


MAPEAMENTO DO FLUXO DE VALOR NO SETOR DE SUPRIMENTOS DE UMA INDÚSTRIA DE AÇO

VALUE STREAM MAPPING IN THE SUPPLY SECTOR OF A STEEL INDUSTRY

Amanda Mendonça de Oliveira  E-mail: amanda.mendonca@discente.ufg.br

Nadya Regina Galo  E-mail: nadyagalos@ufg.br

Nelson Dias da Costa Júnior  E-mail: nelson.junior@ufg.br

*Universidade Federal de Goiás (UFG), Aparecida de Goiânia, GO, Brasil.

Resumo: O Mapeamento do Fluxo de Valor (MFV) permite que as empresas eliminem seus desperdícios e direcionem melhorias que resultam em um aumento no desempenho. Além disso, o mapeamento ajuda a estabelecer a necessidade real e o foco adequado das ferramentas. Assim sendo, este trabalho teve como objetivo avaliar os processos e atividades de uma indústria de aço, com o intuito de eliminar os desperdícios e reduzir o lead time, a partir do uso do MFV e dos princípios do pensamento enxuto. A pesquisa foi conduzida por meio de coleta de dados *in loco*, utilizando a pesquisa de campo como método científico. O escopo do trabalho restringiu-se à área de suprimentos, no recebimento de pedidos. A motivação para a realização deste estudo decorre de a necessidade da empresa organizar seus processos, já que é nova no mercado e tem apresentado crescimento, mas sem uma estrutura processual bem definida. Por meio da aplicação do MFV e dos princípios do pensamento enxuto, foi possível revisar os processos da área de suprimentos, no recebimento de matéria prima, simplificar e melhorar as atividades. Os resultados incluem maior desempenho da equipe, melhores entregas, redução de custos e movimentação do colaborador e maior eficiência operacional.

Palavras-chave: Desperdícios. Mapeamento do Fluxo de Valor (MFV). Melhoria de Processo. Pensamento Enxuto. 5W1H.

Abstract: Value Stream Mapping (VSM) allows companies to eliminate their waste and direct improvements that result in increased performance. Furthermore, mapping helps establish the real need and appropriate focus of tools. Therefore, this paper aimed to evaluate the processes and activities of the steel industry to eliminate waste and reduce lead time through MFV and the principles of lean thinking. The research was carried out through on-site data collection, utilizing field research as the scientific method. The approach employed in this work was qualitative, but also quantitative due to the measurement of information, such as the timing of operations. The scope of the work was limited to the supply area, specifically order receiving. The motivation for conducting this study arises from the company's need to organize its processes, as it is new in the market and has shown growth without a well-defined process structure. Through the application of VSM and lean thinking, it was possible to review the supply area's processes in raw material receiving, simplifying and enhancing activities. The results encompass increased team performance, improved deliveries, cost reduction, employee movement reduction, and greater operational efficiency.

Keywords: Waste. Value Stream Mapping (VSM). Process Improvement. Lean Thinking. 5W1H.

1 INTRODUÇÃO

A eficiência e a melhoria dos processos são fundamentais para o sucesso de uma organização, pois permitem que as empresas alcancem seus objetivos de maneira mais rápida e econômica, aumentando sua competitividade no mercado (George, 2011). Com a globalização, os produtos brasileiros precisam competir em preço e qualidade com os estrangeiros, vindos tanto de países de elevado desenvolvimento tecnológico, quanto de países onde os custos de fabricação são mais baixos (Salgado, 2009). Nesse sentido, as empresas brasileiras precisam absorver e desenvolver novas tecnologias e produtos, visando a redução de custos, do tempo de desenvolvimento de novos produtos, dos desperdícios, das não conformidades, da manutenção e, se possível, obtendo a ampliação de mercado (Salgado, 2009). Em suma, aumentar a eficiência, melhorar os processos e diminuir ao máximo os desperdícios são fundamentais para o sucesso e a sobrevivência de uma empresa em um mercado cada vez mais competitivo (George, 2011).

A redução dos desperdícios pode ser almejada em vários aspectos dos processos industriais e de serviços, incluindo tempo, materiais, mão-de-obra ociosa e recursos financeiros. A eliminação destes desperdícios permite que as empresas aumentem a sua capacidade de produção, reduzam os custos, podendo acarretar a melhoria e qualidade de seus produtos e serviços (Rohani; Zahraee, 2015). Neste sentido, o *Lean Thinking* (Pensamento Enxuto) é uma filosofia amplamente utilizada para identificar e reduzir os desperdícios em processos industriais e de serviços. O conceito de *Lean Thinking* foi proposto durante a década de 1950 pela empresa Toyota, por meio do conceito de *Lean Manufacturing* (Rohani; Zahraee, 2015) que aborda princípios, métodos e procedimentos para estruturar organizações e seus processos de forma eficaz e eficiente (Nowak; Pfaff; Karbach, 2017). O *Lean Thinking* se concentra em maximizar o valor para o cliente, enquanto minimiza os desperdícios, e se baseia em princípios como a identificação e eliminação de desperdícios e a melhoria contínua (Berto; Berto, 2019).

Por se tratar de uma filosofia ampla, o pensamento enxuto inclui diversas técnicas e ferramentas para a melhoria de processos. Entre elas, destaca-se o Mapeamento de Fluxo de Valor (MFV), que tem como objetivo identificar e eliminar os desperdícios no fluxo de valor do processo, a fim de maximizar o valor para o cliente (George, 2011; Cipriani, 2017) e é realizado por meio da análise e

visualização do fluxo de materiais e informações, desde o fornecimento de matérias-primas até a entrega do produto final ao cliente.

Dessa forma, é possível identificar as etapas que não contribuem para o valor agregado e eliminá-las, aumentando a eficiência e eficácia do processo. Além disso, o MFV também permite identificar as necessidades do cliente e adaptar os processos para atendê-las de maneira mais eficiente.

Diante do contexto apresentado, este trabalho aborda como tópico principal a aplicação do MFV em uma indústria do ramo de aços longos para construção civil, recente no mercado com um crescimento exponencial no último ano. Localizada no estado de Goiás. O escopo de aplicação inclui os processos do setor de suprimentos, com foco na compra da matéria prima principal da empresa, que são as bobinas de aço, usadas para produção de vergalhões, colunas, malhas, gaiolas, entre outros. A aplicação da ferramenta e dos princípios do pensamento enxuto na empresa se justificam pela possibilidade de melhoria dos processos e redução de desperdícios, tanto em relação ao tempo quanto em material utilizado no decorrer do processo.

Este artigo tem como objetivo geral avaliar os processos e atividades de uma indústria de aço, com o intuito de eliminar os desperdícios e reduzir o lead time, a partir do uso do MFV e dos princípios do pensamento enxuto. Além disso, também pode se destacar como objetivos específicos: coleta de dados e dos processos avaliados, as atividades existentes para identificar oportunidades de melhoria; mapeamento do fluxo de valor, proposição de planos de ação visando a redução de desperdícios e *lead time* e discussão dos resultados alcançados.

2 REVISÃO DE LITERATURA

2.1 Pensamento Enxuto

O *Lean Thinking* ou Pensamento Enxuto é uma filosofia de gestão que busca maximizar a criação de valor para o cliente, por meio da eliminação de desperdícios em todos os processos da empresa. Os desperdícios podem ser classificados como qualquer atividade que não agrega valor ao produto ou serviço, como excesso de produção, tempo de espera, transporte, excesso de estoque, movimentação desnecessária, processamento extra, excesso de inspeção, retrabalho e erros (Ohno, 1988).

Essa filosofia surgiu no Japão após a Segunda Guerra Mundial em um contexto de crise, onde era necessário ter controle sobre o uso da matéria prima e de produtos que seriam utilizados para garantir a sobrevivência da empresa (Womack, 1991). A partir das ideias de Taiichi Ohno e outros administradores da Toyota, buscava-se aumentar a eficiência da empresa em um cenário de escassez de recursos. Ao longo dos anos, estes conceitos foram se aperfeiçoando e tornaram-se conhecidos internacionalmente a partir do trabalho de Womack (1991), que descreveu o Sistema Toyota de Produção.

O Pensamento Enxuto tem sido utilizado em diversos setores, incluindo o varejo, para aumentar a eficiência, reduzir custos e aumentar a satisfação do cliente (Liker; Meier, 2006). Por exemplo, uma empresa varejista pode utilizar o Pensamento Enxuto para mapear o fluxo de valor de suas operações, identificar os desperdícios e eliminá-los, como o excesso de estoque e o tempo de espera. Além disso, o Pensamento Enxuto pode ser utilizado para promover a colaboração e a inovação entre os funcionários, incentivando a busca constante por melhorias (Liker; Meier, 2006).

Um dos primeiros passos para um controle de produção enxuto é o reconhecimento do desperdício na produção, visando entender a sua origem e toda a cadeia que pode acarretar esse desperdício. Os sete desperdícios de produção fabril são identificados pelo método de produção enxuta, sugerido pelo engenheiro japonês Taiichi Ohno (Ohno, 1988), sendo eles: Superprodução; Espera; Transporte; Processamento excessivo; Estoque; Movimento desnecessário; e Defeitos. O Quadro 1 apresenta o detalhamento do que cada um destes desperdícios representa.

Quadro 1 - Sete Desperdícios

Sobreprodução	Produção em excesso em relação à demanda do mercado, o que gera estoque e aumenta os custos de armazenamento e transporte.
Espera	Tempo perdido aguardando por uma ação ou recurso, o que diminui a eficiência e aumenta os custos.
Transporte	Movimentação desnecessária de materiais ou produtos, o que aumenta os custos e diminui a eficiência.
Processamento excessivo	Uso de mais recursos do que o necessário para realizar uma tarefa, o que aumenta os custos e diminui a qualidade.

Estoque	Armazenamento de materiais ou produtos desnecessários, o que aumenta os custos e diminui a eficiência.
Movimento desnecessário	Realização de tarefas que não agregam valor, o que aumenta os custos e diminui a eficiência.
Defeitos	Retrabalho e produtos rejeitados devido a falhas ou erros, o que aumenta os custos e diminui a qualidade.

Fonte: Adaptado de Taiichi Ohno (Ohno, 1988).

Ohno (1988) enfatiza que a eliminação dos desperdícios descritos no Quadro 1 é essencial para aumentar a eficiência, reduzir os custos e aumentar a qualidade dos produtos. Segundo Liker e Meier (2006), mapear os desperdícios em um processo de produção fabril é importante porque pode ajudar a identificar e eliminar fontes de ineficiência e desperdício, o que pode resultar em vários benefícios, tais como:

- Redução de custos: Remover desperdícios pode ajudar a reduzir o uso de recursos, como materiais, energia e tempo, o que pode resultar em economias de custo;
- Aumento da eficiência: Identificar e eliminar desperdícios pode ajudar a tornar os processos mais eficientes, pois permite que a produção ocorra de maneira mais suave e sem interrupções desnecessárias;
- Melhoria da qualidade: Remover desperdícios pode ajudar a diminuir a incidência de erros e falhas de qualidade, pois elimina atividades desnecessárias e ineficientes que podem levar a problemas;
- Aumento da flexibilidade: Remover desperdícios pode ajudar a tornar os processos mais flexíveis, pois permite que eles sejam adaptados mais facilmente a mudanças de demanda ou de produto;
- Melhoria da satisfação do cliente: Eliminar desperdícios pode ajudar a melhorar a qualidade dos produtos e serviços oferecidos aos clientes, o que pode levar a um aumento da satisfação do cliente.

Com o intuito de identificar desperdícios, por meio do mapeamento de processos, pode-se avaliar as atividades importantes que agregam valor e as atividades que não são necessárias, sendo, portanto, desperdícios. Há várias técnicas que podem ser utilizadas para realizar o mapeamento de processos, cada

uma com suas próprias características e propósitos. Algumas das técnicas mais comuns são apresentadas no Quadro 2.

Quadro 2 - Ferramentas de Mapeamento de Processos

Diagrama de Fluxo de Processo (PFD)	Diagrama que representa visualmente o fluxo de atividades em um processo, mostrando as etapas envolvidas e os relacionamentos entre elas.
Diagrama de blocos	Diagrama que representa os componentes de um sistema e como eles interagem entre si.
Diagrama de atividades (<i>Activity Diagram</i>)	Diagrama que representa visualmente as atividades em um processo, mostrando os fluxos de controle e as decisões que precisam ser tomadas.
Matriz de processo	Tabela que mostra as atividades de um processo em linhas e os recursos envolvidos em colunas, permitindo identificar os pontos de desperdício e as oportunidades de melhoria.
Análise de tempo e movimento (<i>Time and Motion Study</i>)	Técnica que busca medir e analisar o tempo gasto em cada atividade de um processo, com o objetivo de identificar oportunidades de melhoria e aumentar a eficiência.
Análise de processo de valor (<i>Value Analysis</i>)	Técnica que busca identificar e eliminar desperdícios em um processo, focando na criação de valor para o cliente.
Mapeamento do Fluxo de valor (MFV) ou <i>Value Stream Map</i> (VSM)	Diagrama que representa visualmente o fluxo de valor em um processo de produção, mostrando as etapas envolvidas, os tempos de ciclo e os estoques em cada etapa.

Fonte: Adaptado de SLACK (2014).

Dentre as ferramentas apresentadas no Quadro 2, este trabalho empregará o Mapeamento do Fluxo de Valor (MFV) ou *Value Stream Map* (VSM). Ao contrário da maioria das técnicas de mapeamento de processos, que geralmente documentam apenas o fluxo básico do produto, o mapeamento do fluxo de valor também documenta o fluxo de informações dentro do sistema e diversas informações úteis para identificar os desperdícios (Singh; Garg; Sharma, 2011).

2.2 Mapeamento do Fluxo de Valor (MFV)

O mapeamento do fluxo de valor é uma técnica utilizada para identificar e entender as atividades realizadas pelas empresas e como elas geram valor para os clientes (Slack, 2014). Ele possibilita a visualização de todos os processos, representando o fluxo de materiais e informações dos processos (Singh; Garg; Sharma, 2011).

Segundo Kim e Mauborgne (2015), ao mapear o fluxo de valor, é possível identificar atividades que não agregam valor para o cliente e eliminá-las, o que pode resultar em economia de tempo e recursos. Além disso, o MFV pode ajudar a empresa a identificar formas de automatizar e/ou simplificar processos, o que também pode contribuir para a redução de custos (Kim; Mauborgne, 2015). Cada atividade no fluxo de valor tem um propósito específico, que é criar valor para o cliente de alguma forma (Pomerence, 1992).

Neste contexto, Womack e Jones (1996) definem fluxo de valor como um conjunto de atividades que cria valor para o cliente. Para Rother e Shook (2003), o fluxo de valor é composto por toda ação necessária para trazer um produto por todos os fluxos essenciais. Ele começa com o fornecimento de matérias-primas e termina com a entrega do produto final (Rother; Shook, 2003), passando por todas as etapas intermediárias, como transformação, transporte, armazenamento, entre outras. O fluxo de valor é composto por dois tipos de atividades: as que criam valor (*value-adding activities*) e as que não criam valor (*non-value adding activities*) (Ohno, 1988). O objetivo da filosofia *Lean* é eliminar as atividades desnecessárias e sem valor agregado, além de maximizar as atividades de valor agregado, aumentando a eficiência e eficácia do processo (Ohno, 1988).

Para realizar o mapeamento do fluxo de valor, é criado um diagrama que representa visualmente o fluxo de valor, mostrando as etapas envolvidas no processo, os tempos de ciclo e os estoques em cada etapa e um fluxograma dos tipos de atividade realizadas pode ser empregado (Slack, 2014). Por meio do diagrama, é possível identificar os pontos de desperdício e as oportunidades de melhoria, que podem ser eliminados ou reduzidos para aumentar a eficiência do processo (Slack, 2014).

Para a execução do MFV, Hines e Rich (1997) recomendam que sejam realizadas cinco etapas, sendo elas: (1) estudo do fluxo de processos; (2) identificação de resíduos; (3) avaliação do processo e, se possível, rearranjo em uma sequência mais eficiente; (4) a consideração de um melhor padrão de fluxo, envolvendo diferentes *layouts* de fluxo ou rotas de transporte; e (5) uma reflexão sobre se todas as atividades são realmente necessárias e o que aconteceria se as tarefas supérfluas fossem removidas.

Após a execução das etapas do MVF, pode-se obter o mapa de estado atual, que é uma representação gráfica do processo atual, incluindo todas as suas etapas,

fluxos de material e de informação, bem como seus indicadores de desempenho (Womack; Jones, 2003). Ele é usado na identificação dos desperdícios e gargalos no processo atual e na obtenção do mapa de estado futuro, que se trata do processo ideal, que foi projetado a partir de uma análise do mapa de estado atual (GEORGE, 2011). Por outro lado, o mapa de estado futuro mostra como o processo deve ser para atender às necessidades dos clientes de maneira mais eficiente e eficaz e é usado como um plano de ação para melhorar o processo e alcançar a excelência operacional (Womack; Jones, 2003).

De acordo com Barros *et al.* (2019), o MFV pode ajudar a empresa a desenvolver novas ofertas de valor e aprimorar os produtos ou serviços existentes. Outra vantagem do MFV é que ela permite à empresa compreender as necessidades e expectativas dos clientes de forma mais detalhada. Conforme Porter (2011), ao mapear o fluxo de valor, é possível identificar pontos de contato com os clientes e entender como cada atividade afeta a percepção de valor do cliente.

Para garantir a satisfação das empresas é fundamental entender como seus produtos ou serviços geram valor para os clientes (Slack, 2014). Silva (2021) destacam ainda que a ferramenta pode auxiliar a empresa a identificar pontos fracos ou oportunidades de melhoria nos processos de produção e entrega de produtos ou serviços. Assim, o mapeamento do fluxo de valor também pode ser utilizado como uma ferramenta de planejamento estratégico. Segundo Silva (2022), ele pode auxiliar na tomada de decisão e no planejamento de ações a serem implementadas no futuro.

3 MÉTODOS

O método empregado no trabalho foi a pesquisa de campo. De acordo com Marconi e Lakatos (2003), a pesquisa de campo é um método de pesquisa em que o pesquisador coleta dados diretamente do ambiente onde o fenômeno está acontecendo. Os autores argumentam que a pesquisa de campo é uma forma de pesquisa mais aberta, flexível e adaptável do que outros métodos, pois permite que o pesquisador capture a complexidade e a dinamicidade dos fenômenos estudados. Marconi e Lakatos (2003) também afirmam que a pesquisa de campo é uma forma de pesquisa que busca compreender e explicar os fenômenos estudados, a partir da

perspectiva dos participantes, ou seja, é uma pesquisa que se baseia nas visões e no contexto dos participantes.

Com relação à ferramenta empregada, o mapeamento do fluxo de valor pode ser realizado utilizando abordagens qualitativas ou quantitativas. A abordagem qualitativa é baseada em entrevistas e observações, e se concentra em entender como o processo funciona e quais são os problemas que precisam ser resolvidos. Já a abordagem quantitativa se concentra em medir a eficiência do processo e identificar os problemas, por meio de dados que podem ser mensurados. Ambas as abordagens têm suas vantagens e desvantagens, e a escolha da abordagem a ser utilizada depende da natureza do processo e dos objetivos da empresa (Krajewski; Ritzman, 2018; Montgomery, 2017). A abordagem utilizada na realização deste trabalho foi, predominantemente, qualitativa, mas também quantitativa devido à necessidade de mensuração de informações, como a medição do tempo das operações.

Para a coleta de dados, foi feita pesquisa *in loco*, por meio de reuniões e entrevistas não estruturadas, com todos os envolvidos no processo, o setor de suprimentos, setor de logística, os sócios, os operadores, auxiliar de carregamento, supervisor de logística, gestora do PCP (Planejamento e Controle da Produção), entre outros. Também foram realizadas reuniões, observações participantes das atividades durante o processo e medição dos tempos das mesmas.

A empresa em que pesquisa de campo foi realizada é uma indústria de aços longos para construção civil, sua produção principal tem foco em estruturas metálicas. A sede e o centro de distribuição estão localizados no Centro-Oeste do país, o que facilita a logística na distribuição do produto final. As pesquisas e coletas de dados ocorreram no setor suprimentos, onde ocorre a compras de insumos para produção das estruturas metálicas, a matéria prima fundamental são as bobinas de aço, com tamanhos de bitolas variados (espessura do aço), são utilizadas por exemplo, na produção de vergalhões, colunas, malhas, gaiolas e projetos armados.

4 RESULTADO E DISCUSSÕES

Este tópico divide-se em três partes, sendo que, inicialmente, são apresentadas as etapas envolvidas na coleta de dados, para a caracterização do processo de compra de matéria-prima de uma indústria de aço, localizada no estado de Goiás. Deste modo, a primeira parte evidencia a coleta de dados e o mapa do

estado atual, considerando a situação da empresa no momento da coleta. Na segunda parte, as análises dos desperdícios e a definição de ações de melhoria foram apresentadas. Por fim, apresentam-se o mapa do estado futuro e o resultado da implementação das ações.

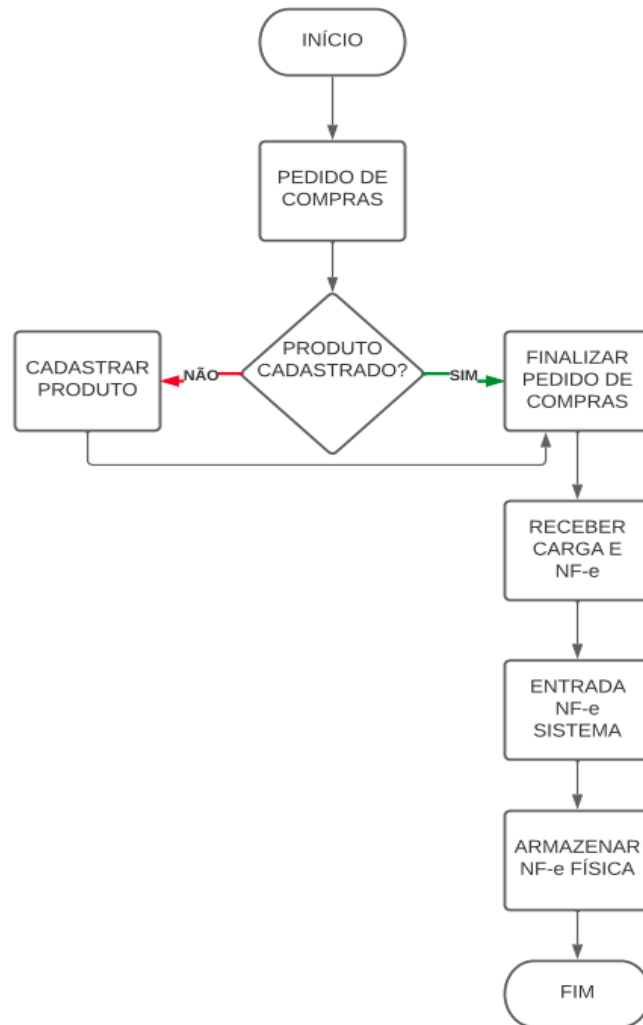
4.1 Coleta de dados e mapa do estado atual

O setor de suprimentos vem apresentando dificuldades na organização do processo de compras, desde o pedido com os fornecedores da matéria-prima até a confirmação de entrega na empresa, com atividades sendo realizadas por várias pessoas, sem comunicação apropriada, com atividades que são realizadas sem necessidade, retrabalhos constantes. Na figura 1 a representação do processo atual de compras.

Conforme explicitado na Figura 1, atualmente o processo de compras segue os seguintes passos:

1. Pedido é feito pelo setor de suprimentos juntamente com o setor de PCP;
2. Cadastro dos produtos no sistema da empresa, por pessoas diferentes, gerando cadastros duplicados e sem padrão;
3. Pedido é enviado para os fornecedores, de modo que, alguns pedidos seguem uma previsão mensal, enquanto outros são atendidos à medida em que a demanda ocorre;
4. Chegada da matéria prima na empresa, sem data marcada, de forma aleatória;
5. Recebimentos das cargas e NF-e (Nota Fiscal) sem um responsável, podendo ocorrer a conferência de carga ou não;
6. Entrada da NF-e no sistema, sem um responsável direto, que vem gerando erros na entrada da nota;
7. Armazenamento das notas fiscais sem um responsável, não possui um local apropriado, gerando perda e sem a nota fiscal, não tem a confirmação de recebimento da carga.

Figura 1 - Mapa do processo de compras.



Fonte: De autoria própria.

Pela observação *in loco*, foi possível identificar as práticas comuns, as tecnologias utilizadas e os principais desafios enfrentados pela indústria nesse contexto. Estas informações foram empregadas nas discussões que se seguem.

O pedido mensal de matéria-prima é uma atividade essencial para garantir o abastecimento contínuo de bobinas de aço, que são utilizadas nos processos produtivos da empresa. Esse processo é conduzido pelo setor de PCP, garantindo que as necessidades de matéria-prima sejam atendidas de maneira eficiente. Assim, o setor de PCP é responsável por analisar o estoque atual de bobinas de aço e avaliar a demanda prevista para o próximo período. Essa análise envolve a consideração de fatores como as ordens de produção em andamento, os pedidos dos clientes e as previsões de vendas. Com base na análise de estoque e demanda,

o setor de PCP determina a quantidade necessária de bobinas de aço para suprir as operações produtivas da empresa, ao longo do mês. Essa quantidade leva em conta o estoque de segurança, a taxa de consumo e outras variáveis relevantes. O PCP verifica também a disponibilidade de fornecedores, avaliando aspectos como a capacidade de fornecimento, a qualidade do material, prazos de entrega e preços. Essa etapa é fundamental para garantir que haja fornecedores adequados para atender à demanda da empresa.

Os gestores de suprimentos, em conjunto com o setor de PCP, são responsáveis por negociar os preços e as condições de compra das bobinas de aço com os fornecedores selecionados. Essa negociação visa obter os melhores termos comerciais, incluindo preços competitivos, prazos de pagamento e garantias de qualidade. Após a negociação bem-sucedida, emite-se formalmente o pedido de bobinas de aço aos fornecedores selecionados. Esse documento contém informações como a quantidade requerida, as especificações técnicas, o prazo de entrega e outras condições acordadas.

Conforme negociado com o fornecedor, os pedidos chegam a cada três dias e são recebidos na portaria da empresa. Após a chegada, o porteiro avisa o faturista (colaborador responsável pelo recebimento dos produtos), que irá acompanhar todo o processo de recebimento da carga. Na sequência, é realizada uma conferência visual da carga, pelo líder da expedição, antes da pesagem, para confirmar se é realmente a matéria prima solicitada. A pesagem dos caminhões carregados com bobinas é realizada para determinar o peso líquido do material transportado. O processo de pesagem e descarga de caminhões com bobinas de aço segue as seguintes etapas:

- Chegada do caminhão: O caminhão chega à área designada para a pesagem e descarga. O motorista apresenta a documentação necessária e fornece informações sobre o carregamento;
- Identificação e registro: A identificação única do caminhão e das bobinas de aço é feita visualmente e registrada manualmente pelo líder da expedição;
- Pesagem bruta: O caminhão é posicionado na balança, onde é realizada a pesagem bruta para determinar o peso total do veículo, incluindo as bobinas de aço e outros componentes;


- **Pesagem tara:** O caminhão é esvaziado, removendo as bobinas de aço e todos os materiais não essenciais para realizar a pesagem tara e determinar o peso vazio do veículo. A diferença entre a pesagem bruta e a pesagem tara resulta na pesagem líquida das bobinas de aço, que representa o peso das bobinas a serem descarregadas;

- **Descarga das bobinas:** Após a pesagem, o caminhão é direcionado para a área de descarga, no galpão 1, onde toda matéria prima é transformada em vergalhões retos de 6 e 12 metros e vergalhões dobrados de 12 metros, para após isso atender aos pedidos. São utilizadas máquinas como empilhadeiras e a ponte rolante para remover as bobinas de aço do veículo de maneira segura e eficiente, além de ser realizada por quatro pessoas, o líder e três auxiliares da logística.

Após a descarregamento do material, o faturista leva a Nota Fiscal (NF-e) para o setor financeiro, no escritório, para realizar a conferência da nota. Caso as quantidades estiverem corretas, a nota é encaminhada para o analista do PCP para realizar o arquivamento físico da nota. Em caso de divergência entre a NF-e e o que foi recebido, a NF-e é devolvida ao fornecedor para ajuste.

Para indicar o fluxo de valor atual, foi desenvolvido um mapa do estado atual. Todavia, para facilitar a compreensão da notação adotada, os Quadros 3, 4 e 5 apresentam as legendas dos componentes representados nos mapas, baseado nas ideias de Rother e Shook (2003).

Quadro 3 - Legenda dos Ícones Gerais

Ícones Gerais		
Símbolo	Nome	Função
	Operador	Representa o operador no seu posto de trabalho

Fonte: Adaptado de Rother e Shook (2003).

Quadro 4 - Legenda do Fluxo de Materiais

Ícones do Fluxo de Materiais		
Símbolo	Nome	Função
	Processo	Demonstrar os processos existentes
	Fontes externas	Representar clientes e fornecedores
	Caixa de dados	Registrar os dados de um processo.
	Estoque	Demonstrar a quantidade e o tempo de cobertura de estoque.
	Entregas	Indicar a chegada de caminhões para as entregas.
	Movimento de produtos acabados e de matéria-prima	Representar o movimento de materiais do fornecedor ou para o cliente.
	Linha do tempo	Registrar o <i>lead time</i> de produção e os tempos de processamento

Fonte: Adaptado de Rother e Shook (2003).

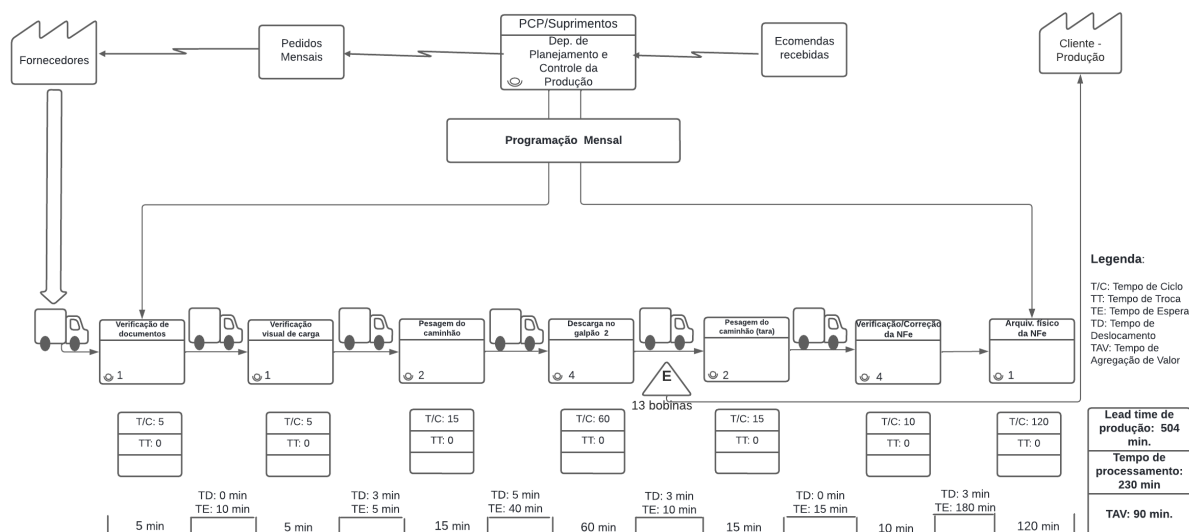
Quadro 5 - Legenda do Fluxo de Informação.

Ícones do Fluxo de Informação		
Símbolo	Nome	Função
	Fluxo de informação manual	Indicar o fluxo de informação manual
	Fluxo de informação eletrônica	Indicar o fluxo de informação eletrônica
	Informação	Descrever um fluxo de informação

Fonte: Adaptado de Rother e Shook (2003).

De acordo com a notação adotada, para representar o processo de compra da matéria-prima, foi desenvolvido o mapa de estado atual, conforme Figura 2.

Figura 2 - Mapa de estado atual



Fonte: De autoria própria.

No processo de elaboração do mapa do estado atual (Figura 2) para o presente estudo, orientados nas abordagens de Rother e Shook (2003). Essas métricas foram selecionadas para a análise do processo de recebimento e descarga de mercadorias. As métricas incluíram:

- Tempo de ciclo (T/C): Representa o tempo demandado para a execução de um processo ou atividade específica;
- Tempo de espera (TE): Refere-se ao tempo que o caminhão aguarda para iniciar um determinado processo ou atividade após sua chegada à indústria;
- Tempo de deslocamento (TD): Diz respeito ao tempo que o caminhão leva para se deslocar entre diferentes processos ou atividades durante o recebimento e descarga;
- Tempo de processamento: Corresponde à soma dos tempos de ciclo de todos os processos e atividades envolvidos no recebimento e descarga;
- *Lead time*: Representa o tempo total necessário para o caminhão passar por todos os processos e atividades, desde a apresentação dos documentos até a conclusão da descarga das mercadorias;
- Tempo de agregação de valor (TAV): Reflete o tempo efetivamente necessário para a pesagem e descarga das mercadorias, desconsiderando esperas, deslocamentos e atividades que não agregam valor ao cliente.

A análise do mapa do estado atual possibilitou uma melhor avaliação das atividades executadas, fornecendo resultados importantes em termos de desempenho do processo. Os tempos obtidos foram os seguintes: o *lead time* do processo foi de 504 minutos; o tempo de processamento totalizou 230 minutos; por fim, o tempo de agregação de valor apresentou um valor de 90 minutos, indicando que no processo atual há um maior tempo de espera do que atividades que agregam valor.

Essas métricas fornecem uma visão sobre o desempenho do processo de recebimento e descarga, destacando oportunidades de melhoria em relação ao *lead time*, aos tempos de espera e de agregação de valor. Por intermédio dessas informações, foram conduzidas análises mais detalhadas, buscando identificar os principais pontos de ineficiência do processo e ações específicas para otimizar o *lead time* e aumentar a eficiência. As experiências e resultantes dessa análise serão adquiridas nos próximos produtos.

4.2 Análise do mapa do estado atual e pontos de melhoria

A empresa atualmente possui um processo de descarga de materiais e recebimento de nota fiscal (NF-e), que é baseado em métodos manuais, como o recebimento, conferência e o armazenamento da NF-e, uma vez que o colaborador precisa se deslocar para entregar a NF-e física para o setor de suprimentos o que pode levar a atrasos, baixa eficiência e falta de rastreabilidade adequada.

Para melhorar o processo, é necessário realizar uma análise detalhada e identificar oportunidades de implementação de soluções eletrônicas. O objetivo é tornar o processo de descarga e recebimento da nota fiscal mais digitalizado, automatizado e integrado, visando aumentar a eficiência e melhorar a rastreabilidade das operações.

Para avaliar as oportunidades de melhoria, foram considerados os sete desperdícios (superprodução, tempo de espera, transporte excessivo, processo desnecessário, inventário excessivo, processamento excessivo e defeitos) para identificar atividades que poderiam ser eliminadas ou reduzidas, por se tratar de atividades que não agregam valor, como representado no Quadro 6.

Quadro 6 - Caracterização dos desperdícios identificados

Desperdícios		Comentários das causas relevantes dos desperdícios	Coleta de dados	
Teórico	Empírico		Reunião	Observação
Produção em excesso	Falta de agendamento para a entrada de matéria prima.	O caminhão com a matéria prima não tem uma hora marcada para chegada na empresa, seguindo a programação da produção semanal.	x	x
Espera	Espera para dar início a atividade de descarregamento da carga.	Como a chegada do caminhão não é programada, o faturista pode estar ocupado com outras demandas na chegada da carga.		x
Transporte	-	-	-	-
Processamento excessivo	Processos de arquivamento físico.	As NF-e, mesmo sendo eletrônicas, são arquivadas em meio físico, após o recebimento.	x	x
Estoque	Armazenamento da NF-e.	Embora exista o registro eletrônico, as NF-e são armazenadas em uma pasta, no setor de suprimentos, após o recebimento.	x	x
Movimento desnecessário	Movimentação excessiva de colaboradores	O faturista recebe/imprime a NF-e na portaria e precisar levar para o escritório onde está localizado os setores de PCP e Suprimentos, que farão a verificação e correção da NF-e, caso necessário.	x	x
Defeitos	-	-	-	-

Fonte: De autoria própria.

Por meio das informações evidenciadas no Quadro 6, um plano de ação foi desenvolvido, com base na análise dos desperdícios identificados, para realizar as melhorias necessárias e alcançar um processo mais eficiente, preciso e integrado, conforme apresentado no Quadro 7 em que se fez uso do Plano de Ação 5W1H (o quê, por quê, quem, quando, onde e como). Nesse sentido, os problemas como falta de comunicação entre os setores, processos manuais, movimentação desnecessária, entre outros foram levantados, para propor soluções adaptadas e adequadas à situação.

Quadro 7 - Plano de ação 5W1H

What? O que será feito?	When? Quando será feito?	Where? Onde será feito?	Why? Por que será feito?	Who? Quem o fará?	How? Como será feito?
Realizar reuniões de diagnóstico do processo.	Mês 1 e 3	Setores envolvidos no processo: Setor de suprimentos, setor recebimento, setor de logística, PCP e S&P.	Para identificar e validar possíveis melhorias.	Setor de S&P	Com a realização de uma análise detalhada do processo atual de recebimento e descarga de caminhões. Com a avaliação das necessidades específicas para integrar o receptor de nota fiscal ao processo. Com a identificação dos pontos fracos, gargalos e necessidades de melhoria.
Modificar o formato de armazenamento da documentação (de físico para eletrônico).	Mês 1 e 2	Setor de recebimento e setor fiscal	Para melhorar a gestão da documentação e o compartilhamento entre setores.	Setor Fiscal	Com a implementação do sistema integrado de informações entre os setores envolvidos, a documentação deverá ser armazenada na nuvem.
Padronizar os processos de conferência do caminhão.	Mês 3	Setor de recebimento	Para reduzir os erros e garantir a conformidade com as informações fiscais.	Setor de Logística	Com a exigência do uso do formulário de conferência, antes do descarregamento dos caminhões.
Criar mecanismos de comunicação eletrônica entre os setores.	Mês 4, 5 e 6	Setores envolvidos no processo: Setor de suprimentos, setor recebimento, setor de logística, PCP e S&P.	Para aumentar a eficiência, a precisão e a rastreabilidade das operações, reduzir os erros e garantir a conformidade com as informações fiscais.	Setor de T.I.	Com a integração das soluções eletrônicas ao processo de recebimento e descarga de caminhões. Com a realização de testes para verificar a funcionalidade e a precisão do sistema integrado. Com o desenvolvimento da integração do sistema de recebimento de nota fiscal com as

					soluções eletrônicas.
Treinar os colaboradores no novo processo	Mês 5 e 6	Setores envolvidos no processo: Setor de suprimentos, setor recebimento, setor de logística, PCP e S&P.	Para compreender o funcionamento do novo processo e executar as atividades de forma adequada.	Setor de S&P	Com o desenvolvimento um programa de treinamento para capacitar os colaboradores envolvidos no processo de recebimento e descarga de caminhões e no recebimento de nota fiscal. Por meio de sessões de treinamento teórico e prático para garantir que os colaboradores compreendam e saibam utilizar o novo sistema eletrônico.
Monitorar as atividades	Mês 5 e 6	Setores envolvidos no processo: Setor de suprimentos, setor recebimento, setor de logística, PCP e S&P.	Garantir que as mudanças realizadas foram efetivas e estão sendo seguidas, conforme treinamento realizado.	Setores envolvidos no processo: Setor de suprimentos, setor recebimento, setor de logística, PCP e S&P.	Por meio da implementação do novo processo eletrônico. Por meio do monitoramento contínuo e da avaliação de efetividade.

Fonte: De autoria própria.

Ao analisar o plano de ação 5W1H (Quadro 7), pode-se concluir que as ações precisam ser realizadas com o auxílio de outros setores como o T.I. (Tecnologia da Informação) e do setor de S&P (Sistemas e Processos), responsável pelo sistema da empresa e por criar novos processos, foram fundamentais para promover melhorias no processo. Ao considerar os sete desperdícios do *Lean Manufacturing*, as ações tomadas, visaram eliminar ou reduzir cada um deles. Os resultados obtidos com a execução das ações propostas são apresentados no tópico a seguir.

4.3 Análise do mapa do estado atual e pontos de melhoria

Após a análise baseada nos Sete Desperdícios do *Lean Manufacturing* e a implementação do plano de ação 5W1H, a empresa experimentou uma transformação significativa em seu setor de recebimento de matéria-prima e suprimentos. As mudanças resultaram em melhorias operacionais, eficiência e

redução de desperdícios, impactando positivamente o desempenho geral do processo.

A implementação do processo eletrônico de recebimento de carga de matéria-prima e nota fiscal (NF-e) trouxe ganhos significativos. O desperdício de superprodução foi reduzido, uma vez que o planejamento da entrada de matérias-primas foi atendido à demanda real, evitando a falta de material no estoque. Além disso, a redução do desperdício de espera foi alcançada com o agendamento eletrônico de descargas, permitindo um fluxo de trabalho mais suave e mantendo o tempo de espera do caminhão.

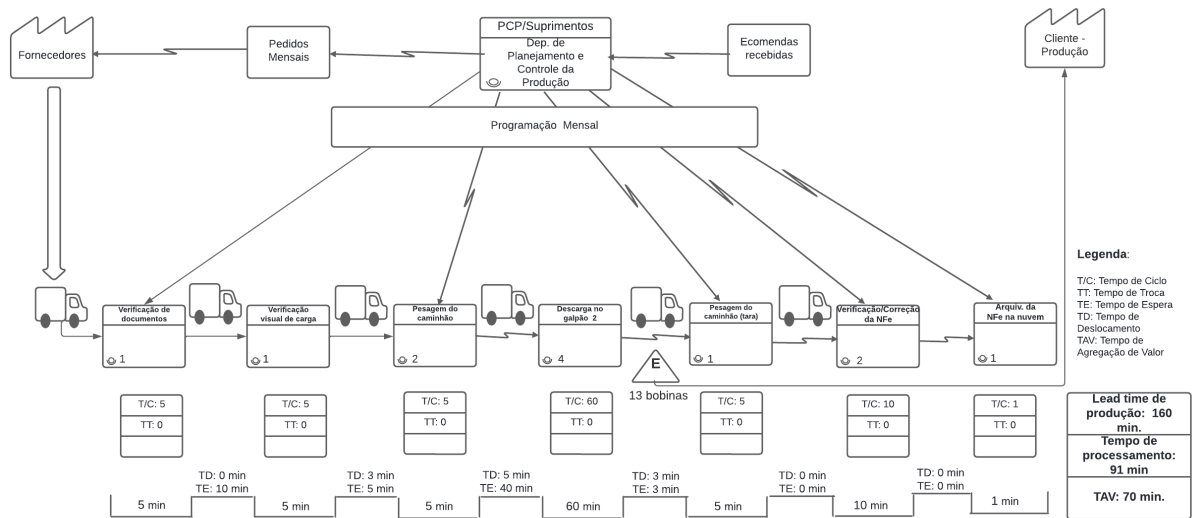
A mudança para o novo sistema eletrônico permitiu uma redução do desperdício, evitando a falta ou o excesso de matéria-prima. Além disso, o desperdício de movimento foi reduzido, por meio da utilização do sistema integrado na área de descarga e da padronização dos procedimentos, proporcionando um fluxo de trabalho mais eficiente e eliminando os movimentos desnecessários.

Por fim, a empresa conseguiu mitigar o desperdício de defeitos, implementando um sistema de controle de qualidade eletrônico e fornecendo treinamento adequado para os colaboradores envolvidos no processo. Isso resultou em uma maior capacidade de identificar e solucionar defeitos na matéria-prima recebida, garantindo a qualidade dos produtos finais. O processo de recebimento de matéria-prima e nota fiscal passou por uma transformação significativa, migrando do método manual para um processo eletrônico totalmente integrado.

Em suma, as ações tomadas com base no plano de ação 5W1H foram bem-sucedidas na melhoria do setor de recebimentos de mercadorias e notas fiscais. O processo eletrônico implementado trouxe benefícios tangíveis, enquanto as melhorias alcançadas aos sete desperdícios fornecem uma abordagem abrangente na eliminação de desperdícios e na busca por eficiência. Essas ações desejavam o sucesso da empresa e proporcionavam um aprendizado valioso para os colaboradores envolvidos.

O mapa de estado futuro apresentado a seguir na Figura 3, é o resultado da análise dos sete desperdícios e a aplicação do plano de ação 5W1H para o processo de compras e recebimento de matéria-prima na empresa. Ele representa o processo após a conclusão do plano de ação, refletindo as transformações e melhorias implementadas. O mapa permite visualizar de forma mais clara e objetiva como o processo e suas modificações.

Figura 3 - Mapa de estado futuro



Fonte: De autoria própria.

Os resultados obtidos foram: o *lead time* do processo foi reduzido para 160 minutos, o tempo de processamento totalizou 91 minutos e o tempo de agregação de valor passou para 70 minutos. Esses resultados refletem os benefícios alcançados com as mudanças implementadas, incluindo uma melhor coordenação entre os setores envolvidos, redução do tempo de espera e maior eficiência geral do processo. No momento da descarga, o mapa da Figura 3 evidencia a utilização de meios eletrônicos, para o registro automatizado das informações da matéria-prima recebida. Essas informações são integradas imediatamente ao sistema, garantindo uma atualização em tempo real e eliminando a necessidade de registros.

A integração entre o setor de recebimento e o setor fiscal também é evidenciada no mapa de estado futuro. As informações da nota fiscal são recebidas eletronicamente e detectadas automaticamente com os registros de recebimento, facilitando a reconciliação e minimizando erros. Isso agilizou o processo de recebimento, liberação do caminhão e pagamento aos fornecedores.

Em resumo, o mapa de estado futuro representa a mudança de um processo manual para um processo eletrônico e integrado, proporcionando uma visão clara das melhorias integradas. Essas mudanças resultam em uma operação mais eficiente, otimização dos recursos e uma comunicação fluida entre as áreas visando o sucesso da empresa.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este trabalho teve como objetivo avaliar os processos e atividades de uma indústria de aço, com o intuito de eliminar os desperdícios e reduzir o lead time, a partir do uso do MFV e dos princípios do pensamento enxuto. Desse modo, para que o objetivo fosse alcançado, o processo de compra e recebimento de matéria-prima tiveram seu fluxo de valor mapeado e representado, por meio do mapa do estado atual. Por meio da análise do processo, foram identificados desperdícios, e um plano de ação foi elaborado, visando a melhoria do processo.

Assim sendo, o resultado das análises e intervenções promoveram a transição para um processo eletrônico mais eficiente. O mapa de estado futuro evidenciou as mudanças realizadas. As intervenções permitiram tornar o processo de recebimento mais automatizado e eletrônico, proporcionando maior eficiência e redução de desperdícios, diminuindo a movimentação desnecessária. A transição para um processo mais controlado e eletrônico trouxe benefícios tangíveis, como a redução do *lead time*, otimizado de esperas, otimização do transporte, melhoria dos processos, redução de movimentos exigidos e redução de defeitos. Essas melhorias para um fluxo de trabalho mais ágil, redução de custos operacionais e maior satisfação dos clientes.

O projeto de implementação teve foco na melhoria do processo de recebimento de mercadorias e trouxe benefícios visíveis, com destaque para a redução do tempo de espera e aumento da eficiência operacional. A automação do sistema de pesagem de caminhões eliminou a necessidade de um colaborador entregar manualmente o resultado da tara, diminuindo assim o tempo de espera e agilizando o processo. Além disso, a simplificação da verificação da Nota Fiscal Eletrônica (NF-e) permitiu a redução da equipe retida para a conferência da NF-e, passando de quatro para apenas dois colaboradores, agilizando a conferência e garantindo maior eficiência. A adoção do processamento eletrônico na nuvem eliminou o tempo de espera e deslocamento no acesso para rastreamento das NF-e, proporcionando uma recuperação rápida e fácil dos documentos.

Durante o estudo, foram identificadas algumas limitações a serem consideradas. Em primeiro lugar, o escopo do trabalho foi limitado à área de suprimentos, sendo importante expandir para outras áreas da empresa em futuras pesquisas. Além disso, a cultura organizacional também se mostrou um desafio,

exigindo esforços contínuos para criar uma mentalidade de melhoria. Por fim, as limitações na disponibilidade e precisão dos dados ressaltam a importância de aprimorar os sistemas de coleta e gestão de dados. Essas limitações devem ser consideradas em futuros estudos e projetos de melhoria de processos para obter resultados mais abrangentes e sustentáveis.

Além dos resultados práticos, o mapeamento do fluxo de valor e a implementação do plano de ação trouxeram contribuições para a empresa. Os colaboradores envolvidos no processo adquiriram habilidades e conhecimentos valiosos em gestão de processos, automação e integração de sistemas. Isso gerou um ambiente de trabalho mais eficiente, capacitando os funcionários a exercerem suas funções de maneira mais produtiva. Como sugestão para pesquisas futuras, recomenda-se a introdução do mapeamento do fluxo de valor para outros setores da empresa. Isso permitiria uma visão mais abrangente da cadeia de suprimentos e possibilitaria a identificação de oportunidades de melhoria em todas as etapas do processo.

Em conclusão, o mapeamento do fluxo de valor e a implementação do plano de ação 5W1H no processo de recebimento de mercadorias e notas fiscais resultaram em benefícios para a empresa, além da automatização nesse processo, o que proporcionou melhorias práticas conduzidas pela análise dos sete desperdícios. Além disso, pesquisas adicionais podem explorar o uso de tecnologias emergentes, como a Internet das Coisas (IoT) e Inteligência Artificial (IA), para promover a automação e otimização ainda mais avançada dos processos. Sugere-se ainda a introdução do mapeamento para os outros setores da empresa para pesquisas futuras. Essas ações mantiveram a eficiência e a competitividade da empresa, fortalecendo sua posição no mercado.

REFERÊNCIAS

BARROS, F. A.; SOUSA, F. A.; DOURADO, D. M. O mapeamento de valor como estratégia de inovação em empresas de varejo. **Revista de Administração de Empresas**, v. 59, n. 3, p. 323-333, 2019.

BERTO, R. P.; BERTO, L. **5S**: organização e limpeza: como aplicar os princípios da produção enxuta. São Paulo: Atlas, 2019.

CIPRIANI, C. E. **Lean service**: como eliminar desperdícios e criar valor para o cliente. Rio de Janeiro: Qualitymark, 2017.

GEORGE, M. L. **Lean Six Sigma**: Combining Six Sigma quality with Lean production speed. New York: McGraw-Hill Professional, 2011.

HINES, P.; RICH, N. The seven value stream mapping tools. **International Journal of Operations & Production Management**, v. 17, n. 1, p. 46-64, 1997.

KIM, W. C.; MAUBORGNE, R. **Blue Ocean shift**: beyond competing – proven steps to inspire confidence and seize new growth. Boston: Harvard Business Review Press, 2015.

KRAJEWSKI, L. J.; RITZMAN, L. P. **Administração da produção**. São Paulo: Pearson, 2018.

LIKER, J. K.; MEIER, D. **O poder da produção enxuta**: como criar valor sem desperdícios. São Paulo: Makron Books, 2006.

MARCONI, M. A.; LAKATOS, E. M. **Fundamentos de metodologia científica**. São Paulo: Atlas, 2003.

MONTGOMERY, D. C. **Análise e melhoria de processos**: uma abordagem estatística. Rio de Janeiro: Elsevier, 2017.

NOWAK, M.; PFAFF, H.; KARBACH, U. Does Value Stream Mapping affect the structure, process, and outcome quality in care facilities? A systematic review. **Systematic Reviews**, v. 6, p. 1-11, 2017.

OHNO, T. **Toyota Production System**: Beyond Large-Scale Production. Cambridge: Cambridge University Press, 1988.

POMERENKE, D. Análise das atividades e fluxo de valor. In: POMERENKE, D. (Org.). **Administração estratégica**: teoria e aplicação. São Paulo: Atlas, 1992.

PORTER, M. E. What is strategy? **Harvard Business Review**, v. 89, n. 11, p. 2-9, 2011.

ROHANI, J. M.; ZAHRAEE, S. M. Production line analysis via value stream mapping: a lean manufacturing process of color industry. **Procedia Manufacturing**, v. 2, p. 6-10, 2015.

ROTHER, M.; SHOOK. **Aprendendo a Enxergar**: Mapeando o fluxo de valor para agregar valor e eliminar o desperdício. São Paulo: The Lean Enterprise Institute, 2003.

SALGADO, E. G.; MELLO, C. H. P.; DA SILVA, C. E. S.; OLIVEIRA, E. S.; DE ALMEIDA, D. A. Análise da aplicação do mapeamento do fluxo de valor na identificação de desperdícios do processo de desenvolvimento de produtos. **Gestão & Produção**, v. 16, n. 3, p. 344-356, 2009.

SILVA, D. R.; LIMA, J. R. P.; CARVALHO, M. A. O impacto do mapeamento de valor na competitividade de empresas de varejo. **Revista de Administração e Inovação**, v. 18, n. 1, p. 84-96, 2021.

SILVA, D. R.; LIMA, J. R. P.; CARVALHO, M. A. O mapeamento do fluxo de valor como ferramenta de planejamento estratégico em empresas de varejo. **Revista de Administração e Inovação**, 2022.

SINGH, B.; GARG, S. K.; SHARMA, S. K. Value stream mapping: literature review and implications for Indian industry. **The International Journal of Advanced Manufacturing Technology**, v. 53, p. 799–809, 2011.

SLACK, N. **Administração da produção**. 5. ed. Porto Alegre: Bookman, 2014.

WOMACK, J. P.; JONES, D. T. **Lean thinking**: Banish waste and create wealth in your corporation. New York: Simon and Schuster, 1996.

WOMACK, J. P.; JONES, D. T. **Lean Thinking**: Banish Waste and Create Wealth in Your Corporation. New York: Simon & Schuster, 2003.

WOMACK, J. P.; JONES, D. T. **The machine that changed the world**: the story of lean production. New York: Harper Perennial, 1991.

AUTORES

Amanda Mendonça de Oliveira

Graduada em Engenharia de Produção na Universidade Federal de Goiás (UFG). Possui certificação Yellow Belt e Gestão e liderança de equipes. Experiência em diagnóstico de ISO 9001, planejamento e controle da produção, desenho de processos, controle de indicadores e sistema ERP. Atualmente exerce a função de Analista de Processos e Sistemas, em uma holding, no segmento automotivo, com sede no estado de Goiás.

Nadya Regina Galo

Doutora pelo Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção da Universidade de São Paulo - EESC/USP (2018). Mestre em Engenharia de Produção pela Universidade Federal de São Carlos - UFSCar (2014). Graduada em Engenharia de Produção pela Universidade Estadual de Maringá - UEM (2011). Entre julho de 2018 e dezembro de 2023, atuou como docente na UFG (Universidade Federal de Goiás). Desde janeiro de 2021, compõe o corpo docente permanente do Programa de Pós-graduação em Engenharia de Produção da Faculdade de Ciências e Tecnologia da UFG. A partir de dezembro de 2023, compõe o corpo docente da Universidade Federal Fluminense (UFF).

Nelson Dias da Costa Júnior

Graduado e mestre em Engenharia de Produção pela Universidade Federal de Goiás (UFG) e pós-graduado em Gestão Empresarial pela Universidade Cruzeiro do Sul. Experiência na área de planejamento e controle de manutenção em multinacional do setor minero-químico e como autônomo na área comercial de serviços gráficos. Desde dezembro de 2018 atua como Técnico Administrativo em Educação (TAE) no cargo de Engenheiro de Produção da Faculdade de Ciências e Tecnologia (FCT) da UFG.



Artigo recebido em: 17/08/2023 e aceito para publicação em: 26/11/2023
DOI: <https://doi.org/10.14488/1676-1901.v23i3.4978>