

ANÁLISE ERGONÔMICA DO TRABALHO NO SETOR DE RECEBIMENTO E EXPEDIÇÃO DE UMA INDÚSTRIA FARMACÊUTICA

Ana L. M. Zanette, UFSC, anal Luizzanette@gmail.com
Isabela Peglow Harthmann, UFSC, isabela.harthmann2@gmail.com
Vitória Ferreira da Silva Cogo, UFSC, vitoriafscogo@gmail.com
Bruno Pires Bastos, PPGEF-UFSC, bpiresbastos@gmail.com
Lizandra Garcia Lupi Vergara, Prof.^a Dr.^a. PPGEF- UFSC, l.vergara@ufsc.br

Resumo:

O objetivo deste artigo é apresentar uma aplicação da Análise Ergonômica do Trabalho (AET) na área de recebimento e expedição de uma indústria farmacêutica situada no litoral do Estado de Santa Catarina. A Análise Ergonômica do Trabalho (AET) inclui as etapas de análise da demanda, análise da tarefa, análise da atividade, diagnóstico e recomendações ergonômicas. Além disso, são aplicadas três ferramentas ergonômicas: a Equação de Levantamento de Carga do NIOSH, o sistema OWAS de análise de postura e o Questionário Nórdico para avaliação de distúrbios musculoesqueléticos. Os resultados da análise revelam que a demanda ergonômica mais crítica no setor analisado é o levantamento de cargas elevadas. Com base nessa identificação, são propostas melhorias, como o uso de equipamentos de assistência e mudanças na organização do trabalho. As principais contribuições deste estudo estão na aplicação prática da AET em um setor específico, fornecendo diretrizes para melhorar as condições de trabalho e promover a saúde e segurança dos trabalhadores. Além disso, a utilização das ferramentas ergonômicas apresentadas demonstra sua eficácia na identificação de riscos e a proposição de soluções adequadas conforme a realidade da empresa tornam esse tipo de estudo relevante para os desafios do mundo do trabalho. As implicações deste estudo são relevantes para a área de ergonomia, pois destacam a importância de considerar os aspectos físicos, cognitivos e organizacionais do trabalho na busca por melhores condições laborais. Os resultados obtidos podem servir como base para a implementação de medidas ergonômicas em outros setores e organizações, visando a promoção do bem-estar e o aumento da eficiência no ambiente de trabalho.

Palavras-chave: Ergonomia; AET; recebimento; expedição, movimentos repetitivos.

1. Introdução

A competitividade de uma indústria pode estar diretamente relacionada a sua capacidade de produzir bens e serviços a um custo menor do que seus concorrentes sem perder a qualidade. Conforme corrobora Meneguim (2023), uma análise competitiva

precisa contemplar outras áreas além da rivalidade direta entre os concorrentes, é necessário olhar para toda a cadeia produtiva e os setores envolvidos a fim de construir uma estratégia competitiva para a organização. O mundo do trabalho está em constante transformação, novas tecnologias estão aprimorando os processos e exigindo novas habilidades na maneira das pessoas interagirem com o trabalho. As empresas que estão se adaptando às novas tecnologias estão mais preparadas para enfrentar os desafios da competitividade global WORLD ECONOMIC FORUM (2020).

Nesse sentido, a Ergonomia como disciplina científica, está preocupada com a compreensão das interações entre os seres humanos, máquinas e equipamentos, de modo a adaptar o trabalho para proporcionar bem-estar humano e melhorar o desempenho geral do sistema (IEA, 2000). Assim, de acordo com Iida e Guimarães (2016), a Ergonomia visa diminuir os níveis de fadiga, estresse, erros e acidentes, proporcionando saúde e segurança aos trabalhadores durante a sua interação com o sistema. Isso contribui para a melhoria da eficiência organizacional.

De acordo com Wisner (1994), todas as atividades, inclusive o trabalho, têm pelo menos três aspectos: físico, cognitivo e psíquico, sendo este definido em termos de níveis de conflitos entre a pessoa e a organização do trabalho. Diante disso, A Ergonomia é dividida em três domínios principais, segundo a IEA: Ergonomia Física: estuda as características do corpo humano e sua relação com as atividades físicas, como postura, manuseio de materiais e movimentos repetitivos no trabalho. Ergonomia Cognitiva: analisa a influência dos processos cognitivos nas interações entre seres humanos e sistemas, incluindo carga mental de trabalho, estresse, tomada de decisão e interação homem-máquina. Ergonomia Organizacional: tem como foco otimizar os sistemas de trabalho, considerando estruturas, políticas e processos organizacionais, abrangendo aspectos como comunicação, cultura, design do trabalho, colaboração em grupo e gestão da qualidade.

Em consonância com o propósito da Ergonomia, a Análise Ergonômica do Trabalho (AET) tem como objetivo diagnosticar e propor soluções técnicas para tornar a atividade laboram mais segura, confortável e eficiente.

A Norma Regulamentadora 17 (NR 17) do Ministério do Trabalho e Emprego é responsável por regulariza (AET) no Brasil. A NR 17 foi publicada em 1990 e foi alterada pela última vez em 2019. A NR 17 define a AET como um processo de avaliação e diagnóstico das condições de trabalho, com o objetivo de corrigir fatores que possam

prejudicar a saúde e segurança dos trabalhadores. O objetivo deste artigo é apresentar uma aplicação da Análise Ergonômica do Trabalho (AET) na área de recebimento e expedição de uma indústria farmacêutica situada no litoral do Estado de Santa Catarina.

2. Procedimentos Metodológicos

A construção deste trabalho segue a metodologia de AET, com base em Guérin et al. (2001), aplicando as cinco etapas que compõem a AET, quais sejam: 1) análise da demanda; 2) análise da tarefa; 3) análise da atividade; 4) Diagnóstico e 5) Recomendações ergonômicas, conforme exposto abaixo.

1. A análise da demanda, consiste em identificar e compreender as necessidades relacionadas à adaptação e melhoria das condições de trabalho. Nesta etapa, são coletadas informações sobre as queixas, desafios e as metas dos trabalhadores e da organização por meio de entrevistas, observações e análise de dados acerca do trabalho na empresa analisada.
2. A análise da tarefa busca realizar uma observação do trabalho prescrito para o trabalhador, levando em consideração todas as informações sobre a tarefa, como objetivos, passos, recursos utilizados e resultados, para identificar os fatores de risco.
3. A análise da atividade é realizada após compreender a tarefa prescrita, observa-se o trabalho real executado pelo trabalhador. Nesta etapa, são analisadas as posições adotadas e os movimentos necessários para a execução da tarefa. Foram utilizados equipamentos de medição de variáveis ambientais.
4. No diagnóstico, identificam-se as causas dos problemas relatados na análise da demanda. Além disso, com base nas informações coletadas durante a análise da atividade e nas medições realizadas, são avaliados os riscos potenciais para o trabalhador.
5. Por fim, nas recomendações ergonômicas, são propostas as melhorias necessárias para solucionar os problemas identificados durante o processo de análise.

Com o propósito de analisar a demanda ergonômica da atividade de trabalho, assim como a avaliação no âmbito do domínio físico, a qual envolve o levantamento e manuseio de cargas elevadas, foram utilizadas as ferramentas ergonômicas descritas a seguir.

2.1. NIOSH

A Equação de Levantamento de Carga do NIOSH foi desenvolvida pelo Instituto Nacional de Segurança e Saúde Ocupacional dos Estados Unidos (NIOSH - *National Institute for Occupational Safety and Health*). A equação foi criada por uma equipe de pesquisadores e especialistas em ergonomia do instituto americano com o objetivo de fornecer uma ferramenta para avaliar o risco de lesões relacionadas ao levantamento de carga e auxiliar na identificação de medidas de controle adequadas. A aplicação do NIOSH envolve coletar dados sobre a tarefa de levantamento, calcular os parâmetros da equação, comparar os valores calculados com os limites recomendados e implementar medidas de controle, se necessário. A coleta de dados abrange informações sobre o peso da carga, distância, altura, frequência, duração, postura do trabalhador e outros fatores relevantes. Os cálculos determinam os parâmetros da equação, que são comparados com os limites recomendados para avaliar o risco de lesões. Se o risco for alto, medidas de controle devem ser adotadas, como o uso de equipamentos de assistência, mudanças na organização do trabalho e treinamento adequado.

2.2. OWAS

O sistema OWAS (Ovako Working Posture Analysis System) foi desenvolvido por um grupo de pesquisadores da empresa siderúrgica sueca Ovako nos anos 1970. A aplicação do OWAS envolve a análise da postura de trabalho dos funcionários e sua classificação em grupos baseados na posição do tronco e membros superiores. A carga postural de cada grupo é avaliada e as posturas mais críticas são priorizadas. Com base nessa análise, são propostas soluções ergonômicas para reduzir o risco. O OWAS é usado para identificar e melhorar as condições de trabalho que possam causar riscos ergonômicos.

2.3. Questionário Nórdico

O Questionário Nórdico foi desenvolvido por um grupo de pesquisadores do Nordic Council of Ministers, uma organização de cooperação entre os países nórdicos (Dinamarca, Finlândia, Islândia, Noruega e Suécia). A aplicação do Questionário Nórdico consiste em coletar informações sobre sintomas musculoesqueléticos relatados pelos trabalhadores. Ele é usado para avaliar a prevalência de distúrbios musculoesqueléticos e identificar problemas relacionados ao trabalho. Os passos incluem a entrega do

questionário aos trabalhadores, o preenchimento com informações sobre os sintomas, a análise dos dados para identificar áreas de risco e a implementação de medidas de controle.

2.4 FMEA

Segundo Helmam (1995), a metodologia do FMEA pode ser aplicada tanto no desenvolvimento do projeto do produto como do processo. Para AET, o princípio da metodologia é o mesmo tipo de FMEA de processo. Nesse sentido, com base no método da adaptação da ferramenta proposto por Santos e Paixão (2003) foram definidos para cada item os índices de severidade (S), ocorrência (O) e condição ergonômica do posto ou função (E), sendo esta última a que se difere do FMEA tradicional, que trata de detecção da falha (D). Nesta adaptação utiliza-se (E) como uma condição ergonômica do posto, obtida com observação, entrevistas e ferramentas de avaliação ergonômica: OWAS, Questionário Nórdico e NIOSH.

Foi elaborada uma planilha com as atividades desenvolvidas pelo trabalhador, nas suas respectivas funções (Expedição, Recebimento e Cadastro no sistema) e para cada atividade, foram elencados os perigos e riscos relacionados. Com isso, foi realizada uma análise e foi elencado uma escala de 1 a 5 para os índices “S”, “O” e “E”. Por fim, o índice “PR” (Priorização de Risco) foi calculado pela multiplicação dos três anteriores. O quadro 1 descreve o nível de risco, o índice PR, a característica e a conduta a ser adotada.

Quadro 1 – Identificação

Nível de Risco	PR	Característica	Conduta
Baixo	1 a 25	Improvável, mas existem pequenas possibilidades de ocorrer	Pode-se estudar a implantação e monitorização do risco para assegurar que os controles são mantidos
Médio	25 a 50	Situações consideradas causadoras de desconforto, dificuldade, fadiga de risco moderado	Estudar formas de reduzir o risco e as ações devem ser implantadas em um período a médio prazo. Curto prazo, apenas em casos de reclamações
Alto	50 a 100	Situações consideradas como potencialmente causadoras de lesões e acidentes que geram afastamento temporário, perdas de processo significativas	Realizar análise sistemática da atividade, para projetar um plano de ação com melhorias de curto prazo para eliminar ou mitigar o risco.

Altíssimo	100 a 125	Situações consideradas como potencialmente causadoras de lesões e acidentes graves que podem gerar afastamento de longo período ou incapacidade funcional	Além da análise sistemática da atividade deve haver um plano de melhoria de prazo imediato para eliminar ou mitigar o risco.
-----------	-----------	---	--

Fonte: Autores, 2023

3. Resultados

3.1. Análise da Demanda

Foi realizada uma análise ergonômica do trabalho em uma indústria farmacêutica situada no litoral do Estado de Santa Catarina, com mais de 15 anos de mercado. A empresa atende tanto o mercado nacional quanto internacional e possui um portfólio com mais de 90 variedades de produtos. A estrutura física é dividida entre o setor administrativo e o setor da produção, contando ainda um jardim interno que é utilizado como espaço de convivência e lazer. A demanda de expedição de produtos acabados e recebimento de matéria-prima é variável, uma vez que depende do número de pedidos. Segundo o colaborador entrevistado, toda a demanda de um dia específico é atendida no mesmo dia, o que implica que no dia com maior número de pedidos, o trabalhador acaba extrapolando o horário do turno de trabalho para cumprir com as atividades. Entre as atividades que o trabalhador exerce estão manuseio das mercadorias e atividades de registro no sistema da empresa, como codificação e registro de retirada de materiais do estoque, sendo essas últimas realizadas no computador.

Para analisar a demanda ergonômica, foi aplicado o FMEA (*Failure Mode and Effect Analysis*), com o objetivo de identificar potenciais riscos relacionados ao trabalho que possam afetar a saúde, segurança e conforto dos trabalhadores e implantar ações para mitigar os efeitos e aumentar a confiabilidade. As atividades elencadas que apresentam maior risco estão relacionadas ao recebimento de matéria-prima com índice de priorização de risco PR 48 a 100 conforme descreve o Quadro 2.

Quadro 2 – Resultado FMEA para o recebimento de materiais sem recomendação ergonômica

Atividade desenvolvida	Perigo	Risco	(PR)
Utilizar a talha para posicionar barril de metal 200kg -240 kg nos pallets	Ruído Alto	Audição prejudicada pelo ruído	48
Utilizar a talha para posicionar barril de metal 200kg nos pallets	O peso da carga é superior a capacidade do equipamento levando ao rompimento	Acidente de trabalho por queda da carga	60
Colocar as cargas < 25kg (sem pega) nas prateleiras com as mãos	Queda da carga	Acidente de trabalho	60
Colocar as cargas < 25kg (sem pega) nas prateleiras com as mãos	Esforço repetitivo com curvatura da coluna	Desenvolver lesões	64
Posicionar o barril de plástico 200kg- 240kg no carrinho	Realizar movimentos de forma inadequada, não há recomendações / equipamentos para realizar o movimento	Desenvolver lesões	100
Posicionar barril de plástico 200kg -240 kg no carrinho	Queda da carga	Acidente de trabalho	100

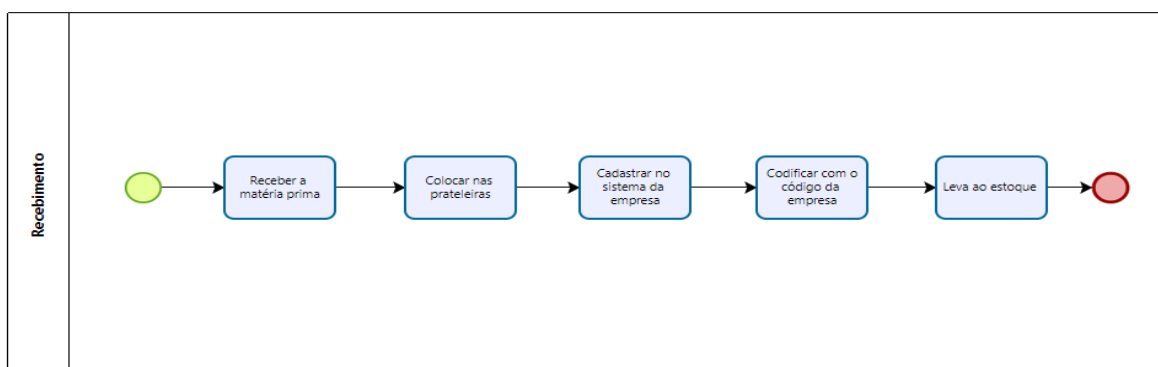
Fonte: Autores, 2023

3.2. Análise da Tarefa

O setor analisado foi o de expedição e recebimento de matéria-prima, o qual possui apenas um trabalhador alocado. Esse trabalhador tem 25 anos de idade, tem 1,80m de altura e pesa 105kg. A carga horária diária de trabalho é de 8 horas, distribuída em dois turnos: das 8h às 12h no período da manhã e das 13h às 17h à tarde, com um intervalo de 15 minutos em cada turno.

O ambiente de trabalho é composto por estantes, pallets, carrinho de pallet, talha manual, paleteira elétrica, bancada de trabalho e mesa com o computador, além dos itens de matéria prima e produtos acabados. O peso das cargas manipuladas pode ser de 5 kg a 1140 kg. Todas as atividades são realizadas no mesmo ambiente, a Figura 1 representa o fluxo da atividade de recebimento de material da produção até o armazenamento no estoque.

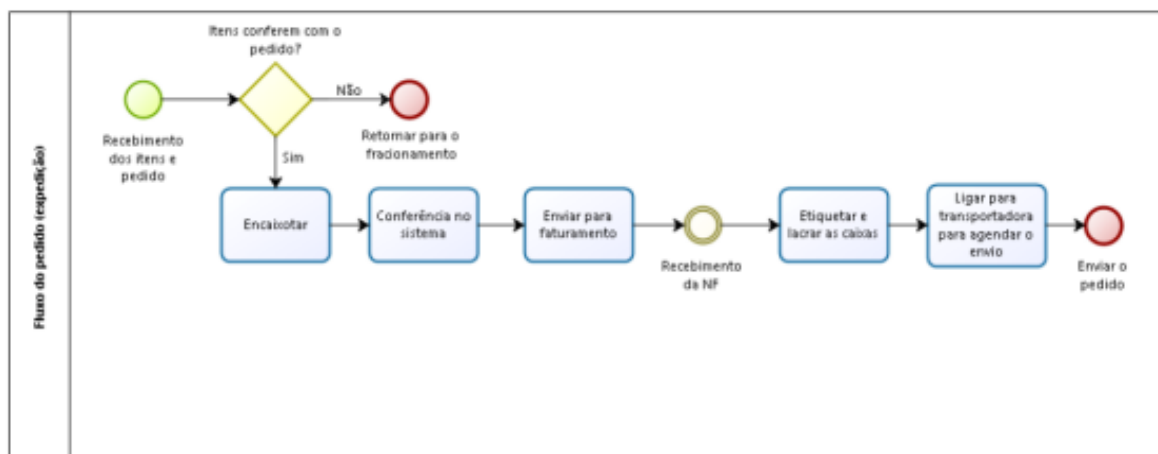
Figura 1 - Fluxograma da atividade de recebimento de material da produção



Fonte: Autores

A Figura 2 representa o fluxo da atividade de expedição, desde o recebimento até o envio do pedido. O trabalhador precisa conferir se os itens do pedido estão em conformidade com a descrição. Em caso de haver alguma divergência, o pedido é retornado ao outro setor. Se os itens do pedido estiverem de acordo com a descrição, o pedido segue para a etapa de embalagem e é enviado para faturamento. O setor de faturamento recebe a nota fiscal, e a caixa recebe um lacre e uma etiqueta de identificação. Em seguida, é realizado o agendamento do envio diretamente com a transportadora, por meio de uma ligação telefônica.

Figura 2 - Fluxograma da atividade de expedição

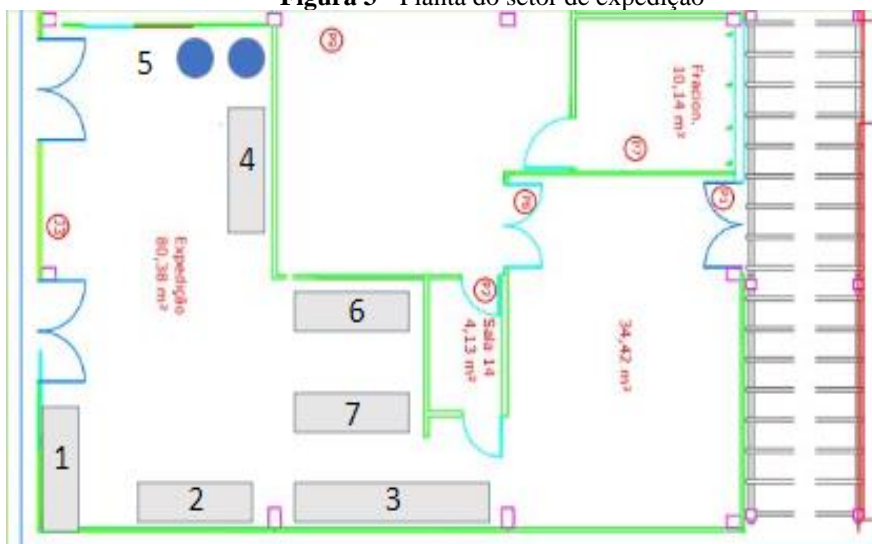


Fonte: Autores

A Figura 3 representa a planta baixa do setor de recebimento e expedição de materiais. Onde 1 representa o computador; 2 a estante de caixas; 3 a bancada; 4 e 7 as estantes de matéria-prima; 5 os tonéis de matéria-prima; 6 os pallets com galões.

Foram realizadas diversas visitas com o objetivo de observar o trabalho realizado e levantar dados, atividades realizadas envolviam o levantamento de cargas pesadas. Entretanto, o operador não relatou nenhuma insatisfação ou problema com as atividades desempenhadas, bem como com o ambiente de trabalho.

Figura 3 - Planta do setor de expedição



Fonte: Autores

3.3. Análise da Atividade

O processo de recebimento de matéria prima tem início com os itens entregues pela transportadora. O funcionário aloca o material nas prateleiras ou nos pallets, de acordo com o peso. Itens com menos de 50 kg, como sacos, caixas e galões pequenos são colocados nas prateleiras e, itens mais pesados como os tonéis e galões maiores são colocados diretamente nos pallets. O operador faz o cadastro desses itens no sistema da empresa e imprime as etiquetas de identificação. Dessa forma, é necessário etiquetar cada item recebido e, por fim, levá-los ao local de armazenamento no estoque.

O processo de expedição de produtos acabados começa com a conferência dos itens do pedido, assegurando a conformidade com o pedido, o trabalhador monta as caixas e encaixa o material para o envio. É realizada uma conferência no sistema e o pedido é enviado para o faturamento. Com o recebimento da nota fiscal, o funcionário etiqueta e lacra as caixas. Por fim, ele entra em contato com a transportadora para agendar a coleta do pedido.

Segundo a NBR 5413 (iluminância de interiores), a iluminância deve estar entre 100 e 200 lux. Em alguns locais específicos, o resultado ultrapassa o limite. No entanto,

como esses locais são os que abrigam a atividade, é necessário garantir que a iluminação necessária chegue até eles, mesmo que isso cause algum tipo de ofuscação (que pode vir até mesmo do próprio trabalhador).

A temperatura no interior do local analisado foi de 20,5°C, se encontrando dentro do estipulado pela NR-17, a qual diz que a temperatura deve estar entre 20°C e 23°C.

Para simular o ambiente em que o trabalhador executa sua tarefa, utilizou-se o software Ergolândia para analisar as especificações normalizadas de um setor de expedição na área de edificações. Segundo a Norma de Higiene Ocupacional 11 (NHO11), essa variável E seria o Nível mínimo de iluminamento e deveria ser de 200 lux. Esse nível se apresenta como adequado em apenas um dos pontos listados no setor analisado (ponto 5 atingiu 327 lux).

As variáveis medidas no setor e, segundo a NBR 5413 (iluminância de interiores), deve estar entre 100 e 200 lux. Em alguns locais específicos a medida passa um pouco, mas como são os locais em que a atividade é desenvolvida é necessário que se tenha certeza de que a iluminação necessária chegue ali, mesmo que com algum tipo de ofuscação (podendo vir até do próprio trabalhador).

3.4 Diagnóstico e recomendações

As atividades que apresentam os maiores riscos são as que envolvem o levantamento de cargas elevadas oferecem o risco de acidente de trabalho ou lesões. Esses resultados também são evidenciados por meio da aplicação da ferramenta *NIOSH*, *OWAS* e Questionário Nórdico. Segundo o índice *NIOSH*, a atividade é de alto risco pois pelas condições analisadas o trabalhador está carregando 2,24 vezes o peso recomendado. Por meio da ferramenta *OWAS* também recomenda correções tão logo quanto possível correções tão logo quanto possível” ação categoria 3 de 4. A aplicação do Questionário Nórdico foi realizada pelo trabalhador, o qual relatou episódios de dor nos punhos/mãos e na parte inferior das costas no período dos últimos 12 meses em decorrência das atividades do trabalho. A fim de gerar recomendações mais apropriadas à realidade da empresa foi levada em consideração ações planejadas com recomendações de curto, médio e longo prazo, a partir das análises e diagnósticos feitos com as ferramentas relatadas anteriormente. Recomenda-se a contratação de funcionário auxiliar para dias com maior demanda; melhorar a distribuição de atividades que exigem maior esforço em

cada turno; Investimento em um manipulador de cargas; Também é recomendado a implementação de ginástica laboral em intervalos definidos; Substituição da talha manual pela talha elétrica conforme representa a Figura 6; Disponibilização de protetor auricular; Aquisição de paleteira com condições de elevar a carga até uma altura de, pelo menos, 1 metro de altura.

A partir das recomendações elencadas foi elaborado um plano de ação para a empresa com a metodologia 5W2H. Esse método é uma ferramenta de gestão que consiste em responder as perguntas What (O que), Why (Por que), Where (Onde), When (Quando), Who (Quem), How (Como) e How much (Quanto custa), proporcionando um planejamento claro e detalhado para alcançar os objetivos definidos. Nesse sentido, a Figura 6 representa o plano de ação e a recomendação para a empresa.

Figura 6 - Plano de ação 5W2H

5W					2H		Status
O quê? (What?)	Porque? (Why?)	Onde? (Where?)	Quem (Who?)	Quando (When?)	Como? (How?)	Quanto custa? (How)	
Contratação de funcionário auxiliar ou estagiário	Para dias com maior demanda, o trabalhador em questão sente-se sobrecarregado e com um funcionário a mais a carga seria dividida.	Setor de recebimento e expedição	RH	Médio prazo (em até 1 ano)	Abrir processo seletivo para um funcionário auxiliar ou estagiário com disponibilidade de realizar as atividades propostas	R\$1200,00	Não realizado
Melhor distribuição de atividades que exigem maior	Atualmente o trabalhador tem atividades que demandam muito esforço físico concentradas no turno da tarde.	Setor de recebimento e expedição	Coordenador da Cadeia de Suprimentos	Curto prazo (em até 6 meses)	Alternar atividades que demandam esforço cognitivo e físico durante os turnos.	0	Não realizado
Substituição da talha manual pela talha elétrica	A talha manual utilizada atualmente faz um barulho muito alto que ultrapassa os limites ideais propostos na	Setor de recebimento e expedição	Alta direção	Longo prazo (2 anos)	Solicitando compra de talha elétrica	R\$ 1.349,10	Não realizado
Tornar obrigatória a utilização de protetores	A talha manual utilizada atualmente faz um barulho muito alto que ultrapassa os limites ideais propostos na	Setor de recebimento e expedição	Coordenador da Cadeia de Suprimentos	Curto prazo (em até 6 meses)	Solicitando compra de protetores de ouvido	R\$ 64,90	Não realizado
Investimento em um manipulador de sacos	A atividade de manuseio da carga sem pega é considerada como risco ergonômico alto.	Setor de recebimento e expedição	Alta direção	Longo prazo (2 anos)	Solicitando compra de manipulador de sacos	Orçar	Não realizado
Aquisição de paleteira com elevação até 1m de altura	A atividade de manuseio da carga em geral é considerada como risco ergonômico alto e para diminuir o esforço de levantamento das cargas até os pallets	Setor de recebimento e expedição	Coordenador da Cadeia de Suprimentos	Médio prazo (em até 1 ano)	Solicitando compra de paleteira	+ - R\$2000	Não realizado
Implementação de ginástica laboral em intervalos	Atualmente o trabalhador tem atividades que demandam muito esforço físico num período contínuo	Setor de recebimento e expedição	Coordenador da Cadeia de Suprimentos	Curto prazo (em até 6 meses)	Estabelecer pausas pré-definidas durante o turno específicas para a realização de	0	Não realizado

Fonte: Autores (2023)

Nos cálculos do Niosh não foi considerado necessário levar a carga a uma altura de 1 metro então o índice foi refeito levando em consideração uma altura vertical de 80cm da paleteira e para o carregamento chegar à mesma altura que antes, 92cm, o operário deveria elevar 12cm. Dessa forma, se as alterações propostas forem implementadas o índice NIOSH reduziria para um nível de risco moderado. Ainda não é o ideal, mas a

curto prazo já seria possível gerar uma melhora nas condições de trabalho da tarefa desempenhada. Outro ponto de observação que pode corroborar para essa recomendação ergonômica é que antes de mover cada carga ele deve conferir cada código da carga e etiquetá-la corretamente com identificações internas da empresa.

Aplicando as recomendações ergonômicas propostas, as atividades mais críticas foram reanalisadas e tiveram seus índices de severidade, ocorrência e ergonomia reduzidos, resultando em menores índices de priorização de risco, como é possível observar na Quadro 3. O Resultado PR (S/RE)- Índice de Priorização de Risco (Sem Recomendação Ergonômica). A sigla PR (C/RE) Índice de Priorização de Risco (Com Recomendação Ergonômica).

Quadro 2 – Comparativo do resultado do FMEA sem recomendação ergonômica e após a recomendação ergonômica

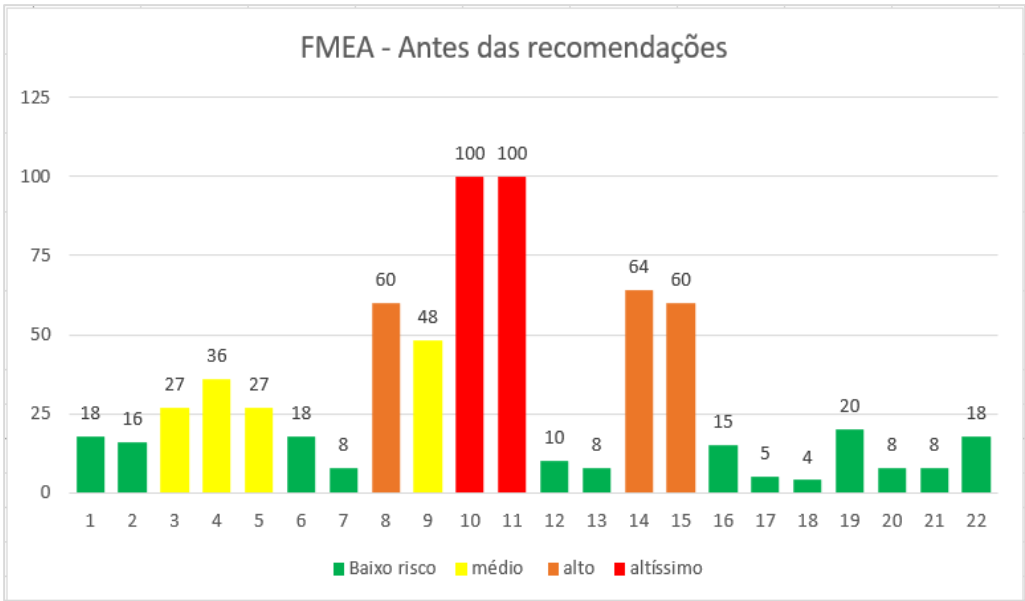
Atividade desenvolvida	Perigo	Risco	PR (S/RE)	(PR) C/RE
Utilizar a talha para posicionar barril de metal 200kg -240 kg nos pallets	Ruído Alto	Audição prejudicada pelo ruído	48	1
Utilizar a talha para posicionar barril de metal 200kg nos pallets	O peso da carga é superior a capacidade do equipamento levando ao rompimento	Acidente de trabalho por queda da carga	60	36
Colocar as cargas < 25kg (sem pega) nas prateleiras com as mãos	Queda da carga	Acidente de trabalho	60	4
Colocar as cargas < 25kg (sem pega) nas prateleiras com as mãos	Esforço repetitivo com curvatura da coluna	Desenvolver lesões	64	6
Posicionar o barril de plástico 200kg- 240kg no carrinho	Realizar movimentos de forma inadequada, não há recomendações / equipamentos para realizar o movimento	Desenvolver lesões	100	20
Posicionar barril de plástico 200kg -240 kg no carrinho	Queda da carga	Acidente de trabalho	100	30

Fonte: Autores (2023)

Nesse sentido, nota-se que com as recomendações propostas para as atividades realizadas pelo trabalhador apresentaram uma redução significativa em seus índices de priorização de risco, sendo o maior deles 36. Diante disso, nenhuma delas se enquadraria mais como atividade de risco altíssimo, conforme apresentado inicialmente no tópico de

análise da demanda. A Figura 7 representa o mapa de risco FMEA antes das recomendações ergonômicas.

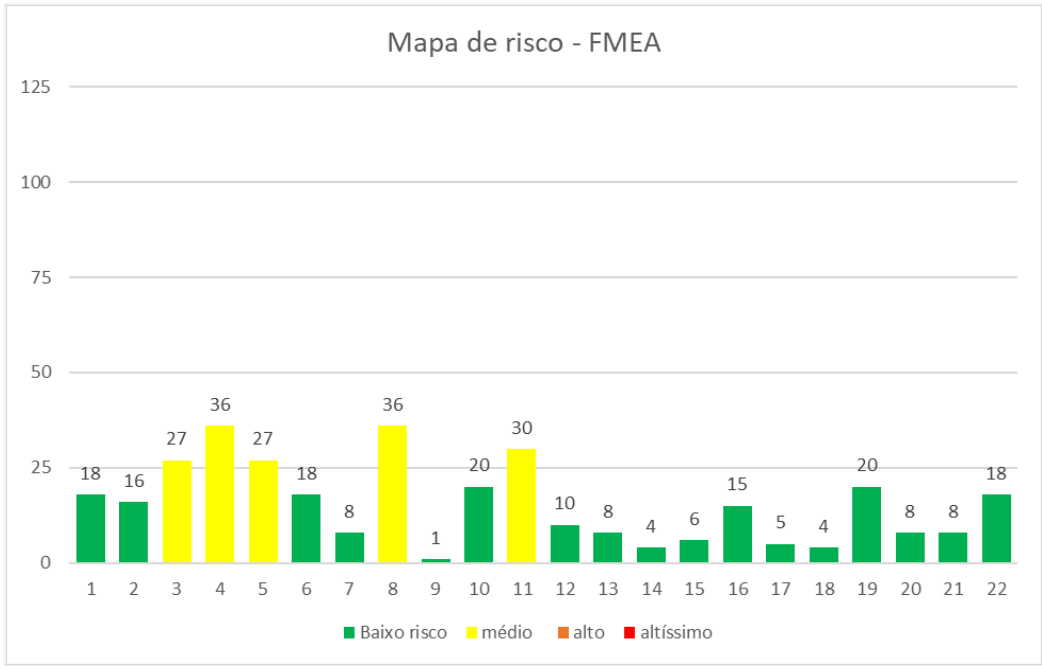
Figura 16 - Mapa de risco FMEA (antes das recomendações)



Fonte: Autores (2023)

A Figura 8 representa o mapa de risco FMEA após as recomendações. A partir deles, percebe-se de forma visual a redução dos riscos ergonômicos mais críticos.

Figura 17 - Mapa de risco FMEA (após as recomendações)



Fonte: Autores (2023)

6. Conclusões

A realização deste estudo no setor de recebimento de matéria-prima e expedição de produtos na indústria farmacêutica permitiu uma maior compreensão dos desafios que ao trabalho apresenta para os gestores das indústrias e para seus trabalhadores. Por meio da aplicação do Questionário Nórdico foi possível levantar dados acerca da ocorrência de sintomas musculoesqueléticos entre os trabalhadores, possibilitando identificar as áreas do corpo mais afetadas e as atividades laborais mais associadas aos sintomas. Essa abordagem permitiu uma visão detalhada dos problemas de saúde relacionados ao trabalho e serviu como base para o desenvolvimento de estratégias de prevenção e intervenção. Com a aplicação do OWAS foi possível realizar uma avaliação das posturas adotadas pelos trabalhadores durante suas tarefas, identificando as mais inadequadas que podem levar a lesões ou desconforto prolongado. Assim, foi possível mapear as posturas de risco e sugerir ajustes ergonômicos, como a utilização de mobiliário ajustável, posicionamento adequado de ferramentas e equipamentos, e treinamento em técnicas de levantamento e transporte de cargas. A aplicação do NIOSH permitiu uma avaliação precisa da carga física associada ao levantamento e transporte de produtos no setor analisado. Com base em parâmetros como peso da carga, distância percorrida, frequência e postura, foi possível identificar os níveis de risco ergonômico e estabelecer diretrizes para a redução da carga física, seja por meio de mecanização dos processos, ajuste de pesos ou utilização de dispositivos auxiliares.

A integração dessas ferramentas ergonômicas proporcionou uma visão holística dos fatores de risco presentes no ambiente de trabalho, permitindo a identificação de atividades de trabalho mais nocivas a saúde dos trabalhadores e propor soluções a curto, médio e longo prazo para a indústria. Com base nos resultados obtidos, recomenda-se a implementação de medidas ergonômicas, como treinamentos específicos para os funcionários, adaptação do mobiliário e equipamentos, otimização dos processos de trabalho e conscientização contínua sobre práticas ergonômicas saudáveis.

Em suma, a análise ergonômica do trabalho, utilizando as ferramentas ergonômicas, proporcionou uma abordagem sistemática e embasada para identificar e abordar os riscos ergonômicos enfrentados pelos trabalhadores no setor de recebimento de materiais e expedição de uma empresa de cosméticos. Ao implementar as recomendações resultantes dessa análise, a empresa poderá melhorar a saúde e o bem-

estar dos seus trabalhadores, aumentar a eficiência operacional e promover um ambiente laboral mais seguro e produtivo.

6. Referências bibliográficas

- BATALHA, M. O. **Introdução à Engenharia de Produção**. 7. Rio de Janeiro: Elsevier, 2008.
- BRASIL. **Ministério do Trabalho e Previdência (MTP)**. Norma Regulamentadora 17 - NR 17: Ergonomia. Portaria MTP n.º 423, de 07 de outubro de 2021. Brasília: MTP, 2021.
- BRASIL. **Norma de Higiene Ocupacional, NHO-11**. 4. ed. Curitiba: SESI, 2018. Disponível em: https://www.unicesumar.edu.br/biblioteca/wp-content/uploads/sites/50/2019/06/NHO-11_f.pdf. Acesso em: 02 jul. 2023.
- ERGOAPPLIED. **Faça aqui o download das principais Ferramentas de Análise Atualizadas**. Disponível em: <http://www.ergoapplied.com.br>. Acesso em: 05 junho. 2023.
- GÜÉRIN, Frank et al. **Compreender o trabalho para transformá-lo: a prática da ergonomia**. São Paulo: Edgard Blücher, 2001.
- HELMAN, H.; ANDREY, P.R.P. **Análise de Falhas - Aplicação dos Métodos de FMEA – FTA**. Fundação Christiano Ottoni, Escola de Engenharia da UFMG, 1995.
- INTERNATIONAL ERGONOMICS ASSOCIATION (IEA). **What Is Ergonomics (HFE)**. Disponível em: <https://iea.cc/about/what-is-ergonomics/>. Acesso em: 03 jun. 2023.
- IIDA, I.; GUIMARÃES, L. B. **Ergonomia: projeto e produção**. 3. ed. revista. São Paulo: Blucher, 2016.
- MENEGUIM, Giovani Branco. **Análise das forças competitivas de Porter na indústria petroquímica nacional: o caso da Braskem**. 2023.
- SANTOS, E. F.; PAIXÃO, A. **Análise de riscos ergonômicos através da adaptação do FMEA como ferramenta de avaliação e gerenciamento**. In: XXIII ENEGEP, 2003, Ouro Preto, MG. Anais... Ouro Preto, MG: ABEPRO, 2003.
- WISNER, Alain. **A inteligência no trabalho: textos selecionados de ergonomia**. São Paulo: Fundacentro, 1994.
- WORLD ECONOMIC FORUM, J. The future of jobs report 2020. **Retrieved from Geneva**, 2020.