa quanto aos estudos ergonômicos e de segurança no trabalho dentro das empresas, o Centro de Distribuição da DESO foi definido como o lugar para a realização dos estudos demandados pela problemática apresentada. O setor específico foi a Coordenação de Almoxarifado (CALM), que é responsável pelo armazenamento e distribuição de materiais que abastecem as demais unidades internas da companhia estatal, espalhadas por 74 dos 75 municípios sergipanos. Nesse local, trabalham 19 colaboradores, divididos em: efetivos, terceirizados, estagiários e jovens aprendizes.

A CALM possui uma área de 661,18 m², composta pela parte administrativa e a parte operacional. Esta última serve de referência para o presente estudo, pois atua diretamente nos processos de recebimento, armazenagem, estocagem e saída de materiais, que exigem um determinado esforço físico por intermédio dos operadores. Além disso, a parte operacional ocupa um espaço maior, com limitações nas instalações que geram alguns desconfortos aos colaboradores, o que de certa forma acarreta em prejuízos não apenas para a produtividade, mas também para o bem-estar dos trabalhadores.

A pesquisa em questão aplicará a Análise Ergonômica Preliminar (AEP) para avaliar as situações de trabalho existentes na CALM, identificando os fatores de risco e pontos críticos ou graves a serem tratados com urgência, visto que assim será possível propor melhorias em diversos aspectos laborais para que haja uma evolução nos indicadores de saúde e segurança.

2 Revisão de literatura

2.1 Avaliação ergonômica preliminar

A avaliação ergonômica preliminar pode ser descrita como um processo que objetiva identificar e avaliar problemas ergonômicos dentro de uma organização, para que assim sejam evitadas lesões ou doenças ocupacionais antes que ocorram. Nela, de acordo com Guimarães e Souza (2019), é de suma importância o detalhamento do ambiente de trabalho, apresentando informações oriundas de observação direta do ambiente de trabalho e coleta de dados.

2.2 Condições ambientais

As condições ambientais são um fator muito importante a ser considerado em um centro de distribuição, uma vez que podem afetar diretamente a qualidade dos produtos armazenados e a eficiência das operações logísticas. Durante o estudo foi observado e comprovado grande influência das condições ambientais ao meio de trabalho, tanto ao depender da luz natural para execução das atividades, quanto o excesso de calor advindo das altas temperaturas e falta de refrigeração no local estudado.

2.3 Condições organizacionais

O ambiente organizacional é um fator crucial para o sucesso das empresas, pois tem um impacto direto sobre o desempenho e a motivação dos colaboradores. No presente estudo, foram identificadas algumas situações problemáticas durante as visitas realizadas pela equipe analisadora. Ficou evidente o quão exaustivo era o ambiente de trabalho para os colaboradores, em virtude das atividades que exigiam grande esforço físico e cognitivo, a fim de atender às demandas.

2.4 Biomecânica ocupacional

A biomecânica ocupacional é uma área de estudo que tem como objetivo analisar os movimentos e posturas dos trabalhadores dentro do ambiente de trabalho, a fim de diminuir a incidência ou evitar lesões musculoesqueléticas do operário. De acordo com Lamas e Cunha (2018), também é importante não apenas realizar o estudo, mas a partir dele inferir soluções que permitam evitar tais problemas.

2.5 Iluminância

A NBR 5413, que fornece orientações para a iluminância de interiores, é usada como fonte de obtenção dos valores de iluminâncias médias mínimas destinadas a iluminação artificial nos lugares em que sejam realizadas atividades de armazenamento de materiais.

A iluminância é calculada pelo limite da razão entre o fluxo luminoso recebido pela superfície em torno de um ponto considerado, e a área da superfície quando esta tende a zero.

Como o galpão do estoque do Centro de Distribuição destina-se ao armazenamento de grandes volumes, os níveis mais adequados de iluminância devem estar entre 150 e 300 lux. Esse tipo de ambiente enquadra-se na classe A de tarefas visuais, já que nele acontecem tarefas visuais simples e a área é usada com interrupções.

2.6 Ruído

Segundo Levicitus e Sampton (1993), o ruído pode interferir na comunicação, irritar, provocar cansaço, reduzir a eficiência e induzir perdas auditivas temporárias ou permanentes.

Os centros de distribuição são locais que apresentam diversas fontes de ruído, desde o barulho de equipamentos de manuseio de materiais, como empilhadeiras, até o ruído de veículos de transporte que circulam no pátio de carga e descarga.

Embora os centros de distribuição sejam conhecidos como ambientes com altos níveis de ruído, em alguns casos, o nível de ruído pode não ser agravante. A norma NHO-01 estabelece como ruído normal o valor de 85 dB para se obter conforto sonoro.

2.7 Temperatura

Conforme preconizado pela NR 17, a temperatura do ambiente laboral deve estar situada em uma faixa considerada termicamente confortável para os trabalhadores, que varia de acordo com a atividade executada e o tipo de vestimenta adotada.

A temperatura recomendada oscila entre 20°C e 23°C, com umidade relativa do ar não inferior a 40%. No caso de atividades físicas, a temperatura deve ser progressivamente reduzida em função do grau de esforço despendido, sendo a umidade relativa do ar de, no mínimo, 30%. Além disso, é imprescindível que o ambiente seja adequadamente ventilado e que a qualidade do ar seja satisfatória a fim de prevenir a ocorrência de afecções respiratórias e patologias correlatas.

2.8 Umidade relativa do ar

A umidade relativa do ar consiste na relação entre a quantidade de água na forma de vapor existente na atmosfera e a máxima capacidade que a atmosfera pode suportar quando submetida a uma determinada temperatura.

Entende-se que tanto a baixa umidade relativa, como a alta, constituem-se em situações de desconforto ao operador e de prejuízo à sua saúde. Em certas condições, o trabalho é impedido de ser executado por completo.

De acordo com Clayton (1991), a umidade relativa do ar deve estar entre 30% e 70% para proporcionar condições adequadas ao trabalho. A NR-17, por sua vez, determina que a umidade não deve ser inferior a 40% em locais que exijam constantes necessidades de atenção, como é o caso de um galpão de estoque de um centro de distribuição.

3 Metodologia

A partir de dados coletados sobre a estrutura física, observações diretas, entrevistas informais, acompanhamento dos procedimentos de estoque através do método OWAS e medições das condições ambientais pelo dispositivo eletrônico THDL-400, buscou-se a aplicação da Avaliação Ergonômica Preliminar (AEP) para avaliar as situações de trabalho existentes na CALM. Ela conteve uma série de recomendações para realização das atividades laborais, como também medidas de prevenção, considerando a realidade na qual o centro logístico está inserido. Com base nisso, foi criada uma matriz GUT para categorizar e priorizar os problemas que necessitam de uma solução mais rápida.

4 Coleta de dados

Foram realizadas duas visitas. O percurso pelo espaço foi orientado por um Auxiliar de Logística da unidade. Ele era responsável por algumas atividades cruciais dentro do Almoxarifado, tais como: recebimento, armazenamento e estocagem de materiais; inventário de materiais; organização, padronização e limpeza; picking e expedição de materiais. As principais informações foram obtidas a partir de observações do local e de respostas do entrevistado a um roteiro informal de perguntas. Para fins de complemento, foram feitas medições de iluminância, ruído, temperatura e umidade por meio do dispositivo eletrônico THDL-400.

4.1 Equipamentos de movimentação

A paleteira manual, a paleteira industrial, o triroda e a escada são os principais equipamentos utilizados para as atividades desenvolvidas diariamente.

A paleteira manual existente possui capacidade de 2500 kg, e a partir do encaixe de um pallet de plástico, são colocadas as cargas que estejam dentro da capacidade de empilhamento do equipamento. O operador arrasta e guia a máquina através de um guidão, que deve ser puxado de forma contínua para facilitar o transporte. As condições do chão geram dificuldades para a tarefa.

A paleteira industrial ou hidráulica apresenta semelhanças com a manual, mas é ainda mais completa, já que conta com um mecanismo de bombas hidráulicas, o que diminui o esforço do operador. Quanto maior a elevação, menor é a capacidade, e vice-versa. Isso ocorre devido ao deslocamento do centro de gravidade.

O triroda é usado para pequenas cargas, cujo peso total não deve ultrapassar os 25 kg. Sua composição de aço faz com que o equipamento tenha uma boa durabilidade.

A escada plataforma utilizada possui rodeiras e é utilizada para dar acesso a alturas mais elevadas. No entanto, o operador precisa erguê-la parcialmente diversas vezes ao longo do dia, o que pode gerar desgaste físico. Além disso, a escada apresenta instabilidade, balançando durante a organização da prateleira ou retirada de materiais, o que pode levar a quedas ou danificar o material armazenado. Os esforços repetitivos na retirada e recebimento dos materiais também podem causar desgaste físico e até mesmo resultar em danos ao material e excesso de poeira no ambiente de trabalho, prejudicando a saúde dos trabalhadores.

4.2 Organização das prateleiras

O armazenamento de materiais envolve recepção, descarregamento, arrumação e conservação do material. O galpão do estoque comporta sete famílias de produtos com endereços determinados. Produtos químicos incompatíveis são mantidos separados em locais distantes, e reagentes são agrupados por compatibilidade química.

No entanto, a falta de equipamentos de proteção individual (EPI's) é uma irregularidade significativa no armazenamento de materiais em alturas elevadas. Os operadores sobem nas prateleiras sem apoio ou suporte, o que apresenta um risco adicional de queda em estruturas instáveis de madeira, conforme registros fotográficos. As atividades são realizadas a uma altura superior a 2 metros do solo.

4.3 Jornada de trabalho

De acordo com as informações obtidas, a força de trabalho não faz pausas diárias para descanso, o que leva a cansaço físico excessivo e estresse ao término do expediente. A distribuição de tarefas sobrecarrega alguns colaboradores e gera tempo ocioso para outros, impactando negativamente na produtividade e eficiência. Isso também ocorre nas viagens para abastecer armazéns em outras partes de Sergipe.

Atualmente, há 7 colaboradores na parte operacional, incluindo 3 com limitações físicas e 1 com afastamentos frequentes. De acordo com o entrevistado, algumas pessoas não estão

engajadas e não buscam novas experiências de trabalho, o que dificulta a sinergia e contribuição para o desenvolvimento conjunto da organização.

4.4 Proteção contra incêndios

Os extintores estão bem demarcados e sinalizados, mas não estão instalados em suporte de piso a uma altura mínima de 20 cm.

4.5 Medições com instrumentos

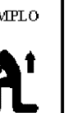
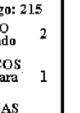
Foram realizadas medições para verificar se o espaço estava em conformidade com as condições de temperatura, umidade relativa do ar, iluminância e ruído. Três diferentes locais foram escolhidos para medir a umidade relativa do ar, iluminância e ruído: entrada, meio e saída do galpão. Em cada visita, foram feitas três medições consecutivas para cada uma dessas grandezas. Quanto à temperatura, os mesmos locais foram selecionados para comparação em duas situações distintas: uma com as lâmpadas ligadas e outra com as lâmpadas desligadas.

4.6 Método OWAS

O método OWAS é uma das metodologias mais tradicionais para avaliação postural, sendo assim considerado um método semi quantitativo (MÁSCULO; VIDAL, 2011). Ele inicia-se com análises realizadas no acompanhamento de determinadas tarefas executadas pelo colaborador, observando a frequência e o tempo gasto em cada posição.

Os dados ergonômicos são catalogados com base em posturas combinadas entre braços, pernas, tronco e forças exercidas para manipulação das cargas conforme mostrado pela figura, determinando os efeitos resultantes sobre o sistema musculoesquelético de cada pessoa.

Figura 2 – Códigos de postura do dorso, braços, pernas e costas segundo o Método OWAS

DORSO	 1 Reto	 2 Inclinado	 3 Reto e torcido	 4 Inclinado e torcido
BRAÇOS	 1 Dois braços para baixo	 2 Um braço para cima	 3 Dois braços para cima	 EXEMPLO
PERNAS	 1 Duas pernas retas	 2 Uma perna reta	 3 Duas pernas flexionadas	 4 Uma perna flexionada
	 5 Uma perna ajoelhada	 6 Deslocamento com pernas	 7 Duas pernas suspensas	 Código: 215 DORSO Inclinado 2 BRAÇOS Dois para baixo 1 PERNAS Uma perna ajoelhada 5

Fonte: IIDA, 2005

Existem níveis de risco determinados segundo a combinação de códigos padronizados pela literatura na ordem dorso-braço-pernas-carga, usando como base o modelo do Quadro 1.

Quadro 1 – Níveis de risco para o Método OWAS

Dorso	Braço	Pernas																							
		1			2			3			4			5			6			7					
		Carga																							
		1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3			
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2	2	2	2	2	1	1	1	1	1	1			
	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2	2	2	2	2	1	1	1	1	1	1			
	3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2	3	2	2	3	1	1	1	1	1	2			
2	1	2	2	3	2	2	3	2	2	3	3	3	3	3	3	3	2	2	2	2	3	3			
	2	2	2	3	2	2	3	2	3	3	3	4	4	3	4	4	3	3	4	2	3	4			
	3	3	3	4	2	2	3	3	3	3	3	4	4	4	4	4	4	4	4	2	3	4			
3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	3	3	3	4	4	4	1	1	1	1	1	1			
	2	2	2	3	1	1	1	1	1	2	4	4	4	4	4	4	3	3	3	1	1	1			
	3	2	2	3	1	1	1	2	3	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	1	1	1			
4	1	2	3	3	2	2	3	2	2	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	2	3	4			
	2	3	3	4	2	3	4	3	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	2	3	4			
	3	4	4	4	2	3	4	3	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	2	3	4			

Fonte: IIDA, 2005

A porcentagem da jornada de trabalho em que o esforço é realizado em determinada região do corpo também define o quanto ela poderá ser afetada, seguindo o padrão do Quadro 2.

Quadro 2 – Percentual da jornada de trabalho e postura executada com grau de risco associado

DURAÇÃO MÁXIMA (% da jornada de trabalho)		10	20	30	40	50	60	70	80	90	100
Dorso	1. Dorso reto	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
	2. Dorso inclinado	1	1	1	2	2	2	2	2	3	3
	3. Dorso reto e torcido	1	1	2	2	2	3	3	3	3	3
	4. Inclinado e torcido	1	2	2	3	3	3	3	4	4	4
Braços	1. Dois braços para baixo	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
	2. Um braço para cima	1	1	1	2	2	2	2	2	3	3
	3. Dois braços para cima	1	1	2	2	2	2	2	3	3	3
Pernas	1. Duas pernas retas	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2
	2. Uma perna reta	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2
	3. Duas pernas flexionadas	1	1	1	2	2	2	2	2	3	3
	4. Uma perna flexionada	1	2	2	3	3	3	3	4	4	4
	5. Uma perna ajoelhada	1	2	2	3	3	3	3	4	4	4
	6. Deslocamento com as pernas	1	1	2	2	2	3	3	3	3	3
	7. Duas pernas suspensas	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2

Fonte: IIDA, 2005

Por meio da determinação do nível de risco seguindo o padrão do Quadro 1, é obtido o resultado que indica a avaliação da postura e a categoria de ação a ser tomada, utilizando uma escala de quatro níveis, que são os seguintes:

- Nível 1: postura normal, que dispensa cuidados, a não ser em casos excepcionais;
- Nível 2: postura que deve ser verificada durante a próxima revisão rotineira dos métodos de trabalho;
- Nível 3: são necessárias correções tão logo quanto possível;
- Nível 4: são necessárias correções imediatas

5 Resultados e discussão

5.1 Avaliação postural na realização das atividades

Durante as visitas ao Centro de Distribuição, foram identificados movimentos importantes no fluxo de trabalho dos colaboradores, que eram realizados de forma repetitiva. No entanto, a análise utilizando o método OWAS evidenciou algumas ações prejudiciais à postura e bem-estar dos operadores.

Considerando o funcionamento do método OWAS, as seguintes constatações foram obtidas por meio de observações diretas e entrevistas, conforme apresentado na Tabela 1.

Tabela 1 – Aplicação e estudo do método OWAS no Centro de Distribuição da DESO

Atividade	Código	Categoria de risco
Manuseio de paletes carregadas	1163	1
Levantamento de cargas	1312	1
Saída de materiais	2112	2
Estocagem de materiais	2123	3
Levantamento de cargas	2143	4

Fonte: Autoria própria.

Foi observado que as atividades relacionadas à saída de materiais, estocagem e levantamento de cargas apresentaram maior incidência de problemas em relação às normas ergonômicas. Essas atividades foram avaliadas nas categorias 2, 3 e 4 do método OWAS, o que sugere que apresentam um risco significativo de lesões musculoesqueléticas. Portanto, é necessária uma ação corretiva adequada para garantir a segurança e a saúde dos trabalhadores envolvidos nessas atividades.

5.2 Registros com equipamentos de medição

A medição e registro de parâmetros ambientais com equipamentos de medição é uma atividade importante para garantir a saúde e segurança dos trabalhadores e a eficiência do processo produtivo. Para medição foi utilizado o aparelho Termo-higro-decibelímetro-luxímetro modelo (THDL-400). Este equipamento permite a identificação de problemas como excesso de umidade, altas temperaturas, ruídos excessivos e iluminação, que podem afetar a saúde dos trabalhadores e a produtividade no centro de distribuição.

A partir dessas medições identificaram-se as seguintes médias conforme os quadros abaixo, usando como base suas respectivas NRs.

Quadro 3 – Iluminância com as lâmpadas apagadas (NBR 5413)

LÂMPADAS APAGADAS			
Área	Data	Horário	Iluminância (lux)
Área 1 (Entrada)	20/02/2023	10h59 min	69,3
Área 2 (Meio)	20/02/2023	11h01 min	12,3
Área 3 (Saída)	20/02/2023	11h01 min	101,2

Fonte: Autoria própria.

Quadro 4 – Iluminância com as lâmpadas acesas (NBR 5413)

LÂMPADAS ACESAS			
Área	Data	Horário	Iluminância (lux)
Área 1 (Entrada)	20/02/2023	11h11 min	367,2
Área 2 (Meio)	20/02/2023	11h12 min	24,1
Área 3 (Saída)	20/02/2023	11h12 min	249,2

Fonte: Autoria própria.

Como se trata de um espaço destinado ao armazenamento de grandes volumes, os níveis mais adequados de iluminância deveriam estar entre 150 e 300 lux.

Quadro 5 – Ruído (NR-17)

RUÍDO			
Área	Data	Horário	Ruído (dB)
Área 1 (Entrada)	20/02/2023	10h47 min	62,20
Área 2 (Meio)	20/02/2023	10h48 min	54,80
Área 3 (Saída)	20/02/2023	10h48 min	59,40

Fonte: Autoria própria.

Em nenhum momento o nível de pressão sonora ultrapassou o 65 dB estabelecido como aceitável pela norma para o local estudado.

Quadro 6 – Temperatura com as lâmpadas apagadas (NR-17)

LÂMPADAS APAGADAS			
Área	Data	Horário	Temperatura (°C)
Área 1 (Entrada)	20/02/2023	10h54 min	30,7
Área 2 (Meio)	20/02/2023	10h56 min	30,9
Área 3 (Saída)	20/02/2023	10h56 min	30,4

Fonte: Autoria própria.

Quadro 7 – Temperatura com as lâmpadas acesas (NR-17)

LÂMPADAS APAGADAS			
Área	Data	Horário	Temperatura (°C)
Área 1 (Entrada)	20/02/2023	11h15 min	32
Área 2 (Meio)	20/02/2023	11h17 min	31,5
Área 3 (Saída)	20/02/2023	11h17 min	30,7

Fonte: Autoria própria.

As temperaturas deveriam estar entre 20° e 23°C para garantir o conforto dos trabalhadores.

Quadro 8 – Umidade relativa do ar (NR-17)

LÂMPADAS APAGADAS			
Área	Data	Horário	Umidade do ar (%)
Área 1 (Entrada)	15/02/2023	10h14 min	57,50
Área 2 (Meio)	15/02/2023	10h15 min	56,90
Área 3 (Saída)	15/02/2023	10h17 min	28,50

Fonte: Autoria própria.

A umidade relativa do ar esteve acima dos 40% em todas as medições realizadas.

5.3 Avaliação ergonômica preliminar do galpão do estoque

Com base em observações diretas, registros fotográficos, entrevistas com os trabalhadores e medições com instrumentos, foram coletados dados e informações suficientes para indicar uma série de recomendações de melhoria para o posto de trabalho. Após a conclusão das duas visitas técnicas, foram listados problemas pontuais e pontos críticos para avaliação mais abrangente das condições de trabalho, descritos na Figura 3.

Figura 3 – Modelo da AEP a ser utilizada pelo Centro de Distribuição

Avaliação Ergonômica Preliminar (AEP)				
Unidade	Horário de Trabalho	Avaliadores	Setor	Posto de Trabalho
Centro de Distribuição da DESO	08h - 17h	Auxiliar de Logística	Coordenação de Almoxarifado	Estoque
Metodologia				
Com base em observações diretas, registros fotográficos, entrevistas com operadores e medições com instrumentos, foram coletados dados e informações suficientes para indicar uma série de recomendações de melhoria para o posto de trabalho. Após a conclusão das duas visitas técnicas, foram listados problemas pontuais e pontos críticos para avaliação mais abrangente das condições de trabalho, sem se aprofundar no estudo da situação de trabalho devido às limitações de tempo existentes para cada visita.				
Caracterização do Processo e Ambiente de Trabalho				
FOTO DO LOCAL	PRINCIPAIS PROCESSOS			
	Inventário mensal			
	Separação de pedidos internos			
	Saída de materiais			
	Recebimento, armazenagem e estocagem de materiais			
	Organização, padronização e limpeza			
PROBLEMAS IDENTIFICADOS NAS ATIVIDADES		SOLUÇÕES PROPOSTAS		
Posturas inadequadas no levantamento e transporte de cargas		Capacitações e treinamentos teóricos/práticos com a finalidade de demonstrar a maneira ideal para realizar cada atividade		
Tarefas distribuídas de forma desigual		Tarefas distribuídas de acordo com as aptidões de cada colaborador e contratação de mais pessoas		
Falta de equipamentos de proteção individual (EPI's)		Providenciar equipamentos de proteção individual (EPI's) para aumentar a segurança do espaço		
Chão com irregularidades		Substituição do piso convencional por um concreto polido mais resistente a impactos e a produtos químicos		
Calor intenso no ambiente		Instalação de exaustores ao longo do galpão e de manta térmica no telhado		
Extintores sem o devido suporte		Providenciar suporte para cada um dos extintores para que tenham uma altura em faixa que esteja entre 20 cm e 160 cm		
Escada sem os devidos encaixes		Escada com mais encaixes para aumentar a estabilidade		
Prateleiras de madeira danificadas		Substituição por prateleiras de aço inoxidável na busca por mais resistência		
Responsável pela implantação: Coordenador do Almoxarifado		Validado por: Coordenador do Almoxarifado		

Fonte: Autoria própria.

A partir disso, foram propostas soluções para os fatores de risco encontrados dentro da unidade, posteriormente foi realizado um estudo utilizando a matriz GUT para priorização de problemas e identificação dos pontos críticos.

5.4 Matriz GUT

A matriz GUT é uma ferramenta quantitativa utilizada para priorização de processos. Foi empregada para entender de forma objetiva qual o maior risco encontrado para a saúde dos trabalhadores e a partir disso elaborar planos de ação que analogamente priorizasse os problemas de maior risco apresentado, os resultados foram trazidos na Tabela 2 abaixo.

Tabela 2 – Resultado da matriz GUT

Matriz GUT (Gravidade, Urgência e Tendência)					
Principais Problemas Identificados no Galpão do Estoque					
Problema	Gravidade (G)	Urgência (U)	Tendência (T)	Resultado Total GxUxT	Grau de Prioridade
Ausência de EPI's	5	5	4	100	29%
Desconforto térmico no ambiente	4	4	3	48	14%
Tarefas distribuídas de forma desigual	3	3	4	36	10%
Posturas de trabalho inadequadas no levantamento e transporte de cargas	3	3	3	27	8%
Chão com irregularidades	3	3	3	27	8%
Prateleiras de madeira danificadas	5	4	4	80	22%
Extintores sem o devido suporte	2	2	1	4	1%
Escadas sem o devido número de encaixes	3	3	3	27	8%

Fonte: Autoria própria

Constatou-se que o maior risco foi a Ausência de EPI's, seguido pelas prateleiras danificadas e desconforto térmico no ambiente, o que implicou na priorização dos mesmos dentro do plano de ação, fazendo que com seja a maior preocupação e necessidade de melhoria dentro da empresa analisada.

5.5 Plano de ação

Levando em consideração a situação atual trazida por meio dos resultados apresentados no tópico anterior, foram elaboradas algumas propostas de mudanças por meio de um plano de ação com o uso da ferramenta 5W3H. Isso fornece um direcionamento para que os líderes dos setores concentrem esforços para proporcionar um ambiente mais seguro e confortável a todos os colaboradores que trabalham no estoque.

Um plano de ação pode servir de orientação para a definição das etapas a serem seguidas com a finalidade de planejar as mudanças necessárias, sendo o ponto de partida da metodologia do conhecido Ciclo PDCA. O Quadro 9 mostra o significado de cada H e de cada W, e as perguntas relacionadas com esses pontos.

Quadro 9 – Detalhamento do 5W3H

W ou H	Perguntas correspondentes
What? (O quê?)	Qual é a atividade? Qual é o assunto? O que deve ser medido?
Why (Por quê?)	Por que a operação é necessária? Por que a atividade é necessária? Ela pode ser omitida?
Who? (Quem?)	Quem conduz a operação? Quem executará determinada atividade? Quem é a equipe responsável?
Where? (Onde?)	Onde a operação será conduzida? Em qual lugar a atividade será executada? Onde são feitas as reuniões de equipe?
When? (Quando?)	Quando a atividade será feita? Quando será o início da atividade? Quais serão as datas das reuniões?
How? (Como?)	Como conduzir a operação? Como a atividade será executada? Como acompanhar o desenvolvimento dessa atividade?
How much? (Quanto custa?)	Qual é o custo da atividade? Qual é o investimento da atividade?
How many? (Como medir?)	Quantos equipamentos serão necessários? Quantos treinamentos serão realizados? Quantas pessoas serão impactadas?

Fonte: Autoria própria

Aplicando os conceitos descritos para a construção do plano de ação, definiu-se a configuração mostrada pelo Quadro 10.

Quadro 10 – Plano de Ação para o Galpão do Estoque

O quê?	Por quê?	Quem?	Onde?	Quando?	Como?	Quanto custa?	Como medir?
Disponibilizar equipamentos de proteção individual (EPI's)	Não cumprimento das normas regulamentadoras e exposição a riscos de acidentes	Diretoria de Gestão Corporativa; Gestão de SST; Coordenação de Almoxarifado (CALM)	Galpão do Estoque	O mais rápido possível	Reunião com a diretoria; Treinamentos obrigatórios para os funcionários; Listas de controle diário	Entre R\$ 2500,00 e R\$ 3000,00	Quantidade de EPIs disponibilizados para os colaboradores do estoque. A meta é que sejam 21
Substituir prateleiras de madeira	Prateleiras danificadas e correm risco de ceder com o peso do operador	Coordenação de Almoxarifado (CALM)	Galpão do Estoque	O mais rápido possível	Aquisição de prateleiras industriais de aço resistente	Entre R\$ 18000 e R\$ 22000	Quantidade de prateleiras de 3 m de altura substituída. A meta é que sejam 9
Diminuir o desconforto térmico do ambiente	Operadores sofrem diariamente com a falta de ventilação adequada no espaço	Coordenação de Almoxarifado (CALM)	Galpão do Estoque	Ao longo do semestre	Instalação de 40 exaustores adequadamente espalhados pelo espaço	Entre R\$ 8000 e R\$ 10000	Quantidade de exaustores instalados. A meta é que sejam 40
Redistribuir as tarefas entre os colaboradores	Alguns colaboradores são fisicamente mais exigidos do que outros	CALM e Colaboradores da CALM	Galpão do Estoque	Ao longo do semestre	Estímulo à rotatividade das tarefas Mapeamento de todos os processos Estudo de tempos e movimentos Exames periódicos no setor responsável	R\$ 0	Número de afastamentos em função do trabalho. A meta é que sejam 0
Substituir escada	Exigência de levantamento parcial do equipamento para movê-lo de lugar e falta de estabilidade no solo	Coordenação de Almoxarifado (CALM)	Galpão do Estoque	Ao longo do ano	Adquirir escada com quatro rodas e quatro encaixes	R\$ 4500	Escada de 3 metros de altura
Reformar o piso	Piso repleto de irregularidades que atrapalham o fluxo dos equipamentos de movimentação	Coordenação de Almoxarifado (CALM)	Galpão do Estoque	Ao longo do ano	Troca do concreto comum por concreto polido	Entre R\$ 99000 e R\$ 100000	Cobertura dos 661,18 m ² da área do galpão do estoque
Corrigir posturas de trabalho inadequadas	Determinadas posturas podem ser prejudiciais aos operadores no curto, médio ou longo prazo	Gerência de Compras e Almoxarifado (GCAL) e Coordenação de Almoxarifado (CALM)	Galpão do Estoque	Ao longo do ano	Treinamentos internos; Avisos nos murais para que as práticas sejam reforçadas	R\$ 0	Acompanhamento da quantidade de treinamentos realizados por ano. A meta é que sejam 4
Colocar extintores em seu devido suporte	Extintores não estão instalados dentro das especificações	Coordenação de Almoxarifado (CALM)	Galpão do Estoque	Ao longo do ano	Instalar suporte nos lugares sinalizados para os extintores com altura estabelecida na norma	Entre R\$ 80 e R\$ 100	Verificação da quantidade de suportes instalados. A meta é que sejam 3

Fonte: Autoria própria.

Observa-se que as quatro primeiras mudanças que foram tratadas como prioridade em termos de solução possuem os custos mais elevados. Redistribuição das tarefas entre os colaboradores e correção de posturas inadequadas são ações que dependem apenas da boa vontade dos membros da força de trabalho e do aval da gestão para a realização dos treinamentos, portanto não possuem custos associados.

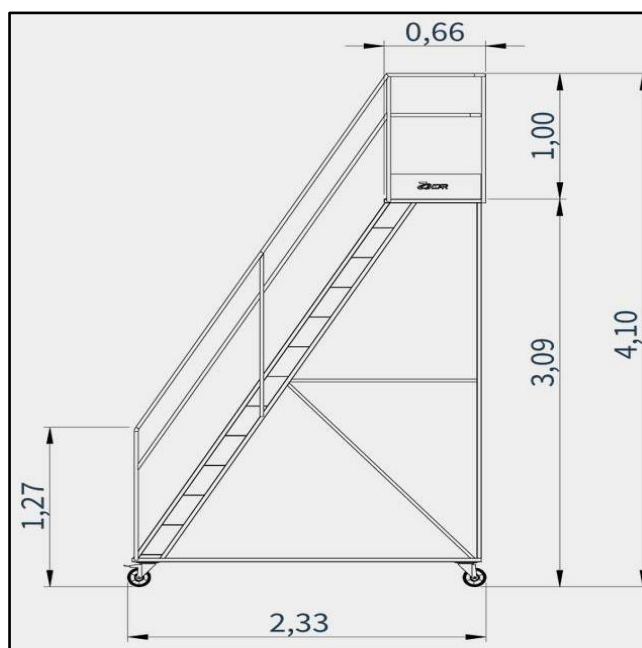
Os principais equipamentos de proteção individual (EPI's) devem ser os capacetes de aba frontal, cintos de segurança e calçados de segurança para a proteção do operador que realiza trabalho em altura superior aos 2 metros.

A compra de nove estantes 3x3x1m com três prateleiras industriais de aço resistente otimizaria o espaço no ambiente de trabalho, sendo indicada para o armazenamento adaptável de cargas leves e pesadas, suportando cargas que ultrapassam os 3500 kg. O preço atual de mercado está entre R\$ 18000 e R\$ 22000.

O desconforto térmico poderia ser reduzido a partir da instalação de 40 exaustores, que iriam melhorar consideravelmente a circulação do ar. Essa atividade ficaria entre R\$ 8000 e R\$ 10000.

A aquisição de uma escada de três metros com quatro rodas e encaixes formada por degraus em plataforma de chapa em aço carbono com estrias antiderrapantes garantiria um deslocamento mais seguro e fisicamente menos exigente do equipamento por parte dos operadores. As dimensões estão apresentadas na Figura 4.

Figura 4 – Dimensões planejadas para a escada



Fonte: Zincar

A reforma completa do piso do galpão do estoque a partir da substituição do concreto comum por concreto polido custaria aproximadamente R\$100.000,00. Apesar do elevado custo, os benefícios seriam duradouros. Este tipo de material evita a proliferação de microrganismos, possui alta durabilidade e resistência mecânica, além de criar facilidades em termos de limpeza e manutenção.

5 Considerações finais

Para concluir, é fundamental destacar a importância de investir em medidas para melhorar a ergonomia no ambiente de trabalho. A aplicação de métodos e técnicas adequadas permite identificar os principais problemas e a adoção de ações efetivas para solucioná-los, melhorando a saúde e a qualidade de vida dos colaboradores.

Como observado neste estudo, as Auditorias Internas indicavam que o Centro de Distribuição apresenta pontuações mais baixas em relação aos outros setores em termos de saúde e segurança. Identificou-se que a implementação de processos ergonômicos, apesar dos consideráveis custos e investimentos envolvidos, poderia contribuir significativamente para a melhoria desses indicadores e, conseqüentemente, para uma avaliação mais positiva das auditorias.

Neste artigo, foi mostrada a importância de se considerar as condições ambientais do centro de distribuição e como elas podem ter efeito não apenas no bem-estar dos trabalhadores, mas também na readequação de suas rotinas de trabalho e no aumento da produtividade.

Referências bibliográficas

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 10152: **níveis de pressão sonora em ambientes internos a edificações**. Rio de Janeiro, 2017.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 5413: **iluminância de interiores**. Rio de Janeiro, 1992.

BRASIL. Ministério do Trabalho. **Portaria nº 3.214, de 08 de junho de 1978 - NR 17**. Diário Oficial da República Federativa do Brasil, Brasília

BRASIL. Ministério do Trabalho. **Portaria nº 313, de 23 de março de 2012 - NR 35**. Diário Oficial da República Federativa do Brasil, Brasília.

BRASIL. Ministério do Trabalho. **Portaria nº 787, de 29 de novembro de 2018 - NR 8**. Diário Oficial da República Federativa do Brasil, Brasília.

CLAYTON, G.D. **Industrial Hygiene and Toxicological: General Principles**. 4. ed. Wiley-Blackwell, 1991.

ELACHE, V. **Apostila Saúde e Segurança do Trabalho**. Coteca: 2010.

ESCADA 3 METROS. Zincar, 2023. Disponível em: <https://zincar.com.br/produtos/escada-3-metros/>. Acesso em: 27 abr. 2023.

FUNDACENTRO, **Norma de Higiene Ocupacional - Procedimento Técnico - Avaliação da Exposição Ocupacional ao Ruído - NHO 01.** São Paulo, 2001.

GUIMARÃES, L. B.; SOUZA, A. B. **Ergonomia: conceitos e aplicações.** Ed. Elsevier. 2019

IIDA, I.; WIERZZBICKI, H.A.J. **Ergonomia, notas de aulas.** 3.ed. São Paulo: Faculdade de Engenharia Industrial, 1978.

IIDA, I. **Ergonomia: projeto e produção.** São Paulo: Edgard Blücher, 2005.

LAMAS, L.; CUNHA, L. M.. **Análise da aplicação da avaliação ergonômica preliminar em uma indústria têxtil.** Brazilian Journal of Occupational Health, v.43, n.148, p.55-66, 2018.

LEVICITUS, L.I.; SAMPTON, B.T. **Evaluation of Operator Noise Levels According to SAE and OECD.** Agricultural Mechanization in Asia, Africa and Latin America, v.24, n.4, p.73–75, 1993.

MÁSCULO, F. S.; VIDAL, M. C. **Ergonomia: Trabalho adequado e eficiente.** Rio de Janeiro: Elsevier Ltda, 2011.

MORAES, P.W.T; BASTOS, A. V. B. **Os Sintomas de LER/DORT.** Psicologia: Ciência e Profissão, v.37, n.3, p. 624-637, jul/set. 2018.

O QUE É UM CENTRO DE DISTRIBUIÇÃO? ABRALOG. Disponível em: <https://www.abralog.com.br/tags/centro-de-distribuicao/>. Acesso em: 23 jan. 2023.

ROCHA, G.C. **Trabalho, saúde e ergonomia: relação entre aspectos legais e médicos.** Juruá Editora, 2004.

WISNER, A. **A inteligência no trabalho: textos selecionados de ergonomia.** São Paulo: Fundacentro, 1994.