



MAPEAMENTO DO FLUXO DE VALOR (MFV) APLICADO À OPERAÇÃO LOGÍSTICA DE UMA DISTRIBUIDORA DO AGRESTE PERNAMBUCANO

VALUE STREAM MAPPING (VSM) APPLIED TO THE LOGISTICS OPERATION OF A DISTRIBUTOR IN THE AGRESTE REGION OF PERNAMBUCO

Letícia Lucena Coelho*  E-mail: leticia.lcoelho@ufpe.br
Anderson Tiago Peixoto Gonçalves*  E-mail: anderson.tiagopeixoto@ufpe.br
*Universidade Federal de Pernambuco (UFPE), Caruaru, PE, Brasil.

Resumo: As empresas têm utilizado o Mapeamento do Fluxo de Valor - MFV com o principal objetivo de melhorar processos e reduzir desperdícios, o que pode resultar em melhorias no seu desempenho e, conseqüentemente, em uma maior competitividade em relação aos seus concorrentes. Desta forma, o presente estudo teve como objetivo identificar as oportunidades de melhorias na Logística de uma empresa distribuidora localizada no município de Caruaru, por meio da aplicação do MFV. Para alcançar o referido objetivo, foi necessário definir a família de produtos a ser mapeada; elaborar o mapa de fluxo de valor no estado atual da família de produtos selecionada, que foi o processo de separação e expedição de produtos; e construir o mapa de fluxo de valor no estado futuro deste processo. Trata-se de uma pesquisa classificada como aplicada, qualitativa, descritiva e exploratória, que assumiu o formato de estudo de caso, a qual utilizou como instrumento de coleta de dados um roteiro de entrevista semiestruturada, com 10 perguntas abertas, que foi aplicado com o gerente de operações logísticas da empresa. Também foi utilizada na coleta de dados a observação não-participante, subsidiada pela aplicação de um breve checklist. Dentre os resultados obtidos, destacam-se a redução percentual de alguns índices da empresa, como tempo de espera (-20%), tempo de agregação de valor (-16,65%) e lead time (-20%), bem como a redução de desperdícios oriundos de movimentações desnecessárias e o aumento da capacidade produtiva em 11,11%.

Palavras-chave: Mapeamento do fluxo de valor. Logística. Separação e expedição de produtos. Distribuidora.

Abstract: Companies have been using Value Stream Mapping - VSM with the main objective of improving processes and reducing waste, which can result in improvements in their performance and, consequently, greater competitiveness in relation to their competitors. Thus, the present study aimed to identify opportunities for improvements in the Logistics of a distribution company located in the city of Caruaru, through the application of VSM. To achieve this objective, it was necessary to define the product family to be mapped; to prepare the value stream map in the current state of the selected product family, which was the process of separation and dispatch of products; and to build the value stream map in the future state of this process. This is a research classified as applied, qualitative, descriptive and exploratory, which assumed the format of a case study, which used as a data collection instrument a semi-structured interview script, with 10 open-ended questions, which was applied to the company's logistics operations manager. Non-participant observation was also used in data collection, subsidized by the application of a brief checklist. Among the results obtained, the percentage reduction of some company indexes stands out, such as waiting time (-20%), value-adding time (-16.65%) and lead time (-20%), as well as the reduction of waste resulting from unnecessary movements and the increase in production capacity by 11.11%.

Keywords: Value Stream Mapping. Logistics. Product Separation and Dispatch. Distributor.

1 INTRODUÇÃO

Devido às restrições de mobilidade impostas pela pandemia do covid-19, com a necessidade de isolamento, e à popularização do trabalho no formato *home office*, houve uma mudança significativa no estilo de vida e no modo de consumo da população brasileira, as compras *online* passaram a ser indispensáveis para evitar as aglomerações, levando ao crescimento do *e-commerce*, que ganhou força, atingindo um patamar esperado para médio e longo prazo (Bittencour, 2020; Fischer, 2020; Dau, 2021). A Logística foi o principal pilar de sustentação dessa evolução, além de possibilitar que o país continuasse sendo abastecido, evitando um colapso (Fischer, 2020; Dau, 2021).

Nos negócios contemporâneos, a Logística é considerada um diferencial que se baseia em competências essenciais para atender às necessidades do cliente e construir a vantagem competitiva de uma empresa (Vu; Grant; Menachof, 2020). A Logística tem como premissa atender a demanda dos clientes com o nível de serviço desejado e busca fornecer bens e serviços em quantidades suficientes, no lugar certo, na hora certa, nas condições esperadas e ao menor custo possível (Ballou, 2007). Costa e Lelis (2020) acrescentam que as empresas tendem a usar a Logística para inovar, personalizar as entregas, melhorar os sistemas de monitoramento, diminuir os prazos de entrega e estreitar o relacionamento com os clientes, para agregar valor e obter vantagem competitiva.

Neste contexto, Abreu (2022) afirma que os centros de distribuição, que consistem em intermediários entre as fábricas e os pontos de venda, são extremamente importantes para todo o processo logístico, pois garantem que o produto chegue em condições ideais no momento certo para a compra do consumidor final. Os distribuidores têm uma função vital como intermediários entre a indústria e os varejistas, desempenhando um papel logístico fundamental para uma cadeia de suprimentos (Bowersox *et al.*, 2014; Abreu, 2022).

A precariedade do processo logístico em uma organização pode desencadear problemas, como atrasos nas entregas, insatisfação dos clientes, perda de bens, desperdícios de recursos financeiros, materiais e mão-de-obra, geração de custos desnecessários e retrabalho (Viana, 2002).

Para Ohno (1997), a eliminação dos desperdícios pode aumentar a eficiência de operação dos processos logísticos e a redução dos custos. Para tanto, podem ser utilizadas técnicas do Sistema Toyota de Produção - STP, como o Mapeamento do Fluxo de Valor - MFV ou *Value Stream Mapping* - VSM, uma das ferramentas do *Lean Manufacturing* ou Manufatura Enxuta, as quais têm como foco principal a remoção contínua de todos os desperdícios nos processos (Deshmukh *et al.*, 2022).

O MFV é um método simples, mas muito eficaz, para obter uma visão geral holística do *status* dos fluxos de valor em uma organização (Kuhlang; Edtmayr; Sihn, 2011). Silva (2011) destaca que é uma ferramenta com a capacidade de identificar atividades ligadas ao fluxo de materiais e informações, necessárias para a resposta ao cliente, desde o pedido até a entrega. Santos, Ferraz e Silva (2019) afirmam que é um mapa detalhado do fluxo de material e/ou de informações, desde a sua entrada até a entrega ao consumidor final, que auxilia no diagnóstico e na eliminação de desperdícios.

Para Oliveira, Galo e Costa Júnior (2023), por meio do MFV é possível identificar as etapas do processo que não contribuem para o valor agregado e eliminá-las, aumentando a sua eficiência e eficácia, bem como identificar as necessidades do cliente e adaptar os processos para atendê-las de maneira mais eficiente.

Assim, o presente estudo procura responder a seguinte pergunta de pesquisa: quais as oportunidades de melhorias que podem ser identificadas na Logística de uma empresa distribuidora localizada em Caruaru-PE, por meio da aplicação do MFV? Tendo como objetivo geral identificar as oportunidades de melhorias na Logística de uma empresa distribuidora de Caruaru-PE, por meio da aplicação do MFV. Para tanto, buscou-se definir a família de produtos a ser mapeada; elaborar o mapa de fluxo de valor no estado atual; e construir o mapa de fluxo de valor no estado futuro.

O objeto de análise deste estudo é uma empresa distribuidora do Município de Caruaru, uma das maiores do Estado de Pernambuco, que possui uma forte influência no mercado e é reconhecida pela excelência na entrega de produtos, mas que enfrenta desafios significativos na sua Logística de Distribuição, resultando em atrasos e em erros nos pedidos dos clientes, necessitando de melhorias e da

implementação de medidas corretivas. A realização deste estudo nesta empresa dar-se pelo fato de sua atividade principal estar diretamente relacionada à Logística.

O segmento de empresas distribuidoras e atacadistas vem crescendo exponencialmente nos últimos anos. Segundo Evangelinellis (2022), um levantamento realizado pela Associação Brasileira de Atacadistas e Distribuidores - ABAD/NielsenIQ demonstra que no ano de 2021 o setor respondeu por 308,4 bilhões de reais (51,3%) do mercado de bens de consumo projetado em 601,6 bilhões de reais. Em comparação com 2020, houve um crescimento de 7% no consumo geral e de 7,1% na participação do atacado distribuidor. Portanto, diante de um mercado cada vez mais crescente e de extrema importância, este é um segmento que demanda estudos que possibilitem o aprimoramento das atividades logísticas.

Alguns estudos e propuseram a aplicar o MFV na Logística: Charabe (2017) analisou os processos de uma distribuidora, utilizando o MFV, na intenção de identificar desperdícios ocultos; Corrêa *et al.* (2019) se propuseram a identificar oportunidades de melhoria em uma transportadora, fazendo a aplicação do MFV; e Stephani (2020) realizou a aplicação da referida ferramenta em uma indústria de bens de consumo, focando reduzir tempos de processamento de material, movimentações e estoque para agregar valor às atividades.

Dessa forma, o presente estudo busca contribuir com o avanço das discussões acerca do uso do MFV na área de Logística, bem como auxiliar na elaboração de futuros estudos que venham a aplicar a ferramenta em empresas distribuidoras, beneficiando não apenas os profissionais da área, mas também as organizações do setor de distribuição.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

2.1 Logística Empresarial e suas atividades

Segundo Gasnier (2002), a Logística é o processo de planejar, executar e controlar o fluxo de armazenagem de forma eficaz e eficiente em termos de tempo, qualidade e custos, de matérias primas, materiais em elaboração, produtos acabados e serviços, bem como as informações correlatas, desde o ponto de origem

até o de consumo, com o propósito de assegurar o atendimento das exigências dos clientes, fornecedores, acionistas, governo, sociedade e meio ambiente.

Christopher (2007) define a Logística como sendo um processo de gestão estratégica que, além de manter fluxo de informações interligadas, envolve a aquisição, transporte e armazenamento de matérias-primas e produtos acabados, e maximiza a lucratividade ao entregar produtos ao mínimo custo associado.

Para Ballou (2007), a Logística empresarial objetiva melhorar o nível de rentabilidade nos serviços de distribuição, através do planejamento estratégico das atividades de movimentação e armazenagem, que visam facilitar o fluxo de mercadoria. Para o autor, é um processo que abrange todas as atividades relevantes para o fornecimento de bens e serviços aos consumidores, quando e onde eles estiverem.

Bowersox *et al.* (2014) define que é de responsabilidade da Logística projetar e gerenciar sistemas que controlam o transporte e a localização geográfica de matérias-primas, produtos em andamento e estoques de produtos acabados ao menor custo total. Christopher (2018) complementa que a Logística é o processo de gerenciar estrategicamente a aquisição, movimentação e armazenamento de materiais, peças e estoque final por meio da organização de canais de comercialização, permitindo a lucratividade atual e futura, ao maximizar a capacidade de executar pedidos, visando a relação custo-benefício.

Conforme Song *et al.* (2022), a Logística se concentra, principalmente, na coordenação e no controle do fluxo de materiais por meio de suas atividades, como: transporte, armazenamento, embalagem, processamento de entrega, distribuição e gerenciamento de informações. Ballou (2006) divide as atividades logísticas em atividades-chave e de suporte. As primeiras contribuem com a maior parcela do custo logístico total e são essenciais para a coordenação e o cumprimento da tarefa logística, são elas:

- Transporte: essencial por ser necessário para a movimentação das matérias-primas ou produtos acabados, absorve de um a dois terços dos custos logísticos;
- Estoque: funciona para garantir a disponibilidade dos produtos de maior demanda, além de proporcionar flexibilidade à produção e à logística, e evitar alto custo com produtos armazenados;

- Processamento de pedidos: tem o menor custo em comparação com o transporte e a manutenção de estoque, é um elemento importante na determinação do tempo necessário para levar bens e serviços aos clientes;
- Padronização dos serviços ao cliente: é a qualidade dos serviços e o índice de agilidade com os quais o sistema logístico deve seguir.

O Quadro 1 sintetiza as atribuições das atividades-chave, segundo Ballou (2006).

Quadro 1 - Atividades-chave

Atividades-chave	Atribuições
Transporte	Seleção do modal
	Consolidação de fretes
	Roteirização
	Programação de veículos
	Seleção do equipamento
	Processamento das reclamações
	Auditoria de fretes
Gestão de Estoque	Políticas de estocagem de matérias-primas e produtos acabados
	Previsão de vendas a curto prazo
	Variedade de produtos nos pontos
	Número, tamanho e localização
	Estratégias <i>just-in-time</i> , de empurrar e de puxar
Fluxos de informação e processamento de pedidos	Procedimento de interface entre pedidos de compra e estoques
	Métodos de transmissão de informação sobre pedidos
	Regras de pedidos
Padronização dos serviços ao cliente	Determinar as necessidades e desejos dos clientes em serviços logísticos
	Determinar a reação dos clientes ao serviço
	Estabelecer níveis de serviços ao cliente

Fonte: Adaptado de Ballou (2006).

Já as atividades de suporte auxiliam a missão logística, nem todas fazem parte do composto de ações logísticas de todas as empresas (Ballou, 2006). O autor as categoriza conforme a descrição abaixo:

- Armazenamento, manuseio de materiais e embalagem: atividades de suporte de transporte e manutenção de estoque, uma vez que contribuem para a sua eficiência;
- Compras e programação de produtos: influenciam o conjunto da operação logística, especificamente em relação à eficiência do transporte e gestão de estoque;

- Manutenção de informações: dá suporte a todas as outras atividades logísticas na medida em que proporciona as informações indispensáveis para o planejamento e controle.

O Quadro 2 sintetiza as atribuições das atividades suporte, segundo Ballou (2006).

Quadro 2 - Atividades de suporte

Atividades suporte	Atribuições
Armazenagem	Determinação do espaço
	<i>Layout</i> do estoque e das docas
	Configuração do armazém
	Localização do estoque
Manuseio dos materiais	Seleção do equipamento
	Reposição de equipamento
	Procedimentos para separação de pedidos
	Alocação e recuperação de materiais
Compras	Seleção da fonte de suprimentos
	O momento da compra
	Quantidade da compra
Embalagem	Manuseio
	Estocagem
	Proteção contra perdas e danos
Cooperação com produção/operações	Especificação de quantidade adequada
	Sequência e tempo de produção
Manutenção de informações	Coleta, armazenamento e manipulação de informações
	Análise de dados
	Procedimentos de controle

Fonte: Adaptado de Ballou (2006)

De acordo com Ferreira (2017), a interceptação das atividades-chave com as de suporte, ajuda a tornar o processo logístico mais eficiente, com um maior nível de serviço e redução de custos. Nesse contexto, o STP se destaca na obtenção de melhores resultados com o menor custo, pois se baseia na utilização de ferramentas e metodologias de melhoria contínua que transformam as operações em competição e diferenciação estratégica (Justa; Barreiros, 2009).

2.2 Sistema Toyota de Produção – STP

O Sistema Toyota de Produção - STP, ou Toyotismo, é um modo avançado de organização e gestão da produção criado pela Toyota Motor Corporation, que surgiu no Japão logo após a Segunda Guerra Mundial quando o país passou por condições adversas e não tinha recursos para se reconstruir. O STP que busca

aumentar a produtividade por meio da eliminação contínua e completa de desperdícios, bem como reduzir custos por meio da melhoria das atividades com base na metodologia *just-in-time* e na automação (Ohno, 1997; Lu *et al.*, 2022). A referência para a sua criação foi o modelo Fordista, que tinha como premissa a produção em massa de vários tipos de produtos em pequenas quantidades (Ohno, 1997).

Segundo Ghinato (1996), o STP é uma filosofia de gestão projetada para otimizar a produção, de forma a atender as necessidades dos clientes no menor prazo possível, com alta qualidade e baixo custo; segue a lógica da manufatura enxuta, que consiste em eliminar desperdícios para otimizar a produção de uma organização.

Qualquer ação sem importância que gere resultados desnecessários é chamada de desperdício, o qual reduz a produção e afeta o desempenho das organizações (Kumar *et al.*, 2022). Para Liker (2005), devido a intensa competitividade entre as empresas no mercado, o desperdício é o principal obstáculo na busca pela sobrevivência. Segundo Ohno (1997), quando tenta-se produzir em massa o mesmo produto, há desperdício, o que conseqüentemente eleva os custos da operação. Este autor classifica os desperdícios em sete categorias:

- Superprodução: produzir excessivamente ou antes do previsto, acarretando o excesso de inventário;
- Espera: longos períodos de ociosidade de pessoas, peças e informações, resultando em *lead times* longos;
- Transporte: movimento excessivo de pessoas, peças e informações, resultando em dispêndio de capital, tempo e energia;
- Processos inadequados: etapas desnecessárias dentro do processo de produção;
- Estoque: armazenamento em excesso e falta de informação ou produto, causando custos excessivos e baixa performance do serviço prestado ao cliente;
- Movimentação: ambiente desorganizado que resulta na perda de itens e em problemas ergonômicos;

- Produtos defeituosos: problemas na qualidade do produto ou baixo desempenho na entrega.

Complementando Ohno (1997), Liker (2005) acrescenta o oitavo desperdício, que é a criatividade subutilizada ou o não aproveitamento pleno do potencial dos trabalhadores, ou seja, envolve os colaboradores que realizam o trabalho todos os dias, que podem dar uma enorme contribuição para a melhoria do processo. Portanto, não os ouvir é perda de tempo, de ideias e de oportunidades de melhorias (Cosmo, 2018).

2.2.1 Lean Manufacturing

Santos, Ferraz e Silva (2019) afirmam que o *Lean Manufacturing* ou manufatura enxuta é uma prática derivada do STP. Para Aniceto, Siqueira e Nunes (2016), baseia-se na eliminação de todos os desperdícios e em características do STP, como: a estabilidade, que exige o balanceamento de todo processo para evitar gargalos e minimizar *lead times*; e a padronização do trabalho, que garante que todos os operadores sigam os mesmos princípios.

Segundo o *Lean Institute* Brasil (2024), o *Lean* trata-se de um conhecimento que tem como essência a capacidade de eliminar continuamente o desperdício e resolver problemas sistematicamente, influenciado pela forma como as pessoas envolvidas no processo são conduzidas, gerenciadas e desenvolvidas, cuja participação é essencial para o bom funcionamento, proporcionando melhorias e ganhos sustentáveis.

Santos e Araújo (2018) afirmam que a filosofia enxuta busca envolver e integrar não só a manufatura, mas todas as partes da organização, com o objetivo de eliminar desperdícios e aumentar o valor agregado dentro da organização. Ela baseia-se na combinação de diferentes técnicas de gestão, a fim de obter a maior produção com menos recursos; envolve mudanças em todo o processo de produção, incluindo relacionamentos com fornecedores, projetos e engenharia, organização interna da planta e distribuição (Womack; Jones; Roos, 2004). De acordo com Werkema (2008), os benefícios do *Lean* são: aumento da flexibilidade do processo, melhorias da qualidade, segurança, ergonomia, e motivação dos funcionários, aumento da inovação, redução de custos e dos requisitos de espaço.

Conforme Kumar *et al.* (2022), os objetivos da manufatura enxuta são, mas não se limitam a: redução de custos, manutenção da qualidade, eliminação da geração de resíduos e satisfação do cliente. Além disso, entender os seus princípios e utilizar as suas técnicas para criar um ambiente eficaz em uma organização também pode ser descrito como o objetivo da manufatura enxuta. Assim, Ikatrinasari e Haryanto (2014) mencionam que para a implementação dos princípios *Lean*, uma série de técnicas e ferramentas podem ser utilizadas, como o MFV.

2.3 Mapeamento do Fluxo de Valor – MFV

O Mapeamento do Fluxo de Valor - MFV é uma técnica que foi disponibilizada para o público em “Aprendendo a Enxergar”, o *best-seller* de Mike Rother e John Shook, ex-gerente da Toyota (Kuhlang; Edtmayr; Sihn, 2011; Liker, 2022). Rother e Shook (2003) afirmam que o MFV é uma ferramenta essencial para a produção enxuta, que ajuda a visualizar de forma ampla todo o fluxo, identifica os desperdícios, fornece linguagem comum para tratar os processos de manufatura, torna visíveis as decisões sobre o fluxo, além de mostrar a relação entre o fluxo de informação e o de material.

O MFV surgiu como uma ferramenta para implementar e apoiar a estruturação dos sistemas de manufatura enxuta no chão de fábrica e é um dos pilares para implementação de melhorias (Stephani, 2020). A referida ferramenta evidencia o fluxo do processo ao longo do tempo e quem esteve envolvido em cada uma das suas etapas.

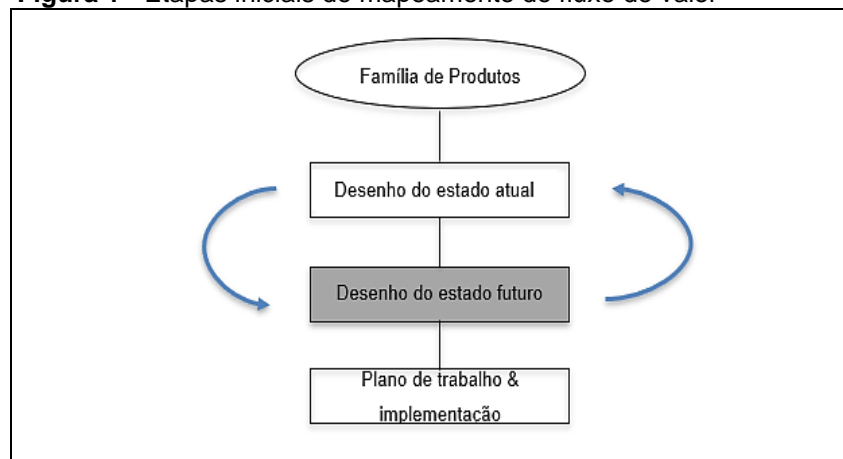
O MFV é considerado uma ferramenta essencial, pois permite a análise do sistema de produção como um todo (BARBIERI *et al.*, 2018). Consiste no processo de mapeamento, análise e visualização dos fluxos de materiais e de informações necessários para coordenar as operações conduzidas por fabricantes, fornecedores e distribuidores para entregar produtos aos clientes, ou seja, desde o fornecimento de matérias-primas até a entrega do produto final ao cliente (Kumar *et al.*, 2022; Oliveira; Galo; Costa Júnior, 2023).

Como ferramenta *Lean*, o MFV é capaz de representar, com simbologia própria, as etapas pelas quais percorrem os fluxos de materiais e informações. Ademais, auxilia na identificação do que agrega e o que não agrega valor desde o

fornecedor até o consumidor final (Santos; Ferraz; Silva, 2019). Segundo Vasconcellos (2021), o MFV é uma ferramenta de comunicação e planejamento nas empresas, além de dar aos funcionários uma compreensão detalhada de seus processos. Com ela, estabelece-se uma linguagem comum entre os colaboradores e, posteriormente, inicia-se o processo de melhoria.

De acordo com Rother e Shook (2003), é necessário conhecer as etapas do MFV, as quais são demonstradas na Figura 1. Segundo os autores, o processo se inicia com a definição da família de produtos a ser mapeada e requer, inicialmente, o levantamento de informações no chão de fábrica para detalhamento do mapa atual. Após analisar as informações coletadas do estado atual, elabora-se o mapa futuro, apresentando o processo com as melhorias aplicadas. Por fim, é formulando um plano de ação para detalhar os passos a serem seguidos para chegar ao estado futuro e eliminar os desperdícios.

Figura 1 - Etapas iniciais do mapeamento do fluxo de valor



Fonte: Adaptado de Rother e Shook (2003).

Portanto, pode-se concluir que um MFV representa a interação entre o fluxo de informações e o de materiais, permitindo uma análise completa de todo o sistema, facilitando a melhoria contínua do processo produtivo. Nas próximas subseções são apresentadas considerações acerca dos mapas de estado atual e futuro.

2.3.1 Mapa do estado atual

O mapeamento do estado atual tem como objetivo obter uma visão geral do fluxo de valor e os desperdícios associados ao processo analisado, atuando para que haja um fluxo positivo de valor e que os pontos de melhoria sejam ajustáveis e perceptíveis diante das diferentes situações (Rother; Shook; 2003).

Rother e Shook (2003) descrevem que a fase do estado atual se inicia com uma análise de processo "porta-a-porta" na fábrica para identificar os tipos de processos individualmente. Ainda de acordo com os autores citados, o mapa atual usa a sua própria simbologia, determinada por ícones de fluxos de material e de informações e gerais. Esses símbolos foram criados para auxiliar na identificação das perdas e suas causas, conforme demonstrado na Figura 2.

Figura 2 - Ícones utilizados no MFV

ÍCONES DO MFV	LEGENDA	ÍCONES DO MFV	LEGENDA
	Retirada		Fluxo de informação manual
	Kanban de produção		Fluxo de informação eletrônico
	Kanban chegando em lotes		Operador
	Supermercados		Processo
	Kanban de retirada		Fluxo: Primeiro a entrar, primeiro a sair
	Posto Kanban		Entrega via caminhão
	Kanban de sinalização		Estoque
	Caixa de dados		Fornecedor ou distribuidor
	Seta empurrada		Produtos acabados para os clientes

Fonte: Bianco *et al.* (2019, p 1352).

Para realizar a construção do mapa de estado atual devem ser calculados e coletados dados de todos os processos de produção pertencentes a família de

produtos selecionada, os quais são registrados em um quadro (Velga; Schmitz, 2018). Rother e Shook (2003) afirmam ser importante coletar os seguintes dados:

- Tempo de Ciclo (TC): tempo que leva para fabricar um produto dentro de uma estação de processo, é o equivalente à capacidade de produção horária;
- Tempo de Troca (TR): também chamado de *setup*, é o tempo necessário para realizar a mudança da produção de um tipo de produto para outro;
- Disponibilidade: percentual do tempo em que um equipamento está disponível para a produção;
- Tempo de Agregação de Valor (TAV): tempo dos elementos de trabalho que efetivamente transformam o produto de uma maneira que o cliente está disposto a pagar;
- *Lead Time* (LT): tempo que uma peça leva para mover-se ao longo de todo um processo ou um fluxo de valor, desde o começo até o fim;
- Número de Operadores: quantidade de operários necessária para realizar cada processo;
- Tempo disponível de trabalho (TD): tempo total disponível para a produção, descontando os intervalos programados.

De acordo com o modelo proposto por Rother e Shook (2003), o fluxo de informações é desenhado da direita para a esquerda, na parte superior do mapa. Essas informações passam pela caixa de controle de produção que consolida e processa informações sobre os clientes e o chão de fábrica.

O fluxo de materiais é apresentado por meio de caixa de dados na parte de baixo, da esquerda para a direita, incluindo informações sobre o processo de produção que transforma a matéria-prima em produto acabado. Entre as caixas de dados, o estoque é representado por triângulos, abaixo das caixas de dados e dos triângulos de estoque deve ser desenhada uma linha do tempo para registrar o *lead time* de produção e o tempo de valor agregado (Rother; Shook, 2003). A Figura 3 exemplifica a composição de um mapa de fluxo de valor atual.

- Desenvolver um fluxo contínuo: produzir uma peça de cada vez, com cada item sendo passado imediatamente de um estágio de um processo para o seguinte sem nenhuma parada;
- Usar supermercados para controlar a produção: há pontos no fluxo de valor onde o fluxo contínuo não é possível e fabricar em lotes é necessário;
- Determinar o processo puxador: através do uso do sistema puxado com supermercado, é necessário programar somente um ponto do seu fluxo de valor, o qual é chamado de processo puxador, porque influencia no ritmo dos processos anteriores;
- Nivelar o *mix* de produtos: distribuir a produção de diferentes produtos uniformemente durante um período de tempo;
- Nivelar o volume de produção: estabelecer um ritmo de produção cria um fluxo previsível que o alerta para tomadas de decisões rápidas caso haja algum problema;
- Desenvolver a habilidade de fazer “toda peça todo dia”: através da redução dos tempos de troca e produzindo lotes menores nos processos anteriores, esses processos serão capazes de responder às mudanças mais rapidamente;

Atrelado aos sete procedimentos, Rother e Shook (2003) desenvolveram algumas questões chaves que devem ser respondidas com o objetivo de desenhar o mapa futuro:

- Qual é o ritmo da demanda do cliente ou *takt time*?
- A produção será diretamente para a expedição ou para um supermercado de produtos acabados?
- Onde o fluxo contínuo pode ser implantado?
- Onde serão necessários os supermercados?
- Em que parte do processo será programada a produção?
- Como será feito o nivelamento do *mix* de produção no processo puxador?
- Qual o incremento de trabalho que será liberado e retirado do processo puxador?

- Quais melhorias serão necessárias para garantir o fluxo de valor conforme o desenho do estado futuro?

Rother e Shook (2003) sugerem a divisão do mapa do fluxo de valor em *loops* (ciclos): puxador e adicionais. O puxador inclui o fluxo de material e de informação entre o cliente e o seu processo puxador. Este é o *loop* mais próximo do final, e a maneira como ele é administrado impacta todos os processos anteriores naquele fluxo de valor. Já os adicionais existem antes do puxador, que são os *loops* do fluxo de material e de informação entre as puxadas, isto é, cada supermercado do sistema puxado no seu fluxo de valor normalmente corresponde ao final de outro *loop*.

A etapa seguinte ao mapa do estado futuro se refere ao plano de implementação, que visa a elaboração de um plano para alcançar as melhorias identificadas (Rother; Shook, 2003). Para que haja o sucesso da implementação do MFV os autores destacam a importância do comprometimento de toda a equipe, e para tornar o processo de mudança mais fácil é aconselhável dividi-lo em etapas menores (Rother; Shook, 2003). Dessa forma, a escolha do MFV como metodologia para conduzir o presente estudo se baseia na sua capacidade de proporcionar uma visão holística e aprofundada dos processos empresariais, buscando promover a melhoria contínua.

3 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

Trata-se de uma pesquisa aplicada, quanto a sua natureza, que se caracteriza pelo interesse na aplicação prática do conhecimento e tem como motivação a necessidade de resolver problemas concretos (Vergara, 1998; Gil, 2008). Quanto à abordagem, a pesquisa é qualitativa, que, conforme Creswell (2007), é fundamentalmente interpretativa, envolve a descrição de uma pessoa ou de um cenário, bem como a análise de dados para identificar temas ou categorias e interpretar ou tirar conclusões sobre os seus significados.

Quanto ao objetivo, classifica-se como pesquisa descritiva, que busca obter uma compreensão mais precisa de um problema ou situação, mapeá-lo e conseguir informações para organizar políticas ou procedimentos funcionais; e exploratória, que promove uma compreensão mais profunda de um problema com o objetivo de

torná-lo mais acessível (Gil, 2010). Por fim, quanto aos procedimentos técnicos, trata-se de um estudo de caso, que consiste em um estudo aprofundado de um ou poucos objetos, resultando em um conhecimento amplo e detalhado (Gil, 2010).

A pesquisa foi realizada em uma empresa distribuidora situada no município de Caruaru, no estado de Pernambuco. A referida empresa atende a todo o estado, com mais de 5 mil artigos dos mais variados segmentos: produtos de limpeza, higiene pessoal, alimentos, bomboniere e alimentos para pets. Ela conta com mais de 600 colaboradores distribuídos em três departamentos: administração, logística e vendas.

A unidade de análise escolhida para o desenvolvimento deste estudo foi o setor logístico, visto que é a atividade chave da organização. Ele é crucial para a sua competitividade, pois gerencia os fluxos de materiais e de informações. Assim, a sua importância estratégica e os seus constantes desafios justificam a realização deste estudo de caso, com o intuito de oferecer oportunidades para compreender e aprimorar as práticas logísticas. A pesquisa foi realizada com o gerente de operações logísticas, que é bacharel em Administração com especialização em Gestão da Cadeia de Suprimentos e Logística e possui um pouco mais de 20 anos de contribuição na empresa analisada.

Foram utilizados três instrumentos de coleta de dados: roteiro de entrevista semiestruturada, observação não participante e *checklist*. A entrevista semiestruturada consiste na flexibilização da entrevista de acordo com a necessidade do entrevistador, tem atraído o interesse em diversas pesquisas, visto que os pontos de vista dos sujeitos entrevistados são mais explorados do que na aplicação de uma entrevista padronizada ou um questionário (Flick, 2009; Santos; Jesus; Battisti, 2021).

O roteiro de entrevista semiestruturada (Quadro 3) foi constituído por 10 perguntas abertas que buscaram o entendimento acerca do funcionamento da Logística da empresa distribuidora, a fim de contribuir com o MFV. As entrevistas foram realizadas por meio da plataforma Google Meet, as quais foram gravadas com o consentimento do entrevistado, e, posteriormente, tiveram os seus áudios transcritos.

Quadro 3 - Roteiro de entrevista semiestruturada

Variável	Item de Verificação
Pedido de Venda	1. Quantos pedidos de venda chegam diariamente? 2. Qual o volume necessário para formar uma carga? 3. Qual o tempo médio para a formação desse volume?
<i>Picking</i>	4. Como é realizada a separação dos pedidos? 5. Nesta etapa é utilizado algum <i>software</i> ? Se sim, qual? Como? 6. Quantos operadores atuam neste processo? 7. Qual o tempo médio da separação?
Expedição	8. Quantos operadores atuam na expedição? 9. Qual o tempo médio para a conclusão da expedição de uma carga? 10. Nesta etapa é utilizado algum <i>software</i> ? Se sim, qual? Como?

Fonte: Elaboração própria (2023).

Ademais, foi realizada a observação não-participante. Gil (2008) argumenta que os métodos observacionais permitem que os pesquisadores verifiquem o que aconteceu ou está acontecendo e, quando usados em combinação com outros métodos, tornam a coleta e análise de dados mais eficientes. A observação ocorreu em duas visitas *in loco* realizadas no mês de setembro de 2023, que foram registradas por meio de anotações. Para auxiliar a observação foi utilizado um *checklist* dos pontos que seriam observados nessas visitas, conforme o Quadro 4.

Quadro 4 - *Checklist* de observação

N°	Item de Verificação
1	Identificação do pedido para separação
2	Emissão das guias e etiquetas de separação
3	Movimentação das galeias de separação
4	Conferência do <i>Picking</i>
5	Montagem dos volumes
6	Separação dos volumes por rota de entrega

Fonte: Elaboração própria (2023).

Os dados coletados por meio da entrevista foram tratados qualitativamente e analisados por meio de análise interpretativa, que, de acordo com Rodrigues (2011), é uma técnica usada em pesquisas descritivas, dirigidas a descobrir e formar teorias, os procedimentos são cumulativos e comparativos e a relação entre os dados e os conceitos é fundamentalmente aberta. No desenvolvimento dos fluxogramas e dos

Mapas de Fluxo de Valor (estado atual e futuro) foram utilizados, respectivamente, os *softwares* Bizagi Process Modeler e LucidChart.

4 APRESENTAÇÃO E ANÁLISE DE RESULTADOS

4.1 Definição da família de produtos a ser mapeada

Seguindo a metodologia de aplicação do MFV, o primeiro passo é selecionar uma família de produtos. Conforme Rother e Shook (2003), inspeções, revisões e testes são processos que não agregam valor. Com base nisso, o processo escolhido para realizar o estudo foi o de separação e expedição de produtos, por ocasionar gargalos significativos na Logística de Distribuição da empresa. Na distribuidora, a separação de pedidos refere-se à ação de identificar e separar os produtos de acordo com os pedidos de compra, enquanto a expedição engloba o processo de embalagem e preparação dos volumes para envio.

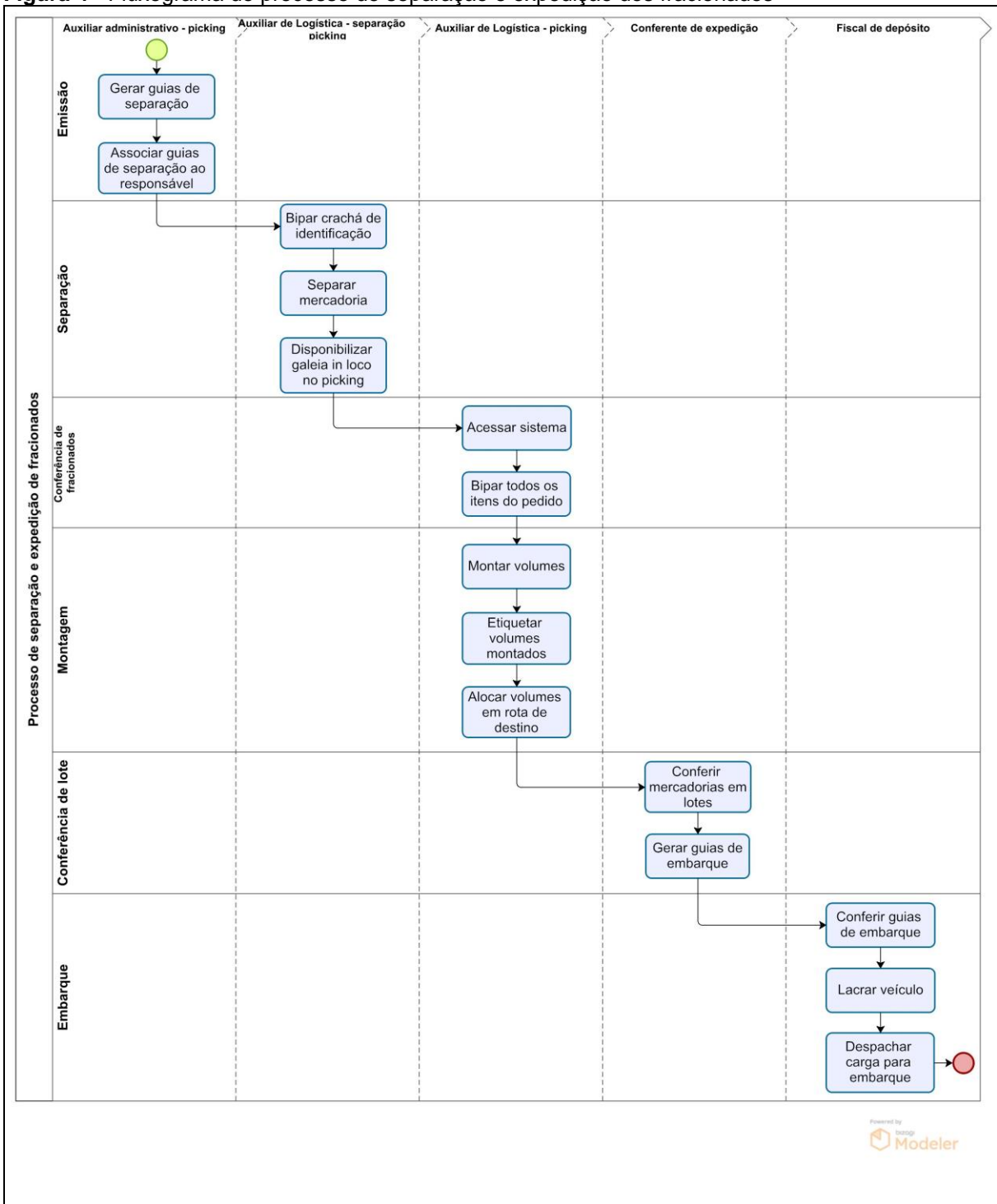
Além de atender a pedidos de caixa fechada, a empresa também comercializa fracionados, que consiste na venda de múltiplos produtos em um único pedido sem precisar fechar a quantidade de unidades da caixa fechada. A separação e expedição dos fracionados é considerado um dos processos mais críticos da empresa distribuidora em análise, pois exige a separação dos itens de forma rápida e sem erros. Para a sua realização são necessárias cinco funções: auxiliar administrativo – *picking*, auxiliar de Logística – separação *picking*, auxiliar de Logística – *picking*, conferente de expedição e fiscal de depósito;

A Figura 4 apresenta o fluxograma do processo de separação e expedição de fracionados, alocadas nestas cinco funções, conforme as seis atividades que o compõem. Na emissão, o auxiliar administrativo - *picking* emite a guia de separação através do sistema de informações da empresa e associa ao auxiliar de Logística - separação *picking*. Este colaborador deve bipar o seu crachá de identificação, apanhar a galeia de separação (caixa de plástico) e dirigir-se aos endereços apresentados na guia para separar as mercadorias identificadas e acomodá-las na galeia.

Finalizada a separação, o auxiliar de Logística – separação *picking* deve disponibilizar a galeia *in loco* no *picking* para a montagem dos volumes pelo auxiliar

de Logística - *picking*. Ao receber a galeia, este colaborador deve acessar o sistema e conferir as unidades de fracionados. Para a realização dessa conferência deve-se bipar todas as unidades da galeias para posteriormente montar os volumes, imprimir as etiquetas e fixá-las nos volumes montados. Posteriormente, estes volumes devem ser alocados em gaiolas conforme a rota de destino. Por fim, o conferente de expedição realiza a conferência dos lotes de paletes e gera as guias de embarque. A mercadoria é embarcada com supervisão do fiscal de depósito que deve conferir guias de embarque, lacrar o veículo e despachar carga para embarque.

Figura 4 - Fluxograma do processo de separação e expedição dos fracionados

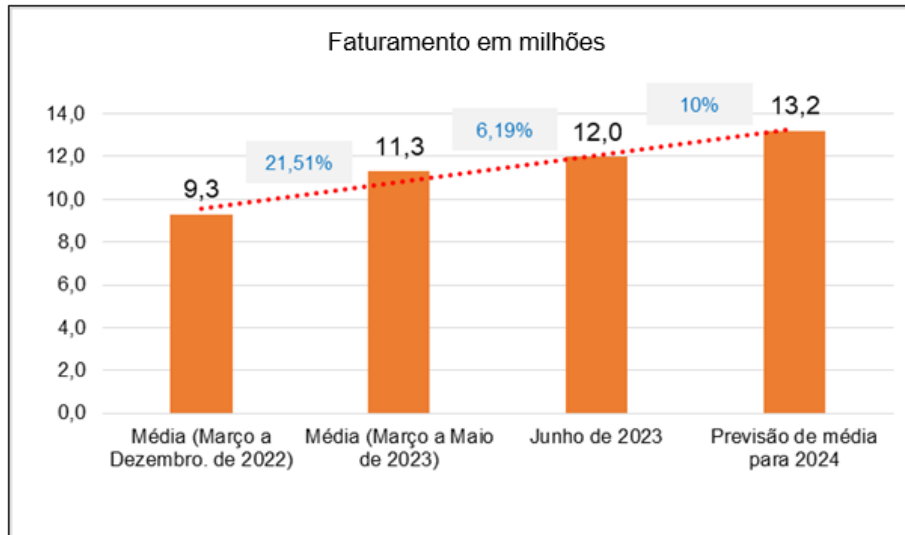


Fonte: Elaboração própria (2023).

De acordo com o entrevistado, houve um crescimento de 21,51% no faturamento decorrente de pedidos fracionados, comparando-se as médias do ano de 2022 e dos primeiros meses de 2023 (até maio), desconsiderando-se os meses de janeiro e fevereiro, que são atípicos devido às férias coletivas da empresa,

gerando uma demanda acima da capacidade de absorção das estações de conferência. A Figura 5 traz a projeção de faturamento (em milhões) para o mês de junho de 2023 e para a média do ano de 2024, em virtude do aumento da demanda de pedidos de fracionados.

Figura 5 - Projeção do aumento de demanda dos pedidos de fracionados



Fonte: Dados da pesquisa (2023).

O aumento na demanda de fracionados corrobora para que a empresa aumente, conseqüentemente, os custos logísticos para atender o novo cenário. Com base nessas informações, foi realizado o mapa de fluxo de valor atual do processo de separação e expedição dos fracionados, a fim de identificar possíveis desperdícios e/ou atividades que não agregavam valor para que a empresa pudesse atender a nova realidade sem aumentar drasticamente os custos.

4.2 Mapa do fluxo de valor no estado atual

Após a definição da família de produtos a ser mapeada, procedeu-se com a coleta de dados para a construção do mapa no estado atual do processo de separação e expedição de fracionados. Assim, inicialmente, foram calculados os índices que se encontram no Quadro 5. Vale destacar que como na literatura o MFV é preponderantemente aplicado no contexto da manufatura, foram necessárias adaptações para a realidade da empresa em estudo, que se trata de uma distribuidora. Essa constatação decorre do fato de que os pesquisadores associam o

Lean e suas ferramentas quase que exclusivamente à produção/fabricação e não diretamente à Logística (Pejić *et al.*, 2016). Em estudo realizado por Pejić *et al.* (2016), verificou-se que a maior parte dos artigos (20,69%) sobre *Lean* na Logística provém das indústrias de transformação, uma vez que a manufatura é rica em conceitos logísticos e o próprio paradigma *Lean* começou a se desenvolver ali.

Quadro 5 - índices considerados no estudo

Índice	Adaptação para o estudo
Tempo de ciclo (TC)	Tempo que leva para um processo ser concluído, absorvendo a demanda diária.
Tempo disponível (TD)	Tempo de trabalho disponível, subtraindo o tempo de descanso.
Tempo de pausa (TP)	Tempo de descanso, que se refere a pausa para refeição.
Tempo total (TT)	Tempo total de trabalho sem desconsiderar o descanso.
Disponibilidade	Percentual de tempo disponível para produção.
Tempo de espera	Tempo de espera entre duas atividades.
Tempo de Agregação de Valor (TAV)	Somatória dos tempos de ciclo.
<i>Lead time</i>	Tempo total para o processo ser absorvido.

Fonte: Elaboração própria (2023).

As informações dos tempos de ciclo (TC) de cada processo foram fornecidas pelo entrevistado. De acordo com o gerente de operações logísticas da empresa, são necessários três turnos de oito horas para absorver a demanda diária de 63.000 unidades de fracionados, sendo que cada turno possui uma hora de descanso que deve ser subtraída. Assim, a Equação (1) traz o cálculo do tempo de ciclo, considerando-se o tempo líquido de produção (24h - 3h) dividido pela quantidade de unidades produzidas diariamente.

(1)

$$\text{Tempo de Ciclo} = \frac{\text{Tempo líquido de produção}}{\text{Nº de unidades produzidas}}$$

$$\text{Tempo de Ciclo} = \frac{21 \text{ horas}}{63.000} = 0,000333 \dots \text{ horas}$$

No cálculo da disponibilidade, inicialmente, foi considerado o tempo disponível (TD) de trabalho por turno, subtraindo-se o tempo de pausa (TP). Portanto, o tempo total (TT) de trabalho de cada turno é igual a oito horas e o tempo de pausa (TP) por turno é igual a uma hora. Assim, o tempo disponível (TD) é calculado conforme mostrado na Equação (2):

(2)

$$\text{Tempo Disponível (TD)} = \text{Tempo Total (TT)} - \text{Tempo de Pausa (TP)}$$

Revista Produção Online. Florianópolis, SC, v. 25, n. 1, e-5284, 2025.

$$TD = 8h - 1h = 7h$$

Assim, o percentual de disponibilidade por turno foi calculado a partir da Equação (3):

$$\begin{aligned} \text{Disponibilidade} &= \frac{\text{Tempo Disponível (TD)}}{\text{Tempo Total (TT)}} \times 100 \\ \text{Disponibilidade} &= \frac{7}{8} \times 100 = 87,5\% \end{aligned} \tag{3}$$

Para encontrar o *lead time*, inicialmente foi necessário calcular o tempo de agregação de valor (TAV), que é a somatória dos tempos de ciclo (TC). Como há seis atividades inseridas no processo de separação e expedição, o cálculo do TAV segue a Equação (4):

$$\begin{aligned} \text{Tempo de agregação de valor (TAV)} &= \text{Somatória do tempo de ciclo (TC)} \\ \text{Tempo de agregação de valor (TAV)} &= 0,000333... + 0,000333... + 0,000333... + 0,000333... + \\ &0,000333... + 0,000333... = 0,002 \end{aligned} \tag{4}$$

O fluxo de produção na distribuidora não é contínuo, ocasionando um tempo de espera no intervalo entre duas atividades. De acordo com o gestor, o tempo médio de espera entre as atividades é de 30 minutos, ou seja, 0,5 horas diariamente, assim, no total são 2,5 horas. Desta forma, o *lead time* é composto pela somatória dos tempos de espera e o tempo de agregação de valor (TAV), calculado a partir da Equação (5):

$$\begin{aligned} \text{Lead time} &= \text{Tempo de espera} + \text{Tempo de agregação de valor (TAV)} \\ \text{Lead time} &= 2,5h + 0,002 = 2,502h \end{aligned} \tag{5}$$

Os colaboradores envolvidos no processo de separação e expedição de fracionados são distribuídos em três turnos de acordo com a atividade que executa, conforme o Quadro 6:

Quadro 6 - Colaboradores do processo de separação e expedição

Atividade	Colaboradores responsáveis	Quantidade por turno		
		Manhã	Tarde	Noite
Emissão	Auxiliar administrativo - <i>picking</i>	01	01	01
Separação	Auxiliares de Logística - separação <i>picking</i>	10	10	08
Conferência de fracionados	Auxiliares de Logística - <i>picking</i>	10	10	08
Montagem				
Conferência de lote	Conferentes de expedição	05	05	03
Embarque	Fiscais de depósito	05	05	03

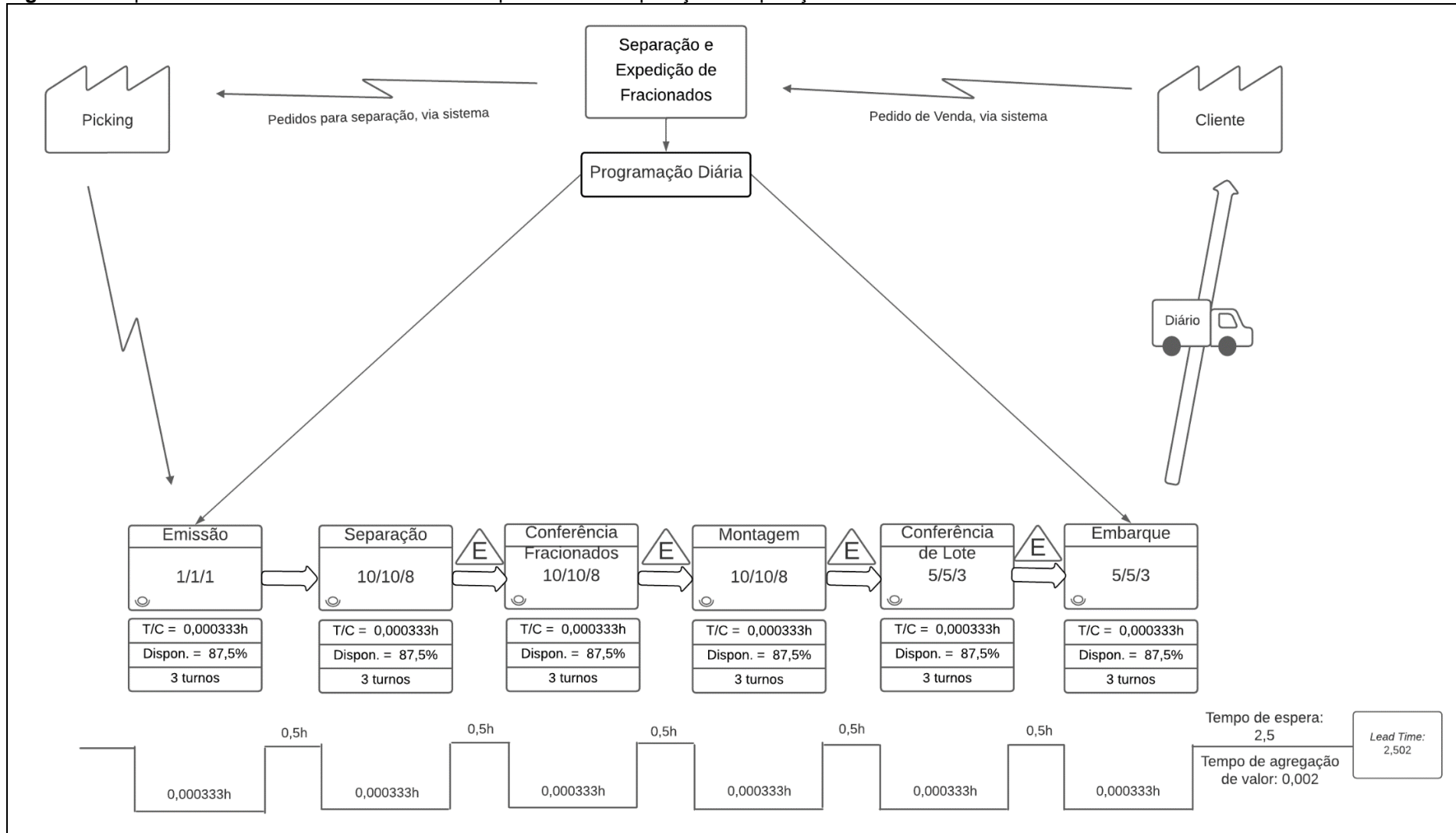
Fonte: Elaboração própria (2023).

A Figura 6 traz o mapa do fluxo de valor no estado atual do processo de separação e expedição de fracionados. Na parte superior ficam localizados o fluxo de informações e a programação de produção. A demonstração das informações ocorre por meio de setas em zigue e zague, que representam a transmissão eletrônica. Verifica-se no MFV que os pedidos são realizados através do sistema eletrônico da empresa e são enviados para o *picking*. A programação da demanda é diária e enviada para as atividades de emissão, na qual as guias de separação são emitidas, e de embarque.

Na parte inferior do mapa encontram-se as caixas de atividades e a linha do tempo. As caixas foram utilizadas para armazenar as informações sobre o tempo de ciclo (TC), disponibilidade, turnos e quantidade de operadores. Já a linha do tempo é composta pelos tempos de ciclo (TC) e de espera. Vale destacar que as atividades do MFV são as mesmas representadas no fluxograma apresentado na Figura 4.

As setas entre as caixas representam um processo do tipo puxado, pois o fluxo só é iniciado quando há uma demanda real do cliente. Já os triângulos entre as caixas representam a movimentação de mercadorias do estoque. Destaca-se que a distribuidora não trabalha com tempo de *setup*, sendo este índice desconsiderado neste estudo.

Figura 6 - Mapa do fluxo de valor no estado atual do processo de separação e expedição dos fracionados



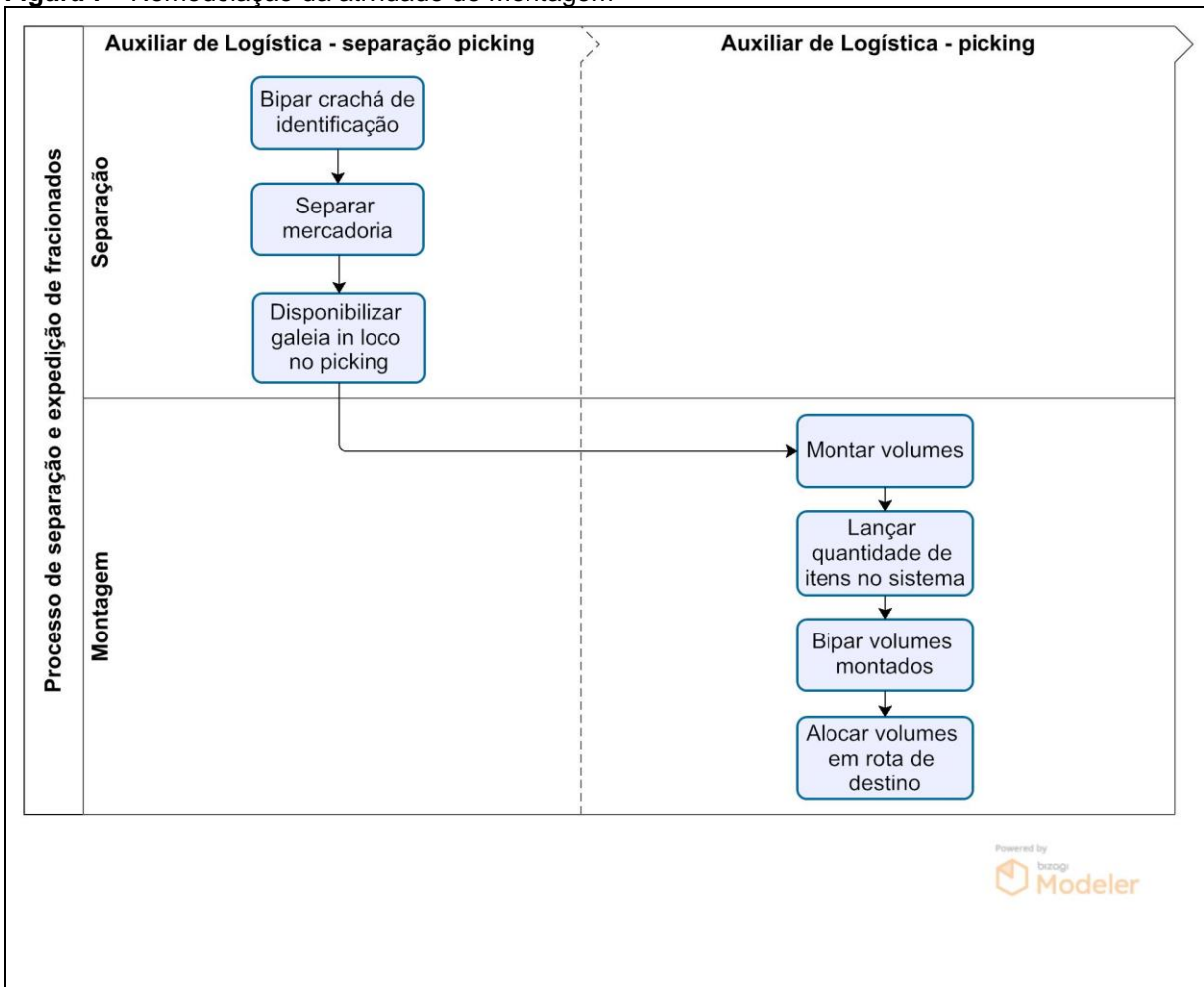
Fonte: Elaboração Própria (2023).

4.3 Mapa do fluxo de valor do estado futuro

A avaliação do mapa do estado atual do processo de separação e expedição de fracionados foi conduzida com o objetivo de reduzir o seu *lead time*, visando aprimorar a capacidade de produção e reduzir os custos associados à mão de obra. Conforme Alódio (2019), na Manufatura Enxuta, desperdícios são definidos como quaisquer atividades que não acrescentam valor ao cliente. No entanto, para efetivamente diminuir esses desperdícios, é essencial identificar as oportunidades de melhoria no fluxo de trabalho. Assim, ao verificar a situação atual do MFV, foi possível identificar desperdícios decorrentes de atividades inadequadas e etapas desnecessárias.

No processo de separação e expedição de fracionados observou-se a presença de duas etapas de conferência, a de itens fracionados e a de lote. Ao analisar a atividade de conferência de itens fracionados, observou-se que é viável realizar a conferência por meio da contagem de itens durante a montagem. Assim, em vez de realizar a leitura por bip de todos os itens do pedido, propõe-se contá-los durante a atividade de montagem, registrar os valores no sistema e realizar o bip apenas para o lote total. Essa alteração visa reduzir o tempo e os recursos anteriormente alocados para a conferência de itens fracionados, eliminando etapas redundantes e simplificando o processo. Deste modo, com a eliminação da atividade de conferência de fracionados, essa parte do processo ficaria conforme apresentado na Figura 7.

Figura 7 - Remodelação da atividade de Montagem



Fonte: Elaboração própria (2023).

Com a supressão da atividade de conferência de itens fracionados é possível diminuir o *lead time* do processo, pois ao removê-la, não apenas o tempo de ciclo associado (TC) a ela (0,000333h) é eliminado, como também o tempo de espera entre a conferência de itens fracionados e a etapa de montagem (0,5h), reduzindo o *lead time* global do processo. Dessa forma o tempo de espera passaria a ser de 2h e o tempo de agregação de valor (TAV) seria calculado conforme a Equação (6):

(6)

$$\text{Tempo de agregação de valor (TAV)} = 0,000333... + 0,000333... + 0,000333... + 0,000333... + 0,000333... = 0,001667h$$

Com isso o novo *lead time* seria:

$$\text{Lead time} = 2h + 0,001667h = 2,001667h$$

Essa mudança representa uma diminuição de aproximadamente 20% no *lead time*, conforme a demonstração da Equação (7):

(7)

$$\text{Percentual de Redução} = \frac{(\text{Valor Antes} - \text{Valor Depois})}{\text{Valor Antes}} * 100$$

$$\text{Percentual de Redução} = \frac{(2,502 - 2,001667)}{2,502} * 100$$

$$\text{Percentual de Redução} = \frac{0,500333}{2,502} * 100$$

$$\text{Percentual de Redução} = 0,199973 * 100$$

$$\text{Percentual de Redução} = 19,99\%$$

A redução significativa do *lead time* em cerca de 20% promete desencadear um aumento substancial na capacidade produtiva. Prevê-se que, inicialmente, a capacidade possa ser impulsionada em até 70.000 unidades por dia. Esta estimativa de aumento foi discutida e acordada com o gestor como parte de um teste preliminar, baseando-se na possibilidade de que a diminuição do tempo necessário para a conclusão do processo de separação e expedição resultará em uma produção mais eficiente e rápida, contribuindo diretamente para a ampliação da capacidade produtiva da empresa. Assim, como a capacidade atual é de 63.000 unidades por dia, para calcular o aumento na capacidade produtiva em termos percentuais, usou-se a Equação (8):

(8)

$$\text{Aumento Percentual} = \frac{\text{Nova Capacidade} - \text{Capacidade Atual}}{\text{Capacidade Atual}} * 100$$

$$\text{Aumento Percentual} = \frac{70.000 - 63.000}{63.000} * 100$$

$$\text{Aumento Percentual} = 11,11\%$$

Portanto, o aumento na capacidade produtiva seria de 11,11%. Além disso, essa modificação representaria uma contribuição significativa para a redução de custos, uma vez que não seria mais necessário expandir a equipe de colaboradores para atender à nova demanda.

A emissão permanece como atividade puxadora, pois é a que recebe as solicitações de pedidos dos clientes e define a programação diária de produção. Entretanto, no mapa do estado futuro, a programação diária estará acessível a todos

os colaboradores envolvidos no processo de separação e expedição de fracionados por meio de televisores distribuídos estrategicamente no ambiente de trabalho da área de Logística da empresa. Estes aparelhos fornecerão informações como a quantidade de pedidos recebidos até o momento, pedidos em fase de separação, pedidos em montagem, e pedidos já despachados.

Esse aprimoramento garantirá que todos os participantes do processo estejam cientes da demanda diária, eliminando a necessidade de comunicação verbal, contribuindo para evitar o desperdício decorrente da movimentação excessiva de pessoas. Além disso, ao melhorar a comunicação, torna-se mais fácil identificar possíveis obstáculos no fluxo do processo, permitindo decisões rápidas para desbloquear o tráfego, especialmente em dias de alta demanda.

Também se aplicou o método FIFO, "*first In, first out* ou "primeiro a entrar, primeiro a sair", nas atividades de separação, montagem, conferência de lote e embarque para promover um fluxo mais contínuo e eficiente, buscando minimizar a retenção dos produtos por longos períodos e evitar atrasos na entrega. Ao integrar o FIFO no MFV, pretende-se alinhar a gestão de estoque e produção com os princípios *Lean*, buscando eliminar desperdícios, promover eficiência e melhorar a qualidade do processo global.

O mapa do fluxo de valor do estado futuro do processo de separação e expedição de fracionados (Figura 8) traz alterações nos valores dos índices da organização, conforme apresentado na Tabela 1.

Tabela 1 - Comparação dos índices

Índices	Estado Atual	Estado Futuro	Alteração (%)
Tempo de Espera (h)	2,5	2	-20%
Tempo de Agregação de Valor (h)	0,002	0,001667	-16,65%
<i>Lead Time</i> (h)	2,502	2,001667	-20%

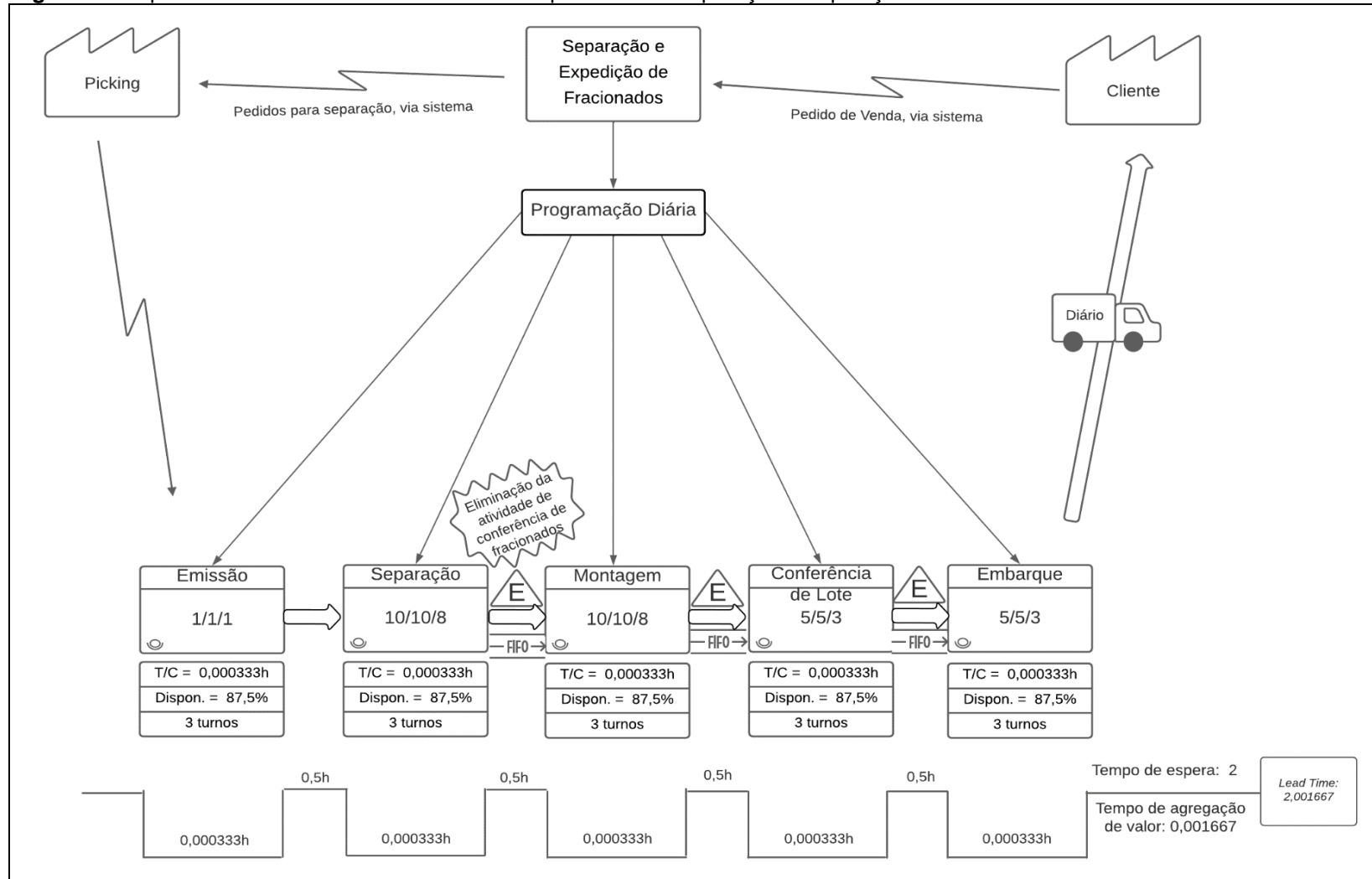
Fonte: Elaboração própria (2023).

Ohno (1987) considera a espera um desperdício que resulta em *lead times* longos. Portanto, consiste em perda de tempo, em que nenhum processamento é executado, ou seja, não contribui para a agregação de valor, logo, a diminuição do tempo de espera tende a refletir diretamente no aumento do índice de utilização de pessoas (Zaganin, 2022).

Mesmo nas atividades que possuem maior agregação de valor, os seus tempos de agregação ainda assim precisam ser reduzidos, pois refletirá no custo de mão-de-obra, devido ao tempo dispendido (Viana *et al.*, 2017). Assim, a redução do tempo de agregação de valor também tende a trazer resultados positivos em termos de diminuição de custos.

As reduções de *lead time* contribuem diretamente para melhoria da qualidade, da produtividade, da velocidade de entrega, dos custos e do atendimento ao cliente (Simão, 2006). O MFV ao reduzir o *lead time*, diminuindo e evitando desperdícios, também contribui para aumentar a eficácia e a eficiência, melhorando os métodos de trabalho e a organização do trabalho, aumentando a produtividade (Kuhlang; Edtmayr; Sihn, 2011).

Figura 8 - Mapa do fluxo de valor do estado futuro do processo de separação e expedição dos racionados



Fonte: Elaboração Própria (2023).

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O presente estudo teve como objetivo identificar as oportunidades de melhorias na Logística de uma empresa distribuidora de Caruaru-PE, por meio da aplicação do MFV. Para tanto, buscou-se definir a família de produtos a ser mapeada; elaborar o mapa de fluxo de valor no estado atual; e construir o mapa de fluxo de valor no estado futuro.

No mapeamento do estado atual do processo de separação e expedição de produtos, observou-se a existência de atividades sem valor agregado, com desperdícios decorrentes de movimentações desnecessárias, ausência de comunicação clara sobre a demanda diária e deficiências na organização do processo. Assim, após analisar o mapa do estado atual, foi desenvolvido o mapa do estado futuro.

As sugestões de melhoria foram discutidas com o gerente de operações logísticas visando a sua implementação prática. Uma das propostas envolveu a eliminação da atividade de conferência de fracionados, buscando melhorar o processo através da leitura do código de barras na caixa ao invés de cada unidade individualmente. Ademais, confirmou-se a emissão como atividade puxadora, determinando a demanda diária de acordo com as solicitações dos clientes. Por fim, a metodologia FIFO foi introduzida para organizar e aprimorar o processo, garantindo uma operação contínua e evitando atrasos nas entregas.

As melhorias propostas no mapa do estado futuro resultaram em ganhos significativos no processo de separação e expedição de produtos da empresa, como a redução do número de operadores, já que o excesso de mão de obra representava desperdícios em forma de ociosidade e custos desnecessários. Contudo, o principal benefício foi a redução do *lead time* do processo. Sendo assim, o MFV demonstrou ser uma ferramenta de fácil compreensão, permitindo à empresa realizar uma análise crítica de seu processo, possibilitando a identificação de oportunidades de melhoria contínua.

Destaca-se que em virtude do prazo para a conclusão da pesquisa, a etapa seguinte ao mapa do estado futuro, referente ao plano de trabalho e implementação, que visa a elaboração de um plano para alcançar as melhorias, não foi desenvolvida

na aplicação do MFV. Além disso, também em virtude do prazo, outras propostas delineadas no mapeamento do estado futuro não foram implementadas completamente.

Recomenda-se explorar ainda mais a aplicação do MFV em processos logísticos, uma vez que durante o levantamento bibliográfico (livros, artigos, etc.) para realizar o presente estudo, foram encontrados poucos trabalhos aplicados na área da Logística. Portanto, este estudo poderá contribuir com a literatura ao trazer a aplicação do MFV no contexto logístico, podendo ser referência para outros trabalhos.

REFERÊNCIAS

ABREU, D. C. **Percepções acerca dos atrasos logísticos nas entregas de produtos em uma distribuidora de alimentos na Paraíba**. 2022. 71 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Administração) - Universidade Federal da Paraíba, João Pessoa, 2022. Disponível em: <https://repositorio.ufpb.br/jspui/handle/123456789/25478>. Acesso em: 12 nov. 2024.

ALÓDIO, J. E. C. **Aplicação de ferramentas do Lean Manufacturing na redução do desperdício de materiais na empresa Parker Hannifin**. 2019. 30 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Engenharia de Materiais) - Universidade Federal de São Paulo, São José dos Campos, 2019. Disponível em: <https://repositorio.unifesp.br/handle/11600/51983>. Acesso em: 12 nov. 2024.

ANICETO, G. S.; SIQUEIRA, C. M.; NUNES, D. L. A importância do sistema Toyota de produção para o desenvolvimento de empresas de seguimentos diversos. **Revista Univap**, v. 22, n. 40, p. 587, 2016. Disponível em: <https://doi.org/10.18066/revistaunivap.v22i40.1237>. Acesso em: 12 nov. 2024.

BALLOU, R. H. **Gerenciamento da cadeia de suprimentos/logística empresarial**. 5. ed. Porto Alegre: Bookman, 2006

BALLOU, R. H. **Logística empresarial: transportes, administração de materiais e distribuição física**. 2. ed. São Paulo: Atlas, 2007.

BARBIERI, B.; REIS, Z. C.; GANZER, P. P.; CHAIS, C.; WELCHEN, V.; MATTE, J.; OLEA, P. M. Manufatura enxuta: metodologia A3, mapeamento de fluxo de valor e kaizen voltados à manufatura enxuta. **Revista Inteligência Competitiva**, v. 8, n. 4, p. 104–120, 2018. Disponível em: <https://doi.org/10.24883/lberoamericanIC.v8i4.296>. Acesso em: 12 nov. 2024.

BIANCO, D.; SANTOS JUNIOR, J. C.; SAGAWA, J. K.; GODINHO, M. Mapeamento do fluxo de valor: estudo de caso na fabricação de produtos pet food. **Revista Produção Online**, v. 19, n. 4, p. 1345-1368, 2019. Disponível em: <https://doi.org/10.14488/1676-1901.v19i4.3458>. Acesso em: 12 nov. 2024.

BITTENCOURT, R. N. Pandemia, isolamento social e colapso global. **Revista Espaço Acadêmico**, v. 19, n. 221, p. 168-178, 2020. Disponível em: <https://periodicos.uem.br/ojs/index.php/EspacoAcademico/article/view/52827>. Acesso em: 12 nov. 2024.

BOWERSOX, D. J.; CLOSS, D. J.; COOPER, M. B.; BOWERSOX, J. C. **Gestão logística da cadeia de suprimentos**. 4. ed. Porto Alegre: AMGH, 2014.

CHARABE, B. T. **Proposta de melhoria de um processo utilizando mapeamento de fluxo de valor e conceitos do lean office**. 2017. 71 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Engenharia de Produção) - Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Ponta Grossa, 2017. Disponível em: https://repositorio.utfpr.edu.br/jspui/bitstream/1/16104/2/PG_DAENP_2017_1_11.pdf. Acesso em: 12 nov. 2024.

CHRISTOPHER, M. **Logística e gerenciamento da cadeia de suprimentos**. São Paulo: Cengage Learning, 2018.

CHRISTOPHER, M. **Logística e gerenciamento da cadeia de suprimentos: Criando redes que agregam valor**. São Paulo: Thomson Learning, 2007.

CORRÊA, H. B. S.; VIEIRA, G. A.; RIBEIRO, A. Z.; PINHEIRO, E. M. Utilização do mapeamento do fluxo de valor no processo logístico de uma transportadora. *In*: Congresso Brasileiro de Engenharia de Produção, 9, 2019, **Anais [...]** Ponta Grossa: CONBREPRO, 2019. Disponível em: https://aprepro.org.br/conbrepro/2019/anais/arquivos/10192019_201008_5dab9b18a2846.pdf. Acesso em: 12 nov. 2024.

COSMO, R. **Análise das perdas em uma fazenda de produção de soja a partir dos sete desperdícios de Ohno, Shingo e Liker**. 2018. 92 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Engenharia de Produção) - Universidade de Brasília, Brasília, 2018. Disponível em: <https://bdm.unb.br/handle/10483/22976>. Acesso em: 12 nov. 2024.

COSTA, F. O.; LELIS, E. C. Logística de entrega como um diferencial competitivo no comércio eletrônico. *In*: Congresso de Logística das Faculdades de Tecnologia do Centro Paula Souza, 11, 2020, **Anais [...]**, Bragança Paulista: FATECLOG, 2020. Disponível em: [https://fateclog.com.br/anais/2020/LOGÍSTICA%20DE%20ENTREGA%20COMO%20UM%20DIFERENCIAL%20COMPETITIVO%20NO%20COMÉRCIO%20ELETRÔNICO\(1\).pdf](https://fateclog.com.br/anais/2020/LOGÍSTICA%20DE%20ENTREGA%20COMO%20UM%20DIFERENCIAL%20COMPETITIVO%20NO%20COMÉRCIO%20ELETRÔNICO(1).pdf). Acesso em: 12 nov. 2024.

CRESWELL, J. W. **Projeto de pesquisa: métodos qualitativo, quantitativo e misto**. 2. ed. Porto Alegre: Artmed, 2007.

Revista Produção Online. Florianópolis, SC, v. 25, n. 1, e-5284, 2025.

DAU, G. **A sustentação logística do e-commerce necessita de avanço tecnológico**. [S.l.]; Jornal Contábil, 2021. Disponível em: <https://www.jornalcontabil.com.br/a-sustentacao-logistica-do-e-commerce-necessita-de-avanco-tecnologico/?amp>. Acesso em: 08 maio. 2024.

DESHMUKH, M.; GANGELE, A.; GOPE, D. K.; DEWANGAN, S. Study and implementation of lean manufacturing strategies: A literature review. **Materials Today: Proceedings**, v. 62, Part 3, p. 1489-1495, 2022. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.matpr.2022.02.155>. Acesso em: 12 nov. 2024.

EVANGELINELLIS, R. Ranking ABAD/Nielseniq 2022. **Distribuição**, Edição 331, Ano 29, abril/maio 2022. Disponível em: https://distribuicao.abad.com.br/wp-content/uploads/2022/05/DISTRIBUIÇÃO-331_online-corrigida.pdf. Acesso em: 08 maio. 2024.

FERREIRA, J. F. D. **Práticas de logística reversa nas distribuidoras de bebidas em Sousa-PB**. 2017. 58 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Administração) - Universidade Federal de Campina Grande, Sousa, 2017. Disponível em: <http://dspace.sti.ufcg.edu.br:8080/jspui/handle/riufcg/14880>. Acesso em: 12 nov. 2024.

FISCHER, S. **A importância do setor logístico em meio a pandemia**: Acesso aos bens essenciais e expansão do comércio eletrônico. [S.l.]: OTempo, 2020. Disponível em: <https://www.otempo.com.br/opiniao/artigos/a-importancia-do-setor-logistico-em-meio-a-pandemia-1.2344564>. Acesso em: 08 maio. 2024.

FLICK, U. **Qualidade na pesquisa qualitativa**. Porto Alegre: Artmed, 2009.

GASNIER, D. G. **A dinâmica dos estoques**: guia prático para planejamento, gestão de materiais e logística. São Paulo: IMAM, 2002.

GHINATO, P. **Sistema toyota de produção**: mais do que simplesmente just-in-time. Caxias do Sul: EDUCS, 1996.

GIL, A. C. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 5. ed. São Paulo: Atlas, 2010.

GIL, A. C. **Métodos e técnicas de pesquisa social**. 6. ed. São Paulo: Atlas, 2008.

IKATRINASARI, Z. F.; HARYANTO, E. I. Implementation of lean service with value stream mapping at directorate airworthiness and aircraft operation, ministry of transportation republic of indonesia. **Journal of Service Science and Management**, v. 7, n. 4, p. 291-301, 2014. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.4236/jssm.2014.74026>. Acesso em: 12 nov. 2024.

JUSTA, M. A. O.; BARREIROS, N. R. Técnicas de gestão do Sistema Toyota de Produção. **Revista Gestão Industrial**, v. 5, n. 1, p. 1-17, 2009. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.3895/S1808-04482009000100001>. Acesso em: 12 nov. 2024.

KUHLANG, P.; EDTMAYR, T.; SIHN, W. Methodical approach to increase productivity and reduce lead time in assembly and production-logistic processes. **CIRP Journal of Manufacturing Science and Technology**, v. 4, n. 1, p. 24-32, 2011. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.cirpj.2011.02.001>. Acesso em: 12 nov. 2024.

KUMAR, N.; HASAN, S. S.; SRIVASTAVA, K.; AKHTAR, R.; YADAV, R. K.; CHOUBEY, V. K. Lean manufacturing techniques and its implementation: A review. **Materials Today: Proceedings**. v. 64, Part 3, p. 1188-1192, 2022. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.matpr.2022.03.481>. Acesso em: 12 nov. 2024.

LEAN INSTITUTE BRASIL. **O que é Lean: definição e aplicações**. [S.l.]: Lean Institute Brasil, 2024. Disponível em: <http://www.lean.org.br/o-que-e-lean.aspx>. Acesso em: 08 maio. 2024.

LIKER, J. K. **O modelo Toyota: 14 princípios de gestão do maior fabricante do mundo**. Porto Alegre: Bookman, 2005.

LIKER, J. K. **O modelo Toyota: 14 princípios de gestão do maior fabricante do mundo**. 2. ed. Porto Alegre: Bookman, 2022.

LU, K-K.; ZHANG, M-M.; ZHU, Y-L.; YE, C.; LI, M. Improving the Quality of Emergency Intrahospital Transport for Critically Ill Patients by Using Toyota Production System Methods. **Journal of Multidisciplinary Healthcare**, v. 15, p. 1111-1120, 2022. Disponível em: <https://doi.org/10.2147/jmdh.s360261>. Acesso em: 12 nov. 2024.

MONZANI, G. M. **Mapeamento do fluxo de valor: Um estudo de caso em serviços de hotelaria**. 2018. 83 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Engenharia de Produção) - Universidade Federal de Uberlândia, Ituiutaba, 2018. Disponível em: <https://repositorio.ufu.br/handle/123456789/23713>. Acesso em: 12 nov. 2024.

OHNO, T. **O sistema Toyota de produção: além da produção em larga escala**. Porto Alegre: Bookman, 1997.

OLIVEIRA, A. M.; GALO, N. R.; COSTA JÚNIOR, N. D. Mapeamento do fluxo de valor no setor de suprimentos de uma indústria de aço. **Revista Produção Online**, v. 23, n. 3, e-4978, 2023. Disponível em: <https://doi.org/10.14488/1676-1901.v23i3.4978>. Acesso em: 12 nov. 2024.

PEJIĆ, V.; LERHER, T.; JEREB, B.; LISEC, A. Lean and green paradigms in Logistics: Review of published research. **Promet - Traffic & Transportation**, v. 28, n. 6, p. 593-603, 2016. Disponível em: <https://doi.org/10.7307/ptt.v28i6.2078>. Acesso em: 12 nov. 2024.

RODRIGUES, M. A. V. O tratamento e análise de dados. *In*: SILVESTRE, H. C.; ARAÚJO, J. F. (Coord.). **Metodologia para a investigação social**. Lisboa: Escolar Editora, 2011. p. 171-210.

Revista Produção Online. Florianópolis, SC, v. 25, n. 1, e-5284, 2025.

ROTHER, M.; SHOOK, J. **Aprendendo a enxergar**: mapeando o fluxo de valor para agregar valor e eliminar o desperdício. São Paulo: Lean Institute Brasil, 2003.

SANTOS, A. F.; JESUS, G. G.; BATTISTI, I. K. Entrevista semi-estruturada: considerações sobre esse instrumento na produção de dados em pesquisas com abordagem qualitativa. **Salão do Conhecimento**, v. 7, n. 7, p. 1-5, 2021.

SANTOS, P. V. S.; ARAÚJO, M. A. Aplicação de ferramentas lean no setor de logística: um estudo de caso. **Revista Gestão em Análise**, v. 7, n. 2, p. 168-183, 2018. Disponível em: <https://doi.org/10.12662/2359-618xregea.v7i2.p168-183.2018>. Acesso em: 12 nov. 2024.

SANTOS, P. V. S.; FERRAZ, A. V.; SILVA, A. C. G. C. Utilização da ferramenta mapeamento de fluxo de valor (MFV) para identificação de desperdícios no processo produtivo de uma empresa fabricante de gesso. **Revista Produção Online**, v. 19, n. 4, p. 1197–1230, 2019. Disponível em: <https://doi.org/10.14488/1676-1901.v19i4.3310>. Acesso em: 12 nov. 2024.

SILVA, B. F. P. **Lean Manufacturing na Indústria de Embalagens Metálicas**. 2011. 62 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Mecânica) - Universidade do Porto, Porto, 2011. Disponível em: <https://hdl.handle.net/10216/58911>. Acesso em: 12 nov. 2024.

SIMÃO, L. E. **Mensuração do lead time da cadeia de valor**: um estudo de caso na cadeia produtiva têxtil. 2006. 132 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção) - Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2006. Disponível em: <http://repositorio.ufsc.br/xmlui/handle/123456789/89126>. Acesso em: 12 nov. 2024.

SONG, M.; MA, X.; ZHAO, X.; ZHANG, L. How to enhance supply chain resilience: a logistics approach. **International Journal of Logistics Management**, v. 33, n. 4, p. 1408-1436, 2022. Disponível em: <https://doi.org/10.1108/IJLM-04-2021-0211>. Acesso em: 12 nov. 2024.

STEPHANI, I. S. **Mapeamento do fluxo de valor aplicado à logística industrial - um estudo de caso**. 2020. 49 f. Monografia (Graduação em Engenharia Química) - Universidade Federal de Uberlândia, Uberlândia, 2020. Disponível em: <https://repositorio.ufu.br/handle/123456789/28570>. Acesso em: 12 nov. 2024.

VASCONCELLOS, R. **A Filosofia Lean**: apresentada de forma simples e na prática. 1. ed. Rio de Janeiro: Planeta Azul Editora, 2021.

VELGA, C. H. A.; SCHMITZ, A. L. Reestruturação de layout baseado no mapeamento de fluxo de valor: Um estudo em uma indústria de confecções. **Revista Gestão Industrial**, v. 14, n. 3, p. 88-110, 2018. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.3895/gi.v14n3.7276>. Acesso em: 12 nov. 2024.

VERGARA, S. C. **Projetos e relatórios de pesquisa em administração**. 2. ed. São Paulo: Atlas, 1998.

Revista Produção Online. Florianópolis, SC, v. 25, n. 1, e-5284, 2025.

VIANA, A. L.; LUCAS FILHO, F. C.; MELLHO, M. S. V. N.; SANTOS, R. M. S.; LACERDA, F. A. S.; LIRA, H. N. F.; SANTOS, W. S.; MEDEIROS, C. J.; BEZERRA, S. A. S.; LINS NETO, N. F. A.; FREITAS, C. R. S. Redução de custos que não agregam valor via melhoria de processos: Estudo de caso na produção de móveis. **Revista ESPACIOS**, v. 38, n. 43, p. 15, 2017. Disponível em: <https://www.revistaespacios.com/a17v38n43/a17v38n43p15.pdf>. Acesso em: 12 nov. 2024.

VIANA, F. L. E. Entendendo a logística e seu estágio atual. **R. Cient. Fac. Lour. Filho**. Fortaleza, v. 2, n. 1, p. 1-9, 2002.

VU, T. P.; GRANT, D. B.; MENACHOF, D. A. Exploring logistics service quality in Hai Phong, Vietnam. **The Asian Journal of Shipping and Logistics**, v. 36, n. 2, p. 54-64, 2020. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.ajsl.2019.12.001>. Acesso em: 12 nov. 2024.

WERKEMA, C. **Perguntas e respostas sobre o Lean Seis Sigma**. Nova Lima: Elsevier Brasil, 2008.

WOMACK, J. P.; JONES, D. T.; ROOS, D. **A máquina que mudou o mundo**. 10. ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2004.

ZAGANIN, M. C. **Identificação de desperdício através do mapeamento de fluxo de valor em uma fábrica de fertilizantes**. 2022. 75 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Engenharia de Produção) - Universidade Federal de Uberlândia, Ituiutaba, 2022. Disponível em: <https://repositorio.ufu.br/handle/123456789/34582>. Acesso em: 12 nov. 2024.

Autor(es)

Letícia Lucena Coelho

Graduada em Administração pela Universidade Federal de Pernambuco - UFPE, Centro Acadêmico do Agreste – CAA.

Anderson Tiago Peixoto Gonçalves

Doutor em Administração pela Universidade Federal do Rio Grande do Norte – UFRN. Especialidade do autor: Logística e Gestão da Cadeia de Suprimentos, Gestão da Qualidade e Gestão da Produção, pesquisa sobre Relações Interorganizacionais; Arranjo Produtivo Local; Supply Chain Management; Supplier Selection Problem; Logística Verde e Logística Reversa; Melhoria Contínua, Lean Manufacturing e Lean Logistics; e Modelagem de Apoio à Decisão Multicritério.



Artigo recebido em: 13/05/2024 e aceito para publicação em: 12/11/2024
DOI: <https://doi.org/10.14488/1676-1901.v25i1.5284>