

FERRAMENTAS LEAN APLICADAS À AVALIAÇÃO ERGONÔMICA PRELIMINAR.

PROCESS FLOW AND MFV TOOLS IN PRELIMINARY ERGONOMIC ASSESSMENTS.

Alexandre Luiz Albuquerque Pereira; Universidade Federal De Pernambuco; UFPE
Ana Karina Pessoa da Silva Cabral; Universidade Federal De Pernambuco; UFPE

Resumo

Este trabalho visa adaptar as ferramentas lean de fluxo de processos e mapeamento de fluxo de valor (MFV) nas avaliações ergonômicas preliminares, focando na necessidade de identificar os riscos ergonômicos. Atualmente os setores com fluxo de processos complexos geram dificuldades para a equipe de saúde e segurança do trabalho identificar exatamente em que parte do processo encontra-se o risco. Sabe-se do risco, do colaborador, da função, mas qual etapa do processo gera maior risco não é tarefa fácil. Diante disto, foi elaborado MFV adaptado para a avaliação ergonômica em um setor de uma empresa localizada em São Luís – MA. O MFV tem como primícias a utilização de ícones para facilitar a visualização do processo como um todo, a adaptação para a Ergonomia consistiu em acrescentar ícones que evidenciassem movimentos de seguimentos corporais importantes para a biomecânica ocupacional e descrição de atividades, funções e quantidade de funcionários em cada etapa do fluxo do processo. O estudo teve caráter aplicado, realizado na prática em campo, sendo elaborado o MFV adaptado para a avaliação ergonômica. O mapeamento do *case* possibilitou identificar com facilidade os riscos ergonômicos envolvendo posturas, movimentos, seguimentos corporais relacionados a cada etapa do processo e em cada momento do fluxo de atividades. Conclui-se que as ferramentas contribuíram para o profissional de Ergonomia, para a equipe de saúde e segurança do trabalho, gestores e empresas, que por meio dela será possível traçar planos de ação focados na prevenção e resolução de problemas ergonômicos.

Palavras-chave: mapeamento de fluxo de valor; fluxo de processos; ergonomia; riscos; *lean*.

Abstract

This work aims to adapt lean process flow and value stream mapping (VSM) tools in preliminary ergonomic assessments, focusing on the need to identify ergonomic risks. Currently, sectors with a complex process flow create difficulties for the health and safety team to identify exactly where in the process the risk is located, it is known about the risk, the employee, the function, but which stage of the process generates higher risk is not an easy task. In view of this, an MFV adapted for ergonomics was elaborated in a sector of two companies from different branches, the first sector was a production line of a beverage industry and the second was a warehouse of stock of a supermarket, both in São Luís – BAD. The MFV has as its first principles the use of icons to facilitate the visualization of the process as a whole, the adaptation for ergonomics consisted of adding icons that showed movements of important body segments for occupational biomechanics and description of activities, functions and number of employees in each step of the process flow. The study had a documentary character, carried out in field practice in the first phase

was a field survey and in a second moment the MFV adapted for ergonomics was elaborated. The mapping of both cases generated positive results, as in both it was possible to easily identify the ergonomic risks involving postures, movements, body segments involved in each stage of the process and in each moment of the flow of activities. It is concluded that the methodology developed and adapted generates benefits for the ergonomics professional, for the health and safety team, managers and companies, which through it it is possible to draw up action plans focused on the prevention and resolution of ergonomic problems.

Keywords: value stream mapping; process flow; ergonomics; scratches; lean.

1. Introdução

Entende-se que um dos maiores problemas que geram riscos ergonômicos é a sobrecarga e excesso de movimentos, a filosofia *lean* entende que é necessário eliminá-los, pois caracteriza-se como desperdício, já a ergonomia também tem a missão de eliminá-los, pois são fontes geradoras de adoecimento de colaboradores. É nessa ótica que acredita-se que a filosofia *lean* pode auxiliar nas práticas da Ergonomia. Rose *et al.* (2008) afirmam que a filosofia *lean* adota alguns princípios base para o sucesso do método, são eles: especificar valor na perspectiva do cliente; identificar os processos de valor acrescentado e simultaneamente destacar os desperdícios; criar fluxo entre os processos geradores de valor; ao ritmo das ordens do cliente; apontar à perfeição, através da melhoria contínua e da redução progressiva de desperdícios.

A referida filosofia do pensamento enxuto também pode ser utilizada para solução de problemas ergonômicos principalmente quando se analisa 2 dos 3M's (muri, mura e muda) do pensamento *lean*: muda e muri são os que convergem com os princípios da Ergonomia. Segundo Pinto (2008), muri significa sobrecarga, acontece quando trabalhadores ou máquinas operam acima das suas capacidades. Esta situação leva a quebras de máquinas, paragens produtivas ou ineficácia e estresse dos operadores na concretização das suas tarefas. Já muda ou desperdício é toda e qualquer atividade que não acrescente valor como por exemplo: excesso de produção, defeitos, movimentações desnecessárias e outros.

Assim como o *lean*, na Ergonomia em sua fase inicial, conhecida como mapeamento de riscos ergonômicos ou avaliação preliminar, é necessário ir a campo conhecer as atividades e processos, logo em seguida esses processos precisam ser desenhados para melhor identificação dos riscos ergonômicos e no caso do *lean*, os desperdícios. Percebe-se que há uma certa dificuldade no entendimento e reconhecimento dos riscos ergonômicos dentro do processo produtivo e correlação dos mesmos com fases do processo por parte de gestores, equipes de saúde e segurança do trabalho, supervisores e principalmente colaboradores. Pensando nessa necessidade de reconhecer os riscos ergonômicos, identificá-los e torna-los visíveis e de fácil compreensão para este público os autores da presente pesquisa utilizaram os conceitos e métodos das ferramentas *lean* de fluxo de processos e mapeamento de fluxo de valor (MFV) adaptadas para a ergonomia com o intuito de tornar visíveis os riscos ergonômicos em cada fase do processo.

O objetivo geral deste trabalho foi utilizar as ferramentas de fluxo de processos e MFV nas avaliações ergonômicas preliminares. Sendo assim, os objetivos específicos substanciaram em identificar na prática um processo produtivo utilizando a ferramenta de fluxo de processos,

com o levantamento das atividades, mas também acrescentando informações importantes para a Ergonomia como funções, quantidade de funcionários e outros.

Referencial Teórico

2.1 Ergonomia

A Ergonomia ou engenharia humana estuda as relações entre o homem e seu ambiente de trabalho, é definida pela OIT (Organização Internacional do Trabalho) como a aplicação das ciências biológicas humanas em conjunto com os recursos e técnicas da engenharia para alcançar o ajustamento mútuo, ideal entre o homem e o seu trabalho, e cujos resultados se medem em termos de eficiência humana e bem-estar no trabalho (KASSADA *et al.*, 2011).

O objetivo da Ergonomia é proporcionar ao homem condições de trabalho que sejam favoráveis, com o intuito de torná-lo mais produtivo por meio de ambientes de trabalho saudáveis e seguros, que solicitem dos trabalhadores menor exigência e, por consequência, concorra para um menor desgaste e um maior resultado (BARBOSA FILHO, 2010).

2.1.1 Ergonomia no ambiente de Produção

Segundo Lida (2005, p. 23), “existe um respeito maior às individualidades, necessidades do trabalhador e normas de grupo. Uma das consequências dessa nova postura gerencial foi a gradativa eliminação das linhas de montagem, onde cada trabalhador realiza tarefas simples e altamente repetitivas, definidas pela gerência”.

O mesmo autor afirma que a análise dos postos de trabalho é estudo de uma parte do sistema onde atua um trabalhador. O posto de trabalho é o elo do sistema homem-máquina-ambiente, pois envolve homem e equipamento que ele utiliza para realizar o seu trabalho e envolve o ambiente pelo qual está inserido na empresa. Entretanto, para que uma fábrica funcione bem, é de suma importância que cada posto de trabalho esteja em boas condições, ou seja, a análise deve partir do estudo da interação entre homem-máquina-ambiente, proporcionando assim, que o trabalhador desempenhe bem sua tarefa nas melhores condições possíveis.

2.1.2 Riscos Ergonômicos

Os riscos ergonômicos são os fatores que podem afetar a integridade física ou mental do trabalhador, proporcionando-lhe desconforto ou doença. São considerados riscos ergonômicos: esforço físico, levantamento de peso, postura inadequada, controle rígido de produtividade, situação de estresse, trabalhos em período noturno, jornada de trabalho prolongada, monotonia e repetitividade, imposição de rotina intensa. Contudo, esses riscos podem gerar distúrbios psicológicos e fisiológicos e provocar sérios danos à saúde do trabalhador porque produzem alterações no organismo e estado emocional, comprometendo sua produtividade, saúde e segurança, tais como: LER/DORT (Lesões por Esforços Repetitivos/ Distúrbios osteomusculares Relacionados ao Trabalho), cansaço físico, dores musculares, hipertensão arterial, alteração do sono, diabetes, doenças nervosas, taquicardia, doenças do aparelho digestivo (gastrite e úlcera), tensão, ansiedade, problemas de coluna, entre outras (KASSADA *et al.*, 2011).

A atuação da Ergonomia sempre implica em inovação, independente se é aplicada em produtos ou processos, tratando a intervenção ergonômica como um gerador de um processo

inovativo. A análise das condições de trabalho que se referem às forças, posturas e movimentos corporais relaciona-se com a biomecânica, sendo assim, a aplicação de métodos voltados à biomecânica pode se constituir como uma importante ferramenta na melhoria da relação entre o homem e suas atividades (MORAES; MONT'ALVÃO, 2009). Nesse contexto de inovação e uso de técnicas e métodos na intervenção ergonômica é que as ferramentas *lean* apresentam metodologias que podem auxiliar o ergonomista em seu levantamento técnico.

2.2 Ferramentas Lean

De acordo com Costa (2020), o estudo de riscos ergonômicos tem contribuído para melhorar a satisfação dos trabalhadores e as condições de trabalho nas mais variadas atividades laborais. Existem vários métodos para identificar postos de trabalho potencialmente perigosos e fatores de risco associados ao trabalho. A implementação de novos paradigmas de produção como o *Lean Production* reduz os tempos de ciclo e a variedade do trabalho. O *Lean Production* procura aumentar a competitividade de uma organização através da redução de desperdícios existentes na cadeia de valor. Durante a avaliação ergonômica e elaboração de documentos de Ergonomia também é possível utilizar o *lean* para eliminar desperdícios e riscos.

2.2.1 Fluxo de processos

Várias técnicas de mapeamento foram criadas, todas com o mesmo objetivo, o de identificar as etapas da produção, sua sequência e tempos, para colocá-las em forma de gráficos e esquemas para que o gestor possa identificar os pontos críticos. A empresa usará a que melhor convier ou conhecer. O gestor, de posse das informações extraídas da fase de mapeamento, buscará tomar as decisões mais apropriadas para ajustar tempos, diminuir desperdícios, bem como oferecer ao produto, ao serviço e ao trabalhador o que for necessário para atender aos requisitos legais e de qualidade (AZEVEDO, 2006).

Dentre as vantagens na utilização do fluxograma, segundo Mello (2008) estão: permite verificar como se conectam e relacionam os componentes de um sistema, mecanizado ou não, facilitando a análise de sua eficácia; facilita a localização das deficiências, pela fácil visualização dos passos, transportes, operações e formulários; propicia o entendimento de qualquer alteração que se proponha nos sistemas existentes pela clara visualização das modificações introduzidas.

2.2.2 Mapeamento do Fluxo de Valor – MFV

O uso da ferramenta de mapeamento de fluxo de valor tem como principal objetivo estabelecer fluxos, ao eliminar desperdícios e agregar valor a um processo. Rother e Shook (2003) afirmam que a ferramenta ajuda a enxergar e entender todo fluxo de material e informação, além da importância de mapear o estado atual e projetar o estado futuro de um processo, para que seja elaborado um plano de ação que torne realidade transição da situação atual para um estado futuro.

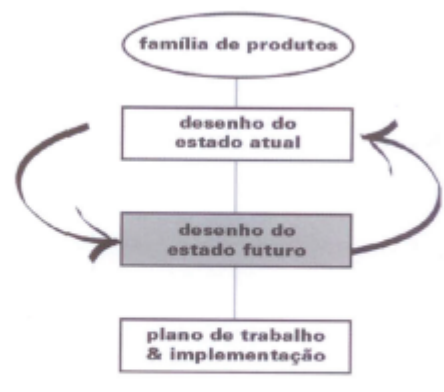
Consiste em uma ferramenta que evidencia o fluxo de um processo com o tempo e as pessoas envolvidas em cada etapa. O MFV surgiu como uma ferramenta que possibilita a implementação e dá suporte a estruturação de um sistema de produção enxuta no chão de fábrica, sendo um dos pilares para a implementação de melhorias (STEPHANI, 2020).

O MFV é o principal fundamento do pensamento enxuto, pois auxilia a enxergar além dos processos individuais, como o fluxo completo; ajuda a detectar as causas de desperdícios no fluxo de valor; permite a utilização de uma linguagem simples para tratar os processos, fluxos de informação e materiais facilitando o entendimento de todos os envolvidos; evita a implementação de algumas técnicas isoladamente, unindo conceitos e técnicas enxutas; mostra a relação entre o fluxo de informação e o fluxo de material (ROTHER; HOOK, 2003).

Esse mapeamento é uma metodologia que permite identificar e desenhar fluxos de informação, de processos e materiais, ajudando na identificação dos desperdícios. A grande utilização está voltada a redução da complexidade do sistema produtivo e proporciona um conjunto de diretrizes para análise de possíveis melhorias (REZENDE *et al.*, 2015).

Abaixo, na figura 1, consta a representação dos passos do MFV:

Figura 1 - Etapas do mapeamento do fluxo de valor

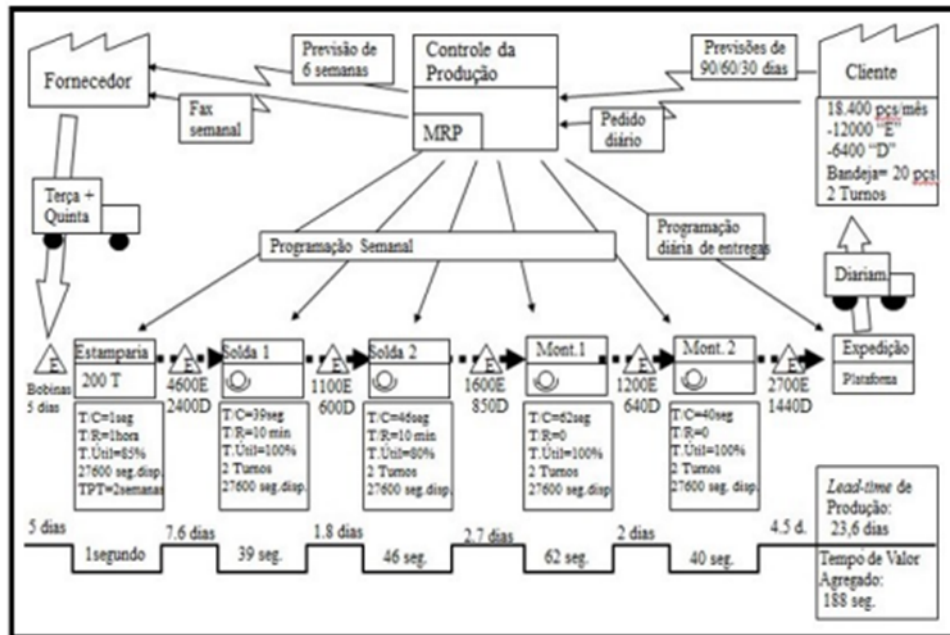


Fonte: Rother e Shook, 2003

O processo deve ser iniciado com a coleta de informações no ambiente de trabalho, que será a base para projeção do estado futuro. As setas de duplo sentido na figura 1, mostram que o estado atual e futuro são esforços superpostos, ou seja, ao construir o estado futuro serão captadas informações importantes sobre o estado atual não percebidas antes. No final, o planejamento de ações como meio para tornar o estado futuro uma realidade (ROTHER; SHOOK, 2003).

Na figura 2, vemos o exemplo de um mapeamento de fluxo de valor do estado atual.

Figura 2. Exemplo de fluxo de valor do estado atual de um processo



Fonte: Adaptado de Rother e Shook, 2003

De acordo com Shingo (1996), o Sistema Toyota de Produção busca preparar o processo de uma maneira que tudo esteja ajustado na quantidade e tempo certo, para o abastecimento da próxima etapa da linha de produção. Nesta linha de raciocínio, os autores Rother e Shook (2003) corroboram com as características de um fluxo de valor enxuto, onde a produção enxuta deve construir um processo fornecendo apenas o necessário e no tempo certo a cada etapa, garantindo assim o máximo de valor agregado ao cliente, evitando desperdícios e gerando menor *lead time*, maior qualidade nas entregas e custo mais baixo de produção.

Um mapa é utilizado para representar os processos responsáveis pela transformação da matéria-prima em produto finalizado. Envolvendo todo o fluxo de material que é o movimentado dentro do processo, o fluxo de informação responsável por informar a cada processo o que fabricar ou fazer em seguida, o pedido do cliente, seguido pelo planejamento da produção, processos de fabricação e finalmente, a entrega do produto ao cliente final. Através dessa representação visual, é possível perceber quais são as etapas que agregam e quais não agregam valor ao produto (STEPHANI, 2020).

Para a identificação dos problemas ergonômicos que estão diretamente envolvidos na execução das tarefas, torna-se necessário o entendimento do sistema desde entrada (*inputs*) e saídas (*outputs*) (PEQUINI *et al.*, 2003). Entre entrada e saída é possível conhecer o processo, é como o sistema funciona e é exatamente onde encontram-se os riscos ergonômicos. O ergonomista para reconhecer os riscos necessita conhecer e mapear esses processos a fundo, isto ocorre na fase de apreciação ergonômica e observações assistemáticas, é neste momento que algumas ferramentas *lean* podem ser utilizadas para facilitar a visualização tanto dos processos, atividades e riscos.

Teixeira e Moura (2019), em sua pesquisa, utilizaram a ferramenta *lean* de MFV para a elaboração de um projeto ergonômico. Na oportunidade, os autores afirmam que entender a fluidez do MFV permite incutir processos de melhoria contínua em qualquer uma das etapas

avaliadas, possibilitando a visualização de todo o processo de forma detalhada, o que contribuiu significativamente para a elaboração do projeto ergonômico.

2. Metodologia

A presente pesquisa caracteriza-se como aplicada e descritiva (GIL, 2002), referente a uma pesquisa de campo em uma empresa, realizada em julho de 2022, nos turnos matutino e vespertino, envolvendo auxiliares de depósito, engenheiro de segurança do trabalho e supervisor.

O case trata-se de uma empresa no ramo de comércio varejista de mercadorias em geral. O supermercado pertence a um grupo que possui várias unidades na região norte e nordeste do Brasil. O processo avaliado foi do galpão de mercadorias de uma unidade localizada em São Luís – MA. A unidade, ao todo possui um efetivo de 206 colaboradores. Os turnos do setor de estoque de mercadorias são distribuídos da seguinte forma: turno A, 8:00 às 17:20; turno intermediário, 9:00 às 18:20; turno B, 12:00 às 21:20 e 13:00 às 22:20; turno C, 22:00 às 05:10.

Na pesquisa de campo foi realizado levantamento *“in loco”* correspondente às etapas conhecidas por algumas metodologias utilizadas no mercado como fase de apreciação ergonômica, observação assistemática ou análise ergonômica preliminar, ainda nesta fase, aproveitou-se para realizar entrevistas informais para o melhor entendimento dos processos, levantamento fotográfico para levantamento das posturas utilizadas em cada etapa e por fim, a elaboração do mapeamento do fluxo de valor voltado para os riscos ergonômicos. Todos os participantes consentiram a participação na pesquisa.

No levantamento, utilizou-se papel A4, prancheta, caneta e máquina fotográfica para desenho do processo produtivo. Em campo também houveram entrevistas abertas com supervisores para coletar mais detalhes sobre os processos. Após a coleta em campo, na segunda fase, foram desenhadas cada etapa dos processos conforme ferramenta de fluxo de processos e acrescentados os *icons* indicados pela ferramenta MFV. A terceira fase correspondeu à adaptação das ferramentas *lean* para a Ergonomia, utilizou-se os *icons* para identificar as posturas dos colaboradores em cada etapa do processo e também acrescentou-se informações pertinentes para a Ergonomia dentro do processo. Em seguida, os processos foram apresentados e validados pelos supervisores.








Utilizou-se as figuras do MFV conhecidas como *“icons”* para identificar os riscos ergonômicos em cada fase do processo. Tornou-se possível conhecer o fluxo do processo, funções envolvidas, pontos de atenção para riscos ergonômicos no que se refere a posturas, movimentos e posições de seguimentos corporais, mesmo que o indivíduo ainda não tenha acessado a área.

Após a conclusão do processo, adaptado para a Ergonomia, os supervisores puderam visualizar quais etapas do processo geravam maior risco ergonômico.

O quadro 1 abaixo apresenta os símbolos utilizados nos mapeamentos

Quadro 1 - Símbolos dos ícones com descrição.

Ícones	Descrição
--------	-----------

	Postura em pé operando máquinas.
	Postura em pé na esteira transportadora.
	Postura em pé com exigência de elevação dos membros superiores.
	Postura em pé com exigência de elevação de um dos membros superiores.
	Necessidade de deambular na área.
	Flexão de coluna lombar e levantamento manual de cargas.
	Atividade de puxar e empurrar cargas na paleteira manual.

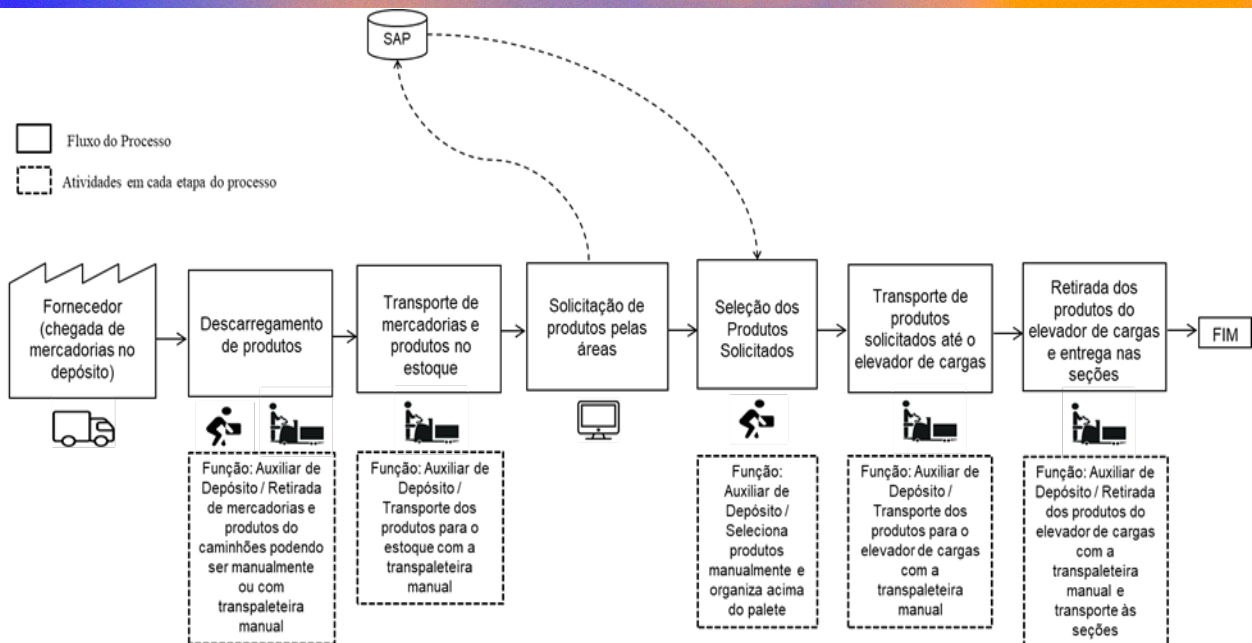
Fonte: Elaborado pelos autores, com base na pesquisa realizada

3. Resultados e Discussões

O MFV adaptado para a avaliação ergonômica da empresa de supermercados destacou o processo e a atividade de um galpão de estoque de mercadorias. A rede de supermercados possuía um centro de distribuição também localizado em São Luís – MA e de acordo com as necessidades de cada unidade as mercadorias eram distribuídas para o galpão de estoque da respectiva unidade. As mercadorias eram recebidas e armazenadas conforme solicitação de abastecimento das prateleiras, via sistema. Os auxiliares de depósito selecionavam as mercadorias e as transportavam até o elevador de cargas, em seguida os produtos solicitados eram direcionados para próximo à seção e/ou prateleiras para acesso dos repositores.

Além de elaborar o fluxo do processo com as respectivas etapas, também acrescentou-se os ícones que representassem posturas e posicionamento dos seguimentos corporais, bem como as caixas de bordas tracejadas com descrição de atividades, informações de suma importância para a avaliação ergonômica (ver figura 3).

Figura 3 - Fluxograma de um depósito de estoque



Fonte: AUTORES (2022)

Segundo IIDA (2005), para realizar uma postura ou um movimento, são acionados diversos músculos, ligamentos e articulações do corpo. Os músculos fornecem a força necessária para o corpo adotar uma postura ou realizar um movimento. Posturas ou movimentos inadequados produzem tensões mecânicas nos músculos, ligamentos, e articulações, resultando em dores no pescoço, costa, ombros, punhos, e outras partes do sistema musculoesquelético. Conforme o exposto pelo o autor, percebe-se a necessidade do ergonomista identificar essas posturas e movimentos realizados nas atividades dentro do processo produtivo.

No mapa de fluxo das atividades no galpão, observa-se que os riscos ergonômicos ficam mais visíveis dentro do processo produtivo, corroborando com Rother e Shook (2003) que afirmam que aplicação da ferramenta do MFV possibilita às empresas terem a visão do todo, evitando assim os esforços desnecessários e levando o foco nas melhorias que trarão resultados mais significativos ao fluxo de valor.

Para Stephani (2020), com base nos problemas identificados no mapeamento, deve-se projetar uma situação futura livre de desperdícios. Com o mapa da situação futura consegue-se enxergar para onde a empresa deve seguir. Esse mapa também utiliza uma simbologia própria, que são determinadas por ícones do fluxo de materiais, fluxo de informação e ícones gerais. Nesta mesma linha, fica claro que a utilização de ícones relacionados à Ergonomia dentro do fluxo do processo consegue-se identificar de maneira mais exata em qual parte do processo gera maior risco ergonômico e conseqüentemente qual deverá concentrar maior esforço para eliminação do mesmo.

Observa-se no mapeamento do setor da presente pesquisa, que as atividades de descarregamentos de produtos e seleção de produtos solicitados, conforme fluxograma acima, exige movimento de coluna lombar através do levantamento de manual de cargas. Para a

Ergonomia são situações que sinalizam riscos ergonômicos e, caso o setor de Medicina do Trabalho da empresa informe que colaboradores de tais funções estão apresentando afastamentos ou existem relatos de queixas envolvendo dores na coluna lombar, através do mapa de fluxo, é fácil identificar quais atividades e quais etapas desse processo podem estar relacionados aos dados fornecidos pela Medicina.

Freires (2003) afirma que a postura e movimento têm grande importância na Ergonomia. Tanto no trabalho como na vida cotidiana, que eles são determinados pela tarefa e pelo posto de trabalho. Desta forma, no mapa acima, é possível observar os ícones referentes a posturas em cada fase do processo com as caixas tracejadas informando a função e a atividade do colaborador em cada momento.

Kassada *et al.* (2011), em seu estudo bibliográfico sobre as atividades que comprometem a saúde do trabalhador, afirmam que os principais riscos ergonômicos podem ocorrer a curto, médio e longo prazo, dependendo do sistema a que estes indivíduos estão expostos. Sendo alguns dos principais riscos citados: trabalho físico pesado, biomecânica (postura, uso da coluna, uso dos membros inferiores e superiores e outros). Visualizando o desenho do mapa de fluxo de valor adaptado para os riscos ergonômicos, utilizado na presente pesquisa, é possível identificar exatamente os riscos mencionados pelos autores acima principalmente os relacionados a posturas, levantamento manual de cargas e uso da coluna.

No fluxograma, fica visível riscos ergonômicos relacionados a coluna lombar e levantamento manual de cargas nas atividades de descarregamento e seleção de produtos. Nas demais atividades, percebe-se riscos no transporte de mercadorias dentro do galpão, onde os auxiliares de depósito puxam e empurram produtos utilizando uma paleteira manual.

Kassada *et al.* (2011) ainda acrescentam que esses riscos podem gerar ou causar diversos prejuízos para as organizações, como: absenteísmo e perda de produtividade, gastos com afastamentos, indenização pelo dano físico, contingente de trabalhador com restrição, deterioração nas relações humanas e a pressão do fenômeno LER/DORT sobre a empresa.

5. Conclusões

A partir do mapeamento de fluxo de processos associado à identificação de riscos ergonômicos utilizado no *case*, constatou-se que o mesmo sinaliza e torna mais visível os riscos relacionados à biomecânica envolvendo movimentos, posturas e atividades específicas de trabalho. Além deste benefício, também fica claro em que momento, etapa e atividade do fluxo de processos existem tais riscos.

Após elaboração do mapeamento de fluxo, houve apresentação para gestores, os quais deram um *feedback* positivo, e acrescentaram que qualquer pessoa, mesmo que não tenha acessado o setor mapeado, é capaz de entender como funciona e quais os riscos, informaram também que pode ser utilizado nos momentos de ambientação para os colaboradores que estiverem adentrando na empresa.

Com a sinalização dos riscos ergonômicos será possível ao setor de saúde e segurança do trabalho relacionar achados clínicos, queixas e acidentes que envolvem a ergonomia e

confrontarem com os riscos indicados no mapa quando o colaborador ou o achado em questão estiverem ligados à função e setor mapeado. Desta forma, a equipe saberá onde concentrar seus esforços para prevenir lesões ou eliminar situações de risco.

Conclui-se que a metodologia aplicada gerou benefícios para o profissional de ergonomia, para a equipe de saúde e segurança do trabalho, gestores e empresas.

Referências Bibliográficas

AZEVEDO, Irene Conceição Gouvêa. Fluxograma como ferramenta de mapeamento de processo no controle de qualidade de uma indústria de confecção. In: **Congresso Nacional de Excelência em Gestão**. 2016. p. 1-14.

BARBOSA FILHO, Antonio Nunes. Segurança do trabalho e gestão ambiental. In: **Segurança do trabalho e gestão ambiental**. 2001. p. 158-158.

FREIRES, Marcos Aurélio da Costa. Medidas ergonômicas visando melhorar a qualidade de vida dos militares da aeronáutica. **Monografia apresentada no curso de Fisioterapia da Universidade estadual do Oeste do Paraná, Cascavel**, 2003.

IIDA, Itiro; BUARQUE, Lia. Ergonomia: projeto e produção. 2ª edição. **São Paulo: Edgard Blucher**, v. 200, 2005.

KASSADA, Danielle Satie; LOPES, Fernando Luis Panin; KASSADA, Daiane Ayumi. Ergonomia: atividades que comprometem a saúde do trabalhador. 2011.

MATOS, Gonçalo Lopes de. **Aplicação de Pensamento Lean: Caso de Estudo**. 2016. Tese de Doutorado.

MELLO, Ana Emília Nascimento Salomon de. Aplicação do mapeamento de processos e da simulação no desenvolvimento de projetos de processos produtivos. 2008.

PINTO, J. Lean Thinking-Introdução ao pensamento magro. Comunidade Lean Thinking, 159-163. 2008.

REZENDE, Daiane Maciel et al. Lean Manufacturing: Redução de desperdícios e a padronização do processo. **Faculdade de Engenharia de Resende, Rio de Janeiro**, 2015.

ROTHER, M.; SHOOK, J. Aprendendo a enxergar o fluxo de valor para agregar valor eliminando o desperdício. **Rio de Janeiro: Lean Institute Brasil**, 2003.

STEPHANI, Isabele Silva. Mapeamento do fluxo de valor aplicado à logística industrial: um estudo de caso. 2020.

SHINGO, Shigeo. **O sistema Toyota de produção**. Bookman Editora, 1996.