



UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO
CENTRO DE TECNOLOGIA E GEOCIÊNCIAS
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO PROFISSIONAL EM ENGENHARIA DE
PRODUÇÃO

CAROLINE REIS DE ALCANTARA

USO DE FERRAMENTAS *LEAN* PARA GANHOS DE PRODUTIVIDADE E
REDUÇÃO DE CUSTO EM UM CENTRO DE DISTRIBUIÇÃO LOGÍSTICO: um
estudo de caso

Recife

2024

CAROLINE REIS DE ALCANTARA

**USO DE FERRAMENTAS *LEAN* PARA GANHOS DE PRODUTIVIDADE E
REDUÇÃO DE CUSTO EM UM CENTRO DE DISTRIBUIÇÃO LOGÍSTICO: um
estudo de caso**

Dissertação de Mestrado apresentada ao Programa de Pós-Graduação Profissional em Engenharia de Produção da Universidade Federal de Pernambuco, como parte das exigências para a obtenção de grau de Mestre em Engenharia de Produção.

Área de Concentração: Gerência da Produção

Orientadora: Denise Dumke de Medeiros, PhD.

Recife
2024

.Catalogação de Publicação na Fonte. UFPE - Biblioteca Central

Alcantara, Caroline Reis de.

USO DE FERRAMENTAS LEAN PARA GANHOS DE PRODUTIVIDADE E
REDUÇÃO DE CUSTO EM UM CENTRO DE DISTRIBUIÇÃO LOGÍSTICO: UM
ESTUDO DE CASO / Caroline Reis de Alcantara. - Recife, 2024.
111f.: il.

Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal de Pernambuco,
Centro de Tecnologia e Geociências, Pós-graduação Profissional
em Engenharia de Produção.

Orientação: Denise Dumke de Medeiros, PhD.

1. Logística; 2. Melhoria; 3. Produção Enxuta; 4.
Produtividade. I. Medeiros, Denise Dumke de. II. Título.

UFPE-Biblioteca Central

CDD 658.5

CAROLINE REIS DE ALCANTARA

USO DE FERRAMENTAS *LEAN* PARA GANHO DE PRODUTIVIDADE E REDUÇÃO
DE CUSTO EM UM CENTRO DE DISTRIBUIÇÃO LOGÍSTICA: um estudo de caso

Dissertação apresentada ao Programa de Pós Graduação Profissional em Engenharia de Produção da Universidade Federal de Pernambuco, como requisito para a obtenção do título de Mestre em Engenharia de Produção. Área de concentração: Gerência da Produção.

Aprovado em: 12 de abril de 2024.

BANCA EXAMINADORA

Prof^a. Dr^a. Denise Dumke de Medeiros (Orientadora)
Universidade Federal de Pernambuco - UFPE

Prof^a Dr^a Maisa Mendonça Silva (Examinador Interno)
Universidade Federal de Pernambuco - UFPE

Prof. Dr. Milton Vieira Junior (Examinador Externo)
Universidade Presbiteriana Mackenzie

DEDICATÓRIA

Não há exemplo maior de dedicação do que o da nossa família. A minha querida família, que tanto admiro, dedico o resultado do esforço realizado ao longo deste percurso.

RESUMO

O Método *Lean Manufacturing* é uma filosofia que nasceu da gestão Toyota de produção na década de 1950, caracterizando o flexível sistema de produção enxuta de manufatura, com a finalidade de possibilitar a redução de custos, a eliminação de desperdícios, mais agilidade e variedade na produção, a melhora do ambiente de trabalho e da qualidade de vida para os trabalhadores, assim como a qualidade para produtos e serviços oferecidos pelas organizações. Como as empresas estão se preocupando cada vez mais em conseguir métodos, técnicas e ferramentas que possam agregar valores estratégicos de competitividade para sobreviverem no mercado e enfrentarem a concorrência, fatores esses que crescem na medida em que a globalização econômica se expande, alcança novos espaços e traz mais avanços tecnológicos, esta pesquisa é fundamentada na seguinte questão: Como o Método *Lean Manufacturing* pode aprimorar os processos produtivos de um centro de logística? Este estudo tem por objetivo verificar os impactos da aplicação do *Lean Manufacturing* na produtividade de um centro de distribuição logística, por meio de uma pesquisa bibliográfica para revisão de literatura, através de uma pesquisa de campo e de um estudo de caso desenvolvido em um centro de distribuição logística de uma empresa multinacional do segmento varejista, sendo esse centro responsável pelo abastecimento das lojas de venda física da companhia. No estudo foram aplicadas ferramentas Lean Manufacturing como Mapa de Fluxo de valor, atual e futuro, projeto de melhorias Kaizen e construção de um A3 Estratégico, durante a construção do , foram definidos alguns indicadores Lean para o entendimento quantitativo das melhorias após o das ferramentas *Lean* aplicadas. Nesta definição foram definidos 11 indicadores, todos estes, já utilizados pela empresa. Os resultados mostram que destes 11 indicadores em 6 apresentaram resultados de melhorias após a implantação das ferramentas Lean, outros indicadores que não apresentaram melhorias foram impactados por outras decisões corporativas como necessidade de expansão e troca de sistemas de monitoramento. No âmbito quantitativo e não mensurável, percebeu-se uma equipe mais engajada e comprometida, e mudança de comportamento do time através da mudança de mindset. É importante notar que a implementação do Lean na logística pode ser um processo desafiador e isso requer um compromisso significativo da empresa. Existem poucos trabalhos que abordam de forma prática o uso de ferramentas *Lean* em empresas de serviços, bem como em operações logísticas e a logística de varejo experimentou mudanças significativas, trazendo, com isso, a necessidade de ferramentas que acelerem os ganhos de produtividade.

Palavras-chave: Logística. Melhoria. Produção Enxuta. Produtividade.

ABSTRACT

The Lean Manufacturing Method is a philosophy that was born from Toyota production management in the 1950s, featuring the flexible lean manufacturing production system, with the purpose of enabling cost reduction, elimination of waste, more agility and variety in production. , improving the working environment and quality of life for workers, as well as the quality of products and services offered by organizations. As companies are increasingly concerned with obtaining methods, techniques and tools that can add strategic competitiveness values to survive in the market and face competition, factors that grow as economic globalization expands, reaches new spaces and brings more technological advances, this research is based on the following question: How can the Lean Manufacturing Method improve the production processes of a logistics center? This study aims to verify the impacts of applying Lean Manufacturing on the productivity of a logistics distribution center, through bibliographical research for literature review, through field research and a case study developed in a logistics center. logistics distribution of a multinational company in the retail segment, this center being responsible for supplying the company's physical sales stores. In the study, Lean Manufacturing tools were applied, such as current and future Value Stream Map, Kaizen improvement project and construction of a Strategic A3. During the construction of the system, some Lean indicators were defined for the quantitative understanding of improvements after using Lean tools. applied. In this definition, 11 indicators were defined, all of which have already been used by the company. The results show that of these 11 indicators, 6 showed improvement results after the implementation of Lean tools, other indicators that did not show improvements were impacted by other corporate decisions such as the need to expand and change monitoring systems. In the quantitative and non-measurable scope, a more engaged and committed team was noticed, and a change in the team's behavior through a change in mindset. It is important to note that implementing Lean in logistics can be a challenging process and requires a significant commitment from the company. There are few works that practically address the use of Lean tools in service companies, as well as in logistics operations, and retail logistics has experienced significant changes, bringing with it the need for tools that accelerate productivity gains.

Keywords: Logistics. Improvement. Lean production. Productivity.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Quadro 01- Características da Manufatura Tradicional e do <i>Lean Manufacturing</i>	21
Quadro 02- Pilares de sustentação do <i>Lean Manufacturing</i>	25
Quadro 03- Ficha de anotação para atributos dos processos	55
Quadro 04- Ficha de anotação para atributos dos processos.....	64
Figura 01: Pilares do <i>Lean Manufacturing</i>	26
Figura 02: Princípios da Produção Enxuta.....	29
Figura 03: Organograma da Cadeia de Suprimento <i>Just in Time</i> em uma montadora de automóvel.....	34
Figura 04: Exemplo de como preencher o Relatório A3.....	38
Figura 05: Atividades da Logística.....	42
Figura 06: Estrutura básica de uma cadeia de suprimentos.....	44
Figura 07: Cadeias de suprimentos.....	45
Figura 08: Corte do Mapa de Fluxo de Valor do Estado Atual - Definição do cliente.....	62
Figura 09: Símbolos utilizados para construção do Mapa de Fluxo de Valor.....	66
Figura 10: Mapa de Fluxo Atual.....	68
Figura 11: Corte de um dos processos do VSM e seus gargalos apontados.....	70
Figura 12: Gargalo de <i>Forecast</i> de Agendamento.....	71
Figura 13: Gargalo do tempo de recebimento.....	72
Figura 14: Gargalo do erro de planejamento.....	72
Figura 15: Gargalo relacionado ao erro de armazenagem.....	73
Figura 16: Visão geral do Mapa de Valor Futuro.....	75
Figura 17: Legenda utilizada para classificação de melhorias.....	76
Figura 18: Formulário <i>Quick Kaizen</i>	79
Figura 19: Formulário STD <i>Kaizen</i>	80
Figura 20: Corte formulário STD <i>Kaizen</i> : ações de restauração.....	81
Figura 21: Formulário de A3 Estratégico.....	84

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Características do <i>Just In Time</i>	32
Tabela 2- Indicadores logísticos da empresa (EV)	58
Tabela 3- Ações por tipo escolhidas para a primeira etapa de melhoria.....	77
Tabela 4- Apresentação dos resultados dos indicadores definidos no A3 Estratégico e indicadores com metas.....	86

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

CD – Centro de Distribuição

ECR- *Effective Consumer Response*

EDI - *Electronic Data Interchange*

EUA- Estados Unidos da América

JIT – *Just In Time*

MFC- Manufatura de Fluxo Contínuo

MFV - Mapeamento do Fluxo de Valor

MPT - Manutenção Produtiva

PDCA- *Plan-Do-Check-Adjust*

PIB – Produto Interno Bruto

PVPS- Primeiro que vence é o primento que sai

PPCP – Planejamento Programação e Controle da Produção

QR- Quick response

SAP- Empresa de origem alemã, criadora de softwares de gestão de empresas

SCM - *Supply Chain Management* - Cadeia de Suprimentos

SGQ- Sistema de Gestão da Qualidade

STP - *Toyota Production System* – Sistema Toyota de Produção

TFM- Total Flow Management

TSM- Total Service Management

VSM - *Value Stream Mapping*

SUMÁRIO

1.INTRODUÇÃO.....	12
1.1. Justificativa.....	13
1.2. Objetivos do Trabalho.....	14
1.2.1. Objetivo Geral.....	14
1.2.2. Objetivos específicos.....	14
1.3. Contexto e Descrição do Problema.....	15
1.4. Metodologia.....	15
1.5. Estrutura do Trabalho.....	16
2. REFERENCIAL TEÓRICO.....	18
2.1. Método <i>Lean Manufacturing</i>.....	18
2.1.1. Origem do <i>Lean Manufacturing</i>	19
2.1.2. Definição do <i>Lean</i>	21
2.1.3. Finalidade e importância do <i>Lean Manufacturing</i>	23
2.1.4. Pilares e Sustentação da Metodologia <i>Lean</i>	24
2.2. Ferramentas <i>Lean</i>.....	28
2.2.1. Redução do <i>Lead Time</i> em Serviço.....	29
2.2.2. Filosofia <i>Just in Time</i>	31
2.2.3. Mapeamento do Fluxo de Valor.....	35
2.2.4. <i>Kaizen</i> e Melhoria Contínua.....	36
2.2.5. Aplicação do <i>Kaizen</i>	37
2.2.6. Ferramenta de A3 Estratégico.....	37
2.3. Vantagens e Benefícios do <i>Lean Manufacturing</i>.....	39
2.4. <i>Lean Service</i>.....	40
2.5. Logística <i>Lean: Lean Manufacturing</i> aplicado em processos logísticos.....	41
2.5.1. Visão básica da logística.....	43
2.5.2. Aspectos Fundamentais da Logística <i>Lean</i>	45
2.5.2.1. Estoques.....	46
2.5.2.2. PDCA.....	50
2.5.2.3. Princípios da <i>Logística Lean</i>	52
2.6. Revisão Bibliográfica.....	53

2.7. Considerações sobre este capítulo.....	56
3. APLICAÇÃO DA PROPOSTA.....	57
3.1. Descrição do Problema.....	57
3.2. Descrição do Centro de Distribuição.....	57
3.3. Construção do Mapa de Fluxo de Valor (Modelo Atual)	59
3.3.1. Comprometimento da Organização com o princípio <i>Lean</i>	59
3.3.2. Aprender sobre o <i>Lean</i>	60
3.3.3. Mapeamento do Estado Atual.....	61
3.3.4. Identificação de gargalos.....	69
3.4. Definição do Mapa do Estado Futuro.....	73
3.5. Elaboração dos projetos de melhoria.....	77
3.5.1. <i>Quick Kaizen</i>	77
3.5.2. <i>Standart Kaizen</i>	79
3.6. Construção do A3 Estratégico.....	82
3.7. Resultados.....	85
3.8. Considerações sobre este capítulo	88
4. CONCLUSÃO.....	89
4.1. Dificuldades e limitações deste trabalho.....	90
4.2. Potencial de Inovação.....	91
4.3. Sugestões para trabalhos futuros	91
REFERÊNCIAS.....	92
APÊNDICE 1.....	97
APÊNDICE 2.....	104

1. INTRODUÇÃO

Atualmente, a preocupação com o aumento da competitividade dos mercados diante do avanço das tecnologias de produção, comunicação e transporte, que intensificam cada vez mais o processo de globalização, faz com que as empresas busquem por ferramentas estratégicas a fim de permanecerem em posições relevantes no mercado. Assim sendo, inúmeros projetos, programas, propostas, estudos e debates são elaborados para transformar o meio empresarial com o objetivo de contribuir para promover uma gestão de sucesso para as organizações. Com a intenção de compreender a necessidade disso, e na busca por instrumentos táticos, observa-se que foi utilizada uma ferramenta gerencial importante para a tomada de decisões, o Método *Lean Manufacturing* (ESTEVEES, 2014).

Lean Manufacturing significa, em português, “Manufatura Enxuta”, sendo esse Método desenvolvido na década de 1980, pela Toyota, como uma metodologia que está relacionada entre cinco estágios: o primeiro deles relaciona-se a gerar valor ao cliente; o segundo estágio aborda a necessidade de entender o fluxo de valor; o terceiro estabelece um fluxo contínuo de tarefas; o quarto trabalha a lógica da produção puxada; e o último estágio está relacionado ao aumento da qualidade final do serviço ou produto (PINTO *et al*, 2014).

As ferramentas administrativas, inclusive as de qualidade, são utilizadas com o objetivo de facilitar a vida da empresa e seus negócios, possibilitando que ela solucione os problemas encontrados em seu ciclo e o Método *Lean Manufacturing* também possui essa finalidade. Mesmo não sendo uma ferramenta física, em que podemos tocar, mas um instrumento estratégico de gestão que ajuda a empresa em seus processos de tomada de decisões, as empresas têm, ultimamente, investido nesses conhecimentos e ferramentas de gestão que podem facilitar, organizar e controlar esses processos na busca pelo sucesso (PACHECO, 2014).

Como as empresas estão tomando essa atitude a fim de enfrentarem a concorrência, que aumenta na medida em que a globalização econômica se expande e alcança novos espaços trazendo mais avanços tecnológicos, o *Lean Manufacturing* pode constituir-se em uma ferramenta que possibilite às empresas alcançarem essa melhoria em seus resultados. Certamente, isso pode acontecer de uma forma que possa refletir-se no aspecto econômico e financeiro delas, atingindo, primeiramente, os procedimentos internos, e acontecendo por meio de diversas técnicas de gerenciamento de processos.

O Método *Lean Manufacturing* está ligado a diversas técnicas que têm a finalidade de proporcionar um processo de melhoria contínua para a empresa ou para uma indústria, com procedimentos adequados a cada etapa da produção, com o intuito de analisar e eliminar as falhas e os resíduos do sistema. Essa metodologia tem por objetivo principal melhorar a produção com processos simples e necessários, descartando qualquer procedimento que represente grande custo e que possa ser dispensado (NEUENFELDT JÚNIOR, SILUK, NARA, 2015).

Esse Método é capaz de aprimorar o tempo dos processos operacionais para reduzir o tempo de espera para o cliente, implementando um procedimento de fluxo contínuo ou de poucas etapas, por meio do trabalho entre a equipe, repassando os processos padrão e investindo em treinamentos para ter uma equipe multifunção. Ele também garante a otimização e a eficiência dos processos produtivos para cada colaborador, não sobrecarregando os funcionários, aplicando treinamentos específicos e alinhando o propósito da empresa com os objetivos da equipe (NEUENFELDT JÚNIOR, SILUK, NARA, 2015).

O Método *Lean Manufacturing* também consegue executar o controle do estoque físico, sincronizando a produção e a compra dos produtos com os pedidos dos clientes, “eliminando a distribuição de capital ineficaz e a incidência de defeitos ou danos nos produtos”, assim como também logra, “controlar os sistemas de transporte e logística, criando um fluxo de processos que siga uma ordem e seja organizado no ambiente de trabalho em formato de U, minimizando os deslocamentos” (SANDER, 2019).

Os problemas pela falta de qualidade enfrentados por empresas de logística são inúmeros podendo variar dependendo da natureza específica das operações logísticas de uma empresa e das características de sua cadeia de suprimentos. Podemos reforçar alguns dos principais problemas como erros de entrega de produtos, avarias e quebras das mercadorias durante o transporte, atrasos nas entregas, erro de estoques e ou inventários, ineficiência nos processos de armazenagem.

1.1. Justificativa

A realização deste trabalho foi motivada pelo interesse em refletir sobre a importância do uso do Método *Lean Manufacturing* como uma ferramenta de gestão estratégica em processos logísticos, possibilitando que os mesmos obtenham melhoria contínua, trazendo resultados

positivos diante da necessidade de sobreviver em um mercado logístico cada vez mais competitivo.

Este tema mostra-se de grande relevância em ambientes acadêmicos, empresariais, logísticos e de Engenharia Industrial, onde as organizações buscam ferramentas que possam melhorar os resultados financeiros e econômicos de seus processos internos a fim de reduzir custos. Outro motivo para a realização deste estudo é analisar a forma em que a aplicação da Manufatura Enxuta, como técnica de gestão operacional e logística, vem ganhando destaque nesse contexto, visto que ela tem recebido tanta atenção que as empresas, geralmente, procuram especialistas com conhecimento prévio dessa abordagem de gerenciamento.

Contudo, fica claro o entendimento de que a preocupação com a melhoria contínua dos processos por parte das organizações estimula a realização de pesquisas acadêmicas que busquem analisar e refletir sobre os desafios que as empresas enfrentam no mercado competitivo. Dessa forma, a escolha de um programa adequado a ser implantado com esse propósito e torna-se urgente, pois as empresas buscam por programas que possam eliminar os desperdícios, reduzir a necessidade de inspeção, aumentar a satisfação dos clientes, reduzir o número de mercadorias defeituosas e aumentar a produtividade.

Empresas de varejo têm enfrentado, ao longo dos últimos anos, uma grande necessidade de reduzir seus custos, além de precisarem apresentar alta adaptabilidade às necessidades dos clientes e vale lembrar, dentro do setor varejista, a área operacional, principalmente a área de logística, sempre foi vista como um setor apenas de custo que não agrega valor ao produto final. Assim sendo, com a necessidade do aumento da velocidade das entregas, usar ferramentas que possam garantir redução de custos e de estoques, além do aumento da qualidade, tem sido um diferencial competitivo dentro das organizações.

1.2. Objetivos do Trabalho

1.2.1. Objetivo Geral

O objetivo geral do trabalho é fazer a análise dos impactos na produtividade e nos custos operacionais de um centro de distribuição logística, após a implantação das ferramentas do Método *Lean*.

1.2.2. Objetivos Específicos

Para o alcance do objetivo geral, foram traçados os seguintes objetivos específicos neste trabalho:

- Conhecer os problemas existentes em um centro de distribuição logístico;
- Caracterizar a aplicação do Método *Lean Manufacturing* e das ferramentas de melhoria contínua em um centro de distribuição logística e apontar seus impactos positivos;
- Identificar as vantagens e os benefícios do Método *Lean Manufacturing* para os processos logísticos.

1.3 Contexto e Descrição do Problema

Atualmente, a preocupação com o aumento da competitividade dos mercados diante do avanço das tecnologias de produção, comunicação e transporte, que intensificam cada vez mais o processo de globalização, faz com que as empresas passem a buscar ferramentas estratégicas a fim de permanecerem no mercado em posições relevantes. Como já colocado, os inúmeros projetos, programas, propostas, estudos e debates estão sendo elaborados a fim de transformar o meio empresarial e de contribuir com o objetivo de promover uma gestão de sucesso para as organizações. Assim, para compreender a necessidade disso, será estudada neste trabalho uma ferramenta muito importante para a tomada de decisões, o Método *Lean Manufacturing* (ESTEVES, 2014).

Nesse contexto, é importante enfatizar que o gerenciamento vem se tornando um dos fatores mais competitivos entre as empresas que passam a adotar tipos e modelos de gestões que possam garantir seu espaço no mercado, por isso, o referido Método torna-se um dispositivo gerencial de grande importância (PACHECO, 2014).

A aplicação adequada das técnicas do Método *Lean Manufacturing* pode possibilitar às empresas obterem melhorias em seus processos industriais e, conseqüentemente, melhores resultados econômicos. Em vista disso, importa enfatizar a importância dos estudos que buscam identificar os impactos positivos do uso dessa ferramenta nos processos produtivos e operacionais, e que vêm sendo desenvolvidos no meio acadêmico de forma bastante específica (ESTEVES, 2014).

O problema abordado neste trabalho diz respeito à aplicação de um método para analisar os potenciais pontos de melhoria nos processos de um centro de distribuição, isso acontecendo

através da aplicação do mapeamento do Fluxo de Valor que apoiará o gestor da unidade para ele enxergar os principais gargalos e perdas da unidade. Assim sendo, e utilizando-se também das ferramentas de *Kaizen*, ele poderá construir um mapa futuro com melhorias de processo, o que apoiará a unidade na redução do *lead time* do procedimento, na diminuição das quebras e no ganho de eficiência operacional.

Segundo Faria e Costa (2005), a logística é relevante para o negócio de uma empresa por ser um recurso estratégico na obtenção e na manutenção de vantagens competitivas, tanto pela possibilidade de oferecer um melhor nível de serviço ao cliente, quanto pela redução de custos, na própria logística, melhorando a lucratividade. É na melhoria do nível de serviço e na qualidade do atendimento ao cliente que se verifica a relevância dos resultados deste estudo para o setor.

1.4. Metodologia

Para o procedimento metodológico deste trabalho, foi utilizada uma abordagem de pesquisa qualitativa que considerou a relação existente entre o fenômeno estudado, neste caso, o Método *Lean Manufacturing*, e o sujeito, observando-se os processos logísticos com evidências de números. De modo geral, a pesquisa qualitativa é fundamental para o desenvolvimento do conhecimento em uma variedade de áreas, permitindo uma compreensão mais profunda e rica dos fenômenos sociais e humanos. Ela é essencial para uma abordagem de pesquisa abrangente e holística, além de funcionar como um complemento aos métodos quantitativos.

O presente estudo também pode ser considerado como uma pesquisa aplicada, já que o objetivo é contribuir para fins práticos, visando a uma solução para o problema (BARROS; LEHFELD, 2007); A metodologia aplicada pode ser criada e modificada para atender às necessidades e características distintas de um projeto, campo de estudo ou área de prática específica. Ela inclui a escolha cuidadosa de métodos e técnicas para abordar os problemas. Isso leva em consideração vários elementos, incluindo a natureza dos dados, o escopo do problema, os recursos disponíveis e os objetivos da pesquisa ou do projeto.

Como proporciona maior familiaridade com o problema a pesquisa também pode ser considerada exploratória, permitindo certa flexibilidade no planejamento da pesquisa (GIL, 2002); A pesquisa também pode ser considerada um estudo de caso, uma vez que realiza uma investigação de um fenômeno contemporâneo dentro de seu contexto da vida real (YIN, 2015).

O uso da metodologia de estudo de caso nas empresas pode trazer vários benefícios, incluindo uma melhor compreensão de um problema específico, informações úteis para tomada de decisões e aprendizado organizacional. Por fim, o uso da metodologia de estudo de caso é importante para as empresas porque oferece uma maneira poderosa de analisar problemas específicos, coletar informações de experiências anteriores, auxiliar nas tomadas de decisões e promover a aprendizagem organizacional. Ela ajuda as empresas a compreender melhor o ambiente de trabalho, aumentar a eficiência e atingir o sucesso a longo prazo.

1.5. Estrutura do Trabalho

Esta dissertação está estruturada em cinco capítulos. Neste, estão apresentados os objetivos, a justificativa e a metodologia que foi adotada.

No Capítulo 2, estão expostos os principais conceitos que nortearam esta pesquisa, dentre eles, o surgimento do conceito, da Metodologia *Lean Manufacturing* e de suas ferramentas, além da discussão sobre suas vantagens e benefícios. Nesse capítulo, também serão abordados conceitos relacionados ao Método *Lean Service*, bem como a aplicabilidade da Logística *Lean*. No encerramento do capítulo, também será apresentada uma revisão bibliográfica com os principais trabalhos realizados e aplicados em *Logística Lean* e ou *Lean Service*.

No terceiro capítulo, está descrito o estudo de caso realizado no centro de distribuição, será apresentado como foi realizada a construção do Mapa de Fluxo de Valor, as definições sobre como foram escolhidos e quais projetos foram selecionados nessa primeira rodada do referido Mapa .

No Capítulo 4 serão apresentados os resultados obtidos no primeiro ano após a execução dos primeiros projetos de *Kaizen*.

No quinto e último capítulo, serão apresentadas as conclusões finais deste trabalho, bem como uma breve recapitulação dos pontos-chaves, uma breve síntese dos resultados e sugestões para futuras pesquisas.

2. REFERENCIAL TEÓRICO

Neste capítulo, estão apresentados os principais conceitos estudados por diversos autores sobre a Metodologia *Lean Manufacturing* desde sua origem, suas principais definições e importância. Além disso, também serão abordados assuntos relacionados às ferramentas do referido Método, como o Mapeamento de Fluxo de Valor, *Kaizen* e Ferramenta de A3 Estratégico. Adicional a este capítulo foi reforçado os benefícios das ferramentas *Lean* e sua importância na logística, sendo que, ao final, com o objetivo de referenciar o embasamento, trouxemos alguns trabalhos que abordaram o uso prático das mesmas e seus principais ganhos.

2.1. Método *Lean Manufacturing*

O Lean Manufacturing, também conhecido simplesmente como Lean, tem suas origens no Japão, especialmente na Toyota Motor Corporation, onde foi desenvolvido e refinado ao longo das décadas de 1940 a 1970. O termo "Lean" foi cunhado pela primeira vez no livro "The Machine That Changed the World", escrito por James P. Womack, Daniel T. Jones e Daniel Roos, que detalhou o estudo do Sistema Toyota de Produção (TPS) e suas práticas. (Denis, 2009)

Para Hines & Taylos (2000) existem várias influências e eventos históricos que contribuíram para o desenvolvimento do Lean Manufacturing, tais como:

1. **Sistema Toyota de Produção (TPS):** Desenvolvido pela Toyota após a Segunda Guerra Mundial, o TPS é considerado o precursor do Lean Manufacturing. Ele foi desenvolvido como uma resposta às limitações de recursos no Japão do pós-guerra e enfatizava a eliminação de desperdícios em todas as formas, melhoria contínua e respeito pelas pessoas.
2. **Kaizen:** O conceito de Kaizen, que significa melhoria contínua em japonês, é fundamental para o Lean Manufacturing. Ele promove a ideia de que pequenas melhorias incrementais feitas por todos os membros da organização podem resultar em grandes ganhos de eficiência ao longo do tempo.
3. **Just-in-Time (JIT):** O JIT é uma abordagem que visa produzir apenas o que é necessário, quando é necessário e na quantidade necessária. Ele foi desenvolvido pela Toyota como parte do TPS e é uma das pedras angulares do Lean Manufacturing.
4. **Jidoka (Autonomation):** Jidoka é outro conceito importante dentro do TPS, que significa "automação com um toque humano". Ele se refere à capacidade das máquinas de

detectar problemas e interromper automaticamente a produção, garantindo qualidade desde o início.

5. **Heijunka (Nivelamento da Produção):** Heijunka é a prática de nivelar a produção para evitar flutuações excessivas na demanda e no fluxo de trabalho, facilitando a produção JIT e reduzindo o desperdício.

A evolução dos sistemas de produção trouxe inúmeras práticas de gestão que foram revolucionando as práticas produtivas, passando a produção artesanal, com especialização de trabalho e baixo volume produtivo, para os conceitos de produção em massa do Sistema Ford, até chegar à produção enxuta da Toyota. Essas práticas empregadas em empresas automobilísticas puseram em desafio o futuro da industrialização, revitalizando a indústria europeia e norte-americana, fazendo-se pesquisas e estudos com o objetivo de entender essas técnicas de produção. Desde esse momento, na década de 1980, as empresas passaram a buscar por sistemas de produção cada vez mais enxutos, visando a compreender a essência de seus atributos, desempenhos, práticas e uso (MANDELLI, 2016).

Compreender a produção enxuta não é algo simples, não dá para ser resumido em um único conceito, já que são envolvidos elementos, princípios, técnicas, assim como métodos que se adaptam de uma organização e sistema para outra organização e sistema. É por isso que as obras consultadas trazem assuntos distintos com relação ao tema, pois é uma filosofia difícil de conceituar de forma específica e objetiva, havendo algumas lacunas que ainda precisam ser preenchidas de forma quantitativa e qualitativa. Além disso, os diversos conceitos nem sempre são suficientes para trazer uma compreensão definitiva sobre os ciclos, as etapas da produção e o seu resultado final (MANDELLI, 2016).

O Sistema Toyota de Produção, o *Toyota Production System* (STP), conhecido também como Sistema de Produção Enxuta, passou a ser referenciado como *Lean Manufacturing* desde a publicação do livro “A máquina que mudou o mundo”, de Womack (2004). Essa obra abordava um estudo amplo sobre a indústria automobilística nos EUA e evidenciava as vantagens do STP por sua expressiva relação com a produtividade, a qualidade e o desenvolvimento de produtos na indústria japonesa (PACHECO, 2014); (MANDELLI, 2016).

Os chamados “Espíritos Toyota” constituem-se como os dois pilares de fundamentação do STP: automação e *Just in Time*. A automação com toque humano passou a adotar máquinas, equipamentos e pessoas a fim de gerar a autonomia necessária para a produção preestabelecida, seja em condições normais ou anormais, isto é, em condições em que a qualidade desejada sofra desvio de padrão ou queda da qualidade esperada. O *Just in Time* é a lógica de produção com a finalidade de gerar o mínimo estoque possível, preocupando-se em produzir, no momento

exato, apenas a quantidade necessária de produtos para a demanda específica (PACHECO, 2014).

Shingo (1996) defendia que os sistemas de produção deveriam analisar a função do processo e da operação, explicando que a função do processo se referia ao fluxo do produto (materiais, tarefas, ideias) no tempo e espaço, modificando paradigmas tradicionais (*Just in Case*), enquanto o processo de operação se referia ao fluxo do sujeito de trabalho (operadores e máquinas) no tempo e no espaço. Assim sendo, o foco das ações de melhoria deveria estar na função processo (fluxo de matéria-prima) que sofre os impactos da espera (ANTUNES JR, 1994); (PACHECO, 2014).

Muitos estudos e pesquisas foram desenvolvidos para discutir os elementos, a dinâmica e as vantagens do Método *Lean*. Considerando uma revisão sistemática de alguns desses estudos, Pacheco (2014) apontou que autores como:

- Shingo (1984): falou sobre o Poka Yoke com o uso de ferramentas a prova de erros bem como a redução do tempo de configuração das máquinas;
- Ohno (1988): em seus trabalhos falou sobre a metodologia just in time, melhoria contínua através do uso de ferramentas de Kaizen e eliminação de desperdício através do Jidika;
- Monden (1998): traz a tona a abrangência do TPS (Sistema Toyota de Produção) e sobre seu uso de forma integrativa;
- Feld (2001): fala dos elementos chaves que constituem DNA do TPS que é uma filosofia de longo prazo, processo de resolução de problemas, criação de conhecimento e desenvolvimento de parceiros e fornecedores
- Dennis (2002): aborda quais são os elementos chaves para a liderança Lean e aprendizagem
- Womack & Jones (2003): expandiu e aprofundou os conceitos apresentados em seu trabalho anterior, oferecendo uma visão abrangente sobre a filosofia Lean e suas aplicações em diversas indústrias e setores.
- Bicheno (2004): oferece uma visão prática e acessível das práticas Lean, destinada a ajudar empresas de todos os tamanhos a implementar com sucesso os princípios Lean em seus processos e operações
- Liker (2004): aborda os desafios únicos enfrentados pelas organizações de saúde e como os princípios Lean podem ser adaptados e aplicados com sucesso nesse contexto
- Pettersen (2009): oferece insights sobre como as organizações podem aplicar esses princípios em seus próprios contextos.

Cada um destes autores apresentam informações similares e em alguns momentos conceitos diferentes, não havendo um consenso específico entre os autores. Desse modo, essa

divergência de resultados e conclusões pode causar algumas distorções a respeito do conceito do Método *Lean Manufacturing*, já que é um método que se adapta a diferentes necessidades produtivas.

Esse processo de adaptação é específico de cada organização, podendo aumentar as chances de sucesso em seus negócios, pois o Método *Lean* não é somente uma ferramenta estratégica, mas uma filosofia, sem que haja práticas com padrões estabelecidos. Porém, algumas ações de melhorias, controle e inspeção podem ser consideradas dentro do referido Método e, por isso este capítulo tem a finalidade de compreender o que é o Método *Lean Manufacturing*, sua finalidade e importância, dentro do que se pode reunir através da revisão de literatura, considerando os estudos de autores como Pacheco (2014), Antunes JR. (1994), Mandelli (2016) e outros.

2.1.1. Origem do Método *Lean Manufacturing*

Segundo Esteves (2014), o Método *Lean Manufacturing* surgiu de uma crise que se tornou uma grande oportunidade para o surgimento de ideias e de soluções criativas e grandes. Desse modo, esse sistema surgiu como uma proposta de sistema de produção sem desperdício de tempo e de espaço, podendo ele ser empregado em diversas etapas produtivas, contribuindo, também, com o controle e a redução de falhas mecânicas e humanas, possibilitando, assim, às indústrias, tornarem-se mais limpas, organizadas, produtivas agradáveis e atraentes aos colaboradores e consumidores.

A origem do Método é relacionada à Toyota, uma empresa automobilística com sede na cidade de Toyota, na província de Aichi, no Japão. Essa empresa também é proprietária das marcas *Lexus*, *Scion* e *Daihatsu*, sendo a segunda maior fabricante de automóveis do mundo. Vale salientar que o *Just in Time* se tornou o principal pilar de sustentação do Sistema Toyota de Produção ou do *Lean Manufacturing* (Manufatura Enxuta) (PAIVA e BERGIANTE, 2016).

A produção artesanal do fim do século XIX exigia muita força de trabalho qualificado, operação em máquinas com a necessidade de realizar ajustes e acabamentos constantes, com organizações descentralizadas e sistema controlado por um único proprietário envolvido diretamente no setor produtivo. Esse cenário passou a elevar a necessidade de customização de produtos, reduzindo cada vez mais os volumes da produção, estimulando a produção artesanal de automóveis até o início do século XX (MANDELLI, 2016).

No início do século XX, passou-se a dar ênfase à racionalização da produção, com o desenvolvimento da tecnologia mecânica e da construção civil na gestão da produção. Com o

surgimento, também, da administração científica de Taylor, padronizando a divisão do trabalho nas indústrias, as técnicas de manufatura foram reconhecidas pela produção em massa, com padronização de projetos, medidas e processos produtivos, trazendo para a Ford uma vantagem em relação à concorrência e levando os EUA a dominar a economia global do segmento automobilístico (ANTUNES JR. 1994).

Dessa forma, a produção em massa da Ford praticamente aniquilou as empresas artesanais, que não conseguiam mais competir com a fabricação da indústria automobilística, conquistando essa empresa uma hegemonia e um novo paradigma para o setor até a década de 1970. Depois da crise do petróleo da época, esse cenário mudou (ANTUNES JR, 2008).

Essa crise do petróleo provocou uma recessão mundial, mas não afetou os ganhos da Toyota, pois, desde o período pós Segunda Guerra Mundial, dirigida por Eiji Toyota, a empresa passou a se preocupar com “questões de estoque elevado, superprodução, fluxo desigual, defeitos, operações desorganizadas e fora do controle, grande fluxo de empilhadeira fazendo das empresas verdadeiros depósitos” (MANDELLI, 2016, p. 23). Isso fez com que a Toyota interpretasse essas questões como oportunidades de atualizações, como transformações em seu modelo produtivo.

Alguns modelos e métodos da indústria norte-americana, como controle de qualidade e método de engenharia industrial, já havia sido incorporado pela indústria japonesa, mas a produção em massa já estava estagnada. Por isso, para sobreviver à crise, a Toyota passou a almejar alcançar os EUA em três anos, mas, para isso, era preciso eliminar os desperdícios na produtividade, fazendo nascer o Sistema Toyota de Produção (MANDELLI, 2016).

Assim, a empresa passou a focar nas estratégias de processo, e não nas de operações, ou seja, no fluxo de materiais e produtos em seus diferentes estágios, fases e etapas da produção. Cada uma dessas etapas foi se transformando de forma gradativa, diferenciando-se da visão dos EUA, que tinham uma visão hegemônica para o processo de operações, ou seja, dos operadores e das máquinas de forma simultânea (ANTUNES JR. 1994).

No modelo de Shingo (1996), o sistema produtivo era visto como uma combinação dos fluxos de materiais, no tempo e no espaço, acompanhado do fluxo de recursos humanos e dos equipamentos, sendo uma rede de processos e operações que priorizavam os processos. Essa rede era dividida em fases: a) processamento: montagem, desmontagem, alteração de forma ou qualidade; b) inspeção: comparação a um padrão; c) transporte: mudança de local; e, d) estocagem: período de tempo em que nenhum processamento, transporte ou inspeção é realizado no produto (MANDELLI, 2016, p. 24).

2.1.2. Definição do *Lean Manufacturing*

Segundo Silva *et al.* (2011), o *Lean Manufacturing* é mais do que uma metodologia e sim uma filosofia de trabalho que tem como motivação principal “a busca por redução do tempo entre o pedido do cliente e a entrega por meio da eliminação de desperdício”. Essa metodologia agrega valores e interliga as etapas da produção de forma necessária, sem interrupções, desvios, retornos ou refugos. Silva *et al.* (2011) apresenta as diferenças entre essa metodologia e as metodologias de manufatura tradicional em um esquema bem simples, apresentado no Quadro 01.

Quadro 01- Características da Manufatura Tradicional e da *Lean Manufacturing*

	Características	Manufatura Tradicional	<i>Lean Manufacturing</i>
Planejamento e controle das operações	Objetivo gerencial	Busca eficiência pela maximização do uso de recursos e pelo aumento da produção.	Busca eficácia e eficiência com foco na criação de valor e na redução de desperdício.
	Gestão de estoque	Manutenção de estoques suficientes para proteger a produção.	Redução de estoques para evidenciar os problemas da produção.
	Acionamento da produção	Produção empurrada (<i>push</i>) por ordens de produção e previsões de demanda.	Produção puxada (<i>pull</i>) pela demanda e entrega <i>just-in-time</i> (JIT).
Configuração física do sistema produtivo	Arranjo físico	Limitado a arranjos do tipo linear (por produto) ou funcional (por processo).	Agrupamento de produtos por famílias para a implantação de células de manufatura.
	Tipo de equipamento	Equipamentos com baixa flexibilidade devido a tempos de <i>setup</i> longos.	Equipamentos com alta flexibilidade que incorporam sistemas de troca rápida.
	Fluxo de material	<i>Lead time</i> longo por falta de conexão entre as etapas de processo.	Manufatura de fluxo contínuo com <i>lead time</i> curto.
	Tamanho do lote	Lotes grandes dimensionados pelo modelo do lote econômico.	Lotes pequenos e <i>one piece flow</i> .
Processo de Melhoria	Procedimentos de trabalho	Variação e ineficiência devido à falta de atualização dos procedimentos e de aderência aos padrões.	Aderência aos procedimentos melhorados e formalizados como trabalho padrão.
	Controle da qualidade	Inspeção no embarque, controle sob responsabilidade do departamento de controle de qualidade.	Inspeção na fonte, cultura da qualidade total, aplicação de <i>poka yoke</i> em sistemas a prova de erro.
	Gestão da manutenção	Predominantemente corretiva, responsabilidade dos técnicos de manutenção.	Promoção da manutenção produtiva total.
	Visão do processo de melhoria	Foco na eficiência de recursos limita a abrangência dos resultados.	Visão sistêmica das necessidades de melhorias pelo mapeamento de fluxo de valor.

Fonte: Silva, *et al.*, 2011, p. 1.

De acordo com Pacheco (2014), o Sistema *Lean Manufacturing* é baseado na Produção Enxuta e abordado inicialmente no livro do autor Womack (1992) como resultado de estudos e

pesquisas a respeito da indústria automobilística nos EUA. Na obra, evidenciavam-se as vantagens desse sistema e sua diferença em relação a produtividade, qualidade e desenvolvimento de produtos, isso em relação às indústrias japonesas, entendendo-se o sucesso dessas indústrias dentro dos pilares do Sistema de Produção Enxuta: automação e *Just in Time*.

A Produção Enxuta baseia-se essencialmente em cultivar proficiências de liderança que forneçam aos clientes o que desejam, quando desejam, com o máximo de qualidade e a um custo competitivo. Para atender a essas características, exige-se que o fabricante encurte custos, aumente sua produtividade, seus níveis de processamento, idealize e desenvolva seus processos de maneira enxuta (LIMA e MARTINS, 2017, p.2). Para esses mesmos autores, o foco principal do Método *Lean Manufacturing* é a absoluta eliminação ou redução de desperdícios, fato nascido da necessidade de realização de adaptações nas empresas japonesas para responder à intensa competição da indústria automobilística, sendo uma alternativa diante da produção em massa. O objetivo fundamental dessa manufatura enxuta, importa destacar, é fabricar produtos variáveis com processos flexíveis e de qualidade, com grande capacidade de produção e de competição no mercado internacional, produzindo o necessário na quantidade requerida.

No entanto, é importante enfatizar que, sobre o referido Método, não há um consenso na literatura no que se refere a um conceito específico para essa metodologia, sua definição muda de autor para autor, estando ele ligado a diferentes elementos, princípios e função. Assim sendo, ele é considerado uma metodologia, uma filosofia, um sistema, uma escola de pensamento e até mesmo um modo de vida que foca na redução dos desperdícios e na manutenção da qualidade (MONDEM, 1998).

Algumas divergências apresentadas entre autores como: Schonberger (1982), Shingo (1984), Ohno (1988), Monden (1998), Feld (2001), Dennis (2002), Womack & Jones (2003), Liker (2004) e Bicheno (2004), por exemplo, podem se justificar por causa da fácil adaptação do sistema às necessidades de cada tipo de produção.

Essa adaptação habilita e eleva o desempenho e o sucesso da organização, quando implementada em seu sistema produtivo, por se tratar de uma filosofia que abrange práticas do *Just-in-Time* (JIT), como o *heijunka*, a produção puxada, a sincronia entre os processos, a diminuição de custos com redução de lotes, eliminação de perdas, *setups*, inventários, *Lead time*, com estratégias de melhorias Kaizen, com controle de defeitos *poka yoke*, inspeção, entre outros (PACHECO, 2014).

Por se preocupar em estabelecer uma rotina de trabalho que possa reduzir os desperdícios, essa produção enxuta apresenta estratégias que podem ser envolvidas no setor produtivo permitindo que, mesmo com um estoque reduzido, a empresa consiga atender às demandas dos

clientes, com redução de custos operacionais, mas sem haver perda de qualidade. Para isso, esse método utiliza vários recursos e práticas que podem ser adaptados a diversas empresas e a suas atividades cotidianas.

2.1.3. Finalidade e importância do Método *Lean Manufacturing*

O JIT foi originalmente desenvolvido para a manufatura. Seus principais objetivos são: tornar a empresa mais flexível; realizar somente a produção de artigos necessários; manter o foco na produção com a qualidade desejada; reduzir o “*Lead Time*” no desenvolvimento de novos produtos; reduzir o tempo de produção; melhorar o atendimento ao cliente; reduzir a perda com maior agregação de valor; aumentar o retorno dos investimentos; reduzir os estoques ao longo do processo e nos produtos acabados e, eventualmente, a matéria-prima; reduzir os custos de fabricação; gerar espaço na fábrica, uma vez que ocorre redução de estoques no processo; produzir por métodos que permitam o envolvimento das pessoas (moral, satisfação, desenvolvimento, autocontrole); e estabelecer a cultura da melhoria contínua (*Kaizen*) da qualidade e da produtividade (PAIVA e BERGIANTE, 2016).

A finalidade do Método *Lean Manufacturing* também é a redução do tempo perdido entre a realização do pedido feito pelo cliente, o processo produtivo e a entrega do produto ou serviço para o consumidor final, eliminando, também, o desperdício. Esse Método visa a promover a identificação do que pode agregar valor, na perspectiva do cliente, ao serviço ou produto, conseguindo interligar as etapas produtivas de forma que não haja interrupções, desvios, retornos, esperas ou desperdícios, sendo um processo de fluxo puxado pela demanda (SILVA *et al.*, 2011).

Para isso, pode ser feita a aplicação do Mapeamento do Fluxo de Valor (MFV), por conta de ele contribuir com o planejamento e a visualização dos fluxos de informações e de materiais, retratando, de forma abrangente, todo o sistema de produção (SILVA *et al.*, 2011).

O JIT defende que, enquanto o cliente compra o necessário, o processo produtivo se preocupa em repor o que foi retirado do ponto de venda, tendo o *Kanban* como um cartão para autorizar essas retiradas e reposições dos supermercados, por exemplo. Assim, o JIT é um processo flexível e viável para a redução dos estoques.

Quanto à Manutenção Produtiva (MPT), ela tem a finalidade de melhorar a efetividade dos equipamentos utilizados para a manutenção dos processos e dos instrumentos, baseando-se em práticas combinadas que geram uma manutenção autônoma e planejada. Já a troca rápida é o *setup*, são atividades de preparação realizadas e máquinas, quando houver a necessidade de

troca, por isso é preciso que a execução seja feita em grandes lotes de produção, para viabilizar, depois, a produção de menores lotes (SILVA *et al.*, 2011).

O Trabalho Padrão, por sua vez, diz respeito à combinação de diversos recursos, como combinadores, máquinas, ferramentas, instrumentos de medição, tudo com a finalidade de garantir que uma tarefa seja desenvolvida sempre do mesmo jeito, em um padrão específico. Já a Manufatura de Fluxo Contínuo tem a finalidade de estabelecer uma organização fixa para o Fluxo de Valor, com o intuito de agregar valores em fluxo contínuo, eliminando desperdício e gerando mais transparência nos processos fundamentados em *Talk Time*, priorizando o atendimento das demandas necessárias para o processo produtivo. Quanto ao *poka yoke*, esses são componentes mecânicos que interrompem o processo de produção sempre que houver algum problema ou defeito, para evitar que o problema ocorra de fato e comprometa a produção (SILVA *et al.*, 2011).

2.1.4. Pilares de Sustentação da Metodologia *Lean Manufacturing*

Pilares de sustentação são princípios que fundamentam todas as ações e estratégias adotadas pelo Método *Lean Manufacturing*, e, entre esses pilares, podem-se destacar algumas ferramentas citadas no tópico anterior, como o 5S, a troca rápida, e a manutenção da produção total. Existem ainda outros, como a produção celular, a produção puxada, o *Kanan*, o armazenamento do ponto de uso, a qualidade na fonte, as pessoas envolvidas, a sincronização do fluxo de produção, o trabalho padronizado, a otimização do *layout*, a gestão visual e outros que serão apontados mais adiante.

O quadro 02 visto a seguir foi criado por meio de uma adaptação do artigo de SILVA (2022) e do resumo sobre a finalidade de cada um desses pilares.

Quadro 02- Pilares de sustentação do *Lean Manufacturing*

PILAR	FINALIDADE
5S	Ferramenta da Gestão pela Qualidade Total que cria um sistema de padronização e organização no ambiente de trabalho. Cada S se refere a uma etapa do sistema.
Gestão visual	Permitir que todos os indicadores, informações, ferramentas, peças e ações da produção fiquem à vista, ao acesso de todos, para que, com uma simples olhada, qualquer pessoa saiba sobre o estado atual do sistema.
Otimização de <i>layout</i>	Propor que a distribuição das máquinas na fábrica esteja de acordo com uma sequência operacional positiva, para uma produção focada no processo e não na operação.
Trabalho padrão	Adesão de métodos previstos, para garantir a segurança e evitar desperdícios.
Sincronização de fluxo de produção	Evitar a adoção de lotes grandes que possam maximizar os defeitos da produção, priorizando os pequenos lotes.
Pessoas	Pilar importante para o desenvolvimento do sistema. O envolvimento das pessoas é fundamental para que todo o projeto seja executado.

Qualidade na fonte	Controle de processo, inspeção de peças, para evitar erros ou falhas na produção e garantir os bons resultados.
Troca rápida	Competência de trocar rapidamente peças e acessórios de equipamentos.
Armazenamento no ponto de uso	Armazenagem de padrão operacional, ferramentas, matérias-primas e informações para otimizar o processo produtivo.
Produção puxada e <i>Kanan</i>	Necessidade produtiva sinalizada pelo Sistema <i>Kanban</i> .
Produção celular	Ligar fisicamente as etapas do processo produtivo tornando-o mais eficiente e minimizando desperdícios.
Manutenção produtiva total	Aumentar a disponibilidade técnica dos ativos da empresa para maximizar a eficiência global dos equipamentos, por meio de manutenções ou intervenções proativas.

Fonte: Adaptado de Silva (2022).

Silva (2022, p. 1) enfatiza que, além desses pilares de sustentação, existem conceitos como “*Gemba* (caminhada no chão de fábrica), *Jidoka* (autonomação) e *Kaizen* (melhoria contínua)” que são empregados no *Lean Manufacturing* e dão mais base para o seu propósito de implantação.

Segundo o Portal da Indústria (2022), os princípios básicos do *Lean Manufacturing* são o valor, o fluxo de valor, o fluxo, o puxar e a perfeição. O valor diz respeito a tudo o que o cliente importa, isto é, a tudo o que ele dá significância por atender às suas necessidades no momento certo. O fluxo de valor é a soma das fases que levam o produto da cadeia produtiva ao cliente. Essas etapas consideram o que pode ir agregando valor ao produto ou serviço e descartam o que pode gerar erros, falhas, desperdícios¹. É importante reforçar que a metodologia *Lean* vai muito mais além do que uma manutenção produtiva

Para o site Terzoni (2022)², os pilares do *Lean Manufacturing* são: *Just-in-Time*, as pessoas envolvidas e a qualidade intrínseca. Na página da *web*, eles representam esses pilares por meio de um desenho, apresentado na figura 01, tendo por base a estabilidade e por cobertura a melhor qualidade, custo e entrega.

¹ Fonte: <https://www.portaldaindustria.com.br/industria-de-a-z/lean-manufacturing-manufatura-enxuta/#principios>.

Figura 01 - Pilares do *Lean Manufacturing*

Fonte: Terzoni, 2022, p. 1.

O fluxo prevê as etapas de produção sem parada ou desperdícios entre elas, considerando, inclusive, que a produção individual pode ser tão importante quanto a produção em lotes. O puxar refere-se à ideia de que todo o produto deve ser passado ao cliente por meio de uma demanda, ou seja, por algo que estimule a produção, sendo a necessidade do cliente esse estímulo mais importante. A perfeição visa a eliminar as barreiras dos erros, falhas e desperdícios, para que a entrega do produto ocorra no tempo e na maneira correta, dentro das expectativas do cliente.

O *Just in Time* é o conceito do processo de fluxo que defende que os materiais corretos devem chegar à linha de produção no momento correto e de maneira precisa. Por meio dele, é possível padronizar a operação, torná-la autônoma, mecânica, evitando desperdício, promovendo uma produção artesanal em massa na quantidade ideal e no tempo certo, evitando excesso de estoque e de produtos obsoletos por causa de falhas na produção. “Assim, temos como princípios imutáveis: peça, prazo e quantidade necessários; fluir onde você pode; puxar onde você deve” (TERZONI, 2022, p. 1).

O pilar das pessoas representa o respeito do trabalhador por cada processo, para que todo o sistema fique sempre de pé. Mas, para isso, é preciso motivar constantemente a equipe com treinamentos e benefícios, recompensar e expressar reconhecimentos.

A qualidade intrínseca é o pilar que enfatiza a qualidade das peças, dos métodos e das ações realizadas, “aqui temos por princípios imutáveis: Jamais transferir peças ruins ao

processo seguinte; Dar visibilidade aos problemas; Andon: a autoridade para interromper a linha de produção” (TERZONI, 2022, p.1).

Sander (2020), por sua vez, aponta como pilares do *Lean Manufacturing* a filosofia, os processos, as pessoas e os parceiros, e a solução de problemas. A filosofia, ele entende que é a decisão que guia, a longo prazo, o processo a ser realizado, as metas que desejam alcançar, tendo o líder como uma figura importante para a motivação da equipe, levando-os a buscarem por estratégias que possam desafiar suas habilidades, agregar valor à produção, conquistar o cliente e conseguir a melhoria contínua nos processos produtivos, ampliando a visão do negócio.

Os processos dizem respeito aos resultados em si, pois, se os processos forem corretos, o resultado também será, nesse caso, os prazos de entrega serão cumpridos e a qualidade do produto ou serviço será garantida. É muito importante que a equipe se concentre e se esforce em buscar por ações que possam agregar continuamente valores a esse processo e manter sempre satisfeita a demanda do cliente.

As pessoas e os parceiros agregam muitos valores e, por isso, são destaque e estão presentes nos pilares apresentados por todos os autores mencionados. Então, esses colaboradores de qualquer nível hierárquico devem ser contagiados pelo líder para se comprometerem com o alcance dos resultados.

A solução de problemas ou a sua busca é o que impulsiona o processo, por isso o *Lean Manufacturing* tem por finalidade estabelecer um processo de análise e de solução de problemas que visam a reduzir desperdícios e falhas, otimizando o processo produtivo e garantindo sua qualidade e sua realização no tempo e na maneira certa.

Vale salientar que esses princípios são complementares e auxiliam os *feedbacks* da cadeia de produção, demonstrando se os desperdícios e as falhas estão sendo evitados.

2.2. Ferramentas *Lean*

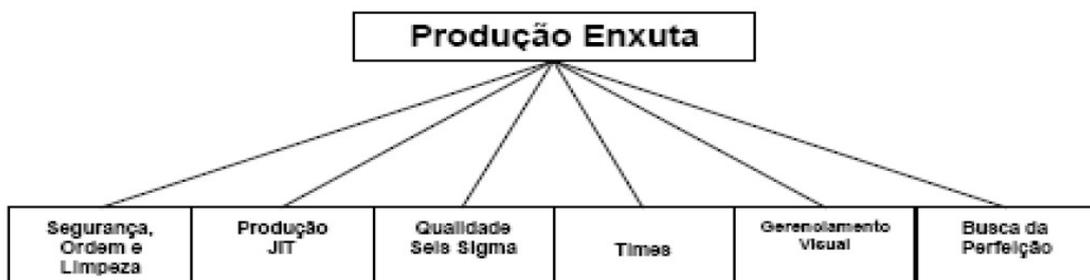
Para que a operacionalização do sistema de *Lean Manufacturing* e de sua filosofia JIT alcance seus objetivos, algumas das ferramentas mais importantes são: produção focalizada, ou seja, nesse formato, a produção é organizada como células de manufatura ou como pequenas minifábricas; *Kanban*, que é um sistema que controla o fluxo de informações e de produção no “chão” de fábrica.; nivelamento da produção, o que consiste na adaptabilidade da produção

em atender às diversas variações da demanda, em um curto espaço de tempo com a produção de pequenos lotes; redução do *Lead time*, significando uma redução no tempo de processamento produtivo, conferindo, assim, juntamente com o nivelamento da produção, maior flexibilidade; redução do *setup* com a diminuição do tempo de preparação do equipamento; e capacidade na flexibilização da mão-de-obra com operadores polivalentes, executando vários trabalhos diferentes em sua área de produção (NEUENFELDT JÚNIOR, *et al.*, 2015).

O *Just in time* funciona baseado em um sistema puxado de produção, onde somente é produzido o que foi vendido, no tempo certo e em cada uma das partes do processo, . Esse sistema ficou conhecido como Sistema *Kanban* (SILVA *et al.*, 2011). O sistema *Kanban* é baseado na retirada de peças em processamento em uma estação de trabalho, sendo elas puxadas para a próxima estação de trabalho. O que foi fabricado será, então, mantido em repositórios e somente alguns desses repositórios serão fornecidos para a próxima estação de trabalho.

Para a implementação de um sistema enxuto, a empresa e seus colaboradores devem possuir o que pode ser denominados de “Pensamento Enxuto”. Segundo Lindgren (2001), o “Pensamento Enxuto” é um desenho organizado para explicitar valor, alinhar na melhor série as ações que indicam valor, conseguir realizar essas atividades sem interrupção toda vez que alguém as solicita e conseguir fazê-lo de forma cada vez mais eficaz. Os princípios desse "Pensamento Enxuto" são: valor, cadeia de valor, fluxo, produção puxada, perfeição e desperdício, conforme a figura 02.

Figura 02 - Princípios da Produção Enxuta



Fonte: Henderson e Larco, 1999, p. 46.

O processo deve ser analisado por completo e não como etapas isoladas, pois, tanto o valor como o custo são adicionados em todas as etapas dele. Não se deve esquecer que a cadeia é composta por diversos processos, além das atividades intermediárias e, sendo assim, a análise

deve ser feita tendo uma visão geral do procedimento. O objetivo principal da produção enxuta é o fluxo contínuo do processo e, diante disso, as empresas adotam diferentes *layouts*, sendo mais comum o em formato de U, para criar um fluxo contínuo e um acúmulo de estoques intermediários.

2.2.1. Redução do *Lead Time* em Serviço

O *Lead Time* de produção é o tempo de provisionamento, ou seja, é o período entre o início e o fim da atividade produtiva realizada na empresa, o qual pode ser determinado segundo o ritmo da fábrica, da atividade real, dos instrumentos e métodos produzidos e empregados (MATIAS, 2022).

Esse tempo refere-se a todo esse contexto produtivo, podendo ser alterado se houver algum erro ou falha logística, pois isso poderá comprometer a eficiência da produção e trazer impactos negativos para a empresa. Por isso, é importante calcular o *Lead Time* e empregar métodos que possam reduzir os intervalos para que a produção tenha mais eficiência, seja mais ágil e dinâmica (MATIAS, 2022).

O *Lead Time* é um dos conceitos mais importantes do *Lean Manufacturing*, pois garante que o produto percorra o tempo necessário para sua produção, considerando o momento em que o cliente faz a solicitação do produto ou serviço até a entrega desse ao cliente. Ele é aplicado em praticamente todos os aspectos logísticos da indústria, tendo um cálculo que leva em conta cada material e etapa considerado no período necessário para que o cliente adquira o produto no tempo esperado (SILVA, 2020).

Esse tempo considera as horas gastas com a aquisição das matérias-primas para a produção, o contato com fornecedores, o transporte desses materiais, os gargalos e problemas logísticos que podem ocorrer para que o cálculo seja o mais correto possível, a empresa possa encontrar formas de diminuir o tempo de espera do cliente e, assim, aumentar a sua satisfação (FIA, 2021).

Embora cada empresa tenha o seu *Lead Time* ideal, monitorar o indicador é uma forma de identificar falhas em processos e, assim, reduzir o tempo até a conclusão de cada pedido. (FIA, 2021, P.1). Dessa forma, ele é a medida em tempo gasto pelo sistema produtivo para fazer com que a matéria-prima seja transformada no produto acabado e chegue ao cliente.

O termo *Lead Time* vem da junção de *Lead* (conduzir) e *Time* (tempo de espera) do ciclo. Desse modo, existem três tipos diferentes : produção, compras e logística. O de produção,

presente no ramo industrial, é visto em todas as etapas de desenvolvimento do produto, sendo utilizado para repensar os processos logísticos, o tempo de produção e a diminuição do tempo para gerar redução de custos (FIA, 2021).

O de compras está presente no setor de compras e serve para alavancar os resultados desse processo com as práticas dos *insights*. Já o de logística considera todas as etapas pré-produtivas até a entrega do produto ou serviço ao cliente, contando com auxílios tecnológicos de *softwares* para gerar mais produtividade (FIA, 2021).

Para calcular o *Lead Time*, é preciso identificar todos os insumos que serão necessários para a produção, ou seja, todos os materiais necessários para a elaboração do produto ou para a prestação do serviço: matéria-prima, mão de obra, instrumentos e equipamentos. Em seguida, deve ser feito o cálculo do tempo necessário para a aquisição ou a reunião de todos esses materiais listados anteriormente, levando em consideração o prazo de deslocamento para que cada material chegue à empresa. Importa lembrar que os prazos devem ser verificados constantemente, com um tempo para erros e falhas possíveis (SILVA, 2020).

Depois, é preciso registrar o tempo de produção até a finalidade e entrega do produto, levando em consideração pausas, feriados, finais de semana e outros pontos que podem trazer impactos para essa informação e esse processo. Deve ser feito, também, um cálculo para considerar a expedição e a chegada do produto ao cliente. Em seguida, é feita a soma de todos esses cálculos para que seja obtido o *Lead Time* (SILVA, 2020).

Assim sendo, o *Lead Time* e todo o seu cálculo permite que a empresa consiga definir o prazo de entrega do produto ou serviço de forma segura e precisa, tendo-se mais velocidade no cumprimento do prazo e na entrega do produto, até antes da data prevista, sendo-se capaz de identificar os gargalos na produção e, com isso, ganhando-se mais confiabilidade por se conquistar a satisfação dos clientes (COUTINHO, 2019).

Para calculá-lo, é preciso identificar a sequência das atividades realidades, que vai do recebimento da ordem de serviço ou produto até a entrega desse ao cliente, considerando-se possíveis atrasos que possam comprometer essa entrega, somando todos esses pontos de atividades no caminho crítico (COUTINHO, 2019).

Assim sendo, o *Lean Manufacturing* preocupa-se exatamente em implementar uma produção enxuta que garanta o menor *Lead Time* possível. O segredo é saber eliminar os desperdícios com transporte, inventário, movimentação, espera, conhecimento, produção excessiva, processamento excessivo e defeitos (COUTINHO, 2019).

2.2.2. Filosofia *Just in Time*

Apesar de o mercado mundial de produção de automóveis ter evoluído nas últimas décadas, são as indústrias japonesas que vêm ganhando destaque nessa evolução, e esse crescimento exponencial pode ser justificado pelo uso de ferramentas de produção e técnicas que utilizam o *Just in Time* (JIT). Ao utilizarem esses sistemas, as indústrias japonesas atendem às necessidades do mercado atual, com a fabricação de produtos de alta qualidade e de baixos custos, tendo em vista que, esse formato de produção trabalha procurando a eliminação de desperdícios, a redução da geração de estoques desnecessários, o aumento da velocidade e a flexibilidade nos processos produtivos, culminando na redução de custos e melhorando a produtividade.

Segundo Tubino (1999, p. 159), o *Just in Time* é um sistema produtivo eficiente, que busca um melhoramento contínuo no atendimento das necessidades dos clientes, com um sistema de relacionamento efetivo, onde todos ganhem (fornecedor / transportador / empresa) transversalmente da eliminação de atividades não produtivas, ou seja, geração de estoques, excesso de movimentações e inspeções desnecessárias. Esse sistema é chamado de cadeia de abastecimento JIT completa.

Em japonês, as expressões para *Just in Time* significam: na ocasião certa, no período oportuno, no tempo apropriado, no momento adequado. Traduzindo a expressão adequada para o inglês, *Just in Time* significaria : em tempo, precisamente no momento colocado. *In time*, em inglês, significa a tempo, ou seja, não exatamente no momento estabelecido, mas um pouco antes, antecipadamente, para precaver qualquer eventualidade inesperada. No entanto, o termo, conforme Shingo (1996), “sugere muito mais que se concentrar apenas no tempo de entrega, pois isso poderia estimular a superprodução antecipada e daí resultar em esperas desnecessárias”. Desse modo, sabemos que cada processo deve ser abastecido com os itens necessários, na quantidade necessária, no momento necessário, e o termo: *Just- in-Time* expressa justamente essa ideia: no tempo certo, sem geração de estoque. A Tabela 1 apresenta um esquema das principais características do *Just in Time*.

Tabela 1 - Características do *Just In Time*

CARACTERÍSTICA
Quantidade necessária no tempo necessário
Zero defeitos
Redução do tempo de preparação
Fornecedores JIT
Operacionalização <i>Kanban</i>
Trabalhadores flexíveis

Fonte: SANTOS e MAÇADA (1999, p. 3).

Para Paulo Nunes (2007, p. 1), o *Just in Time* (JIT), baseado no princípio da gestão de estoques, sobrepõe-se a um grande evento em muitas empresas japonesas e é caracterizado pela adequação de matérias-primas e elementos em estoque apenas em quantidades suficientes para manter o processo de produção atual. Nesse formato, o escopo e a quantidade de estoque são inexistentes, pois o único estoque de matéria-prima que existe é o que está aguardando produção. Esse formato de gerenciamento de reserva pode traduzir-se em uma redução substancial no valor do investimento em estoque, liberando investimentos para outras ações corporativas, além de oferecer suporte a custos reduzidos de armazenamento, espaço e pessoal. Ainda assim, para que funcione com eficiência e não tenha gargalos no processo produtivo, o JIT precisa manter um relacionamento forte com os fornecedores (NUNES, 2007, p. 1).

Segundo Carvalho (2012, p. 1), “O objetivo fundamental de um sistema JIT é a melhoria contínua do processo produtivo. Esses objetivos são alcançados por meio de um mecanismo de redução de estoque, que tende a mascarar problemas”. Os estoques têm sido utilizados para evitar discontinuidades no processo produtivo, enfrentando problemas de produção que podem ser divididos, principalmente, em três categorias: problemas de qualidade; problemas de falha de máquina; problemas de prontidão de máquina. O *Just in Time* consiste em um método de programação que orienta o processo produtivo e um sistema de inspeção de estocagem com três objetivos: eliminar desperdícios associados a qualquer atividade que não agregue valor; encurtar estoques e garantir que, continuamente se necessário, o estoque esteja disponível imediatamente antes do uso; certificar-se de o material requisitado ao estoque chegar na hora.

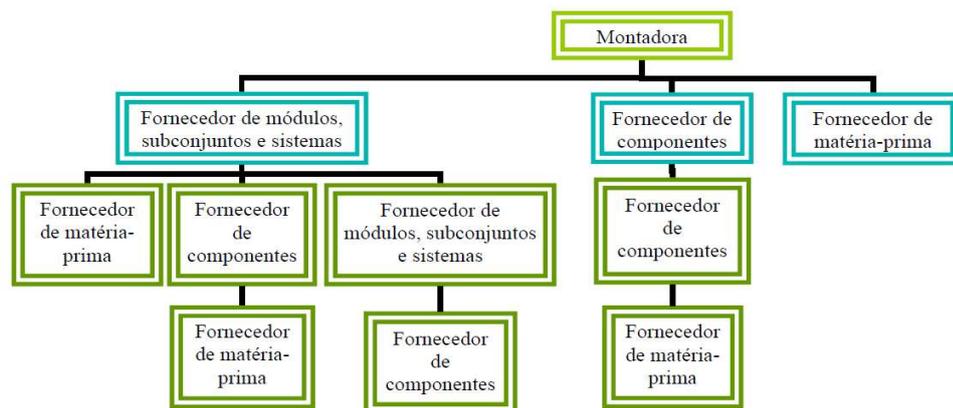
Just in Time é um sistema de produção baseado na tecnologia de pedidos reais que fornece um sinal quando um produto deve ser produzido, permitindo que uma empresa produza apenas o necessário, na quantidade correta e no tempo correto. O JIT expandiu-se e é agora visto como uma filosofia de gestão que procura não só eliminar o desperdício, mas também colocar os componentes certos no lugar certo na hora certa. É preciso produzir peças *Just in Time* para

atender às necessidades de produção, em vez de se utilizar dos métodos de produção tradicionais, caso sejam necessárias peças.

Ao transformar os estoques em estoques menores e reduzir os custos, além de se garantir melhor qualidade do que a apresentada pelos sistemas convencionais, sabe-se que é por meio do JIT que os suprimentos são entregues diretamente para a linha de produção, e isso acontece somente quando eles são necessários. Por exemplo, uma fábrica de automóveis pode receber exatamente o número e o tipo certo de pneus para a produção de um dia, e do fornecedor seria esperado entregá-los ao cais de carga correto na linha de produção, dentro de um intervalo de tempo determinado.

Os sistemas JIT aplicados às montadoras de automóveis focam nos compromissos entre clientes e fornecedores, tornando os sistemas e processos cada vez mais integrados. Não só as montadoras, mas também seus fornecedores se empenham para garantir a qualidade de seus produtos. De acordo com Farah Jr. (2003 p. 151), "Cada vez mais, as montadoras estão trabalhando nas atividades de *marketing* de produto, conceito e projeto, definindo padrões de qualidade e especificação técnica, repassando-os gradativamente, de formas diferentes, para cada fábrica, produção de veículos e função de montagem. Como é possível observar, a Figura 3 apresenta um esquema da cadeia de suprimento do JIT em uma montadora automobilística.

Figura 3 - Organograma da Cadeia de Suprimento *Just in Time* em uma Montadora de Automóvel



Fonte: NUNES, 2007, p. 3.

Griffin (1996) observa que a Mothers Works, uma empresa americana de varejo, implementou o JIT a fim de que cada venda fosse relatada imediatamente para sua própria empresa. E para o armazém, visando a reabastecer as mercadorias na loja. A introdução de

sistemas JIT no negócio de varejo, na década de 1980, só foi possível porque o desenvolvimento da tecnologia da informação destacou o programa *Rápida Response* (QR ou *Quick Response*) no varejo de vestuário e ECR (*Effective Consumer Response*), ou resposta efetiva do consumidor, no varejo de alimentos. Nesses casos especiais, o aumento dos custos de transporte (devido ao aumento de viagens entre fabricantes e varejistas) foi mais do que compensado por custos de produção mais baixos, apesar de o valor agregado em termos de vestuário e alimentação ser relativamente baixo, em autopeças, as despesas operacionais de varejo têm dois outros componentes com custos de armazenamento: o custo do espaço utilizado e o custo da obsolescência e/ou avaria do produto (WANKE e FLEURY, 1999).

O ECR nasceu em 1992 como uma evolução do *Quick Response*, que, por sua vez, teve como base o *Just in Time*, que representa para o supermercado o que aquelas lojas representavam para a indústria do vestuário, e para fabricantes de automóveis japoneses (GHISI e LAGO, 2000). Ele surgiu nos Estados Unidos como uma iniciativa do *WalMart*, *Procter and Gamble*, que tem objetivos amplos, como anúncios, introdução de novos produtos e controle de intervalo (DOMINGUES e MARTINS, 2000) e foi um dos *hits* dos anos 1990, junto à tecnologia da informação que permite a coleta de dados diretamente na loja e dá à organização uma excelente oportunidade para responder com flexibilidade às demandas.

Converter um sistema *Just-in-Time* em aplicações de varejo é uma logística de resposta rápida e eles precisam de sistemas que respondam rapidamente a qualquer entrada importante. Por exemplo, em caixas de hipermercados com códigos de barras e *scanners* a laser, *Procter and Gamble* começou a receber seus dados de vendas de fraldas diretamente das lojas *Wal-Mart*, assumindo, assim, a responsabilidade pelo fornecimento contínuo. Assim sendo, o frenesi de compras levou a um declínio acentuado de seus estoques e o fabricante foi informado sobre os resultados das vendas de produtos pela Internet nas lojas do maior varejista do mundo.

Outro exemplo é a *McKesson* - uma atacadista de testes de drogas dos EUA. Por estar conectada a 15.000 farmácias, ela aceita pedidos *on-line* e pode, por sua vez, fazer pedidos automaticamente aos fabricantes. O resultado é que a empresa obtém mais faturamento com suas ações (CHRISTOPHER, 2000).

2.2.3. Mapeamento do Fluxo de Valor

O Mapa de Fluxo de Valor (*Value Stream Mapping* – VSM) é um instrumento que tem, em sua metodologia, o uso de objetos gráficos para documentar e expor, de forma visual, uma

sequência e o movimento das informações, materiais e ações constituintes no Fluxo de Valor de uma empresa/ processo ou organização (WERKEMA, 2011). Segundo os estudos de Rother e Shook (1999), o VSM é um instrumento que apoia a visualização do caminho dos processos ajudando o usuário na identificação dos desperdícios. Com essa ferramenta, é possível demonstrar as fontes de desperdício oferecendo ao gestor uma linguagem comum para tratar os processos produtivos, demonstrando as decisões visíveis sobre o fluxo, e, com isso, abrir vieses para discussões sobre mudanças para novos fluxos.

Para Salgado *et al.* (2009), realizar a verificação do Fluxo de Valor é alcançar um fluxo contínuo, dirigido pelas necessidades dos clientes, olhando desde a matéria-prima até o produto finalizado. Esse mapeamento tem como finalidade desenhar os caminhos de materiais e de informações de um processo ou de uma cadeia de valor, descrevendo-o em seu estado atual e analisando a obtenção de um estado futuro que inclui a adoção de ações e técnicas voltadas para a produção enxuta (SANTOS *et al.*, 2011). Conforme sugestão de Rother e Shook (2003), é possível seguir quatro etapas para a utilização do VSM, as quais estão descritas a seguir:

- Etapa 1 – a seleção do produto, ou família de produtos, a ser mapeada deve ser atribuída a um grupo de produtos que passa por etapas semelhantes e utiliza equipamentos comuns nos seus processos.

- Etapa 2 – o Mapeamento de Fluxo de Valor atual da família ou produto deve ser realizado indo-se até o chão de fábrica e verificando-se pessoalmente como o fluxo de produto e informação acontece.

- Etapa 3 – o Mapeamento do Fluxo de Valor futuro é a parte mais importante do VSM, segundo Rother e Shook (2003), já que uma situação sem um estado futuro não é muito útil. Nessa etapa, são planejados os conceitos e ferramentas que serão desenvolvidos no processo a fim de proporcionar um fluxo mais enxuto.

- Etapa 4 – no planejamento das ações de melhorias, deve-se fazer uma programação das ações a serem realizadas para se chegar à situação desejada. Diversos autores destacam a importância do MFV na implantação da Manufatura Enxuta (ÁLVAREZ *et al.*, 2008; PASCAL, 2007; SHINGO, 2016; WOMACK; JONES, 2004) e existem também diversos autores que aplicaram o Mapeamento do Fluxo de Valor em diversas áreas, o que corrobora o uso dessa ferramenta também em um setor logístico.

No geral, os resultados dos Mapas de Fluxo de Valor incluem uma compreensão mais profunda do processo, identificação de oportunidades de melhoria e desenvolvimento de planos de ação para impulsionar a melhoria contínua e alcançar melhores resultados operacionais.

2.2.4. *Kaizen* e Melhoria Contínua

A palavra *Kaizen* é de origem japonesa e ficou conhecida no meio empresarial porque descreve um processo baseado na melhoria contínua em um sistema padronizado de trabalho. Essa palavra é baseada em dois conceitos: *Kai* (mudança) e *Zen* (para melhor) (SHIN,2019).

Essa metodologia traz o enriquecimento de uma nova cultura focada no processo e no aprimoramento como fonte de transformação (OTRIZ, 2010). Muitas vezes denominado como projeto de melhoria, um evento de *Kaizen* é uma reunião ou espaço de tempo pré-estabelecido em que um grupo de trabalhadores se reúne para aprimorar e analisar a implementação da produção enxuta, visando a eliminar o desperdício (ORTIZ, 2010). Esse encontro é, em geral, utilizado para resolver problemas de um alvo limitado, os quais foram identificados após o Mapeamento do Fluxo de Valor que, em geral, é dirigido por um grupo formado por pessoas de diferentes funções na empresa (WERKEMA, 2011).

Werkema (2011) aborda em seu trabalho que os fundamentos para a condução dos eventos *Kaizen* dentro das organizações estão baseados nas seguintes diretrizes:

1ª - A equipe precisa trabalhar em regime integral dentro da organização.

2ª - A finalidade do projeto precisa ser previamente definida e de forma precisa, uma vez que os participantes não dispõem de tempo para a readequação dos objetivos e não têm perímetro para o trabalho. Nessa etapa, é crucial realizar a coleta dos dados básicos correlacionados ao projeto e, após definidas as ações que precisam ser implementadas de forma imediata, entender que a maior parte delas deve ter prazos curtos na primeira semana do evento.

Em seus estudos, Fontes (2017) demonstrou que essa metodologia é eficaz como ferramenta de implantação de melhorias contínuas baseadas na Manufatura Enxuta, trazendo efeitos suficientes em um pequeno intervalo de tempo, muitas vezes, com baixo custo de investimento, e também que são necessárias boas ideias, principalmente de quem atua no processo. O ponto crucial para alcançar o sucesso dessa ferramenta está atrelado à equipe, uma vez que ela trabalha a interação e a colaboração dos envolvidos. Assim, para o desenvolvimento dessa metodologia, é necessário disciplina, atitude e responsabilidade. Importa destacar que essa filosofia tem despertado muito interesse entre os pesquisadores, já que ela é capaz de aumentar a capacidade produtiva dentro das empresas, além de apoiar na produção de produtos de qualidade.

2.2.5. Aplicação do *Kaizen*

Para os autores Valente e Aires (2017), existem alguns passos que podem ser seguidos para garantir a implementação do *Kaizen*, são eles: a) Planejamento: reflete definições de prioridades, negociações com outras áreas e pessoas que pertencem ao *Kaizen*, data da implementação do *Kaizen*; b) Formação de equipes: um guia para a construção de uma equipe multifuncional; c) Estrutura *Kaizen*: apresentação, significado de *Kaizen*, apresentação de agenda; d) Objetivos: apresentar o objetivo do *Kaizen* e o objetivo desse projeto de melhoria; e) Implementação de *Kaizen*: identificação de questões-chave, seleção e prioridade, ações possíveis, implementação de PDCA e encerramento; f) Melhorias com o campo: avaliação com os gerentes regionais e implementação de medidas de melhoria; g) Decisão: *feedback* da equipe; h) Reavaliação de melhorias: reavaliação de medidas e de indicadores de processo que promovam a visão de melhoria contínua e o início de um novo ciclo.

2.2.6. Ferramenta de A3 Estratégico

Para Shook (2009), o termo A3 refere-se a uma folha de papel de tamanho internacional, com 29,7 cm por 42 cm, porém, o termo pode significar muito mais. Por exemplo, para a Toyota, cada problema que uma organização enfrente pode e deve ser capturado em uma única folha de papel, possibilitando que todos aqueles que enfrentam o problema enxerguem por meio da mesma lente. Assim sendo, vê-se que o relatório A3 foi criado pela *Toyota Motor Corporation* e é uma ferramenta amplamente utilizada em todo o mundo para propor soluções de problemas, fornecer um relatório da situação e acompanhar o desenvolvimento das ações de padronização/melhoria. Sua principal, senão maior, vantagem é produzir um documento que possa ser facilmente compreendido pelo usuário somente com as informações necessárias e objetivas ao entendimento da situação (PASCAL, 2007). A metodologia A3 Estratégico geralmente inclui os seguintes elementos, descritos abaixo e melhor exemplificado na Figura 4.

- Título: define o problema, tema ou questão;
- Responsável/Data: Identifica quem é o “responsável” pelo problema ou a questão e a data da última revisão;
- Contexto: estabelece o contexto do negócio e a importância do problema;
- Condições atuais: aborda o que se sabe sobre o problema;

- **Objetivos/Metas:** aponta qual será o resultado desejado;
 - **Análise:** analisa a situação e as causas que criaram o problema e sua lacuna até o resultado desejado;
 - **Contramedidas:** esse tópico coloca as ações corretivas, contramedidas, para abordar o problema;
 - **Plano:** demonstra o plano de ação de quem fará quais ações e quando deverá ser feito para atingir o objetivo;
 - **Acompanhamento:** estabelece um processo de revisão, acompanhamento e aprendizado, assim como antecipa problemas remanescentes;
- Shook (2008) sugere um plano de implantação da ferramenta de A3 estratégico em 7 etapas descritas na Figura 4 a seguir.

Figura 4 – Exemplo de como preencher o relatório A3

Título: Sobre o que você está falando?		Resp./Data
I. Contexto Por quê está falando sobre isso?		V. Contramedidas propostas Qual é a sua proposta para atingir a situação futura, a condição alvo? Como suas contramedidas recomendadas afetam a causa raiz para atingir a meta?
II. Condições atuais Como estão as coisas hoje? - Mostre visualmente utilizando quadros, gráficos, desenhos, mapas, etc. Qual é o problema?		
III. Objetivos/Metas Que resultados específicos são exigidos?		
IV. Análise Qual é a(s) causas(s) raiz do problema? - Selecione a ferramenta de análise de problemas mais simples que mostre claramente a relação causa e efeito.		
VI. Plano Que atividades serão necessárias para a implementação e quem será responsável pelo quê e quando? Quais são os indicadores de desempenho ou de progresso? - Incorpore um gráfico de Gantt ou diagrama similar que mostra as ações/resultados, cronograma e responsabilidades. Pode incluir detalhes sobre formas específicas de implementação.		
VII. Acompanhamento Que problemas podem ser antecipados? - Assegurar um PDCA contínuo. - Capture e compartilhe o aprendizado.		

Fonte: Adaptado de Shook (2008).

2.3. Vantagens e Benefícios do *Lean Manufacturing*

Uma das principais contribuições de Henry Ford para a administração moderna está ligada à introdução da linha de montagem e da produção em massa. Para tal, foi necessário

evoluir na especialização da mão de obra operária visando à execução na linha de montagem, pois essa era uma esteira, onde os veículos passavam e os operários fixos realizavam as mesmas funções. O desenho desse modelo caracteriza-se pela produção “empurrada”, que visa à maior produção de um mesmo item para reduzir o custo de produção e aumentar o lucro. Esse processo tem a característica da criação de excesso de estoque. (PAIVA e BERGIANTE, 2016).

Diferentemente do Modelo Ford de Produção, o Sistema Toyota de Produção trouxe a flexibilização do trabalhador e reduziu a sua necessidade de especialização, pois ele passou a ser multifuncional. Assim, o operador, nesse modelo, passa a ter capacidade de operar até cinco máquinas distintas ao longo do processo, e, com isso, a produção passa a ser “puxada”, pois, na medida em que se consome determinado item, esse é fabricado para reposição. Esse modelo foi adaptado das observações dos supermercados americanos feitas por Toyota e Ohno Kanban. Nele, não há estoques, nem de matéria-prima, nem de produto acabado (PAIVA e BERGIANTE, 2016).

É possível destacar que a contribuição de Ford ainda perdura, já que se vê, nos manuais técnicos, a divisão das funções como criação de estratégia comercial, assim como até mesmo a produção em série de determinados produtos ainda aparece. Mas, importa lembrar e salientar que o sistema JIT da Toyota é uma evolução que traz inúmeros benefícios para empresas atualmente (LIMA e MARTINS, 2017).

Assim sendo, é importante ressaltar novamente aqui as principais vantagens na adoção do *Lean Manufacturing* que são: eliminação ou minimização de estoques, principalmente daqueles itens e conjuntos de elevado volume unitário, grande variabilidade e/ou alto valor agregado, os quais passariam a ser produzidos pelos fornecedores JIT e entregues diretamente na linha de montagem da montadora; diminuição dos investimentos com a terceirização do processo produtivo de componentes, módulos e conjuntos para os fornecedores JIT, reduzindo significativamente os riscos associados a elevados investimentos em uma planta muito verticalizada, o que é interessante em épocas de incertezas e de instabilidade de mercados; maior agilidade e flexibilidade no atendimento, uma vez que os fornecedores estão localizados bastante próximos à montadora, possibilitando entregas frequentes em baixos volumes; melhoria na qualidade e na produtividade, devido às características intrínsecas do sistema de produção JIT com a eliminação de atividades que não agregam valor; simplificação de atividades de recebimento e controle de materiais; redução dos custos logísticos, devido à proximidade dos fornecedores; melhoria da qualidade, em razão da troca de conhecimentos e transferência de tecnologias por parte da montadora; melhoria da qualidade das peças e

produtos; reduções de retrabalhos, inspeções, atrasos de entregas, entre outras (NEUENFELDT JÚNIOR *et al.*, 2015).

Para o entendimento das vantagens principais do *Lean Manufacturing*, é necessário entender primeiro que, ao baixar a participação do estoque, a empresa poderá reduzir seu espaço de armazenamento, poupando os custos de arrendamento e de seguro, já que o estoque só será feito quando for necessário, e isso gerará menos capital de trabalho, pois não se precisará de funcionário para esse setor. Haverá, também, menos probabilidade de o estoque perecer, tornando-se obsoleto ou fora da data de validade, assim como se evitará o acúmulo de produto que não foi vendido e será gasto menos tempo na verificação dos produtos no estoque (NEUENFELDT JÚNIOR *et al.*, 2015).

2.4. *Lean Service*

É importante falar sobre o *Lean Service* na logística porque a logística é uma parte essencial da cadeia de suprimentos de uma organização e desempenha um papel crucial na entrega eficiente de produtos e serviços aos clientes. O *Lean Service*, uma extensão dos princípios *Lean* aplicados aos serviços, pode trazer uma série de benefícios para as operações logísticas. Segundo estudo realizado por Cerioli (2009), o setor de serviços já demonstra sua relevância como atividade econômica desde a Grécia clássica, quando os jovens recebiam educação. Posteriormente, outras atividades de serviço foram desenvolvidas, como o transporte de especiarias e de têxteis pela Rota da Seda durante a Baixa Idade Média (CORREA, 2006).

Nos últimos 25 anos, os serviços tornaram-se o motor essencial da economia europeia, representando cerca de 70% do PIB europeu. Nos EUA, a atividade terciária é ainda maior: representa 80% do PIB do país. Assim, o setor de serviços pode ser considerado a fonte do crescimento econômico futuro e, portanto, melhorias substanciais na produtividade poderiam atuar como um gatilho para o desenvolvimento do terciário, assim como poderiam garantir uma estabilidade econômica duradoura (SASSANELLI *et al.*; 2015).

Nesse cenário, a Manufatura Enxuta está gradualmente saltando de sistemas de manufatura para o setor terciário. Entretanto é um desafio a ser , a transferência bem-sucedida da teoria para uma abordagem prática representa um desafio, devido à profunda mudança de mentalidade operacional necessária para a aplicação do pensamento enxuto no campo de serviços. (SEDDON & O'DONOVAN, 2010). Essa mudança pode vir através do *Lean Service*,

pois, ele pode ser entendido como a utilização das técnicas e ferramentas presentes na filosofia *Lean* voltadas para o ambiente de serviços (SWANK, 2003).

A maioria das metodologias enxutas refere-se à indústria manufatureira, onde existe um produto tangível. Dentro dos ambientes de serviços, porém, embora haja engajamento com os princípios do *Lean*, muitas das técnicas utilizadas no contexto de manufatura não são imediatamente aplicáveis. Assim, conceitos e métodos enxutos devem ser reavaliados antes de sua aplicação nos processos de serviço (GEORGE, 2004).

Para Portioli-Staudacher, (2010), os princípios do *Lean Service* podem considerar os mesmos cinco princípios fundamentais, pois esses conceitos, sendo moderadamente abstratos, não são aplicáveis exclusivamente à manufatura, são eles:

- Especificar o que cria valor: o valor pode ser considerado no ambiente de serviço como a necessidade que o serviço pode cobrir para o cliente final. Assim, deve ser definido pelo cliente.
- Identificar o Fluxo de Valor: no serviço, o valor é criado principalmente pelas necessidades do cliente, portanto, o Fluxo de Valor é constituído pela sequência de atividades que possibilita sua satisfação.
- Apresentar Fluxo: tem como foco a otimização do movimento contínuo por meio da sequência de atividades de serviço que gera valor, conforme percebido pelo cliente.
- Utilizar o Puxar: em um ambiente de serviço, puxar significa distribuir a demanda do cliente ao longo do Fluxo de Valor, entregando apenas o que é realmente exigido pelo cliente.
- Evidenciar tensão para a perfeição: sua tradução em serviço deve ser focada na perspectiva do cliente, entregando exatamente o que o cliente deseja, pontualmente quando ele deseja.

Bowen & Youngdahl (1998) foram alguns dos primeiros autores a estudar o tema sobre a transferência das metodologias de produção empregadas nas indústrias para o setor de serviços. Nesses estudos, os autores identificaram as diversas aplicações das ferramentas enxutas e publicaram os efeitos do que ficou conhecido como Serviço Enxuto. Os dados apresentados por eles mostraram as características do serviço *Lean* aplicado em uma rede de restaurantes de *fast food*, em um hospital e em uma companhia aérea, levando a novas aplicações em serviços enxutos e impulsionando diversos novos estudos sobre o tema.

2.5. Logística *Lean*: *Lean Manufacturing* aplicado em processos logísticos

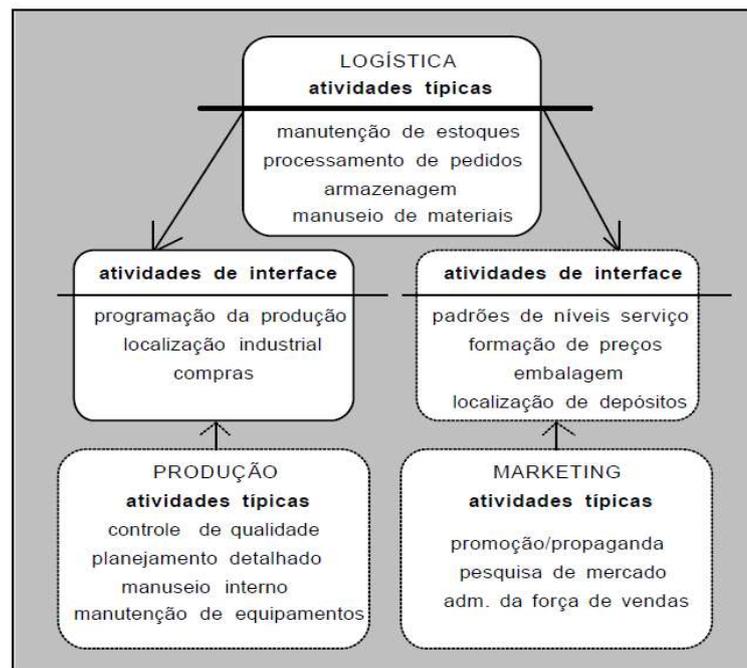
O atual ambiente de competitividade acelerada e constante, decorrente da queda de barreiras alfandegárias e da globalização econômica, somado ao maior grau de exigência dos clientes, provoca o aumento, de empresas industriais e de serviços, assim como da busca por melhores desempenhos, através da melhoria de seus sistemas produtivos e gerenciais.

Hoje, é possível observar que, para boa parte das empresas, em várias partes do mundo, os recursos, meios de produção e os possíveis consumidores estão distribuídos, espalhados, em uma área geográfica bastante vasta. E esse, talvez, seja o maior problema enfrentado pela logística: diminuir as distâncias entre a produção e a demanda, de modo que os consumidores tenham bens e serviços quando e onde quiserem, e na condição física que desejarem.

Atualmente, muitas empresas já enxergam a logística como uma estratégia competitiva bastante eficaz. Essas empresas planejam e coordenam suas ações gerenciais de uma forma integrada, avaliando todo o processo, desde o fornecimento da matéria-prima até a certeza de que o cliente teve suas necessidades e expectativas atendidas pelo produto ou serviço entregue.

Na visão de Ballou (1993), a logística, estrategicamente, ocupa uma posição intermediária entre a produção e o *marketing*, devendo, então, serem criadas atividades de interface entre ela e esses dois setores. Assim sendo, na figura 05, estão definidas as atividades típicas dos setores de logística, produção e *marketing*, definindo-se, também, quais as atividades de interface existentes entre tais setores de empresas industriais.

Figura 05: Atividades da Logística



A logística *Lean* pode auxiliar na gerência da Cadeia de Suprimentos, indo da produção da mercadoria até o consumidor final, com métodos de redução de custos e melhorias contínuas que podem assegurar a satisfação do cliente. Essa logística parte da filosofia do *Lean Manufacturing*, com operações mais enxutas e mais eficientes, visando à otimização constante dos processos de *supply chain* por meio dessa tão falada redução de custos (CÉSAR, 2020).

Essa redução de custos é fundamentada na identificação de atividades que não agregam valor à produção, por isso, essas atividades passam a ser eliminadas, pois geram desperdícios nas operações. Para que isso aconteça, é preciso reduzir os estoques, sincronizar os processos, otimizar as operações, mapear os processos e padronizar os processos logísticos. Tudo isso faz parte da proposta da Logística *Lean* (CÉSAR, 2020).

2.5.1. Visão Básica da Logística

Quando se pensa em logística, logo vêm à mente a ciência e a prática, responsáveis por garantir que a mercadoria esteja no lugar certo, na hora certa e com o menor custo possível. Logística tem uma visão organizacional abrangente, e integrada, pois é nela que são geridos os recursos materiais, financeiros e humanos, e é onde se processa a movimentação na empresa, a gestão desde a aquisição à entrega de materiais e planejamento da produção, o armazenamento, o transporte e a distribuição dos produtos, com acompanhamento das atividades e gestão da informação. As atividades logísticas, então, incluem transporte, manuseio de materiais, armazenamento, processamento de pedidos e gerenciamento de informações.

Segundo Carvalho (2002, p. 31), a logística é parte da gestão da Cadeia de Suprimentos que planeja, implementa e controla o fluxo de matérias-primas, produtos semiacabados e produtos acabados, assim como providencia o armazenamento eficiente e econômico, bem como as informações relacionadas, desde o ponto de origem até o ponto de consumo para atender aos requisitos do cliente. Segundo o dicionário Aurélio, o termo "logística" vem do francês *Logistique* e significa parte da arte da guerra que trata do planejamento e execução: planejamento, aquisição, armazenamento, transporte, distribuição de materiais para fins operacionais ou administrativos. Logística também pode ser definida como a satisfação do cliente com o menor custo total (FERREIRA, 1986, p. 105) A partir disso, pode-se definir que os termos "logística" e "cadeia de suprimentos" possuem o mesmo significado, pois ambos têm o mesmo objetivo: satisfazer o cliente com o menor custo possível. Ferraes Neto e Kuenhne Jr. (2000, p. 1), colocam em seu trabalho que em seu estágio mais avançado, a logística é utilizada para desenhar processos de negócios que combinam não apenas as áreas funcionais de uma empresa, mas também a coordenação e o alinhamento dos esforços de diversas organizações

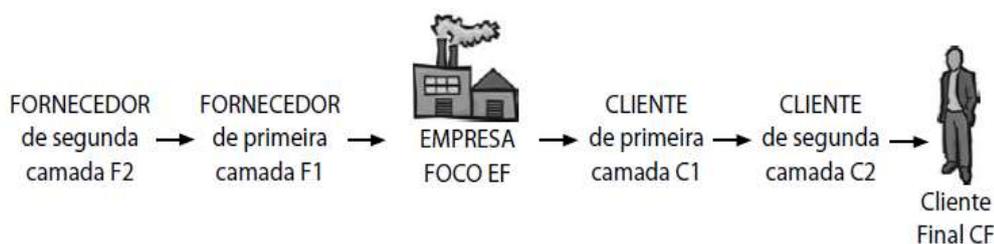
para reduzir custos e maximizar valor agregado ao cliente final, a este conceito eles chamam de Gerenciamento da Cadeia de Suprimentos.

O processo de implantação do conceito de Cadeia de Suprimentos, ou *Supply Chain Management* (SCM), passa, invariavelmente, por sete fases ou processos-chave, conforme descrevem Fleury *et al.* (2000, p. 45): Relacionamento com os clientes; Serviço aos clientes; Administração da demanda; Atendimento de pedidos; Administração do fluxo de produção; Compras / suprimento; Desenvolvimento de novos produtos.

Assim, é importante mirar no desenvolvimento de equipes focadas nos clientes estratégicos, buscando entendimento comum sobre características de produtos e serviços, fornecendo um ponto de contato único para todos os clientes, atendendo de forma eficiente a suas consultas e requisições, assim como captar, compilar e atualizar dados de demanda, com o objetivo de equilibrar a oferta com a demanda. Deve-se, também, atender aos pedidos dos clientes sem erros e dentro do prazo de entrega, desenvolver sistemas flexíveis de produção que sejam capazes de responder às mudanças no mercado, gerenciar relações de parceria com fornecedores para garantir respostas rápidas e melhoria de desempenho, e buscar, o mais cedo possível, o envolvimento dos fornecedores no desenvolvimento de produtos.

Embora a quebra de paradigmas internos e o comprometimento da equipe sejam importantes para o sucesso do SCM, o envolvimento dos participantes internos e externos com o processo também será fator preponderante no processo de implantação desse instrumento tão importante. A Figura 6 apresenta um esquema básico do SCM.

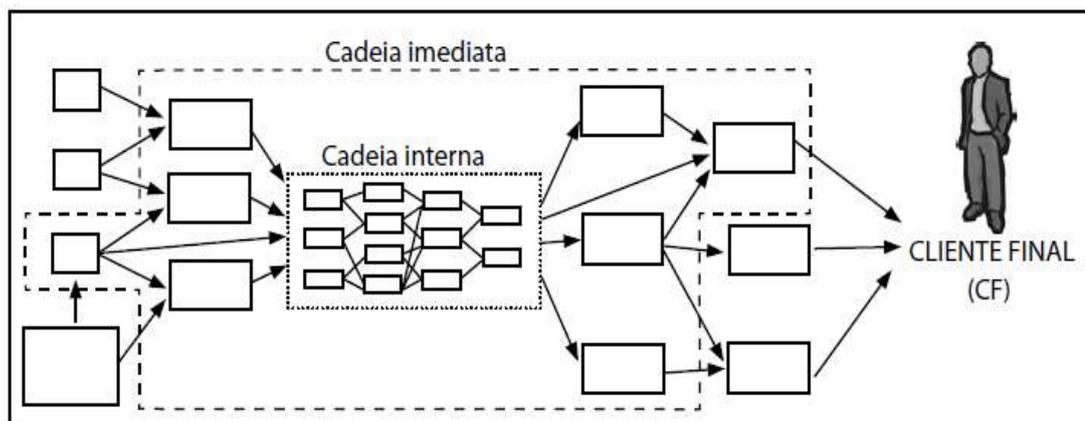
Figura 6: Estrutura Básica de uma Cadeia de Suprimentos



Fonte: FERNANDES, 2008, p. 32.

Segundo Moura (2004, p. 21), uma cadeia de suprimentos “é constituída pelo conjunto de organizações que mantêm relações mútuas do início ao fim da cadeia logística, criando valor na forma de produtos e serviços, desde o fornecedor até o consumidor final”. As cadeias podem ser classificadas em três níveis de gerenciamento, que dependerão da atuação e do foco da empresa: cadeia interna, cadeia imediata e a cadeia total, conforme a Figura 7.

Figura 7: Cadeias de Suprimentos



Fonte: PIRES, 2004, p. 23.

A cadeia interna ocorre dentro da empresa e de seus departamentos, fazendo com que eles atuem de forma sincronizada, usando a logística para o desenvolvimento das atividades necessárias para a conclusão do produto ou do serviço da empresa. Já a cadeia imediata abrange todos os clientes e fornecedores imediatos da empresa, e a cadeia total é composta pela cadeia interna mais a cadeia imediata da empresa, representando todo o desenvolvimento do produto.

2.5.2. Aspectos Fundamentais da Logística *Lean*

A logística é responsável pelos recursos, equipamentos e informações para que todas as atividades da empresa sejam executadas. Para isso, é preciso planejar o transporte, a armazenagem, os estoques, os processamentos dos pedidos e o correto gerenciamento de informações. Uma logística bem planejada representa ganhos, como entregas mais rápidas, redução de estoques e de custos operacionais, aumento da produtividade e do giro de mercadorias (STRASSBURG, 2004).

A logística não contribui para o sucesso da empresa apenas por possibilitar que os consumidores obtenham o produto de forma precisa, mas também por promover o suporte ao produto após a sua venda ou consumo, facilitando o retorno rápido, seguro e eficaz das mercadorias defeituosas e das mercadorias não vendidas. Quando uma empresa oferece esse tipo de serviço, ela possui uma arma poderosa de organização que pode garantir um sucesso substancial para seus negócios (SANTOS, 2008).

Assim sendo, a Logística *Lean* propõe redução de estoques, sincronização dos processos, otimização das operações, assim como mapeamento e padronização os processos logísticos. A redução dos estoques propõe um pequeno estoque de acordo com a real necessidade do negócio, pois estoques grandes demais demandam mais controle e geram perdas e desperdícios. Estoques volumosos também precisam de mais investimento, o que provoca mais emprego de um capital que poderia ser utilizado em outros métodos de melhorias de processos (CÉSAR, 2020).

A sincronização dos processos minimiza as perdas e despesas, pois integra as operações e dá menos chance de ocorrerem erros e interrupções de tarefas. Ela também pode prevenir falhas, identificar gargalos, reduzir os *setups* e otimizar as operações com essas eliminações de desperdícios e custos, pois permite a aquisição da matéria-prima e dos insumos necessários para a produção sem desperdícios, agregando valores à organização e ao setor produtivo da empresa (CÉSAR, 2020).

Assi, o mapeamento dos processos desenha todo o fluxo de informações e de processos que fazem parte do setor operacional, para que a logística seja realizada, apresentando informações, inclusive sobre os materiais, colaboradores, clientes e fornecedores, trazendo a visão macro do funcionamento logístico da organização para promover mais ordem e contribuir com a identificação dos pontos que devem ser melhorados e dos que devem ser mantidos.

Os pontos que devem ser melhorados podem ser aperfeiçoados com programas como o 5S, *Kaizen*, A3 Estratégico, PDCA, *Six Sigma* e outros que auxiliam o *Lean Manufacturing* a padronizar seus processos logísticos. Esses processos padronizados fazem com que as tarefas sejam executadas de forma correta e eficiente, dando mais qualidade à empresa, criando rotas de produção e de operação mais inteligentes.

2.5.2.1. Estoques

Uma gestão eficiente de estoque deve observar a real necessidade de reposição, verificar o momento ideal para fazer novos pedidos dos itens, levando em consideração a quantidade mínima necessária para atender à demanda da empresa e dos clientes, evitando desperdícios e diminuindo os custos com estoque.

Em administração, estoque são todos os bens materiais mantidos por uma organização para suprir uma futura demanda, ou seja, é uma forma de assegurar a organização da imprevisibilidade dos processos de compra e venda no mundo dos negócios. O estoque está relacionado, principalmente, com a logística e tem a função de suprir as vendas, atender às flutuações da demanda e, assim, melhorar o nível de atendimento ao cliente (ARAÚJO, 2014).

O controle de estoque compreende todas as atividades, procedimentos e técnicas que permitem garantir a qualidade correta, no tempo correto, de cada item do mesmo. Assim sendo, o Sistema Gestão de Estoques permite administrá-los por quantidade e por valor, planejar entrada e comprovação de movimentos de mercadorias, e fazer o inventário físico (TAVARES, 2015).

Administrar os estoques de forma eficiente requer uma capacidade significativa para manter os recursos materiais disponíveis a fim de atender, de forma satisfatória, à demanda dos processos, sem precisar de um investimento excessivo e sem haver perda de tempo. E, para isso, é necessário que a empresa tenha um sistema de informação que possa otimizar essa administração, acompanhando todos os processos envolvidos.

Uma definição de estoque é: todo e qualquer depósito de mercadoria ou matéria-prima para produção ou venda em data futura. Os estoques têm a função de suprir as vendas, atender às flutuações da demanda e, assim, melhorar o nível de atendimento ao cliente.

No geral em uma empresa tradicional, na maioria das vezes, estoques são vistos como algo necessário e indispensável ao bom andamento das atividades. Mas, muitas vezes, essas reservas vêm a onerar a empresa de diversas formas, como: no custo de armazenagem, de numerário aplicado, de controles diversos, na deterioração, na obsolescência e etc., vindo a desempenhar um papel que não é o dele. O verdadeiro papel do estoque é de oferecer condições para que a empresa possa vender os produtos e entregá-los na data e hora marcadas, e isso irá depender da estratégia a ser utilizada pela empresa. (STRASSBURG, 2004, p. 5).

Slack *et al.* (1997) abordam em seu trabalho que os estoques existem como resultado da falta de harmonia entre as ações de fornecimento e de demanda das empresas, pois, se o abastecimento de um determinado produto acontecesse exatamente quando é preciso, não haveria necessidade de ser estocado. Mas, manter esse equilíbrio, também segundo esses autores, ainda é impossível, pois o estoque garante um auxílio ao inesperado.

O controle de estoque abrange diversas atividades, técnicas e procedimentos que têm a finalidade de assegurar o produto e o serviço no tempo correto, do jeito adequado para cada item que lá esteja. Para Correia e Correia (2005, *apud* ARAÚJO e MENELAU, 2010, p. 99), o estoque de produtos serve para regular as diferenças entre as taxas de oferta e de demanda do mercado, podendo evitar que o cliente procure a concorrência por não encontrar o produto disponível para atender a sua necessidade.

Para Strassburg, 2004, p. 5, o estoque existe na empresa devido a um descompasso entre oferta e demanda. Essa deficiência é considerada intencional em uma siderúrgica, onde é mais econômico fabricar em grandes lotes que serão armazenados para vendas futuras. A

inadequação também é deliberada para varejistas que preferem manter estoques em antecipação à demanda futura. Como resultado, os gerentes devem tomar medidas que reduzam a quantidade de estoque necessário sem aumentar os custos ou sacrificar o nível desejado de atendimento ao cliente

Com relação à gestão de estoques, Correia e Correia (2005, *apud* ARAÚJO e MENELAU, 2010, p. 100) argumentam que a GE é um elemento gerencial essencial na administração e na continuidade de qualquer organização de hoje e do futuro. Diante disso, Araújo e Menelau (2010, p. 100) defendem que é importante que o gestor de estoques consiga alcançar seus objetivos e, para isso, ele precisa que o mesmo esteja sintonizado com os demais setores da empresa e com seus clientes, pois assim poderá tornar a empresa em que trabalha mais competitiva. Assim, ele estará ancorado nessa linha de pensamento, de que a visão do negócio deve enxergar o cliente como componente da existência do processo de gerenciamento, principalmente no que tange aos estoques.

Segundo Slack, Chambers, Harland (1997, p. 383), existem quatro tipos de massa: a massa de isolamento, ou massa de segurança, é projetada para compensar a incerteza inerente à oferta e à demanda, pois o varejo nunca pode prever perfeitamente a demanda. Assim, o armazenamento isolado tenta dar ao varejista alguma garantia de que determinado produto não vai acabar se a demanda aumentar repentinamente ou se o fornecedor atrasar a reposição do produto. Novo Estoque é o estoque necessário para atender à oferta e à demanda quando uma operação não pode produzir todos os produtos ao mesmo tempo. Nesse caso, cada lote de produção deve suprir a demanda suficiente para aquele produto até que um novo lote seja produzido.

Este estoque também necessário para atender a oferta e a demanda quando uma operação não pode produzir todos os produtos ao mesmo tempo. Nesse caso, cada lote de produção deve suprir a demanda suficiente para aquele produto até que um novo lote seja produzido. O Estoque Antecipado é construído antes da demanda e mantido até que seja necessário. Essas ações aparecem quando a demanda sofre de forma previsível devido a flutuações inesperadas, ou quando uma empresa compra ações de forma oportunista ou especulativa, ou ainda quando a oferta está ameaçada. Há estoque no canal de distribuição, importa lembrar isso porque as mercadorias não podem ser transportadas imediatamente do fornecedor ao varejista.

A partir do momento em que um fornecedor reserva parte de seu estoque para um determinado varejista, até que o produto chegue à loja ele é classificado como Estoque no Canal de Distribuição. Se o responsável pela gestão não antecipar e planejar suas decisões quanto a sua aquisição, pode ser necessário aumentar o estoque.

Sendo assim, Lazzari (2009) explica que, para o varejista, o Estoque Isolador pode proporcionar uma certa apreensão com relação a uma possível falta da mercadoria. Nesse caso, o varejista pode esperar que esse produto não falte quando a demanda aumentar, ou quando, possivelmente, um fornecedor atrasar a reposição da mercadoria.

Para esse autor, Estoque de Ciclo é aquele necessário para manter o suprimento à demanda quando a operação não consegue produzir todos os itens simultaneamente. Nesse caso, cada lote de produção deve disponibilizar uma quantidade suficiente para atender à demanda desse item, até que o novo lote seja produzido.

Para Corrêa *et al.* (2000, p. 45), “estoques são acúmulos de recursos materiais entre fases específicas de processos de transformação”. Essa definição está um pouco ultrapassada, mas deve ser considerada nas empresas industriais. Algumas das razões para a existência dos estoques, segundo os autores são: a impossibilidade ou inviabilidade de coordenar suprimento e demanda, quer por incapacidade, pelo alto custo de obtenção ou por restrições tecnológicas; armazenar com fins especulativos, pela escassez ou pela oportunidade; estocar com a finalidade de gerenciar incertezas de previsões de suprimento e/ou demanda, na formação de Estoque de Segurança.

De acordo com Garcia e Garcia (2002), os estoques podem ser classificados em diversos tipos: 1. Matéria-prima (estoque que precisa de um processamento para ser transformada em produto acabado.); 2. Produtos em processo (abrange todos os materiais que sofreram uma transformação, mas ainda não atingiram a forma final do produto a ser comercializado); 3. Materiais de embalagem (relaciona-se às caixas para embalar produtos, recipientes, rótulos etc.); 4. Produto acabado (estão inseridos os produtos que sofreram uma transformação e estão prontos para ser vendidos); 5. Suprimentos: (refere-se aos itens não regularmente consumidos pelo processo produtivo).

Lazzari (2009) defende que os estoques têm a função de suprir as vendas e atender às flutuações da demanda com o intuito de melhorar o nível de atendimento ao cliente. Eles funcionam com um sistema administrativo que possibilita a gerenciar estoques por quantidade e por valor, de acordo com sua organização, podendo planejar-se a entrada, a movimentação e a saída das mercadorias, por meio de relatórios.

Com relação ao estoque, Rocha (2014) explica que há três custos: Custos de manutenção de estoques (custos proporcionais à quantidade armazenada e ao tempo que essa fica em estoque, podendo-se correr o risco de perder o capital investido, que poderia ser aplicado em outra atividade na empresa); Custo de pedido (custos referentes a uma nova encomenda, podendo esses custos ser tanto variáveis como fixos); e Custos de falta (custos derivados de

quando não existe estoque suficiente para satisfazer a procura dos clientes em um dado período de tempo).

Como a chance de erro ainda é bastante grande, muitas empresas começaram a utilizar espaços enormes exclusivos para armazenamento a fim de prevenir possíveis problemas, como quebras de estoques e falta da mercadoria. Por isso, entende-se que um dos objetivos estratégicos do estoque é assegurar a satisfação do cliente, evitando a falta do produto e que o consumidor recorra à concorrência.

Para obter melhorias no desempenho da cadeia de suprimentos, a alternativa é substituir os estoques por informações. Essas são, geralmente, muito mais baratas do que os estoques e possuem mais vantagens por estarem em muitos lugares ao mesmo tempo.

2.5.2.2. PDCA

O ciclo PDCA, do inglês: *PLAN - DO - CHECK - ACT / Plan-Do-Check-Adjust*, é traduzido para o Português significando Planejar, Executar, Verificar e Concluir. Esse ciclo é uma ferramenta gerencial fundamental para a tomada de decisões por ser capaz de assegurar que as empresas obtenham os resultados esperados mediante a metas específicas e pré-estabelecidas, e é um método muito necessário para a sobrevivência das organizações. Esse ciclo é composto por quatro etapas, a saber: Planejamento (P); Execução (D); Verificação (C), e Atuação Corretiva (A) (LEONEL, 2008).

Já de acordo com Rigoni (2013), a palavra PDCA vem dos termos ingleses *Plan, Do, Check e Action* que significam, respectivamente, Planejar, Fazer, Checar e Agir, passos fundamentais para que as empresas consigam obter a melhoria contínua de seus processos, sistemas, produtos e serviços.

Bezerra (2014), por sua vez, explica que o PCDA tem como objetivo a melhoria contínua das etapas de um processo tendo uma relação direta com os fundamentos da Filosofia *Kaizen*, uma cultura japonesa que se fundamenta na busca pela melhoria contínua dos processos, sendo esse um dos pilares da administração de qualidade. O PCDA e a Filosofia *Kaizen* têm em comum a busca pelo aperfeiçoamento dos processos, mediante a identificação das causas dos problemas para que as soluções possam ser encontradas, sendo constituídos por atividades planejadas e recorrentes, sem um fim determinado previamente.

A ferramenta de PDCA, também conhecida como Ciclo de Deming ou Ciclo de Shewhart, ciclo aplicável ao processo da administração de qualidade criado por Walter Shewhart na década de 1930 e aperfeiçoado por Edwards Deming na década de 1950, tem como objetivo

principal controlar e melhorar os processos e produtos das empresas de forma contínua, atuando sem intervalos e sem interrupções (BEZERRA, 2014).

Assim sendo, o Planejamento é a etapa que abrange o estabelecimento das metas e métodos para se alcançar essas metas propostas, enquanto a execução é a fase responsável para a execução das tarefas que foram previstas e estabelecidas na etapa do planejamento. Nessa fase, também são coletadas as informações necessárias para a próxima etapa, que é a verificação dos processos, visto que, nesse passo, há a comparação do resultado alcançado com as metas estipuladas na primeira etapa. A última etapa, atuação corretiva, diz respeito ao estágio que atua de forma direta nos resultados obtidos, propondo planos e agindo sobre os agentes que dificultaram o atingimento das metas (LEONEL, 2008).

As ferramentas de qualidade são ferramentas empregadas no processo de coleta de informações necessárias para os processos e etapas do PDCA. Entre essas ferramentas, Campos (1994) especifica sete Ferramentas da Qualidade (Estratificação, Folha de Verificação, Gráfico de Pareto, Diagrama de Causa e Efeito, Histograma, Diagrama de Dispersão, Gráfico de Controle); Amostragem; Análise de Variância; Análise de Regressão; Planejamento de Experimentos; Otimização de Processos; Análise Multivariada; e Confiabilidade.

Como as metas estabelecidas no plano estratégico para que a empresa alcance os resultados esperados em seus negócios podem ser alcançadas por meio do PCDA, as ferramentas de qualidade dentro do Ciclo do PCDA possuem uma relevância extrema neste contexto. Isso ocorre porque quanto mais informações forem obtidas e agregadas ao método, maiores serão as possibilidades de alcance das metas e maiores serão, também, as dependências e necessidades de ferramentas apropriadas para a obtenção dessas informações durante a aplicação do PDCA (LEONEL, 2008).

Todas as ferramentas administrativas, inclusive as de qualidade, são utilizadas com o objetivo de facilitar a vida da empresa e seus negócios, possibilitando que a empresa solucione os problemas encontrados em seu ciclo. O PCDA também possui essa finalidade, não sendo uma ferramenta física em que possamos tocar, mas como uma ferramenta estratégica de gestão, ajuda a empresa em seus processos de tomada de decisões. É por isso que as empresas vêm, ultimamente, investindo em conhecimentos e ferramentas de gestão que possam facilitar, organizar e controlar esses processos na busca pelo sucesso (RIGONI, 2014).

O PDCA pode ser comparado com um GPS que busca meios de organizar as ideias e de visualizar soluções para os problemas da empresa por caminhos específicos, possibilitando a melhoria contínua nos processos e sistemas de gestão. Mas, para isso, a ferramenta deve ser utilizada de forma adequada e não de forma superficial, considerando todas as alternativas

possíveis, evitando ações que depois precisem ser corrigidas por não terem possibilitado a obtenção dos resultados desejados (BRANZANI, 2013).

A aplicação adequada das técnicas do PDCA, em conjunto com as ferramentas de qualidade, possibilita às empresas obterem melhorias em seus processos industriais e, conseqüentemente, melhores resultados econômicos. Por isso, estudos que importanciam e buscam identificar os impactos positivos do uso dessa ferramenta nos processos produtivos vêm sendo desenvolvidos no meio acadêmico de forma bastante específica.

2.5.2.3. Princípios da *Logística Lean*

Como a *Logística Lean* parte da otimização dos processos tornando-os mais baratos para a empresa e mais atrativos para o consumidor final, ela se fundamenta em alguns princípios básicos, como: valor, fluxo de valor, análise das atividades, produção puxada e perfeição. O valor direciona a empresa a ter o foco no cliente e na qualidade do produto-final, eliminando os desperdícios e os processos que não agregam valores. Esses desperdícios podem ser através de defeitos, superprodução, espera, transporte, estoque, superprocessamento e movimentação (LIMA e MARTINS, 2017). O fluxo de valor alinha os processos na busca pela eliminação das etapas dispensáveis, e a análise das atividades foca na parte logística importante que é a Produção Enxuta. e a Produção Puxada, o que torna importantes as necessidades do cliente e a busca pela perfeição, agregando tecnologias, métodos e processos para tornar o setor produtivo cada vez mais eficiente (LIMA e MARTINS, 2017).

O Método *Lean Manufacturing* leva a empresa a identificar a necessidade do cliente e a fazer de seu produto a solução para o mesmo, dando somente importância ao que pode atender a essa necessidade, eliminando, assim, os desperdícios. No mapeamento do Fluxo de Valor, o *Lean* identifica as ações que fazem desse produto e atendem a essas necessidades, podendo ser implementado no processo de *design* do produto, de produção, de compra dos insumos e das matérias-primas para a produção, nos processos administrativos, nos processos de transporte e na entrega dos produtos. Tendo a finalidade de identificar cada passo de valor para a produção, ele pode ser chamado de Reengenharia do Processo Produtivo, por trazer uma compreensão mais eficiente do setor operacional (ESTEVES, 2014).

Assim sendo, esse processo pode se tornar padrão e levar o fluxo a continuar de forma eficiente, sem gargalos, sem atrasos, sem interrupções ou falhas, com uma produção puxada que assegure sua continuidade, garantindo novos processos se forem importantes e se tiverem

demanda, ou assegurando a permanência de alguns processos sem sobrecargas e custos desnecessários (ESTEVES, 2014).

2.6. Revisão Bibliográfica

Araújo e Santos (2018) realizaram um estudo de caso analisando o uso de Ferramentas *Lean* com seu impacto nos indicadores de Nível de Serviço em uma empresa de logística. Nesse estudo, eles demonstraram que o uso dessas ferramentas alterou os processos de frequência de entrega, impactando positivamente esse indicador, porém, surgiu a necessidade de implantação de outros grupos de *Kaizen* para a melhoria de outros indicadores logísticos.

Alves & Santos (2013), por sua vez, buscaram entender e avaliar como o uso dos conceitos e ferramentas do Método *Lean* podem beneficiar atividades de abastecimento e como o uso dessas tornou os processos de movimentação de materiais mais assertivo e eficiente, gerando valor para o cliente com a redução de desperdícios devido a falhas operacionais e a correta utilização da capacidade operacional.

Bowen & Youngdahl (1998) estudaram a aplicabilidade dos princípios da gestão do Método *Lean* à gestão da cadeia de abastecimento de um hospital, com a objetivo de entender quais as práticas e princípios *Lean* seriam aplicáveis, quais benefícios poderiam ser obtidos e as principais barreiras para sua aplicação. Os autores identificaram que o uso de Ferramentas *Lean* na operação de abastecimento e a implementação do plano integral reduziu os estoques, diminuiu os prazos de entrega e melhorou a qualidade do serviço.

Fernandes e Marins (2012), desenvolveram um trabalho que teve como finalidade demonstrar a aplicabilidade do Método *Lean* em um problema logístico real de transporte de produtos entre as unidades de uma indústria metalúrgica, demonstrando que o uso destas ferramentas apoiou a empresa para a resolução do problema de forma estruturada, por meio de ferramentas de *Kaizen* e Mapas de Fluxo, possibilitando estabelecer o "estado atual" antes das melhorias, analisando os dados e desenvolvendo alternativas de solução. Desse modo, compreenderam que o *Lean* poderia ser usado como uma arma competitiva, diferenciando-se de outras metodologias que permitem apenas ganhos pontuais.

Junior & Cardoso (2011) desenvolveram um estudo para identificar a importância da *Lean* Seis Sigma na logística e na cadeia de suprimentos em uma empresa de autopeças, para verificar as estratégias de mudanças e melhorias contínuas que fossem possíveis com a

aplicação do Método na área de estoque. Como resultado, tiveram uma redução no inventário de aproximadamente 30%, isto é, a empresa saiu de um estoque de aproximadamente R\$4.600k para R\$3.350k, mantendo 98% dos serviços estáveis com o controle dos desperdícios, e comprovando como a Metodologia *Lean* é importante para resolver os problemas operacionais e logísticos.

Coelho (2013) analisou a aplicação da Metodologia *Lean* com abordagem no *Kaizen* em um departamento de logística de um Hospital, identificando suas contribuições para a gestão dos produtos farmacêuticos, de sua compra, aquisição e uso, no atendimento aos pacientes, indo do seu transporte a seu internamento. A aplicação dessa Metodologia contribuiu para que os resultados esperados nos planejamentos logísticos fossem alcançados, proporcionando uma melhora na cultura da logística do hospital, reduzindo os estoques dos produtos farmacêuticos e seus desperdícios. Nesse estudo, a aplicação da ferramenta *Kaizen Lean* foi associada ao TFM – *Total Flow Management* e ao TSM – *Total Service Management*.

Costa *et al.* (2018) realizaram uma pesquisa em uma empresa de distribuição de bebidas da Paraíba, com a finalidade de identificar as contribuições da Logística *Lean* na eliminação dos desperdícios. Como resultado, conseguiram agregar valores significativos ao setor logístico e ganhar um grande fator de diferencial competitivo, pois as melhorias nos processos logísticos foram além da eliminação dos desperdícios e da redução dos custos, visto que a empresa conseguiu controlar os fluxos de materiais segundo a necessidade dos clientes, reorganizou suas atividades logísticas e seus canais distributivos, aprimorando suas atividades para obter mais eficiência.

Sartori *et al.* (2021) fizeram o mapeamento dos processos da Logística *Lean* em um centro de distribuição logístico. Por esse meio, foi possível identificar as restrições e os desperdícios realizados no centro de distribuição e como poderia ser possível a eliminação ou a redução desses com a aplicação da Metodologia *Lean*. Os resultados apresentaram diminuição de desperdícios no recebimento, armazenamento e expedição de produtos, trazendo mais eficiência para os serviços prestados pelo Centro de Distribuição (CD).

O Quadro 3 a seguir apresenta alguns dos desperdícios identificados no CD que puderam ser reduzidos com a aplicação da logística *Lean*.

Quadro 03- Desperdícios identificados

Desperdícios	Descrição
Superprodução	Grande geradora de estoques. Produção desnecessária.
Espera	Tempo de espera onde o operador ou a máquina ficam ociosos. Desbalanceamento da linha de produção.
Transporte	Deslocamento de peças, produtos ou equipamentos dentro das fabricas com <i>layout</i> sem lógica e incorreta.
Processamento incorreto	Uso de ferramentas inadequadas. Realização de atividades desnecessárias.
Estoque	Gerador de custos envolvidos no armazenamento, seja matéria-prima, produto semiacabado ou acabado.
Movimentação	Idas e vindas dentro da fábrica sem necessidade.
Defeitos	Máquinas sem calibração correta ou mão de obra não qualificada geram defeitos constantes de peças ou produtos.
Desperdícios de criatividade humana	Como os funcionários estão constantemente ocupados corrigindo erros, não existe tempo para aproveitar o capital intelectual da organização

Fonte: Sartori *et al.*, 2021, pp. 5-6.

Varanda (2010) desenvolveu um estudo sobre a importância da Metodologia *Lean* no setor de logística de uma empresa de operações logísticas para indústrias farmacêuticas. Com esse estudo, foi possível detectar várias melhoras na empresa após a aplicação da metodologia, como redução e eliminação de desperdícios com movimentações desnecessárias, e a reformulação de alguns processos logísticos para corrigir o excesso de processamentos, o que também fez com que a empresa obtivesse ainda mais êxito em seus serviços.

Pinto *et al.* (2014) analisaram a aplicação da Metodologia *Lean* na gestão de estoque de uma metalúrgica e identificaram que, após a aplicação dessa Metodologia, a empresa passou a obter mais interatividade administrativa em seus processos internos e externos, permitindo a redução de seus custos com produção, assegurando a melhoria contínua na qualidade de seus produtos, e eliminando os erros e desperdícios no setor de estoque sem comprometer a satisfação dos clientes.

2.7. Considerações sobre este capítulo

Neste capítulo, foram apresentados os principais conceitos que guiaram este trabalho, dentre os quais, destaca-se a Metodologia *Lean*, uma filosofia de gestão que se originou no Sistema Toyota de Produção e é voltada exclusivamente para a eficiência dos processos, cujas ferramentas visam à eliminação de desperdícios; Além disso, este capítulo enfatizou os principais conceitos como: melhoria contínua, nivelamento da produção (trabalho), valorização da mão de obra, produção *Just-in-Time* e eliminação de desperdícios.

O capítulo seguinte descreve a aplicação dos princípios *Lean* na Empresa de Estudo de Caso, com ênfase na aplicação de duas ferramentas *Lean*, a aplicabilidade do atual Mapa do Fluxo de Valor juntamente com a identificação dos principais gargalos e posterior construção do Mapa de Fluxo de Valor Futuro, com a execução de melhoria para eliminação dos gargalos e atingimento de alguns indicadores.

3. APLICAÇÃO DA PROPOSTA

Este capítulo fornece uma descrição da construção do Mapa de Fluxo de Valor atual e detalhes da elaboração do Mapa Futuro. Além disso, serão tratados neste capítulo os principais gargalos encontrados no Mapa Atual além das definições dos projetos de melhorias de curta (*Quick Kaizen*) e longa duração (*Standard Kaizen*).

3.1. Descrição do Problema

O estudo foi aplicado em um centro de distribuição de uma empresa varejista, que atua no Brasil há mais de 30 anos possuindo mais de 500 lojas, e que tem forte presença nos segmentos de supermercado, hipermercado e lojas de conveniência. Ela possui lojas com foco em todas as regiões do país e oferece uma ampla variedade de produtos, incluindo alimentos e bebidas, eletrônicos, eletrodomésticos, roupas e itens de beleza e de cuidados pessoais. Além das lojas físicas, a empresa também opera uma plataforma de comércio eletrônico que permite aos clientes fazerem compras *on-line* e receberem seus pedidos em casa, ou retirá-los na loja mais próxima. Por questões de confidencialidade, a empresa será denominada neste trabalho como Empresa Varejista (EV).

O centro de distribuição escolhido compõe a área de *Supply Chain* do grupo. A ideia para a aplicação do Método *Lean* nesse centro de distribuição ocorreu porque o gerente da área foi desafiado pela companhia para realizar melhorias nos seus principais indicadores de desempenho. Com isso, além de realizar melhorias significativas na área de operação logística com a introdução de Ferramentas *Lean*, seria criada uma cultura de melhoria contínua que seria entendida também pelo time operacional.

3.2. Descrição do Centro de Distribuição

O estudo foi realizado em um centro de distribuição com mais de 23.000 m² de área de armazenagem, com aproximadamente 150 colaboradores. Esse centro funciona em dois turnos (manhã e tarde) com operações de recebimento, *cross docking* e expedição de mercadorias, tendo uma movimentação média de 780 mil caixas expedidas por mês, um faturamento médio mensal de R\$70.0000,00., movimentando em torno de 6.381 *skus* mensalmente. Os itens

movimentados estão distribuídos entre as categorias alimentar, não alimentar, têxtil, e itens de hortifruti.

Esse centro de distribuição possui uma média de 20 mil posições de paletes e movimenta, em média, 10 mil paletes por mês, além de possuir uma câmara resfriada com capacidade de 100 posições de paletes, para armazenamento de frutas finas, entre outros itens de hortifruti.

Sua operação de recebimento é composta de 20 docas de recebimento com um volume médio de recebimento diário de 35 carros, uma média de 15 mil caixas recebidas e de 32 fornecedores por dia. Sua operação de expedição tem capacidade para expedir 12 carretas por dia em uma área de 10 docas, com um volume médio de expedição de 20 mil caixas diárias .

Para acompanhamento e monitoramento do desempenho dos centros de distribuição, a empresa determina o controle de alguns indicadores com foco em desempenho operacional, no atendimento às exigências do cliente e no engajamento operacional (pessoas), conforme descrito na Tabela 2 a seguir:

Tabela 2- Indicadores logísticos da empresa (EV)

Indicador	Descrição	Medição	Foco
Ruptura de lojas	Falta do produtos (SKU) em loja	%	Cliente
Confiabilidade	Auditoria aleatória realizar nos paletes separados, que mede o total de caixas separadas com erro pelo total de caixas determinadas na tarefa de separação	%	Cliente
In Full	Total de caixa expedidas no TMS divididas pelo total de caixas programadas	%	Cliente
Nível de Serviço no transporte	Total de entregas realizadas dentro da janela de recebimento das lojas (Cliente)	%	Cliente
Lead Time do processo	Determina a quantidade de tempo gasto no cumprimento de um processo, neste estudo de caso, esta ligado ao tempo médio de recebimento da mercadoria, armazenagem até a sua expedição	Dias	Desempenho
Litígios CD	Mede a quantidade de mercadoria que chegou com erro na loja	%	Desempenho
Produtividade All In	Total de Caixas movimentadas no Cd divididas pelo total de colaboradores	Numeral	Desempenho
Turnover	Taxa de rotatividade de funcionários, que mede o número de funcionários que saem de uma organização durante um período de tempo	%	Pessoas
Absentísmo	É utilizado para medir quando um funcionário falta no emprego	%	Pessoas

Fonte: Elaborada pela autora.

Os indicadores utilizados pela empresa estudada que fazem menção as medições relacionadas ao desempenho logístico, de qualidade ou de entrega forma primeiramente mencionado no "World Class Logistics" (Logística de Classe Mundial), que Embora não haja uma data específica de publicação para "World Class Logistics", o conceito de excelência em logística tem sido uma área de foco na literatura de gestão ao longo das últimas décadas, com diversos autores e especialistas contribuindo para o desenvolvimento e a compreensão desse campo.

Em seu trabalho, Alcantara *et al.* (2021) realizaram um estudo nesse referido centro de distribuição onde aplicaram o Modelo de Planejamento e Estrutura da Qualidade de Paladini (2019), e também o Modelo de Crescimento Organizacional segundo Greiner (1997), o que permitiu compreender como as organizações se desenvolvem e atuam nesse ramo de atividade. Os resultados obtidos mostram a intenção da qualidade da gestão, apesar da não implementação de um SGQ (Sistema de Gestão da Qualidade). Tendo em conta a próxima crise esperada, a análise comparativa do estado atual e do estado ideal permitiu projetar para o quê a organização está pronta. Entre as principais propostas estão: redes internas de colaboração, processos ágeis focados na formação de clientes e recursos humanos.

3.3 Construção do Mapa de Fluxo de Valor (Modelo Atual)

A aplicação do VSM no centro de distribuição do estudo de caso foi desenvolvida utilizando-se a Metodologia de Tapping e Shiker (2003), que sugere começar com oito etapas:

1. Ter compromisso da organização com o princípio *Lean*;
2. Aprender sobre *Lean*;
- 3- Escolher um fluxo de valor;
- 4- Mapear o estado atual;
- 5- Identificar os gargalos;
- 6- Definir o Mapa do Estado Futuro (utilizando os conceitos de demanda, fluxo e suavização);
- 7- Criar planos *Kaizen*;
8. Implementar planos *Kaizen*;

A descrição da aplicação feita no Centro de Distribuição em cada etapa está detalhada a seguir.

3.3.1. Comprometimento da Organização com o princípio *Lean*

A gestão do Fluxo de Valor é mais do que uma ferramenta de gestão, é um processo comprovado de planejamento de melhorias que pode alcançar a Metodologia Enxuta em uma empresa, é o fator chave no envolvimento das pessoas no processo. Para construir o VSM, (Mapa de Fluxo de Valor), a alta administração seleciona o chefe do departamento como o *Champion* do fluxo de valor, essa pessoa deve ser selecionada com base em uma compreensão clara da necessidade de mudança através da Metodologia *Lean*. O *Champion* do Fluxo de Valor deve ser uma pessoa com autoridade e responsabilidade suficientes para alocar recursos organizacionais. Uma vez eleito, ele é responsável por revisar o Mapa do Estado Futuro e os Planos de Melhoria (*Kaizen*). Ele também monitora o progresso da equipe na implementação dos oito passos e representa o comprometimento e a visão da liderança. Uma vez definido o *Champion*, é criada uma equipe de implementação para conduzir as melhorias, fazer planos, além de ser responsável pela comunicação em toda a organização. Para essa implantação, devido ao grupo reduzido de líderes na unidade, o *Champion* definido também foi o gerente da unidade.

Além do *Champion* da unidade, foi definida uma equipe de implementação para liderar as melhorias. Essa equipe é chamada de Equipe Núcleo e, para Tapping e Shiker (2003), ela é a dona do processo. Ela precisa ser a responsável por criar planos de trabalho, comunicar-se com todos os níveis da organização e também por garantir que todos os membros do processo VSM foram treinados.

Assim, seguindo as recomendações de Koenigsaecker (2011), a seleção da Equipe Núcleo participante do VSM foi baseada nas Diretrizes de Seleção de Toyoya, um processo bastante complexo que visa a identificar indivíduos com as seguintes características: gostam de aprender coisas novas, são capazes de identificar e resolver problemas, trabalham bem em equipe e, além disso, precisam ter bom poder de comunicação. A Equipe Núcleo escolhida foi composta pelo gerente do Centro de Distribuição pelos encarregados de operação, supervisores operacionais, dois assistentes administrativos e três operadores do Centro de Distribuição.

3.3.2. Aprender sobre o *Lean*

Essa etapa é de delicada importância para os próximos passos na construção do MFV e para a criação da cultura *Lean* dentro da unidade, pois nela foi necessário obter um bom entendimento dos conceitos *Lean*. Assim sendo, foi construído um plano de treinamento seguindo os passos abaixo:

- 1- Foram determinadas as habilidades e o conhecimento exigido, e era esperado que a Equipe Núcleo tivesse conhecimento prévio sobre os processos operacionais, capacidade e entendimento analítico.
- 2- Foram avaliados os níveis atuais, as habilidades e o conhecimento dos integrantes da Equipe. Nessa etapa, a gerente da unidade, responsável pela escolha da Equipe Núcleo, fez essa avaliação informalmente, baseando-se nas conversas com a equipe no Gemba e durante as reuniões com os líderes que compuseram a Equipe Núcleo.
- 3- Após as avaliações da gerente, juntamente com a equipe de treinamento e desenvolvimento da unidade, determinou-se a lacuna entre as habilidades e conhecimentos presentes e as habilidades e conhecimentos necessários.
- 4- Foram elaborados os planos de treinamento e avaliados.
- 5- Posteriormente, foi avaliada a eficácia dos treinamentos através de perguntas objetivas sobre o conteúdo, essa avaliação era realizada ao final de cada módulo do treinamento.

Os treinamentos foram direcionados para todos os componentes da Equipe Núcleo. Foi realizado um treinamento preliminar de oito horas de duração, que ficou dividido em duas etapas, onde os participantes receberam o conteúdo sobre os principais conceitos *Lean*. Mas, em dado momento, foi necessário ir ao Gemba para colocar em prática os conceitos aprendidos.

O treinamento é uma parte crítica da implementação do Método *Lean* em uma organização. Ele ajuda a criar um senso de alinhamento e engajamento, aumenta a conscientização sobre as práticas do *Lean*, desenvolve habilidades, melhora a qualidade e aumenta a eficiência. Sem treinamento adequado, a implementação do referido Método pode não ter sucesso e não alcançar os resultados desejados.

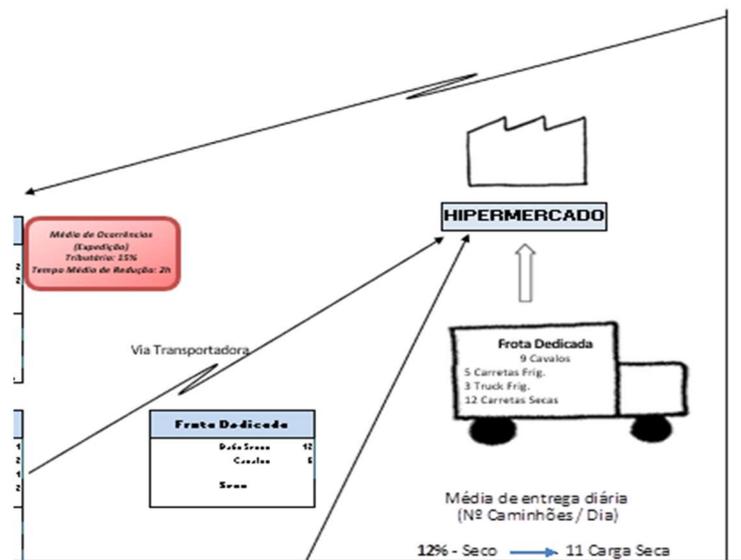
3.3.3. Mapeamento do Estado Atual

Finalizadas as etapas preliminares, onde foram realizadas a determinação do comprometimento da empresa e a determinação do compromisso da gerência, foi formada a Equipe Núcleo e todos foram treinados. Com os conhecimentos *Leans* nivelados, foi iniciado o

momento para desenho do Mapa Atual. Para essa etapa, foram separados três dias, com oito horas de duração por dia, para que a Equipe Núcleo pudesse realizar o desenho.

O início da criação do Mapa foi realizado com a identificação do cliente, conforme mostra a Figura 8, começando do ponto mais próximo ao cliente e voltando para os diversos processos. O Mapa completo encontra-se na Figura 10.

Figura 8: Corte do Mapa de Fluxo de Valor do Estado Atual- Definição do Cliente



Fonte: Elaborada pela Equipe Núcleo.

Para este MFV, o cliente identificado foram as lojas, descritas no Mapa como Hipermercado. Como já colocado por Swank, 2003, na Revisão Bibliográfica, o cliente é o foco do Fluxo de Valor: no pensamento *Lean*, o Fluxo de Valor é definido como todas as atividades necessárias para entregar um produto ou serviço ao cliente. O objetivo é maximizar o valor para o cliente, eliminando desperdícios e melhorando a eficiência e a eficácia. Portanto, o cliente deve ser o foco central do Fluxo de Valor.

Finalizada a identificação do cliente, foram seguidos quatro passos para a preparação do Mapa:

1- Determinação das tarefas individuais, de modo que todos os participantes entenderam as suas funções na construção do Mapa; foram determinadas as pessoas responsáveis por escrever (desenhar), o facilitador (nesse caso, a gerente da unidade), que tinha como função manter todos dentro do cronograma de trabalho; e o controlador do tempo, que era o responsável por coletar tempos dos ciclos para esse tempo. Com foco em acelerar a construção

do fluxo, os tempos das principais atividades dos processos do Centro de Distribuição foram mensurados uma semana antes da construção do Mapa.

2- Foram determinados os principais processos do Mapa. Para o desenho do Mapa, o facilitador escolheu que contivesse os seguintes processos, descritos a seguir:

- Estacionamento externo
- Agendamento
- Estacionamento interno
- Estacionamento interno
- Recebimento CD (STD + Cross)
- Portaria
- Guarita
- *Pool* de Notas
- Recebimento Encaixe
- Recebimento FLV
- Armazenagem Seco
- Armazenagem FLV
- Reapro
- PPCP
- Expedição Seco / *corss* / Encaixe
- Expedição Sistema ERP
- Transporte Seco

Para maior detalhamento, serão descritos dois dos principais processos realizados pela operação logística. Não será possível descrever todos os processos, pois, muitos deles são estratégicos e não podem ser divulgados publicamente .

O processo de " Reapro" refere-se ao *re-sourcing* do "*picking*", "*Picking*" que é conhecido como "*Primary Picking Logistics*", e também pode ser conhecido como "mercado" ou "apanha",. Esse local é onde ficam dispostos os produtos que serão separados pelo Time de Separação de Mercadoria. É importante que o processo do ressuprimento desse espaço seja adequado para que, no momento que o separador precise realizar a apanha ou a separação, o produto esteja disponível. A falta do produto no momento adequado fará com que o separador fique parado, aguardando, o que fará com que o processo fique improdutivo. O Reapro é realizado pela equipe de armazenagem (Operadores de Empilhadeiras). Esse também precisa ser bem direcionado, pois caso não seja realizado seguindo o PVPS (primeiro que vence é o

primeiro que sai), corre-se o risco de vencer mercadorias dentro do Centro de Distribuição, uma vez que serão separadas mercadorias com vencimentos longos, deixando para trás vencimentos mais curtos).

Outro importante processo dentro do Centro de Distribuição está ligado ao planejamento de expedição, esse é uma parte importante da Cadeia de Abastecimento que envolve a preparação e o transporte de produtos ou mercadorias para clientes ou outros destinos finais. Essa é a etapa final da logística que ocorre após a armazenagem, a separação e a embalagem do produto. O processo de expedição logística consiste em várias etapas como:

1- Verificação do pedido: garantir que todos os itens e quantidades solicitados estejam disponíveis e prontos para envio.

2- Embalagem: como o Centro de Distribuição já separa a mercadoria em sua embalagem primária, o processo de embalagem se dá no envolvimento do palete pronto por filme *stretch*, para que as caixas não caiam no momento do embarque. Cada palete é devidamente rotulado com informações de destino, como loja, tipo de produto, rota e etc.

3- Rotulagem e documentação: o palete pronto, devidamente rotulado com informações de destino e remessa, é acompanhado por documentação como fatura, etiqueta de rastreamento, etc.

4- Preparação do transporte: escolha do meio de transporte adequado. Por exemplo, nessa operação podem ser usadas carretas com capacidade para 28 paletes, ou *truck*, com capacidade para 18 paletes.

5- Carregamento: Carregamento seguro e ordenado dos paletes em veículos de transporte para otimizar o espaço e garantir a integridade do produto. Essa etapa exige muita atenção do operador responsável, pois é possível que, no mesmo caminhão, sejam carregadas mercadorias para lojas diferentes, e essas não podem ser misturadas.

6- Rastreamento: Acompanhamento da movimentação das mercadorias em trânsito, monitorando o *status* e a localização das mercadorias.

7- Entrega final. Entrega aos clientes (lojas): é importante garantir que os produtos cheguem às lojas dentro do prazo esperado e nas condições corretas. Além disso, existe uma equipe que monitora o tempo que o caminhão fica parado em cada loja para fazer a descarga.

Determinados todos os processos que fariam parte da construção do MFV, o grupo foi subdividido em pequenos grupos, os quais iriam para o *Gemba* para realizar a leitura de processos determinados. Essa ação foi tomada para acelerar o processo de construção do MFV. Baseados em uma ficha previamente elaborada, os participantes foram anotar no *Gemba* alguns pontos relacionados ao processo. O modelo da ficha está descrito no Quadro 4.

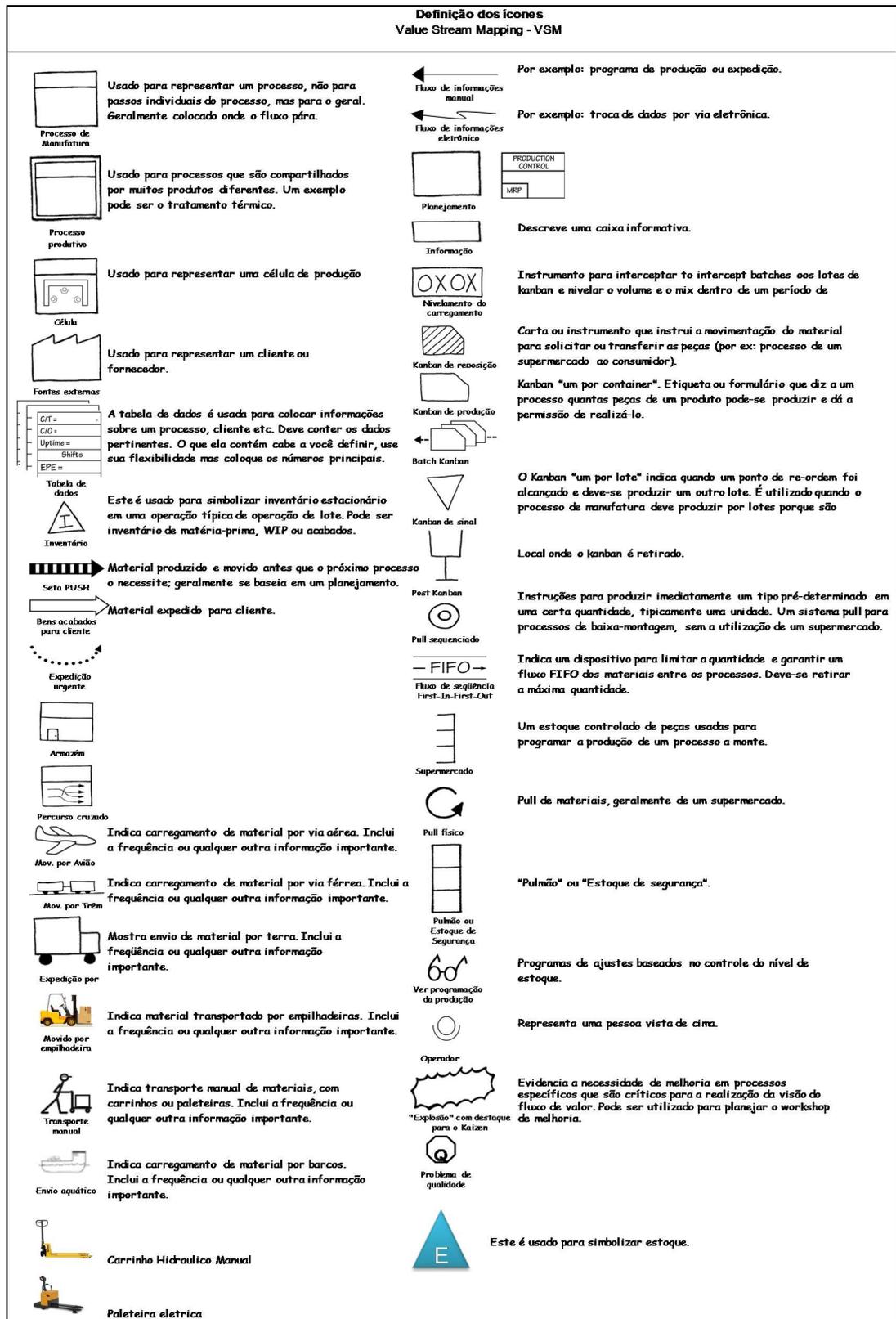
Quadro 4: Ficha de anotação para atributos dos processos

Processo:	
Quantidade de Operadores:	
Operadores de CD:	
Conferentes:	
Empilhadores:	
Turnos:	
Produtividade H/H:	
Confiabilidade do processo:	
Tempo de ciclo:	
Disponibilidade de Equipamento:	
Tempo de troca de turno:	
Outras observações (Exceções do processos):	

Fonte: Elaborado pela autora.

Finalizado o levantamento dos dados no *Gemba*, os participantes retornaram para a sala, isolada da operação e discutiram brevemente todos os dados e pontos anotados. Reunidos todos os dados, os participantes iniciaram a construção do Mapa do Fluxo de Valor Atual em um quadro branco. A construção do Mapa seguiu a simbologia descrita na Figura 9.

Figura 9: Símbolos utilizados para a construção do Mapa de Fluxo de Valor

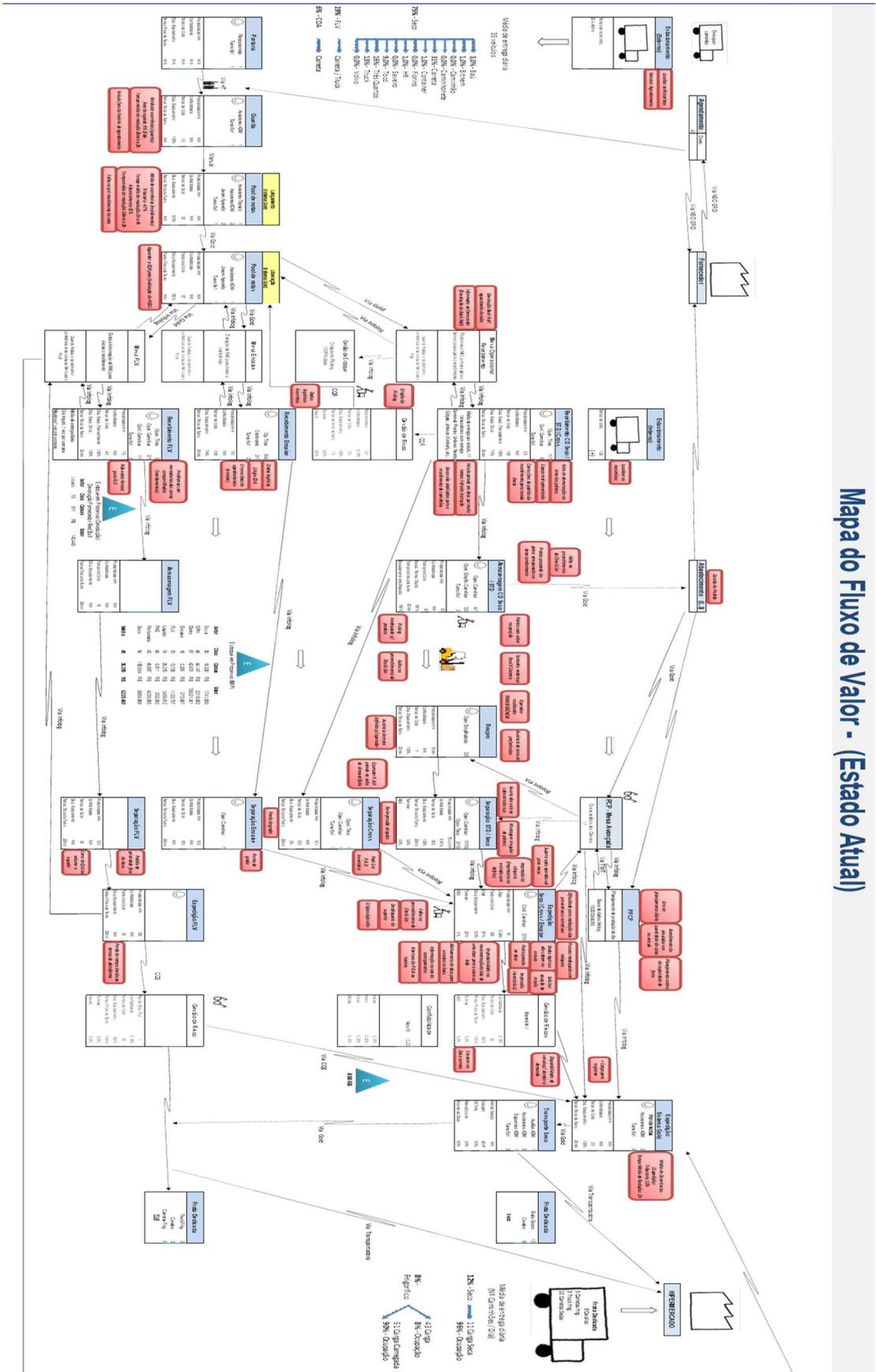


Fonte: Adaptado pela autora.

Conforme mencionado anteriormente, o início do mapeamento da definição do grupo será dado pela definição do cliente e, a partir desse ponto, todos os outros processos serão mapeados. Os fornecedores são então desenhados no topo da tabela e, em seguida, os processos de entrada e saída do Fluxo de Valor são projetados, juntamente com uma lista de atributos do processo. Uma vez que os processos e atributos são projetados, todas as comunicações que ocorrem dentro do Fluxo de Valor são analisadas e projetadas. A construção do desenho do Mapa Atual levou três dias (oito horas de trabalho por dia), após o que, todos os membros da equipe principal concordaram com o desenho do Mapa e o *Champion* participou da revisão de todos os processos e da linha de processo dos desenhos. O desenho final do Mapa Atual será detalhado no apêndice, e os dados relativos aos indicadores serão ocultados para fins de sigilo corporativo.

Na Figura 10 a seguir, é possível observar como ficou o desenho final do Mapa, seus fluxos, bem como todos os gargalos envolvidos nos processos. As definições e detalhamentos dos gargalos serão abordados no próximo tópico.

Figura 10: Mapa de Fluxo Atual



Mapa do Fluxo de Valor - (Estado Atual)

Fonte: Elaborada pelo grupo de construção do VSM.

3.3.4. Identificação dos gargalos

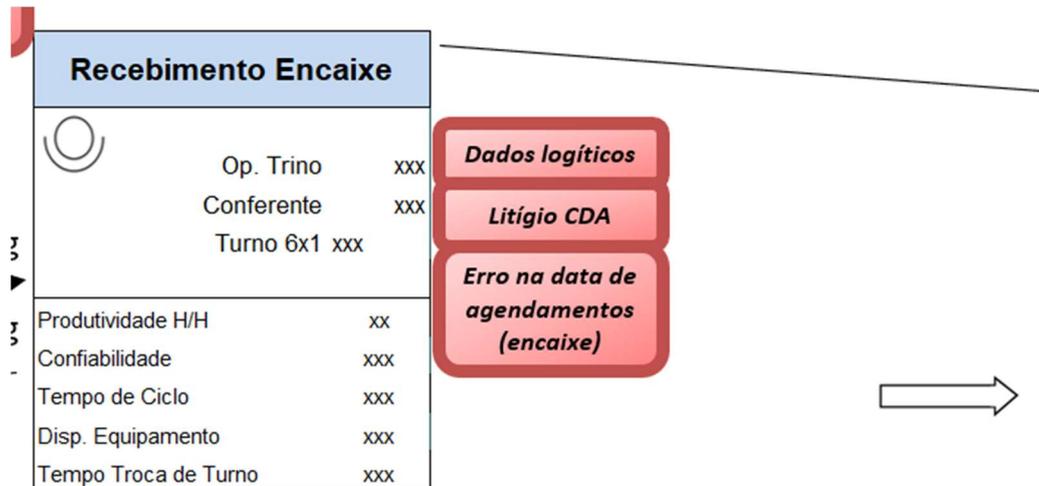
Como já colocado na Revisão Bibliográfica, o Mapa de Fluxo de Valor é uma ferramenta usada para identificar oportunidades com fim de melhoria dos processos da empresa. Dessa forma, a identificação de gargalos é uma das etapas mais importantes do processo, pois permite priorizar a implementação de medidas de melhoria.

Para essa etapa, foi necessário seguir os seguintes passos:

- 1- Identificar os principais processos, esses já determinados durante a construção do VSM.
- 2- Definir os tempos de ciclo de cada processo e, em alguns casos, esses foram comparados com os demais tempos de outras unidade logísticas.
- 3- Mapear os pontos de geração de estoque, trabalho em andamento e produtos acabados, em cada estágio do processo. No caso da empresa estudada, o processo acabado foi definido como palete pronto.
- 4- A Equipe Núcleo deve Identificar as fontes de desperdício.
- 5- Definir nos Mapas as atividades que não agregavam valor ao fluxo e que poderiam ser eliminadas ou reduzidas.

Nessa etapa, foram identificados no Mapa de Fluxo Atual mais de 50 pontos de gargalos, esses foram sinalizados no por um retângulo vermelho, como exemplificado na Figura 11. A finalização do recebimento do processo do encaixe apresentou três pontos de gargalos, como os erros relacionados aos dados de parâmetro dos itens, que fazia necessário paradas no processo para ajuste no sistema. Outro gargalo identificado foram os excessos de erros de itens oriundos dos fornecedores (nesse caso, outro centro de distribuição) e outro gargalo foram os erros nas datas de chegada dos veículos, pois os carros eram agendados em datas específicas, porém, o motorista não se apresentava. Com isso, houve dias em que a equipe ficava ociosa, sem nenhum carro para receber, e outros dias em que a equipe tinha excesso de caixas para receber devido ao gargalo dos veículos.

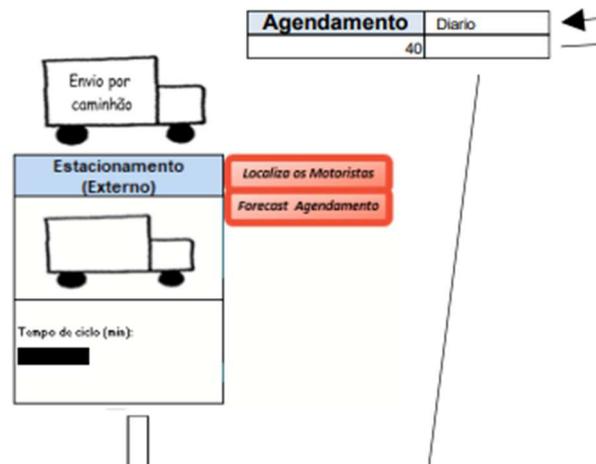
Figura 11: Corte de um dos processos do VSM e seus gargalos apontados



Fonte: Elaborada pela Equipe Núcleo do VSM.

Para fins de preservação dos modelos estratégicos da Empresa Varejista, não serão tratados neste trabalho todos os gargalos identificados pela Equipe Núcleo. Serão abordados apenas os mais estratégicos, relacionando-os com os sete tipos de desperdícios do *Lean*, explicados no Capítulo 2. Serão ocultadas também, por questões de confidencialidade, as informações relacionadas a: produtividade, tempo de processos e quaisquer outras informações consideradas confidenciais sobre o Centro de Distribuição estudado.

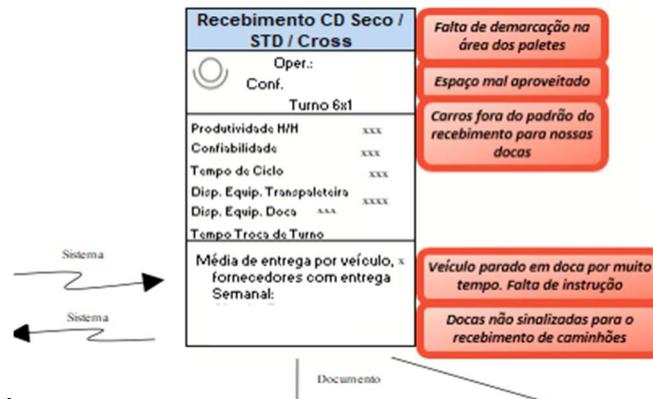
O primeiro gargalo a ser abordado está relacionado ao *Forecast* de Agendamento de Veículo (Figura 12). *Forecast*, termo em inglês que significa "previsão" ou "prognóstico", no contexto da área de logística e da Cadeia de Suprimentos, é frequentemente usado para se referir à previsão de demanda de produtos ou serviços. Nesse gargalo, foi identificado que o time que realiza o agendamento das cargas não estava cumprindo com o determinado pelo *Forecast*, e, além disso, esse estava desatualizado, fazendo com que o líder responsável pela área contratasse uma equipe muito superior à demanda, uma vez que a quantidade de veículos a ser recebida por dia era desconhecida e sem previsão. Em uma perspectiva *Lean*, o desperdício relacionado a "pessoas em excesso" é conhecido como "desperdício de superprodução" ou "desperdício de mão de obra". Quando a produção está além ou abaixo da demanda real, é provável que as pessoas envolvidas no processo produtivo não estejam trabalhando no que é realmente necessário no momento, resultando em mão de obra excessiva e desperdício de recursos.

Figura 12: Gargalo de *Forecast* de Agendamento

Fonte: Elaborada pela Equipe Núcleo do VSM.

Um outro importante gargalo (Figura 13) identificado está relacionado ao tempo de recebimento que, baseado pela média dos demais centros de distribuição, estava 50% superior aos demais centros. De uma perspectiva enxuta aplicada à logística, a “espera no processo” é considerada um desperdício e é chamada de “Desperdício de espera” ou “Desperdício de tempo”. Como abordado no Capítulo 2, o Desperdício de espera ocorre quando há períodos de inatividade ou de ociosidade no processo logístico, quando as pessoas, materiais ou informações necessárias para o fluxo de trabalho não estão disponíveis no tempo correto, causando atrasos e interrupções. A eliminação desse desperdício é essencial para melhorar a eficiência e reduzir o tempo total de processamento das operações logísticas. Com isso, a operação poderá ganhar produtividade e realizar o processamento de mais cargas, ou realizar a redução da equipe, isso se refletindo diretamente sobre os custos dessa operação.

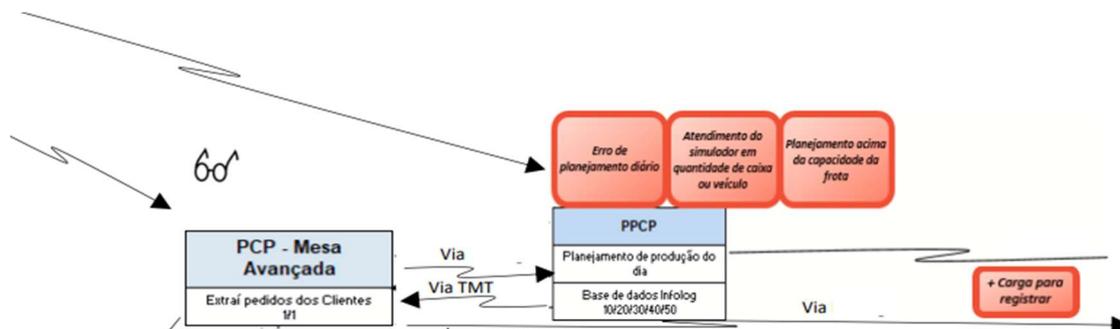
Figura 13: Gargalo do tempo de recebimento



Fonte: Elaborada pela Equipe Núcleo do VSM.

Durante a elaboração do MFV, foi identificado um gargalo relacionado ao Planejamento de Programação (PPCP) (Figura 14). Esse planejamento é realizado diariamente e monta o plano de trabalho do dia, ou seja, ele abordará quantas caixas precisam ser separadas, em quanto tempo a operação precisa se realizar, quais e quantos recursos serão necessários. Erros de planejamento levam ao desperdício de tempo e de recursos, resultando em prazos de entrega perdidos, retrabalho do produto, clientes insatisfeitos e, finalmente, custos adicionais para o negócio. Para combater o retrabalho desnecessário, o Método *Lean* enfatiza a importância de um planejamento preciso, envolvendo os funcionários no processo de melhoria contínua e empregando práticas eficazes de solução de problemas.

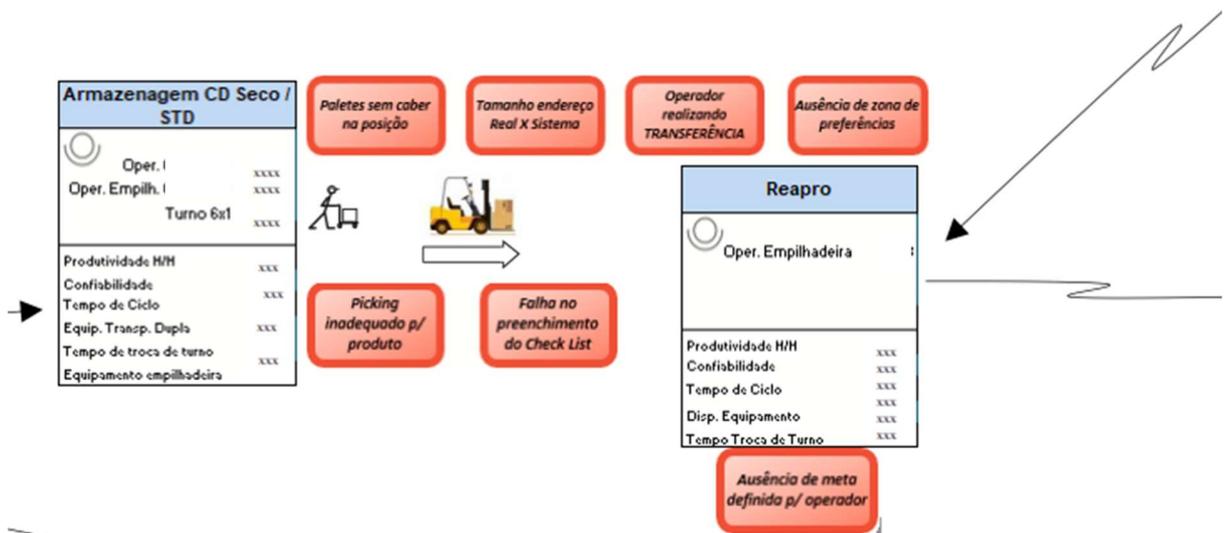
Figura 14: Gargalo do Erro de Planejamento



Fonte: Elaborada pela Equipe Núcleo do VSM.

O último gargalo a ser detalhado está relacionado ao palete que fica parado para, posteriormente, ser armazenado ou foi armazenado de forma incorreta (Figura 15), exigindo correção. Esse gargalo está relacionado na espera e precisa de correção. Desperdícios relacionados à correção ocorrem quando atividades desnecessárias, complexas ou excessivamente complexas são realizadas durante o processo logístico, resultando em perda de tempo, de recursos e de produtividade. Essas atividades podem incluir etapas ou tarefas que não agregam valor ao produto ou serviço final.

Figura 15: Gargalo relacionado ao erro de armazenagem



Fonte: Elaborada pela Equipe Núcleo do VSM.

3.4. Definição do Mapa do Estado Futuro

Para a criação do Mapa do Estado Futuro, a Equipe Núcleo seguiu algumas etapas, sendo necessário retornar ao Mapa do Estado Atual para retomar o entendimento dos gargalos e das definições para o Mapa Futuro. Na construção, primeiramente foi definido com a Equipe Núcleo qual seria o futuro desejado, estabelecendo-se uma visão clara das melhorias necessárias.

Para melhor organização dos trabalhos, o gerente do Mapa de Fluxo realizou a construção do Mapa Futuro em três grandes etapas: a primeira seria o entendimento da demanda do cliente, pois esse é um dos princípios fundamentais e de extrema importância no *Lean Manufacturing* (Produção Enxuta). O Método *Lean* tem como foco principal a criação de valor para o cliente, e todas as atividades e melhorias que seriam desenvolvidas nessa etapa deveriam ser orientadas

para atender às necessidades e expectativas do cliente de forma mais eficiente e eficaz possível. A segunda etapa foi baseada no ajuste dos processos para obtenção de um fluxo contínuo, pois esse é fundamental para atender à demanda do cliente de maneira mais rápida e eficiente possível. Assim, para a segunda etapa, foi realizado o nivelamento para distribuição do trabalho uniforme. Essa etapa consistiu em entender e verificar a possibilidade de redistribuir o trabalho de forma uniforme, evitando flutuações e picos de produção que poderiam estar levando o Centro de Distribuição a desperdícios e ineficiências. Na última etapa, foi realizada a identificação das melhorias necessárias e das ações, a criação do plano de implantação e as contramedidas necessárias. A visão geral do Mapa de Valor Futuro pode ser vista na Figura 16.

Na primeira etapa, foi necessário entender e reforçar quais eram as demandas do cliente e quais as características de qualidade *Lean* que iriam ser colocadas. Foi entendimento do time que o cliente final teria uma estrutura mais “precária” e que o nível de serviço esperado e a assertividade nos produtos enviados deveriam ser de máxima prioridade. É importante reforçar que o Centro de Distribuição também possuía metas de custos rígidos a serem seguidos e esses também teriam grande peso nas definições de demanda do cliente. O time entendeu que, além do cliente loja, o cliente corporativo também deveria ser levado em conta na construção do Mapa Futuro. Para o cliente corporativo, entendeu-se que os principais indicadores e metas estariam atrelados ao custo. Além disso, na primeira etapa é que foram definidas quais seriam as demandas do cliente e seu tempo *takt*. Assim, o cálculo para o tempo *takt* foi baseado no cálculo da execução de processamento em caixa das quatro principais operações do Centro de Distribuição, sendo elas: separação de itens secos, separação do FLV, separação de itens *cross docking* e separação de operação de transbordo. Para fins de sigilo, não serão abordados nesta trabalhado os valores de tempo *takt* definidos, bem como os cálculos das demandas utilizadas.

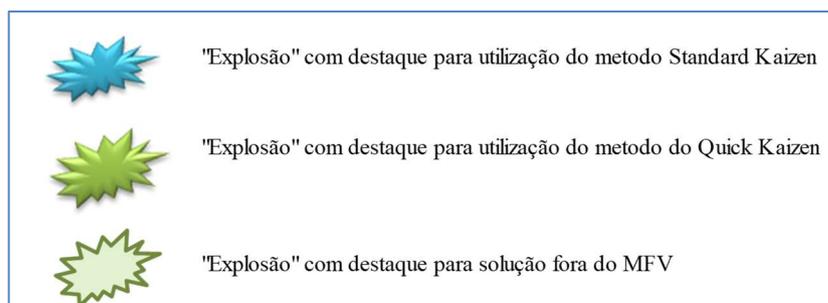
Para a segunda etapa, que consistiu na fase de nivelamento do processo, o gerente do Mapa preferiu, focar no desenho de nivelamento realizando as seguintes perguntas para a Equipe Núcleo:

- a) No novo fluxo, a produção seria para expedição ou supermercado?
- b) Onde poderia ser usado o fluxo contínuo?
- c) Como nivelar o *mix* de produção?
- d) Que outros métodos de melhoria ajudarão a alcançar o fluxo contínuo?

Como para o primeiro desenho foi escolhido realizar todo o processo produtivo, e como o tempo de trabalho determinado para etapa do Mapa Futuro era reduzido, o gerente do Mapa sugeriu para a Equipe Núcleo que, nessa etapa, fossem vistos os grandes gargalos e que a equipe desenhasse um novo Mapa com a resolução de alguns desses gargalos.

Essas propostas foram classificadas em três tipos: a primeira sinalizada em azul no Mapa seria as que utilizariam a Metodologia de *Standard Kaizen*; melhorias sinalizadas em verde seriam as que poderiam utilizar a Metodologia do *Quick Kaizen*; e as verdes com bordas escurecidas seriam as que precisariam ser resolvidas fora do Mapa (Figura 17).

Figura 17: Legenda utilizada para classificação de melhorias



Fonte: Elaborada pela Equipe Núcleo do VSM.

Foram identificados no Mapa de Fluxo Atual, 27 projetos de curta duração para implantação, ou seja, projetos de *Quick Kaizen*, oito projetos que exigiriam do grupo mais tempo para análise de implantação, ou seja, os projetos de *STD Kaizen*; e três projetos que fugiam da construção do Mapa Futuro. O gerente do Mapa optou por apenas demonstrar esses últimos, pois seriam ações que necessitariam de aporte maior da área corporativa da empresa. O detalhamento do desenho do Mapa Futuro está exposto no Apêndice 2.

Como o quadro de pessoal era reduzido, bem como o tempo para a apresentação dos primeiros resultados das melhorias pós mapeamento do fluxo, o gerente do projeto escolheu, dentre as melhorias, quais seriam trabalhadas naquele ciclo. Então, foram escolhidas, baseando-se no entendimento do gerente do Mapa quais, naquele momento, teriam o maior potencial de ganho, bem como quais delas estariam, naquele momento, mais atreladas ao planejamento estratégico da empresa.

Para implantação do Mapa Futuro, foi definido um plano de ação com os projetos a serem executados, baseadas nas melhorias necessárias definidas, bem como suas metas, responsáveis e prazos. Entendeu-se que aquele alinhamento era parcial, pois, alguns projetos poderiam sofrer algumas alterações de datas. Para resguardar as informações confidenciais, a autora apresentará apenas os projetos definidos e quais as suas classificações, não serão apresentadas as metas definidas, também não serão descritos no trabalho os responsáveis pelas ações. As ações para o Mapa Futuro estão descritas na Tabela 3, a seguir.

Tabela 3: Ações por tipo escolhidas para a primeira etapa de melhoria

Tipo	Ação do Fluxo de Valor
Quick Kaizen	Aumento de receita do Back haul
Quick Kaizen	Redução do tempo de espera do veículo
Quick Kaizen	Redução dos veículos fora da agenda
Quick Kaizen	Substituição do Strech por outra matéria prima
Quick Kaizen	Redução de aluguéis e impressoras e copiados
Quick Kaizen	Redução do tempo de liberação no setor de notas
Quick Kaizen	Redução das irregularidades de ponto
Quick Kaizen	Extinção dos documentos de processo
Standard Kaizen	Redução de ocorrências de Abastecimento e Tributário
Standard Kaizen	Aumento da eficiência operacional
Standard Kaizen	Revisão do processo de ponto de apoio
Standard Kaizen	Redução de avarias
Standard Kaizen	Otimização da frota
Standard Kaizen	Redução da energia elétrica
Standard Kaizen	Redução do custo de treinamento

Fonte: Elaborada pela autora.

A metodologia que foi utilizada para a realização dos *Quicks Kaizen* e *Standards Kaizen* (*STD Kaizen*) será descrita no tópico a seguir.

3.5 Elaboração dos projetos de melhoria

O *STD Kaizen* e o *Quick Kaizen* foram duas abordagens distintas de projetos de melhoria contínua usados para apoiar as melhorias desenhadas no Mapa Futuro, e foram fundamentais para apoiar na promoção da cultura de melhoria contínua no Centro de Distribuição. Dentro da implantação das ferramentas *Lean*, para ambas as ferramentas foi seguida a Metodologia do PDCA (melhoria contínua), porém, ambas apresentam diferenças em seu tempo de execução, complexidade e etapas. A seguir serão discutidas as metodologias utilizadas para ambas as ferramentas.

3.5.1 *Quick Kaizen*

Os projetos de *Quick Kaizen* foram usados para melhorias menores e de curto prazo, sendo aplicados para os gargalos encontrados que foram mais específicos e mais limitados. Em geral, o gerente do Mapa usou essa ferramenta para gargalos mais operacionais, pois, além de

se obter resultados rápidos, esses projetos também foram eficientes, já que os participantes da equipe eram, no geral, membros da própria operação. O time que participaria desse projeto era escolhido pela Equipe Núcleo e recebia treinamento específico. Os projetos eram elaborados e executados diretamente pelo “chão de fábrica”, ou seja, pelos operadores.

Os Formulários de Melhoria Rápida, ou *Quick Kazien*, consistiam em apenas quatro etapas para abordar um problema dentro da operação ou oportunidade de melhoria, nesse caso, alguns dos gargalos encontrados no Mapa de Fluxo Atual. A primeira etapa referia-se à “situação anterior” e foi solicitado ao executor que realizasse um registro com fotos, diagramas e desenhos para ilustrar a situação atual. A segunda, limitada a "problemas ou oportunidades de melhoria", foi a etapa em que a equipe descrevia de forma clara e objetiva o problema. A terceira etapa foi a "depois do fato", utilizando fotografias, gráficos e desenhos para narrar e justificar o que foi feito. Na última e quarta etapa, o time precisava descrever como os “ganhos” justificam os objetivos almejados. Para a execução do *Quick Kaizen*, foi estabelecido um formulário padrão como mostra a Figura 18.

Figura 18: Formulário *Quick Kaizen*

QUICK KAIZEN													
Gerente da unidade:		Plano:		Tema:		Área e/ou Equipamento:		Estratégia e/ou redução de custo?		Data entrega:			
Capital de giro	Custo fixo	Segurança	Disponibilidade	Meio Ambiente	Resposta	Produtividade	Consumo	Prévio	ES	Contratos e aluguéis	Trabalho	Material de escritório	Urgência do produto
Avanço	Cadência	Disponibilidade	Disponibilidade	Resposta	Resposta	Consumo	Consumo	ES	ES	Tempo administrativo	PPM	Resposta interna e externa	Atendimento ao cliente
Tipo de Kaizen		Custo fixo		Meio Ambiente		Produtividade		Prévio		Estratégia e/ou redução de custo?		Material de escritório	
ANTES						DEPOIS							
1) Descrição do problema ou situação atual						4) Descrição da solução ou melhoria							
<p>2) Imagem ou situação gráfica atual</p>						<p>5) Imagem ou situação gráfica após a melhoria implementada</p>							
3) recursos necessários para implementação e Perdas identificadas						6) Mensurar ganhos com o trabalho (R\$)							
<p>Perdas identificadas :</p> <p>Método ou ferramenta empregado utilizado :</p> <p>Recursos e ou investimentos necessários :</p>													
Apoio e Equipe		Membros da equipe:										Data momento :	
<p>* Caso essa melhoria afete o conjunto da qualidade do produto o responsável pelo departamento da qualidade deve ser cobrado, se no caso afeta a segurança do colaborador deve ser cobrado o responsável pela segurança do trabalho.</p>													

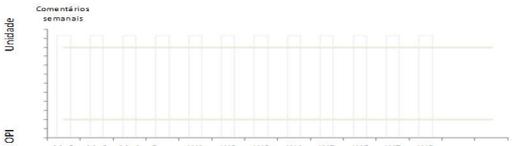
Fonte: Elaborada pela Equipe Núcleo.

3.5.2 Standard Kaizen

O gerente do Mapa de Fluxo de Valor selecionou, dentre todos os gargalos encontrados, os sete pontos principais que se tornariam projetos de longa duração, ou seja, os STD *Kaizen*. Esses projetos já foram abordados na tabela 3. Os projetos de *Standard Kaizen* (STD *Kaizen*) (Figura 19) também seguiram o modelo de melhoria contínua, porém, para o uso desse modelo

de projeto, entendeu-se que haveria necessidade de utilizar algumas outras ferramentas complementares a fim de identificar o problema em questão. Esse método explorou muito as ferramentas Folha de Verificação, *Brainstorming*, 5W1H, os 4M, entre outros, para encontrar a causa raiz do problema ou da oportunidade de melhoria.

Figura 19: Formulário STD Kaizen

STANDARD KAIZEN		Standard Kaizen n°																																																																																			
Título		Data de Início																																																																																			
Área		Líder																																																																																			
1																																																																																					
1a: FOTO DO TIME 		1c: ANÁLISE DE RISCO Impacto no risco da operação Principais Perigos EPIs necessários																																																																																			
1b: REUNIÕES DO TIME <table border="1" style="width:100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th>Nº</th> <th>Nome</th> <th>Função</th> <th>Resp.</th> <th></th> <th></th> <th></th> <th></th> <th></th> <th></th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td></tr> <tr><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td></tr> <tr><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td></tr> <tr><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td></tr> </tbody> </table>		Nº	Nome	Função	Resp.																																															1j: DEFINIÇÃO DOS INDICADORES DE DESEMPENHO OPERACIONAL Unidade: Comandos semanais 																																	
Nº	Nome	Função	Resp.																																																																																		
1d: DEPLOYMENT/ESTRATIFICAÇÃO 		1j: MASTER PLAN/CRONOGRAMA <table border="1" style="width:100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th>Passos do Kaizen</th> <th>S2</th> <th>S3</th> <th>S5</th> <th>S6</th> <th>S8</th> <th>S10</th> <th>S12</th> <th>S13</th> <th>Result. Auditoria</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1 Definição do Problema</td> <td>A1</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>P1 <input type="checkbox"/> P2 <input type="checkbox"/> P3 <input type="checkbox"/></td> </tr> <tr> <td>2 Restauração das Condições Básicas</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>P4 <input type="checkbox"/> P5 <input type="checkbox"/> P6 <input type="checkbox"/></td> </tr> <tr> <td>3 Análise dos 5 Porquês</td> <td></td> <td></td> <td>A2</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>P7 <input type="checkbox"/> P8 <input type="checkbox"/></td> </tr> <tr> <td>4 Contramedidas</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>P9 <input type="checkbox"/> P10 <input type="checkbox"/></td> </tr> <tr> <td>5 PCS (Sistema de Controle Diário) & Padronização</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>Pontuação total</td> </tr> <tr> <td>6 Conclusão</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>	Passos do Kaizen	S2	S3	S5	S6	S8	S10	S12	S13	Result. Auditoria	1 Definição do Problema	A1								P1 <input type="checkbox"/> P2 <input type="checkbox"/> P3 <input type="checkbox"/>	2 Restauração das Condições Básicas									P4 <input type="checkbox"/> P5 <input type="checkbox"/> P6 <input type="checkbox"/>	3 Análise dos 5 Porquês			A2						P7 <input type="checkbox"/> P8 <input type="checkbox"/>	4 Contramedidas									P9 <input type="checkbox"/> P10 <input type="checkbox"/>	5 PCS (Sistema de Controle Diário) & Padronização									Pontuação total	6 Conclusão																						
Passos do Kaizen	S2	S3	S5	S6	S8	S10	S12	S13	Result. Auditoria																																																																												
1 Definição do Problema	A1								P1 <input type="checkbox"/> P2 <input type="checkbox"/> P3 <input type="checkbox"/>																																																																												
2 Restauração das Condições Básicas									P4 <input type="checkbox"/> P5 <input type="checkbox"/> P6 <input type="checkbox"/>																																																																												
3 Análise dos 5 Porquês			A2						P7 <input type="checkbox"/> P8 <input type="checkbox"/>																																																																												
4 Contramedidas									P9 <input type="checkbox"/> P10 <input type="checkbox"/>																																																																												
5 PCS (Sistema de Controle Diário) & Padronização									Pontuação total																																																																												
6 Conclusão																																																																																					
1e: DESCR. DO PROBLEMA (5W & 1H) O quê Quando Onde Quem Qual Como		1f: ESQUEMA/FOTO DO PROBLEMA 																																																																																			
1g: PERDAS (t, m³, R\$..) Ganhos estimados		1h: AÇÕES DE CONTENÇÃO <table border="1" style="width:100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th>Descrição</th> <th>Quem</th> <th>Quando</th> <th>Check</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td></tr> <tr><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td></tr> <tr><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td></tr> </tbody> </table>	Descrição	Quem	Quando	Check																																																																															
Descrição	Quem	Quando	Check																																																																																		
2 RESTAURAÇÃO DAS CONDIÇÕES BÁSICAS																																																																																					
2a: Condições para Verif M. Amb. Proteções & bloqueios em uso OK / NOK M. Amb. Condições do SS na Área OK / NOK Máquina Componentes sem desgaste OK / NOK Método Procedimentos atualizados OK / NOK Homem Procedimentos estão em uso OK / NOK Homem Pessoas estão treinadas OK / NOK Material Materiais em uso adequado OK / NOK Outros: OK / NOK		2b: Soluções aplicadas Etiquetagem em uso S / N/ NA Manut. Preventiva revisada S / N/ NA POP - proced. operacional Padrão S / N/ NA LUBs criadas S / N/ NA Calibração S / N/ NA Treinamento S / N/ NA Especific. Materials revisada S / N/ NA Outros: S / N/ NA																																																																																			
3a: ANÁLISE DOS 5 PORQUÊS <table border="1" style="width:100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th rowspan="2">Descrição do Problema</th> <th colspan="2">Por quê?</th> <th colspan="2">Verif.</th> <th colspan="2">Por quê?</th> <th colspan="2">Verif.</th> <th rowspan="2">SM</th> </tr> <tr> <th>Por quê?</th> <th>Verif.</th> <th>Por quê?</th> <th>Verif.</th> <th>Por quê?</th> <th>Verif.</th> <th>Por quê?</th> <th>Verif.</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td></tr> <tr><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td></tr> <tr><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td></tr> </tbody> </table>		Descrição do Problema	Por quê?		Verif.		Por quê?		Verif.		SM	Por quê?	Verif.	Por quê?	Verif.	Por quê?	Verif.	Por quê?	Verif.																															3b: Outras ferramentas utilizadas (vídeo, ECRS, travel chart) Causas Potenciais																																			
Descrição do Problema	Por quê?		Verif.		Por quê?		Verif.		SM																																																																												
	Por quê?	Verif.	Por quê?	Verif.	Por quê?	Verif.	Por quê?	Verif.																																																																													
4a: CONTRAMEDIDAS E PLANO DE AÇÃO <table border="1" style="width:100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th rowspan="2">Causa número</th> <th rowspan="2">C / P</th> <th colspan="4">Ações Corretivas e Preventivas</th> </tr> <tr> <th>Descrição da Ação</th> <th>Quem</th> <th>Quando</th> <th>Check</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td></tr> <tr><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td></tr> <tr><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td></tr> </tbody> </table>		Causa número	C / P	Ações Corretivas e Preventivas				Descrição da Ação	Quem	Quando	Check																			5a: SISTEMA DE CONTROLE DIÁRIO <table border="1" style="width:100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th rowspan="2">Parâmetros de Controle de Perdas</th> <th rowspan="2">Unidade</th> <th colspan="2">Valores</th> </tr> <tr> <th>Target/ Meta</th> <th>Ganho superior / Inferior</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td></tr> <tr><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td></tr> <tr><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td></tr> </tbody> </table>	Parâmetros de Controle de Perdas	Unidade	Valores		Target/ Meta	Ganho superior / Inferior																																																	
Causa número	C / P			Ações Corretivas e Preventivas																																																																																	
		Descrição da Ação	Quem	Quando	Check																																																																																
Parâmetros de Controle de Perdas	Unidade	Valores																																																																																			
		Target/ Meta	Ganho superior / Inferior																																																																																		
5b: PADRONIZAÇÃO <table border="1" style="width:100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th>Prevenção das Perdas</th> <th>Aplicação</th> <th>No PCS</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Tabelão de Sustentabilidade Implementado (PCS)</td> <td>S / N/ NA</td> <td><input type="checkbox"/></td> </tr> <tr> <td>OPI + Controle de perdas + Gestão de desvios</td> <td>S / N/ NA</td> <td><input type="checkbox"/></td> </tr> <tr> <td>Limpeza + Inspeção + Lubrificação + Checklist</td> <td>S / N/ NA</td> <td><input type="checkbox"/></td> </tr> <tr> <td>Documento de Manutenção Preventiva atualizado</td> <td>S / N/ NA</td> <td><input type="checkbox"/></td> </tr> <tr> <td>Procedim. operacionais atualizados na área de processo</td> <td>S / N/ NA</td> <td><input type="checkbox"/></td> </tr> <tr> <td>Plano de Controle de Qualidade atualizado</td> <td>S / N/ NA</td> <td><input type="checkbox"/></td> </tr> <tr> <td>Operadores treinados e Matriz Comp. atualizada</td> <td>S / N/ NA</td> <td><input type="checkbox"/></td> </tr> <tr> <td>Os documentos estão atualizados no Sistema</td> <td>S / N/ NA</td> <td><input type="checkbox"/></td> </tr> <tr> <td>Outros:</td> <td>-</td> <td>-</td> </tr> <tr> <td>Outros:</td> <td>-</td> <td>-</td> </tr> </tbody> </table>		Prevenção das Perdas	Aplicação	No PCS	Tabelão de Sustentabilidade Implementado (PCS)	S / N/ NA	<input type="checkbox"/>	OPI + Controle de perdas + Gestão de desvios	S / N/ NA	<input type="checkbox"/>	Limpeza + Inspeção + Lubrificação + Checklist	S / N/ NA	<input type="checkbox"/>	Documento de Manutenção Preventiva atualizado	S / N/ NA	<input type="checkbox"/>	Procedim. operacionais atualizados na área de processo	S / N/ NA	<input type="checkbox"/>	Plano de Controle de Qualidade atualizado	S / N/ NA	<input type="checkbox"/>	Operadores treinados e Matriz Comp. atualizada	S / N/ NA	<input type="checkbox"/>	Os documentos estão atualizados no Sistema	S / N/ NA	<input type="checkbox"/>	Outros:	-	-	Outros:	-	-	6a: CONCLUSÃO <table border="1" style="width:100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th>#</th> <th>Descrição</th> <th>Quem</th> <th>Quando</th> <th>Check</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>1</td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td></tr> <tr><td>2</td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td></tr> <tr><td>3</td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td></tr> <tr><td>4</td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td></tr> <tr><td>5</td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td></tr> <tr><td>6</td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td></tr> <tr><td>7</td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td></tr> <tr><td>8</td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td></tr> <tr><td>9</td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td></tr> </tbody> </table>	#	Descrição	Quem	Quando	Check	1					2					3					4					5					6					7					8					9				
Prevenção das Perdas	Aplicação	No PCS																																																																																			
Tabelão de Sustentabilidade Implementado (PCS)	S / N/ NA	<input type="checkbox"/>																																																																																			
OPI + Controle de perdas + Gestão de desvios	S / N/ NA	<input type="checkbox"/>																																																																																			
Limpeza + Inspeção + Lubrificação + Checklist	S / N/ NA	<input type="checkbox"/>																																																																																			
Documento de Manutenção Preventiva atualizado	S / N/ NA	<input type="checkbox"/>																																																																																			
Procedim. operacionais atualizados na área de processo	S / N/ NA	<input type="checkbox"/>																																																																																			
Plano de Controle de Qualidade atualizado	S / N/ NA	<input type="checkbox"/>																																																																																			
Operadores treinados e Matriz Comp. atualizada	S / N/ NA	<input type="checkbox"/>																																																																																			
Os documentos estão atualizados no Sistema	S / N/ NA	<input type="checkbox"/>																																																																																			
Outros:	-	-																																																																																			
Outros:	-	-																																																																																			
#	Descrição	Quem	Quando	Check																																																																																	
1																																																																																					
2																																																																																					
3																																																																																					
4																																																																																					
5																																																																																					
6																																																																																					
7																																																																																					
8																																																																																					
9																																																																																					
5c: Questões da Auditoria P1: O problema é identificado, avaliado ou alvo? (1c, 1f, 1g, 1j) P2: É acompanhado OPI & atualizado master plan? (1j, 1j) P3: Condições para restaurar estão claramente identificadas? (2a) P4: Ferramenta para restauração tem sido bem aplicada? (2b) P5: Os 5 porquês são anexis e verificados no chão de fábrica? (3a) P6: Outras ferramentas para análise foram utilizadas? (3b) P7: Cada causa raiz tem sua contramedida planejada? (4a) P8: As ações são feitas na hora? (4a) P9: Indicadores e plano de ação estão dentro do tabelão do PCS? P10: O OPI está no target ou tem progredido substancialmente?		5d: Comentários da Auditoria A1 A2 A3																																																																																			
6a: CONCLUSÃO Líder do Kaizen Gerente da Área Sponsor/ Treinador Savings Data de conclusão do Kaizen																																																																																					

Seguindo o mesmo método do *Quick Kaizen*, também foi desenvolvido um formulário padrão, porém, esse exigia um número de etapas e ferramentas mais específicas. O formulário seguiu os seguintes princípios:

- 1- Escolha do processo abordado, e, para esses, foram pré-definidos para gerente do Mapa quais gargalos seriam tratados;
- 2- Treinamento da equipe que participaria do projeto. Para esses foi elaborado um treinamento de dois dias com aprofundamento da Metodologia *Lean*;
- 3- Apresentação do cenário atual e definição da melhoria esperada. Essa parte já estava pré-definida no Mapa de Fluxo Futuro, ou seja, os participantes do STD *Kaizen*, já sabiam minimamente qual era o objetivo a ser alcançado;
- 4- Implantação da melhoria contínua;
- 5- Apresentação de resultados, que foram feitos em formato de pequenas palestras, onde a equipe apresentava o projeto e os principais resultados para todo o Centro de Distribuição e também para a alta direção, mostrando novamente a necessidade da alta direção na implantação da cultura *Lean*. Esse formulário foi elaborado para seguir as seis principais etapas que serão descritas a seguir.

Na primeira etapa, chamada de etapa definição, eram determinados a equipe e suas funções dentro do projeto, tais como analistas, gerentes e etc. Outro ponto dessa etapa é que eram definidos os indicadores de desempenho que seriam usados no projeto, o cronograma que seria seguido, a estratificação do problema, a descrição do problema baseado no 5w 2 h. Se necessário, deveria ser colocada a foto do problema, quais as perdas e as principais ações de contenções.

A segunda etapa foi chamada de etapa de restauração das condições básicas, onde, através de dois *check list*, eram verificadas algumas condições básicas. Nela já eram propostas, também através de um *check list*, possíveis soluções a serem aplicadas. As informações podem ser melhor observadas na figura 20.

Figura 20: Corte formulário STD *Kaizen*: ações de restauração

2 RESTAURAÇÃO DAS CONDIÇÕES BÁSICAS			
2a: Condições para Verificar	M. Amb.	Proteções & bloqueios em uso	OK / NOK
	M. Amb.	Condições do 5S na Área	OK / NOK
	Máquina	Componentes sem desgaste	OK / NOK
	Método	Procedimentos atualizados	OK / NOK
	Homem	Procedimentos estão em uso	OK / NOK
	Homem	Pessoas estão treinadas	OK / NOK
	Material	Materiais em uso adequado	OK / NOK
		Outros:	OK / NOK
2b: Soluções aplicadas	Etiquetagem em uso	S/N/ NA	Evidências (descrição/imagem)
	Manut. Preventiva revisada	S/N/ NA	
	POP - Proced. operacional Padrão	S/N/ NA	
	LUPs criadas	S/N/ NA	
	Calibração	S/N/ NA	
	Treinamento	S/N/ NA	
	Específic. Materiais revisada	S/N/ NA	
	Outros:	S/N/ NA	

Fonte: Elaborada pela Equipe Núcleo.

Na terceira etapa foi realizada a análise baseada nos cinco porquês. Para essa etapa, foi importante que, para identificar a causa potencial do problema, que a equipe, ou membros dela, quando aplicável, precisaria realizar uma visita ao *Gemba*, confirmando a possível causa encontrada. Seguindo para as demais etapas, na quarta etapa era necessária a descrição das contramedidas, bem como das ações corretivas e preventivas determinadas. Na penúltima etapa, foram estabelecidos alguns controles que deveriam fazer parte dos indicadores de desempenho do Centro de Distribuição. Essa foi a forma encontrada para que os líderes acompanhassem a evolução do projeto.

Para a conclusão do projeto, foi organizado um grande evento dentro da unidade, quando foram chamados alguns líderes e alguns diretores para participar das apresentações dos projetos em formato de pequenas palestras. Finalizadas as apresentações, os participantes assinavam o projeto como uma forma de compromisso com a melhoria contínua e permanente daquela mudança.

3.6. Construção do A3 Estratégico

A Equipe Núcleo decidiu, juntamente com a gestora, utilizar um A3 (Figura 20) Estratégico na comunicação do Mapa de Estado Atual e do Mapa do Estado Futuro para que as estratégias do Centro de distribuição fossem melhor conhecidas e disseminadas por toda a organização, uma vez que, no entendimento de todos, essa ferramenta é poderosa para direcionar, alinhar e comunicar a estratégia organizacional, melhorando a gestão e o desempenho geral da organização. Além disso, elas poderiam apoiar na colaboração, na eficiência e na flexibilidade necessárias para enfrentar os desafios e oportunidades nesse ambiente que estaria em constante mudança, uma vez que, agora, o time trabalharia com ferramentas de melhoria contínua.

Algumas das informações colocadas no A3 Estratégico serão ocultadas ou não detalhadas neste trabalho a fim de preservar as informações confidenciais da empresa. O A3 Estratégico foi dividido em algumas partes listadas a seguir:

- 1- Contexto geral: foi realizado o detalhamento das principais informações do Centro de Distribuição, bem como sua capacidade e demanda, com informações relativas a lojas e tipos de lojas atendidas, e também a quantidade de carros recebidos e expedidos por dia;
- 2- Análise Atual: foi realizada a descrição e exposição do *Lead* time e tempo de processamento atual. Nessa etapa, também foi colocado o contexto em que o Centro de

Distribuição se encontrava, incluindo informações relevantes sobre o cenário atual, dados e indicadores-chave de desempenho relacionados. Um dos exemplos colocados nessa etapa foi a o *status* do andamento da implantação das Ferramentas *Lean* e a falta de implantação, clareza e detalhamento dos procedimentos operacionais, além da dificuldade apresentada pelo gestor em relação à definição e à mensuração de alguns indicadores.

3- Apresentação do Mapa do Fluxo Atual: foi inserido o desenho do Mapa Atual do Centro de Distribuição, bem como os gargalos encontrados e os principais números avaliados na primeira etapa do trabalho;

4- Definição das metas e indicadores: essa precisou ser previamente alinhada com a diretoria da operação. Os indicadores foram definidos de forma a serem mensuráveis e de fácil compreensão pelo time operacional. Os indicadores definidos foram detalhados anteriormente na Tabela 2;

5- Contramedidas: foram construídas com base na análise e identificação de demais ações as quais a Equipe Núcleo entendeu que deveriam ser desenvolvidas pela empresa de forma corporativa, ou pelo gestor da área para que as ações de melhorias desejadas conseguissem ser realizadas e, com isso, também acontecesse o atingimento das metas estabelecidas. Como parte das ações de contramedidas, foram colocadas por exemplo, ações voltadas para que existisse um Lançamento Oficial do Programa *Lean* e, com isso, aumentassem a cultura de engajamento da operação, a realização de treinamentos sobre *Kaizen*, além da implantação de Gestão Visual e ferramentas 5'S;

Outra definição de contramedida foi a colocação do Mapa definido para o Estado Futuro juntamente com os pontos de melhoria sinalizados pela Equipe Núcleo.

Nesse ponto, também foram colocados os projetos de melhoria que seriam realizados juntamente com o nome, prazo e metas.

6- Por último, demonstrando que a melhoria contínua é compromisso de todos da organização, foi realizado um evento para a apresentação, e esse foi realizado com a participação da alta direção e dos participantes do projeto. Ao final da apresentação, todos assinaram, mostrando o compromisso e a participação de todos na melhoria. O formulário A3 Estratégico ficou exposto na unidade com fácil acesso para todos.

7- Outra informação importante colocada no A3 Estratégico é a definição da próxima data de revisão, uma vez entendido que a empresa e as organizações passam por diversas mudanças e que, nesse primeiro ciclo, não seriam realizados todos os projetos de melhoria necessários para o primeiro desenho do Mapa Futuro.

Figura 21: Formulário de A3 Estratégico

A3 ESTRATÉGICO

<p>CONTEXTO</p> <ul style="list-style-type: none"> > Área total de Armazenagem: <ul style="list-style-type: none"> Picking - Adeio - > Total posição pallet: > Quatro próprio : > Tercelros : > Prédio : > Operação : 	<p>Lojas atendidas</p>	<p>Veículos</p> <ul style="list-style-type: none"> > Recebidos: > Expedidos: > Docas:
---	-------------------------------	--

SITUAÇÃO ATUAL / ANÁLISE

- > Lead Time de xxx
- > Tempo de processamento atual:

Mapa do Fluxo de Valor - (Estado Atual)

Mapa do Fluxo de Valor - (Estado Futuro)

AGUO DO FLUXO DE VALOR

META (mensurável)

PROGRAMAÇÃO MENSAL 2021

ÁREA

DEPARTAMENTO

PROCESSO DE SELECÇÃO

METAS

Diretor Supply Chain:

Diretor de Logística e Distribuição:

Gerente Reg. Operações Supply:

Gerente de CD e Fluxo de Valor:

Gerente de Proj. e Excelência:

Coordenador Reg. Melh. Continuas/Equipe:

Próxima revisão:

Fonte: Elaborada pela Equipe Núcleo.

Alcantara & Medeiros (2022) realizaram um estudo com o objetivo de compreender o impacto do uso de Ferramentas de Melhoria *Lean* com foco em ganho de produtividade em Projetos de Melhoria de Centros de Distribuição Logística no setor varejista, utilizando Ferramentas *Lean* como Mapeamento de Fluxo de Valor e Métodos de Melhoria Contínua, usando Formulário A3 e métodos de projetos de melhoria *Kaizen*. As autoras identificaram resultados positivos, como ganhos de produtividades e redução de perdas, além disso, o método se tornou eficaz na capacitação das equipes operacionais.

3.7. Resultados

A fim de preservar os dados estratégicos da empresa, as informações sobre os resultados serão apresentadas com classificação de meta entregue ou meta não entregue, para o alcance das principais metas estabelecidas na construção do Mapa de Fluxo. Além disso, serão discutidos os principais resultados não entregues.

Como abordado no Capítulo 2 deste trabalho, estabelecer métricas durante a construção do Mapa de Fluxo de Valor é extremamente importante para o sucesso de uma abordagem enxuta em uma organização.

Métricas *Lean* são indicadores-chave de desempenho (KPIs) que ajudam a avaliar e melhorar continuamente os processos em uma abordagem *Lean*. Essas métricas visam a medir a eficiência, a qualidade e a produtividade das operações, possibilitando a identificação de oportunidades de redução de desperdícios e a otimização dos fluxos de trabalho. A Metodologia *Lean* é conhecida por se esforçar para maximizar o valor do cliente, minimizando o desperdício de recursos.

Finalizado o primeiro ano de implantação do A3 Estratégico juntamente com a finalização das ações de melhoria e projetos implantados, observou-se que, relacionado às entregas das principais métricas *Lean* definidas, alguns resultados foram atingidos e outros não. Para explicação neste trabalho, os mesmos serão classificados como entregues, não entregues e não realizados, como apresentado na Tabela 4 a seguir.

Alguns fatores podem explicar o resultado não entregue de alguns indicadores, a autora acredita que, para o indicador de Ruptura, esse não deveria ter sido selecionado como Métrica *Lean*, pois é entendido que, no âmbito de varejo, esse indicador é de extrema importância, visto que mede se o CD dispõe de todos os itens necessários para a entrega ao cliente. Porém,

entendeu-se que a decisão de compra dos itens, no modelo que o Centro de Distribuição opera, não estava sob a alçada da equipe, bem como da gerente do Centro de Distribuição e, assim, a não entrega desse indicador foi encaminhada para outras áreas da empresa a fim de virar um *Standard Kaige*, porém, corporativo.

A não entrega do indicador de litígio pode estar ligada ao aumento dos erros de falta e de itens de eletro enviados para as lojas, devido a alguns erros sistêmicos do VMS, que não foram corrigidos a tempo para a conclusão trabalho. É necessário que, no próximo desenho de Mapa, entenda-se se esse processo ainda possui gargalo e, se necessário, proponha-se um projeto de melhoria para esse indicador.

Tabela 4: Apresentação dos resultados dos indicadores definidos no A3 Estratégico

Indicadores com metas	Status
Reduzir o Lead Time em 10%	Entregue
Redução do N° de ocorrências de entrada de notas em 50%	Entregue
Manter a confiabilidade atual	Entregue
Aumento da taxa IN FULL (ocupação veículo) em 5%	Entregue
Diminuir as quebras (vencidos/avariados) em 13% em relação ao ano anterior.	Entregue
Crescimento do nível de serviço em 6%	Entregue
Diminuir as Rupturas de Loja em 30%	Não Entregue
Reduzir o Litígio do CD em 50%	Não Entregue
Aumento de Produtividade nível ALL IN em 22%	Não Entregue
Diminuir o Turnover em 6%	Não realizado
Diminuir o Absenteísmo em 6%	Não realizado

Fonte: Elaborada pela autora.

Quanto à não entrega da produtividade *All in*, essa é explicada pelo aumento forçado do quadro, mesmo sem volume operacional necessário, pois o Centro de Distribuição passaria por uma mudança de endereço e eram necessárias equipes maiores. Como essa foi uma das medidas de contenção do projeto, propôs-se que fossem realizadas as medições de produtividade *All in* sem a inclusão das pessoas excedentes, porém, como esse é um indicador corporativo, a empresa não autorizou a alteração e, com isso, não foi possível observar se houve algum ganho de produtividade.

Nessas Métricas *Lean*, houve dois resultados não entregues, preferiu-se colocá-los com essa classificação, pois não foi possível medir o indicador, uma vez que esse era corporativo e a empresa, durante uma troca de sistemas, passou a não realizar mais a divulgação dos mesmos. Também não era possível realizar sua medição de forma manual.

Considerando que o objetivo geral do trabalho é realizar uma análise dos impactos na produtividade e custos operacionais em um Centro de Distribuição Logístico, após a implantação da Ferramenta *Lean*, foi possível identificar quais as principais etapas necessárias, utilizando-se as principais Ferramentas *Lean*. Porém, é necessária uma maior exploração, talvez em treinamento, para o time que participou da Equipe Núcleo, pois o tempo para a construção do Mapa de Fluxo Atual foi ultrapassado, já que o time tinha muitas dúvidas sobre conceitos dessas ferramentas.

No que tange aos resultados das métricas, é correto afirmar que muitos dos projetos realizados tiveram impactos diretos sobre os indicadores propostos, fomentando que o uso de Ferramentas *Lean* também pode ser sucesso quando aplicado em setores de serviço, fugindo do estereótipo de que elas só têm aplicabilidade na indústria. Outro ponto notado dos objetivos definidos foi que, atualmente, pouco se tem visto literatura sobre a aplicabilidade dessas ferramentas em centros de distribuição logístico.

Neste estudo, foi possível observar melhorias no fluxo operacional, bem como em diferentes indicadores estratégicos desse setor dentro da empresa, fomentando ferramentas para uso em outras operações logísticas, trazendo não só benefícios em indicadores, como também provocando engajamento do time operacional na cultura de melhoria contínua. Para esse último tópico, sugere-se melhor aprofundamento a fim de se entender a mudança no *mindset* das equipes após o uso dessas ferramentas.

Em resumo, como já explicitado ao longo de todo o trabalho, para implantação da cultura *Lean* não há um prazo fixo, e o tempo necessário pode variar amplamente de uma organização para outra. É importante entender que essa cultura é um processo de transformação contínua e que a jornada pode ser tão importante quanto o destino final. O compromisso da liderança, a adaptação às necessidades específicas da organização e a paciência são essenciais para uma implementação bem-sucedida da cultura *Lean*.

3.8. Considerações sobre este capítulo

Este capítulo propôs-se a realizar a apresentação da proposta de implantação do Método *Lean Manufacturing*. Nele, foram descritos a problemática da empresa e o Centro de Distribuição e, além disso, foram apresentadas todas as fases de construção do Mapa de Fluxo Atual e do Fluxo Futuro, assim como a metodologia usada para os projetos de melhoria. Foram apresentados, também, os resultados dos indicadores *Lean* escolhidos após um ano da aplicação

dos projetos de melhoria. Nesse capítulo, também foram explanadas as principais considerações de entregas e não entregas dos indicadores.

4 CONCLUSÃO

Este trabalho propõe um estudo de caso em um centro de distribuição logístico sobre a aplicação de ferramentas *Lean*, bem como aborda projetos de melhoria utilizando as ferramentas *Lean Kaizen*, assim como outras ferramentas *Lean* de produção para ganhos de produtividade e redução de custo. Dessa forma, foi elaborado um Mapa de Fluxo de Valor do Estado Atual, bem como um desenho do Mapa do Estado Futuro, utilizando-se a abordagem *Kaizen* para apoiar projetos de mudança.

Como resultados, do ponto de vista quantitativo, foi possível observar que alguns dos indicadores determinados foram entregues dentro das suas metas estabelecidas, confirmando que o uso de ferramentas *Lean* pode apoiar os líderes na melhoria de resultados através dos uso das ferramentas descritas neste trabalho. Além disso, no âmbito quantitativo e não mensurável, pode-se perceber uma equipe mais engajada e comprometida, além de visualizar-se a mudança de comportamento do time através da mudança de *mindset*. Porém, isso poderá ser mais bem analisado em outros estudos que possam verificar a mudança do pensamento crítico e do comportamento do time de líderes e operações frente à mudança metodológica que o *Lean* traz na resolução de problemas e *mindset*.

O mapeamento do Fluxo de Valor é apenas o começo da visualização de oportunidades para melhoria, pois, implementando as recomendações através do Mapeamento do Fluxo Futuro, é possível descobrir outras fontes de desperdício no processo. Deve-se notar que, para a implementação bem-sucedida do conceito de Sistema Toyota de Produção, todos devem ter uma grande consciência, e precisa ocorrer uma mudança na cultura do pensamento de todos da organização, porque, somente através de uma mudança de mentalidade profunda será possível realizar a melhoria contínua e atingir as melhores metas.

O objetivo geral deste trabalho foi avaliar o impacto na produtividade e nos custos operacionais de um centro logístico de distribuição, como resultado da implementação de ferramentas *Lean*. Com base nos resultados alcançados nas métricas *Lean* definidas durante a proposta, foi possível verificar que foram obtidas melhorias em alguns indicadores após a utilização das ferramentas.

Este estudo gerou consequências sociais, econômicas e financeiras, já que esses impactos podem ser alcançados através da melhoria das condições de trabalho. Os formulários utilizados para os projetos de *Kaizen* incentivam as equipes a repensarem sobre as condições de trabalho e segurança nos locais onde os projetos serão implementados. Além disso, eles

promovem o aprimoramento das habilidades de análise e de observação das equipes, tanto na construção do Mapa quanto no desenvolvimento dos projetos, o que aumenta o engajamento e a motivação no ambiente de trabalho. À medida que as condições de trabalho e o desenvolvimento das habilidades melhoram, espera-se uma redução na rotatividade de funcionários, o que gera economia nos custos de contratação e treinamento de novos colaboradores, além da manutenção dos empregos, como impacto positivo para a sociedade.

Podem ser reforçados os impactos econômicos do uso dessa ferramenta em centros de distribuição com as reduções dos custos operacionais, uma vez que são ferramentas que visam à eliminação de desperdício, à redução no excesso de estoque e à eliminação de retrabalho. Além disso, essas ferramentas fomentam o aumento da produtividade, permitindo que a empresa atenda a uma demanda maior, com a redução de recursos. Outro ponto significativo é que a abordagem *Lean* concentra-se na melhoria contínua da qualidade no serviço, melhorando a relação e a satisfação dos clientes internos e externos.

O aumento da lucratividade e da competitividade também podem ser observados com o uso dessas ferramentas, pois a redução dos custos e o aumento da produtividade em geral levam a um aumento na lucratividade da empresa, e, com menos perdas, aumenta-se a margem de lucro. Empresas que adotam abordagens *Lean* na logística muitas vezes se tornam mais competitivas no mercado devido a sua capacidade de fornecer produtos e serviços de maior qualidade sem maiores custos.

É importante notar que a implementação do *Lean* na logística pode ser um processo desafiador e isso requer um compromisso significativo da empresa. Além disso, os resultados podem variar, dependendo da eficácia da implementação e da cultura organizacional. Portanto, uma avaliação cuidadosa e uma gestão sólida são essenciais para maximizar os impactos positivos.

4.1. Dificuldades e Limitações deste Trabalho

É importante colocar que esta pesquisa traz algumas limitações, uma vez que este estudo foi realizado em uma empresa de um ramo específico. As diferenças mostradas neste trabalho podem variar em outros casos e não são generalizáveis como resultados para outras empresas. A diferença entre os departamentos e os níveis hierárquicos podem ser diversas em outros casos e pode ser necessária a utilização de outra forma de agrupamento para perceber o que difere.

A principal dificuldade encontrada durante a realização desta pesquisa foi a limitação de recursos destinados para treinamento, bem como, durante a execução da implantação, a resistência de alguns colaboradores em realizar o *mindset* para a mudança.

4.2. Potencial de Inovação

Na literatura, existem poucos trabalhos que abordam de forma prática o uso de ferramentas *Lean* em empresas de serviços, bem como em operações logísticas. Após a pandemia do Covid 19, o setor de logística de varejo experimentou mudanças significativas, e é provável que continue a se desenvolver de maneiras específicas no período pós-pandemia, trazendo, com isso, a necessidade de ferramentas que acelerem os ganhos de produtividade e maximizem a redução dos custos operacionais desse segmento, aumentando, com isso, a margem de lucro das empresas.

4.3. Sugestões para Trabalhos Futuros

Para pesquisas futuras, recomenda-se implementar as demais melhorias sugeridas no Mapa de Fluxo, bem como realizar um novo desenho do Mapa de Estado Atual, tendo em vista que o cenário corporativo, com apenas um ano de construção do primeiro Mapa, foi modificado, com a instalação de novos sistemas, aquisições de novos setores, entre outras mudanças, uma vez que o ambiente empresarial é muito dinâmico. Além disso, cabe monitorar e reestabelecer novas metas *Lean*. Outra sugestão é ampliar o treinamento para os demais colaboradores do centro de distribuição a fim de ampliar o pensamento *Lean* e, com isso, aumentar e melhorar as propostas de projetos de melhoria.

É importante reforçar para uma nova construção do MFV que seja realizado a medição da Eficiência Global, pois este cálculo pode ser uma ferramenta útil para identificar oportunidades de melhoria de processos, focando na redução do tempo gasto em atividades que não agregam valor, aumentando assim a eficiência global e melhorando o desempenho global do processo.

REFERÊNCIAS

ALCANTARA, C. R.; MEDEIROS, D. D.. *Ganho de produtividade com uso de ferramentas lean na logística, um estudo de caso*. In: XLII Encontro Nacional de Engenharia de Produção, 2022, Foz do Iguaçu. **Anais do XLII ENEGEP**. Rio de Janeiro: ABEPRO, 2022.

ALCANTARA, C. R.; ALBUQUERQUE, A. P. G.; BECERRA, C. E. T.; MEDEIROS, D. D.. *Proposta de sistema de gestão de qualidade para uma empresa de varejo*. In: **CNEG 2022 XVI Congresso Nacional de Excelência em Gestão**, 2022, Niterói: UFF, 2022.

ÁLVAREZ, R.; CALVO, R.; PEÑA, M. M.; DOMINGO, R. *Redesigning an assembly line through lean manufacturing tools*. **The International Journal of Advanced Manufacturing Technology**. Madrid, n.170, set. 2008.

ALVES, J. A.; SANTOS, A. P. *Logística lean para redução dos efeitos da variação da demanda no abastecimento de linhas de produção*. **Revista eletrônica de Ciências Sociais Aplicadas, Campo Mourão**, PR, v. 8, n. 1, pp. 53-66, 2013.

ANTUNES JUNIOR, J. A. V. *O Mecanismo da Função de Produção: a Análise dos Sistemas Produtivos do Ponto-de-Vista de uma Rede de Processos e Operações*. **Revista Produção**, São Paulo, v.4. 1994.

ARAÚJO, I. B DE.; MENELAU, S. *Supermercados: gerenciando estoques para satisfazer clientes*. **Mercatus Digital**, Recife, v. 1, n. 1, pp. 97-112, julho de 2010.

ARAÚJO, W. **Gerenciamento de estoque**. Agregando tecnologia. 2014.

ARAÚJO, M. A.; SANTOS, P. V. S. *Aplicação de Ferramentas Lean no setor de Logística: um estudo de caso*. **Revista Gestão em Análise**, Santos, v.7, n.4, pp.168-182, 2018.

BALLÉ, M.; JONES, D. T.; CHAIZE, J.; FIUME, O. J. **A Estratégia Lean: Para Criar Vantagem Competitiva, inovar e Produzir com Crescimento Sustentável**. 1. ed. Porto Alegre: Bookman, 2019.

BALLOU, R. H. **Logística empresarial**. São Paulo: Atlas,1993.

BALLOU, R. H. **Gerenciamento da Cadeia de Suprimentos: planejamento, organização e logística empresarial**. 4 ed. Porto Alegre: Bookman, 2001.

BAÑOLAS, R. G. **Mudança: uma crônica sobre transformação e Logística Lean**. 1. ed. Porto Alegre: Bookman, 2013.

BAUDIN, M. **Lean logistics: the nuts and bolts of delivering materials and goods**. New York: Productivity Press, 2004.

COWEN, D. E.; YOUNGDAHL, W. E. *Lean service: in defense of a production-line approach*. **International Journal of Service Industry Management**, v.9, n.3. pp. 207-225, 1998.

CAMPOS, V.F. **Gerenciamento da rotina do trabalho do dia a dia**. 1. ed. Belo Horizonte: Desenvolvimento Gerencial, 2001.

CARVALHO, E.; MOTA, A.; MARTINS, GA.; BASTOS, L.; MELO, A. *The Current context of lean and six sigma logistics applications in literature: A Systematic Review*. **Brazilian Journal of Operations & Production Management**, v.14, n. 5, pp. 586-602, 2017.

CERIOOLI, D. **As Atividades de Serviços**. Universidade Estadual do Oeste do Paraná. 2009.

CHRISTOPHER, M. *The agile supply chain – competing in volatile markets*. **Industrial Marketing Management**, v. 29, pp. 37-44, 2000.

CIARNIENE, R.; VIENAZINDIENE, M. *Lean Manufacturing: Theory and Practice*. **Economic an Management**, v.17, pp. 726-732, 2012.

COELHO, T, F, S, M. 2013. *Aplicação da Abordagem Kaizen Lean no Departamento de Logística no HGSA*. Portugal. Tese de Doutorado. Instituto Politécnico do Porto, 2013.

CORRÊA, L. H.; GIANESI, I. G N. **Just in Time, MRPII e OPT: um enfoque estratégico**, 2ª ed., São Paulo: Atlas, 1993.

CORRÊA, H.L.; GIANESI, I.G.N.; CAON, M. **Planejamento, Programação e Controle da produção**. 3 ed., Atlas, 2000.

CORREIAA, H. L. **Gestão de serviços: lucratividade por meio de operações e de satisfação dos clientes**. São Paulo: Atlas.2006.

COSTA, J. T. M.s et al . *Logística Lean Como Fonte De Valor e Eliminação De Desperdícios: Estudo De Caso Numa Empresa de Distribuição de Bebidas do Alto Sertão Paraibano*. **Conhecimento Interativo**, v. 12, n. 2, pp. 393-413, 2018.

DENNIS, P. **Produção lean simplificada**. 1 ed. Porto Alegre: Bookman, 2008.

DOMINGUES, O.; MARTINS, G. A. *O Gerenciamento de Categorias no Varejo: Um Estudo de Caso da Coop – Cooperativa de Consumo*. **VII SEMEAD**. São Paulo, 2000.

ESTEVES, W. *A aplicação do lean manufacturing nas indústrias*. In: **Congresso Nacional de Excelência em Gestão–CNEG**,. 2014.

FARAH JÚNIOR, M. F.; SILVA, C. L da. *Gestão do conhecimento na cadeia produtiva da indústria automobilística na região metropolitana de Curitiba*. **Revista de Negócios**, v. 10, n. 3, pp. 373-403, 2003.

FARIA, A; COSTA, M.F. G. da. **Gestão de custos logísticos**. São Paulo: Atlas, 2005.

FERNANDES, K.S. **Logística: Fundamentos e Processos**. IEDS Brasil S/A, Curitiba. 2008.

FERNANDES, S.T. & MARINS, F. A. S. *Aplicação do Lean six sigma na logística de transporte*. **Revista Produção Online**, v.12, n. 2, pp. 297-327, 2012.

- FONSECA, J. J. S. **Metodologia da pesquisa científica**. 1ed. Fortaleza: UEC, 2002.
- FONTES, E.; LOOS, M. *Aplicação da metodologia Kaizen: um estudo de caso em uma indústria têxtil do centro oeste do Brasil*. **Espacios**. v.38, pp 30-38, 2017.
- FREITAS, J.; SANTANA, L.; OLIVEIRA, S.; SILVA, I. *Lean Seis Sigmas Aplicado no Ramo Logístico: Estudo Bibliográfico*. **Simpósio de Engenharia de Produção de Sergipe**, v. 8. 2016.
- GEORGE, M. L. **Lean Seis Sigma para Serviços**. Rio de Janeiro: Qualitymark, 2004.
- GIANESI, I. **Just in time, MRPII e OPT: um enfoque estratégico**. 2.ed. São Paulo: Atlas, 1996.
- GUITIERREZ, L.; LEEUW, S.; DUBBERS, R. *Logistics services and Lean Six Sigma implementation: a case study*. **International Journal of Lean Six Sigma**, v. 7, pp. 324-342. 2016.
- HINES, P.; TAYLOR, D. **Guia para implementação da manufatura enxuta: lean manufacturing**. São Paulo: Imam, 2000.
- KEYTE, B.; LOCHER, D. **The complete lean enterprise: value streams mapping for administrative and office process**. New York: Productivity Press, 2004.
- LIMA, P. R. B. de; MARTINS, V. W. B. *Sistema Lean para otimização de recursos em uma indústria moveleira: estudo de caso com foco nas ferramentas da produção enxuta*. **Sistema e Gestão**, v.9, pp. 25-40, 2017.
- MARIANI, C.A. *Método PDCA e ferramentas da qualidade no gerenciamento de processos industriais: um estudo de caso*. **Revista Produção On Line**, v.2, n. 2, pp. 110 a 126,. 2055.
- MELLO, L.T.C. *et al. Análise do Lead time nos processos logísticos de uma rede varejista de flores*. **Revista Produção Online**, v. 16, n.4, pp. 1237-1261, 2016.
- MOURA, R. A.; BANZATO, J. M. **Jeito Inteligente de Trabalhar: 'Just-in-Time' a reengenharia dos processos de fabricação**. São Paulo: IMAM, 1994.
- NASLUG, D. *Lean, six sigma and lean sigma: fads or real process improvement methods?* **Business Process Management**, v. 14, pp .269-287, 2008.
- NEUENFELDT, J.A.L.; SILUK, J. C. M.; NARA, E. O. *Benitez. Estudo de um fluxo interno de materiais baseado na filosofia Lean Manufacturing*. **Production**. v. 25, pp-691-700, 2015.
- OHNO, T. **O Sistema Toyota de Produção: além da produção em larga escala**. Porto Alegre: Bookman, 1997.
- ORTIZ, C. A. **Kaizen e Implementação de Eventos Kaizen**. Porto Alegre: Bookaman, 2010.
- PACHECO, D. A. J. *Teoria das Restrições, Lean Manufacturing e Seis Sigma: limites e possibilidades de integração*. **Production**, v.24, pp 940-956, 2014.

PASCAL, D. **Fazendo acontecer a coisa certa: Um guia de planejamento e execução para líderes**. 1. ed. São Paulo: *Lean Institute*. Brasil, 2007.

PINTO, R. A. Q. *et al.* *Gestão de estoque e Lean manufacturing: estudo de caso em uma empresa metalúrgica*. **Revista Administração em Diálogo**, v.15, n.1, pp.111-138, 2014.

PIRES, S. R. I. **Gestão da cadeia de suprimentos (Supply Chain Management): conceitos, estratégias, práticas e casos**. São Paulo: Atlas, 2004.

PORTIOLI- STAUDACHER, A. *Lean Implementation in services Companies*. **Advances in Information and Communication Technology**, v.338, pp. 652-659, 2010.

PRAGOJOSO, D; OKE, A.; OLHAGER, J. *Supply chain processes Linking supply logistics integration, supply performance, lean processes and competitive performance*. **International Journal of Operations & Production Management**, v.36, pp. 202-238, 2015.

ROSSETTI, E. K. *et al.* *Sistema just in time: conceitos imprescindíveis*. **Revista Qualita**, v. 7, n. 2, 2013.

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

SARTORI, A. *et al.* *Mapeamento e modelagem de processos de um centro de distribuição utilizando a filosofia Lean*. **Brazilian Journal of Development**, v.7, n.1, pp.348-362, 2021.

SASSANELI, C., PEZZOTTA, G., ROSSI, M., TERZI, S., CAVALIERI, S. *Towards a Lean Product Service Systems (PSS) Design: State of the Art, Opportunities and Challenges*, V.30, pp. 191–196, 2015.

SEDDON, J., & O'DONOVAN, B. *Rethinking lean service*. **Management services**, v.54, n.2, pp. 14-19,2010.

SILVA, I. B.; MIYAKE, D. I.; B, A.; AGOSTINHO, O. L. *Integrando a promoção das metodologias Lean Manufacturing e Six Sigma na busca de produtividade e qualidade numa empresa fabricante de autopeças*. **Gestão da Produção**. v.18, pp. 365- 385, 2011.

SHINGO, S. **O sistema Toyota de produção: do ponto de vista da engenharia de produção**. 2. ed. Porto Alegre: Bookman, 1996.

SLACK, C. **Administração da produção**. São Paulo: Atlas. 1997.

SOLIMAN, F. *Optimum level of process mapping and least cost business process re-engineering*. **International Journal of Operations & Production Management**, v. 18, n. 9/10, pp. 810-816, 1998.

STRASSBURG, U. *O uso da logística na gestão de estoques*. **Ciências Sociais Aplicadas Em Revista**, v. 6, n. 11, pp. 310-327, 2010.

SWANK, C. K. **The lean service Machine**. Harvard Business Review, 2003.

TUBINO, D. F. **Sistemas de produção: a produtividade no chão de fábrica**. Porto Alegre: Bookman, 1999.

WANG, F. K.; CHEN, K. S. *Applying Lean Six Sigma and TRIZ methodology in banking services*. **Total Quality Management and Business Excellence**, v. 21, n. 3, pp. 301-315, 2010.

WANKE, P.; FLEURY, P. F. *O Paradigma do ressuprimento enxuto: armadilha na gestão do fluxo de materiais entre elos da cadeia de suprimentos*. **Anais: Encontro Nacional de Pós Graduação**, v.23, 1999.

WERKEMA, Cristina. **Lean Seis Sigma - Introdução às Ferramentas do Lean Manufacturing**. 2. ed. Rio de Janeiro: Atlas. 2022.

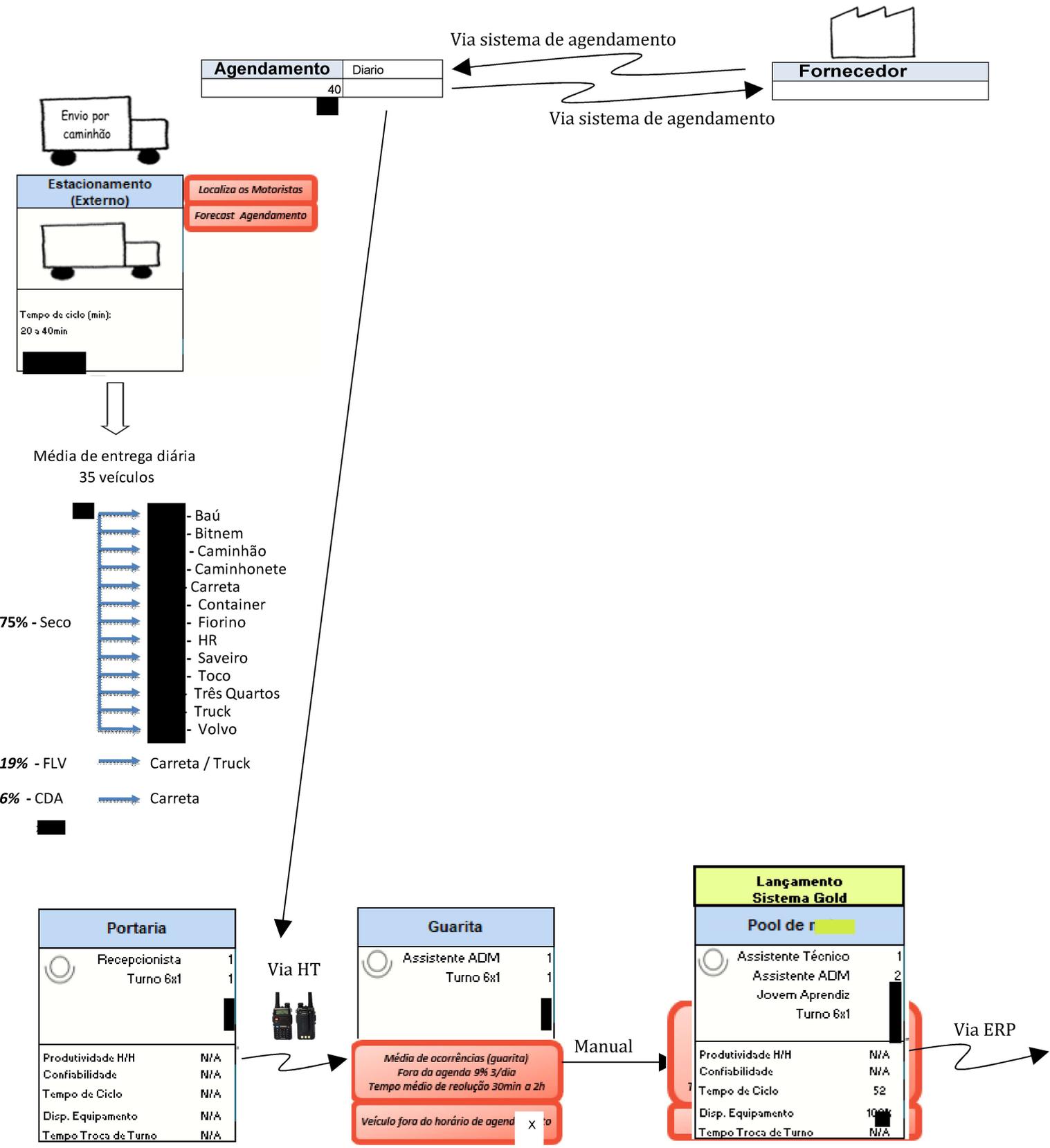
WOMACK, J. P.; JONES, D. **Pensamento Lean: Elimine o Desperdício e Crie Riqueza em sua Corporação**. Nova York: Simon & Schuster, 1996.

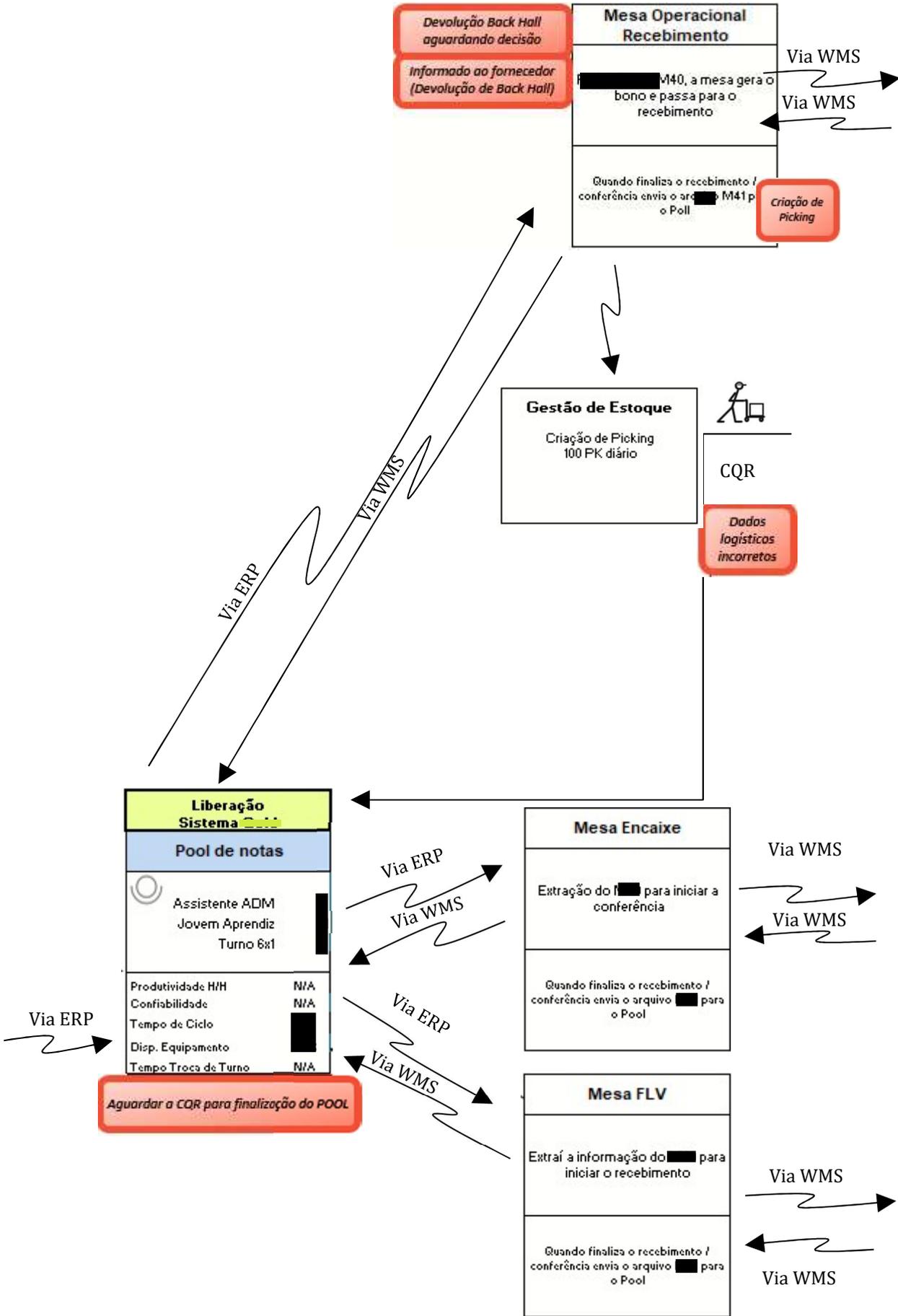
WOMACK, J. P. **A mentalidade enxuta nas empresas: elimine o desperdício e crie riqueza**. 6. ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2004.

ZHANG, A.; LUO, W.; SHI, Y. *Lean and Six Sigma in logistics: a pilot survey study in Singapore*. **International Journal of Operations & Production Management**, v. 36. pp. 1625-164, 2016.

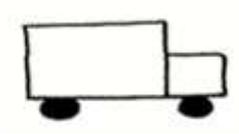
APÊNDICE 1

MAPA DE FLUXO DE VALOR – ATUAL





Estacionamento (Interno)



Localizar os motoristas

Tempo de ciclo: 120 (+)

Recebimento CD Seco / STD / Cross

Oper.: Trino
Conf. Carrefour
Turno 6x1

Produtividade H/H
Confiabilidade
Tempo de Ciclo
Disp. Equip. Transpaleta
Disp. Equip. Docs
Tempo Troca de Turno

Média de entrega por veículo, 11 fornecedores com entrega

- Falta de demarcação na área dos paletes
- Espaço mal aproveitado
- Carras fora do padrão do recebimento para nossas docas
- Veículo parado em doca por muito tempo. Falta de instrução
- Docas não sinalizadas para o recebimento de caminhões

- Falha no preenchimento do Check List
- Produto passando do palete armazenado no âereo tombamento

Armazenagem CD Seco / STD

Oper. [Redacted]
Oper. Empilh. [Redacted]
Turno 6x1

Produtividade H/H
Confiabilidade
Tempo de Ciclo
Equip. Transp. Dupla
Tempo de troca de turno
Equipamento empilhadeira

Gestão de Risco

Recebimentos
Confiabilidade
Tempo de Ciclo
Disp. Equipamento
Tempo de troca de turno
Turnover
Absent

Recebimento Encaixe

Op. Trino
Conf. Conferente
Turno 6x1

Produtividade H/H
Confiabilidade
Tempo de Ciclo
Disp. Equipamento
Tempo Troca de Turno

- Dados lógicos
- Litígio CDA
- Erro na data de agendamentos (encaixe)

Estoque em Processo (WIP)

Setor	Dias	Caixas	Valor
Bazar			
DPH			
Eletro			
Encaixe			
FLV			
Líquido			
PAS			
Perfumaria			
Seco			
Média	70	30.200	R\$ 0.220.100

Recebimento FLV

Oper.: Trino
Oper. Carrefour
Conf. Carrefour
Turno 6x1

Produtividade H/H
Confiabilidade
Tempo de Ciclo
Disp. Equip. Transportador
Disp. Equip. Docs
Tempo Troca de Turno
Média de entrega diária
Cris Import. 1 vez por semana
Mauricea 1 vez por semana

- Problemas com mercadorias dos carras compartilhadas (tombamentos)
- Não existe Forecast para FLV

Estoque em Processo (Devolução)

Devolução Fornecedor Red Bull

Setor	Dias	Caixas	Valor
Líquido	70	911	R\$ 143.443

Armazenagem FLV

Produtividade H/H
Confiabilidade
Tempo de Ciclo
Disp. Equipamento
Tempo Troca de Turno 20min

Via WMS

Via WMS

Via WMS

Via WMS

Via Infolog

Via

Via ERP

Via B

Armazenagem CD Seco / STD	
Oper. [REDACTED]	[REDACTED]
Oper. Empilh.	[REDACTED]
Turno 6x1	[REDACTED]
Produtividade H/H	[REDACTED]
Confiabilidade	[REDACTED]
Tempo de Ciclo	[REDACTED]
Equip. Transp. Dupla	[REDACTED]
Tempo de troca de turno	[REDACTED]
Equipamento empilhadeira	[REDACTED]

- Paletes sem caber na posição
- Tamanho endereço Real X Sistema
- Operador realizando TRANSFERÊNCIA
- Ausência de zona de preferências



- Picking inadequado p/ produto
- Falha no preenchimento do Check List

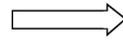
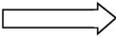
Reapro	
Oper. Empilhadeira	3/3
Produtividade H/H	[REDACTED]
Confiabilidade	[REDACTED]
Tempo de Ciclo	[REDACTED]
Disp. Equipamento	[REDACTED]
Tempo Troca de Turno	[REDACTED]

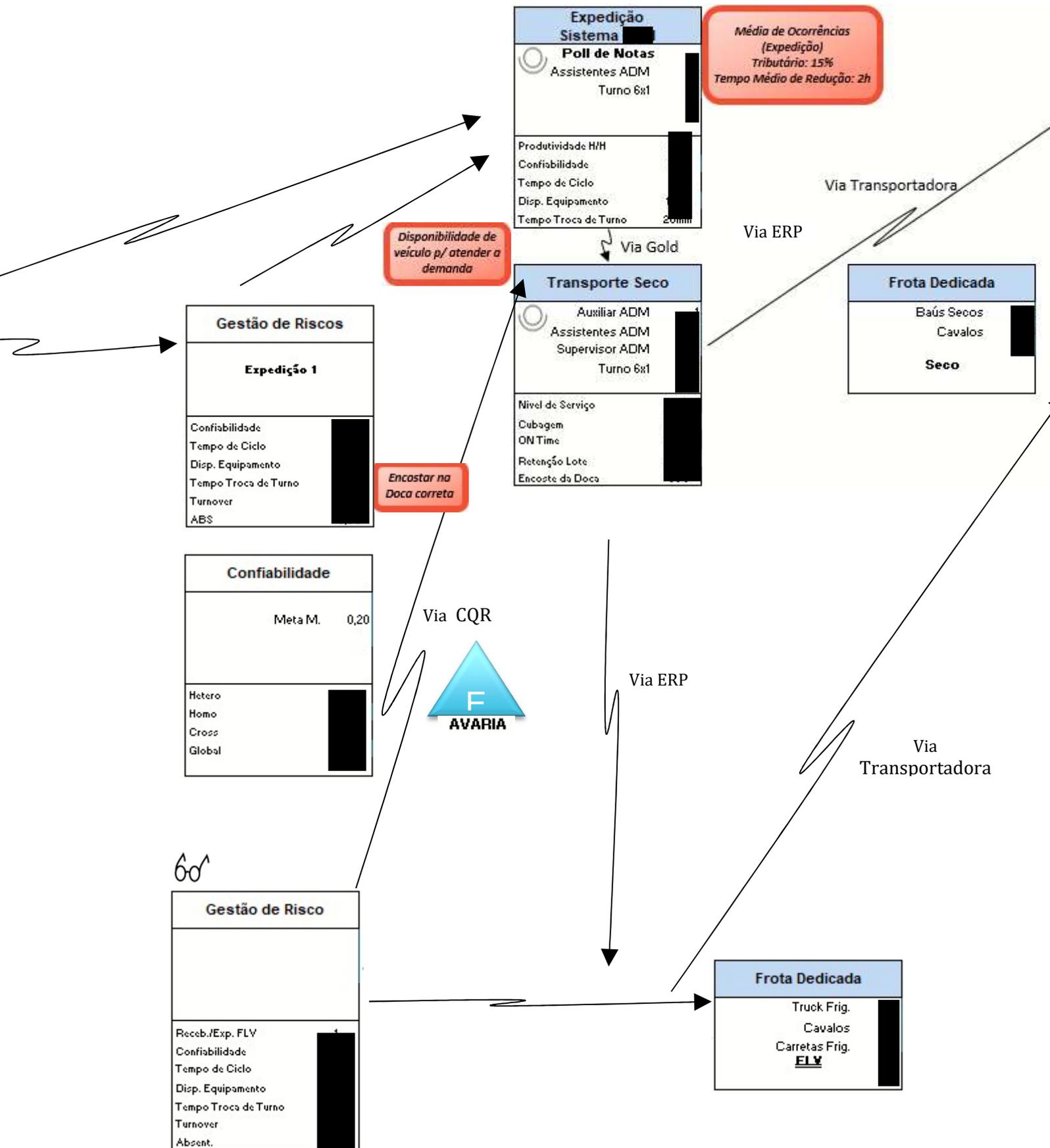
- Ausência de meta definida p/ operador

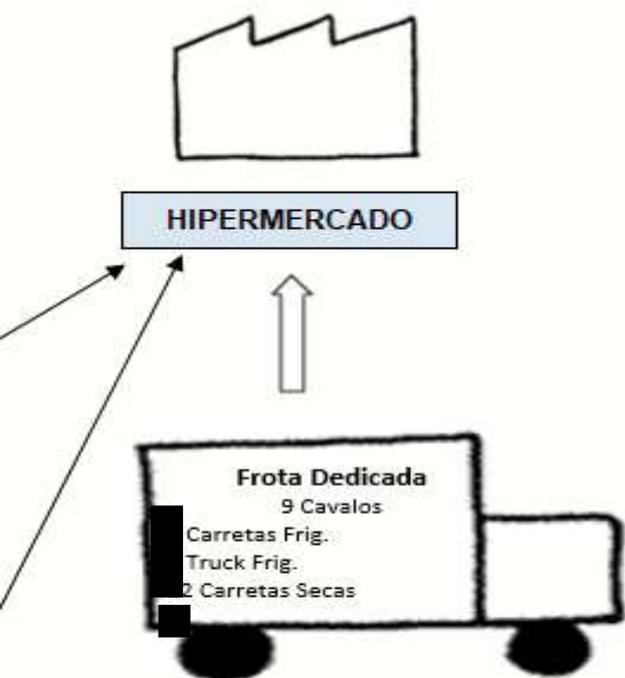
Via WMS

Via WMS

Via WMS



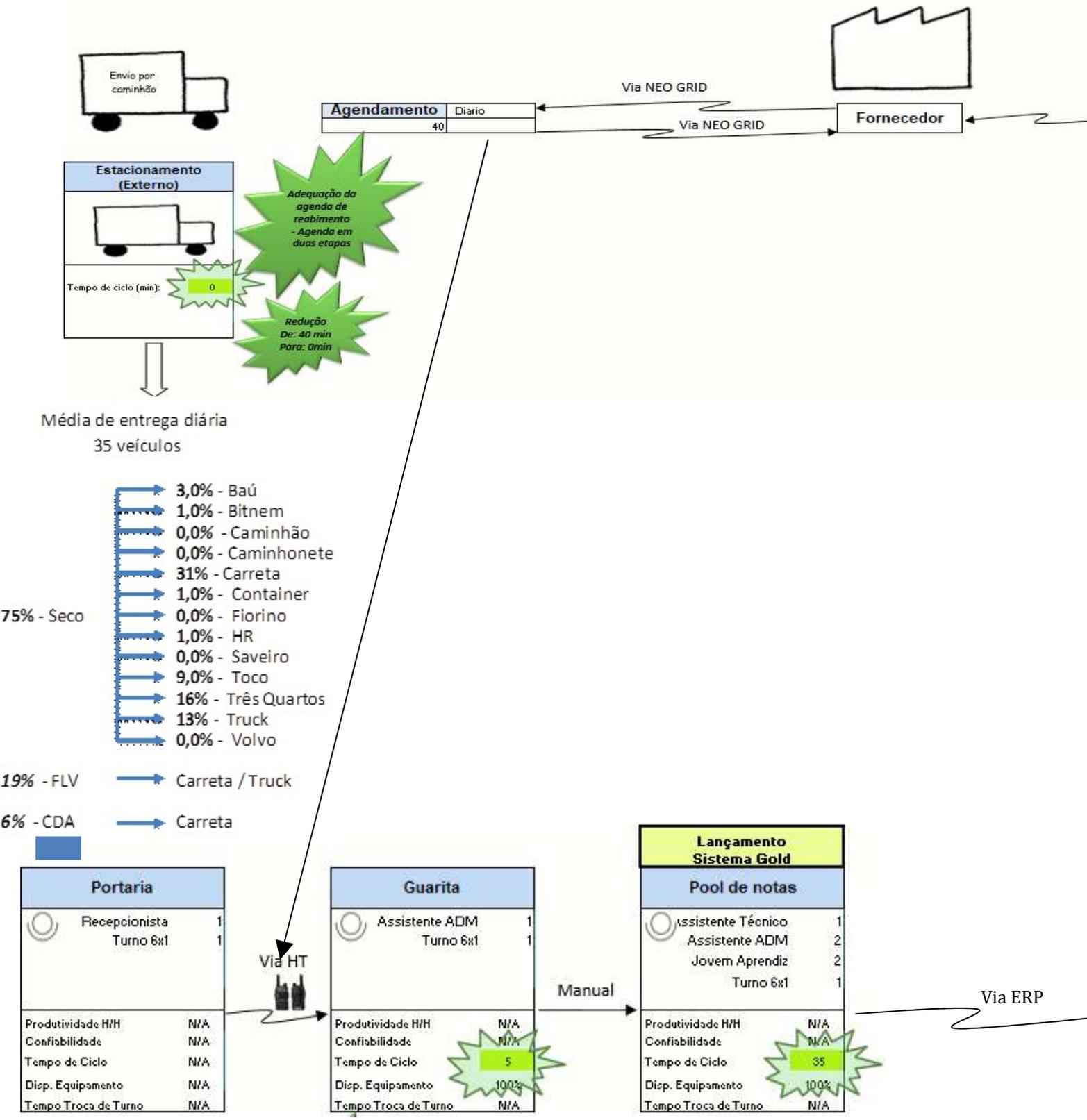




Média de entrega diária
(Nº Caminhões / Dia)

APÊNDICE 2

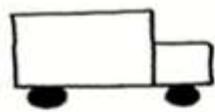
MAPA DE FLUXO FUTURO



Abastecimento (L.I)

Analisar necessidade da loja

Aumento de eficiência operacional

Estacionamento (Interno)	
	
Tempo de ciclo:	120 (+)

Recebimento CD Seco / STD / Cross	
Oper.: Trino	1M
Conf. Carrefour	5
Turno 6x1	
Produtividade H/H	28
Confiabilidade	
Tempo de Ciclo	
Disp. Equip. Transpaleta	
Disp. Equip. Docs	
Tempo Troca de Turno	
Média de entrega por veículo, 11 fornecedores com entrega Semanal: Procter, Unilever, Nestle, Colgate, Johnson, Kimberly, etc...	

Mesa Operacional Recebimento

Pool envia o M40, a mesa gera o bono e passa para o recebimento

Quando finaliza o recebimento / conferência envia o arquivo M41 para o Pool

Via Infolog
Via Infolog

Gestão de Risco	
Receb./Exp. FLV	1
Confiabilidade	0,15%
Tempo de Ciclo	30
Disp. Equipamento	100%
Tempo Troca de Turno	10min
Turnover	5,8%
Absent.	0,0%

CQR

Gestão de Estoque

Criação de Picking 100 PK diário

Via Infolog

Recebimento Encaixe	
Op. Trino	13
Conferente	2M
Turno 6x1	2
Produtividade H/H	30
Confiabilidade	N/A
Tempo de Ciclo	300
Disp. Equipamento	74%
Tempo Troca de Turno	20min
Média de entrega para veículo 1Bitrem por dia	

Via Infolog
Via Infolog

Redução de tempo de liberação De: 57min Para: 35min

Redução das ocorrências de abastecimento De: 31% Para: 15%

Comprar balança e trena

Extinção do documento CQR

Liberação Sistema Gold	
Pool de notas	
Assistente ADM	1
Jovem Aprendiz	1
Turno 6x1	1
Produtividade H/H	N/A
Confiabilidade	N/A
Tempo de Ciclo	35
Disp. Equipamento	100%
Tempo Troca de Turno	N/A

Via Gold
Via Infolog

Mesa Encaixe

Extração do M40 para iniciar a conferência

Quando finaliza o recebimento / conferência envia o arquivo M41 para o Pool

Via Infolog
Via Infolog

Recebimento FLV	
Oper.: Trino	2
Oper. Carrefour	2M
Conf. Carrefour	1M
Turno 6x1	2
Produtividade H/H	76
Confiabilidade	N/A
Tempo de Ciclo	40
Disp. Equip. Transportador	100%
Disp. Equip. Docs	100%
Tempo Troca de Turno	20min
Média de entrega diária Cris Import. 1 vez por semana Mauricea 1 vez por semana	

Via Infolog
Via Infolog

Mesa FLV

Extraí a informação do M40 para iniciar o recebimento

Quando finaliza o recebimento / conferência envia o arquivo M41 para o Pool

Via Gold

Não autorizar veículo fora do padrão



Correção dos dados logísticos Encaixe 2.0

Via Gold

Adequar o sistema p/ bloquear movimentação se o pallet estiver acima do peso

Adequação dos picking

Bloquear acesso do oper. de empilhadeira a transferência

Via Infolog

Armazenagem CD	
Oper. Carrefour	4/1
Oper. Empilh. Carrefour	3/2
Turno 6x1	2
Produtividade H/H	23
Contabilidade	N/A
Tempo de Ciclo	30
Equip. Transp. Dupla	100%
Tempo de troca de turno	20min
Equipamento empilhadeira	100%



Viabilizar mais pallets para auditorias RGIS

Melhorar engajamento da equipe

Adequação o picking

Via Infolog

ABCX

Via Infolog

Extinção do relatório de recebimento do encaixe

Definir horário de corte para extração do pedido

Armazenagem FLV	
Produtividade H/H	N/A
Confabilidade	N/A
Tempo de Ciclo	15
Disp. Equipamento	N/A
Tempo Troca de Turno	20min

Via Infolog

Setor	Dias	Caixas	Valor
Bazar	30	18.320	R\$ 1.743.800
DPH	45	42.779	R\$ 2.247.608
Eletro	45	34.110	R\$ 26.247.490
Encaixe	16	2.236	R\$ 273.583
FLV	45	8.820	R\$ 721.176
Líquido	45	15.343	R\$ 886.480
PAS	40	5.811	R\$ 202.850
Perfumaria	43	45.667	R\$ 4.030.565
Seco	45	107.471	R\$ 8.263.445
Média	39	31.173	R\$ 4.957.389
Real	45	280.559	R\$ 44.666.100



Reunião com todos os fornecedores alertando o fluxo de devolução

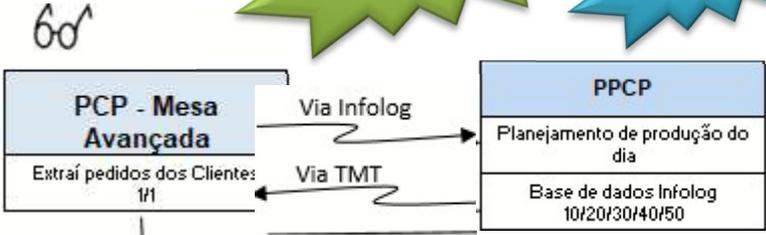
Estoque em Processo (Devolução)

Devolução Fornecedor Red Bull

Setor	Dias	Caixas	Valor
Líquido	30	500	R\$ 143.443

Retirar avarias dos pickings e colocar na cabeceira das ruas

Correção dos caminhos de picking



Direcionar de acordo com a demanda a qtd de separações

Reapro	
Oper. Empilhadeira	3/3
Produtividade H/H	20min
Confisibilidade	N/A
Tempo de Ciclo	7
Disp. Equipamento	100%
Tempo Troca de Turno	20min

Separação STD / Seco	
Oper. Carrefour	1777/0
Oper. Trino	3/1/0
Produtividade H/H	90 cx
Confisibilidade	0,10%
Tempo de Ciclo	240
Disp. Equipamento	100%
Tempo Troca de Turno	20min
Turnover	2%
ABS	20%

Expedição Seco / Cross / Encaixe	
Conf. Carrefour	3/1/0
Produtividade H/H	100
Litígio	0,02%
Tempo de Ciclo	240
Infull	30%
Disp. Equipamento	100%
Turnover	20%
ABS	20%

Direcionar mov. Forçadas para ganho de produção

Definição de meta de acordo com o arrecadado

Separação Cross	
Oper. Carrefour	1
Produtividade H/H	121
Confisibilidade	N/A
Tempo de Ciclo	120
Disp. Equipamento	0%
Tempo Troca de Turno	20min

Diminuição de turnos de operação

Separação Encaixe	
Oper. Carrefour	7
Produtividade H/H	100
Confisibilidade	N/A
Tempo de Ciclo	180
Disp. Equipamento	N/A
Tempo Troca de Turno	20min

Expedição FLV	
Produtividade H/H	100
Confisibilidade	N/A
Tempo de Ciclo	30
Disp. Equipamento	N/A
Tempo Troca de Turno	20min

Separação FLV	
Produtividade H/H	120
Confisibilidade	N/A
Tempo de Ciclo	30
Disp. Equipamento	N/A
Tempo Troca de Turno	20min

OXOX

Expedição Sistema Gold	
Poll de Notas	
Assistentes ADM	2
Turno 6x1	2
Produtividade H/H	N/A
Confiabilidade	N/A
Tempo de Ciclo	25
Disp. Equipamento	100%
Tempo Troca de Turno	20min

Viabilizar mais pallets para auditorias RGIS

Top G

Melhorar engajamento da equipe

Via Infolog

Gestão de Riscos Expedição	
Receb./Exp. FLV	1
Confiabilidade	0,15%
Tempo de Ciclo	30
Disp. Equipamento	100%
Tempo Troca de Turno	10min
Turnover	5,8%
Absent.	0,0%

Confiabilidade	
Meta M.	0,20
Hetero	0,15%
Homo	0,20%
Cross	0,33%
Global	0,16%

Transporte Seco / Cross / Encaixe	
Auxiliar ADM	1
Assistentes ADM	2
Supervisor ADM	1
Turno 6x1	2
Nível de Serviço	N/A
Cubagem	45m'
ONTime	90%
Retenção Lote	20%
Encoste da Doca	85%

Via Gold

Alinhamento de Doca para o encoste do veículo

Colocar impressoras Zebra nas mesas das células

Reduzir o tempo do veículo em loja

Redução de avarias

Via Gold

E AVARIA

Viabilizar mais pallets para auditorias RGIS

60

Gestão de Risco	
Receb./Exp. FLV	1
Confiabilidade	0,15%
Tempo de Ciclo	30
Disp. Equipamento	100%
Tempo Troca de Turno	10min
Turnover	5,8%
Absent.	0,0%

TOP G

TOP G

Transporte FLV	
Auxiliar ADM	1
Assistentes ADM	2
Supervisor ADM	1
Turno 6x1	2
Nível de Serviço	N/A
Cubagem	45m'
ONTime	90%
Retenção Lote	30%
Encoste da Doca	85%

Melhorar engajamento da equipe

