



Universidade Federal de Ouro Preto – UFOP
Departamento de Engenharia de Produção,
Administração e Economia – DEPRO Escola
de Minas



O SISTEMA KAIZEN COMO ALICERCE PARA O LEAN MANUFACTURING: O CASO DE UM CENTRO DE DISTRIBUIÇÃO DE UMA EMPRESA DE COSMÉTICOS

MONOGRAFIA DE CONCLUSÃO DO CURSO DE ENGENHARIA DE
PRODUÇÃO

THAIS TISO LOBATO

Ouro Preto – MG
Junho de 2019

THAIS TISO LOBATO

**O SISTEMA KAIZEN COMO ALICERCE PARA
O LEAN MANUFACTURING: O CASO DE UM
CENTRO DE DISTRIBUIÇÃO DE UMA
EMPRESA DE COSMÉTICOS**

Monografia apresentada ao curso de Engenharia de Produção da Universidade Federal de Ouro Preto como parte dos requisitos para a obtenção do Grau de Engenharia de Produção.

Orientadora: Prof. Dra. Irce Fernandes Gomes Guimaraes

Ouro Preto – MG
Junho de 2019

L796s

Lobato, Thais Tiso.

O sistema Kaizen como alicerce para o lean manufacturing [manuscrito]: o caso de um centro de distribuição de uma empresa de cosméticos / Thais Tiso Lobato. - 2019.

71f.: il.: color; grafs; tabs.

Orientadora: Prof^a. Dr^a. Irce Fernandes Gomes Guimarães.

Monografia (Graduação). Universidade Federal de Ouro Preto. Escola de Minas. Departamento de Engenharia de Produção.

1. Lean manufacturing. 2. Kaizen (metodologia). 3. Manuseio e transporte de materiais. 4. Desperdício (Economia). I. Guimarães, Irce Fernandes Gomes. II. Universidade Federal de Ouro Preto. III. Título.

CDU: 658.5

Catálogo: ficha.sisbin@ufop.edu.br



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO

Universidade Federal de Ouro Preto

Escola de Minas

Departamento Engenharia de Produção, Administração e Economia

ATA DE DEFESA DE MONOGRAFIA DO CURSO DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO

Aos 04 dias do mês de junho de 2019, às 14:00hs, no prédio da Escola de Minas – Campus Morro do Cruzeiro – UFOP, foi realizada a apresentação da Monografia da aluna Thais Tiso Lobato, sendo a comissão examinadora constituída pelos professores: Prof. Irce Fernandes Gomes Guimarães, Prof. Samantha Rodrigues de Araújo, Prof. Davi das Chagas Neves. A aluna apresentou a monografia intitulada: **“O sistema kaizen como alicerce para o lean manufacturing: o caso de um centro de distribuição de uma empresa de cosméticos”**. A comissão examinadora deliberou, por unanimidade, pela aprovação da candidata, concedendo-lhe o prazo de 15 dias para incorporação no texto final das alterações sugeridas. Na forma regulamentar foi lavrada a presente ata que é assinada pelos membros da comissão examinadora e pela aluna.

Ouro Preto, 04 de junho de 2019.

Prof. Irce Fernandes Gomes Guimarães

Professora Orientadora/ Presidente – UFOP/DEPRO

Prof. Samantha Rodrigues de Araújo

Professora convidada – UFOP/DEPRO

Prof. Davi das Chagas Neves

Professor convidado – UFOP/DEPRO

Thais Tiso Lobato

Aluna - UFOP/DEPRO

DEDICATÓRIA

Dedico este trabalho à minha querida família.

AGRADECIMENTO

Agradeço primeiramente à minha querida mãe Flávia por todos os esforços realizados para que eu sempre pudesse alcançar novos horizontes.

Aos meus queridos familiares pelo constante exemplo de caráter e honestidade tão presente em suas vidas.

À República Moranguinho por se tornar meu segundo lar.

À UFOP e Escola de Minas pela tradição e ensino de qualidade.

Aos professores do Departamento de Engenharia de Produção por compartilhar seus conhecimentos ao longo dessa jornada.

À Irce Fernandes Gomes Guimarães pela orientação deste trabalho.

RESUMO

A busca pelo aperfeiçoamento dos processos, redução de desperdícios e eliminação de perdas auxiliam as empresas a minimizarem custos e consequentemente aumentar lucros. Uma metodologia desenvolvida para alcançar esses objetivos é o *Lean Manufacturing (LM)*, uma vez que seus princípios podem contribuir para indicar caminhos para melhoria, qualidade e eficiência de processos industriais. Neste sentido, essa monografia pretende analisar a utilização do *Kaizen* como suporte à metodologia *Lean manufacturing (LM)*. Uma análise teórica da melhoria contínua foi posta em prática em uma situação real dentro de um centro de distribuição de uma empresa de cosméticos. Onde o principal objetivo foi a eliminação de desperdícios nas atividades de expedição de produtos acabados e reduzir o tempo total deste processo. Como resultado da implementação do *Kaizen* verificou-se uma redução de 62% no tempo de carregamento. Dentre as vantagens observadas na aplicação do *Lean manufacturing (LM)*, estão a capacidade de aumentar a produtividade de um processo, a criação de uma cultura de melhoria contínua na localidade de estudo e melhor uso da força de trabalho com foco nas atividades que agregam valor para o cliente final.

Palavras-chave: *Lean manufacturing*; *Kaizen*; tempo de carregamento; desperdícios.

ABSTRACT

The quest for improvement of processes and reduction of waste and losses provides companies to reduce costs and as a result increase profit. A methodology developed to achieve these objectives is Lean Manufacturing (LM), since its application can contribute to indicate ways for improvement, quality and efficiency. In this sense, this research intends to analyze the application of the Kaizen tool as a support to the Lean manufacturing (LM) methodology. The theoretical analysis of the tool was put into practice in a real situation within a distribution center of a cosmetics company. The company's goal was to eliminate waste in the loading activity to reduce overall time. As a result of the implementation of the Kaizen tool there was a 62% reduction in loading time. Among the observed advantages of the Lean Manufacturing (LM) application are the ability to increase the productivity of a process, create a culture of continuous improvement in the company and better use of the workforce with a focus on activities that add value to the client.

Key word: *Lean manufacturing; Kaizen; loading time; waste.*

LISTA DE DIAGRAMAS

Diagrama 01 – Fluxograma das atividades em um centro de distribuição

Diagrama 02 – Fluxograma do processo de carregamento

Diagrama 03 – Cadeia de valor do processo de carregamento

Diagrama 04 – Fases do *Kaizen*

Diagrama 05 – Fase de pré *Kaizen*

Diagrama 06 – Fase de *week Kaizen*

Diagrama 07 – Fluxo de pallets

Diagrama 08 – Fase de pós *Kaizen*

LISTA DE FIGURAS

- Figura 01 – Ranking mundial de venda direta
- Figura 02 – Vendas diretas no brasil por categoria
- Figura 03 – Mapa de distribuição das empresas do setor de HPPC no Brasil
- Figura 04 – Os oito desperdícios da produção
- Figura 05: Estrutura de um *Kanban*
- Figura 06 – Formulário de auditoria de 5S
- Figura 07 – Análise de Causa Raiz (RCA)
- Figura 08 – Matriz Esforço e Impacto
- Figura 09 – X vitais
- Figura 10 – Aplicação da ferramenta PDCA
- Figura 11 – Layout da atividade de carregamento
- Figura 12 – Cenário de carregamento
- Figura 13 – A casa do Sistema Toyota de Produção

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 01 – Atividade de carregamento

Gráfico 02 – Tempo de carregamento em Horas

Gráfico 03 – Tempo de carregamento em horas

Gráfico 04 – Atividade de carregamento

Gráfico 05 – Processo de carregamento hora a hora antes

Gráfico 06 – Processo de carregamento hora a hora depois

LISTA DE TABELAS

Tabela 01 – Descrição dos *stakeholders*

Tabela 02 – Xs potenciais

Tabela 03 – X priorizados no *brainstorming*

Tabela 04 – Distribuição dos grupos do *Kaizen*

Tabela 05 – Ações grupo 1

Tabela 06 – Ações grupo 2

Tabela 07 – Ações grupo 3

Tabela 08 – Cronograma *week Kaizen*

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

5W2H – (*What, Where, When, Who, Why, How, How much* – o quê, aonde, como, quem, por que, como, quanto custa)

ABEVD – Associação Brasileira de Empresas de Vendas Diretas

ABIHPEC – Associação Brasileira da Indústria de Higiene Pessoal, Perfumaria e Cosméticos

CD – Centro de Distribuição

EHS – (*Environment, Health and Safety*) – Departamento de saúde e segurança da empresa utilizada nesta monografia

HPPC – Setor de Higiene Pessoal, Perfumaria e Cosméticos

LM – *Lean Manufacturing*

PDCA – (*Plan, Do, Check, Act*) – planejar, executar, checar, agir

PGR – Praia Grande

RCA – Análise de Causa Raiz

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	15
1.1	Contextualização do estudo	15
1.2	Relevância do Estudo	16
1.3	Objetivos	17
1.3.1	Objetivo geral	17
1.3.2	Objetivos específicos.....	17
1.4	Estrutura da Monografia.....	17
2	O SISTEMA DE MELHORIA CONTÍNUA- CONCEITOS E MECANISMOS	19
2.1	O setor de venda direta no Brasil.....	19
2.2.	METODOLOGIA <i>LEAN MANUFACTURING</i>	22
2.2.1	A metodologia	22
2.2.2	Os cinco princípios:.....	22
2.2.3	Os oito desperdícios.....	23
2.2.4	Ferramentas da qualidade que auxiliam o <i>Lean Manufacturing</i>	25
	Programas 5S e 8S.....	25
	Matriz Esforço e Impacto	27
	<i>Kanban</i>	27
2.3.	<i>Kaizen</i>	28
2.3.1	Metodologia utilizada por Ortiz.....	29
3	METODOLOGIA	31
4	APRESENTAÇÃO DA UTILIZAÇÃO DAS FERRAMENTAS <i>LEAN</i> EM UMA SITUAÇÃO REAL.....	33
4.1	A empresa	33
4.2	Características do sistema de expedição da Empresa em estudo	33
4.3	O setor de expedição da empresa.....	34
4.4	Ferramentas do <i>Lean</i> aplicadas no setor de expedição da empresa	36
4.5	O Evento <i>Kaizen</i> na empresa em questão.....	39
4.6	Pré <i>Kaizen</i>	40
4.6.1	Definição da equipe	42
4.6.2	Definição e preparação do local	42
4.6.3	Apresentação do tema	43
4.6.4	Levantamento dos X's potenciais.....	45
4.6.5	Priorização	46

4.6.6 Plano de Ação	48
4.7 <i>Week Kaizen</i>	50
4.7.1 Abertura.....	51
4.7.2 Execução do plano de ação	52
4.7.3 Consolidação dos resultados.....	55
4.7.3.1 Grupo 1	55
4.7.3.2 Grupo 2	58
4.7.3.3 Grupo 3	59
4.7.4 Elaboração do plano de controle.....	59
4.8 <i>Pós Kaizen</i>	60
REFERÊNCIAS	65

1 INTRODUÇÃO

Nesse capítulo serão apresentados a contextualização deste estudo seguido da relevância do estudo, os objetivos gerais e específicos e uma apresentação da estrutura da monografia.

1.1 Contextualização do estudo

Atualmente, observa-se um grande interesse de uma organização em garantir a qualidade de seus produtos e serviços a fim de se manter no mercado consumidor. Para isso, é importante que as empresas pesquisem maneiras que as coloquem em constante melhoramento, buscando sempre minimizar os erros, desperdícios e perdas para então aumentar a satisfação de seus consumidores.

A metodologia *Lean Manufacturing* (LM) ou produção enxuta, segundo Shinohara (1988), busca a eliminação dos desperdícios em uma organização, sendo entendido como desperdícios todos os processos que não contribuem para o aumento da satisfação dos clientes. Para Shuker (2000), o LM se baseia em reduzir desperdício, estoque, espaço, tempo de planejamento de novos produtos, esforço humano etc. resultando em processo que é capaz de produzir mais com menos. Para Werkema (2006), a metodologia busca reduzir aquilo que não agrega valor para o cliente final por meio da eliminação do desperdício e melhoria dos processos.

Uma das ferramentas utilizadas na implementação do LM é o *Kaizen*. Segundo Barros (2016, *apud* Souza e Barros 2019), a palavra *Kaizen* originou-se no Japão e pode ser traduzida para a língua portuguesa como melhoria contínua, “Kai” significa mudar e “zen” significa perfeição. O termo transmite a ideia de mudança para melhor. A função principal da ferramenta é a redução de desperdícios nos processos produtivos com o objetivo de aumentar a produtividade e qualidade dos produtos e serviços. Segundo Nogueirol (2010) “*Kaizen* é a filosofia japonesa de melhoria contínua, isto é, fazer melhorias simples e pequenas, que não custam muito dinheiro, mas que garantem redução de custos, maior qualidade e produtividade”.

Segundo Chiarini (2013), usualmente as empresas implementam a metodologia *Kaizen* em Eventos *Kaizen* ou *Workshops*. São nesses momentos que projetos de melhoria são realizados com o propósito de aperfeiçoar processos e melhorar resultados. Além disso, os projetos apresentam baixos custos e proporcionam o trabalho em equipe e a

utilização de algumas ferramentas da qualidade tais como *kanban*, FMEA, diagrama de causa e efeito, plano de ação ou matriz de esforço e impacto.

Neste sentido, essa monografia pretende analisar em quais pontos o *Kaizen* pode apoiar o LM em um centro de distribuição. Uma vez que em muitos processos existe uma constante necessidade de analisar ou indicar caminhos para melhorias e controlar as atividades para detectar e eliminar desperdícios.

1.2 Relevância do Estudo

Um dos papéis do engenheiro de produção em uma organização é a implementação de melhorias em busca de melhores resultados. Diante disso, a metodologia LM e a ferramenta do *Kaizen* foram escolhidas para encontrar oportunidades de melhorias no processo e consequente redução de desperdício. A motivação do estudo foi fomentada por uma situação real de otimização para o processo de carregamento de um centro de distribuição, com os propósitos de reduzir o tempo de carregamento e do número de avarias nas cargas.

De maneira geral, o modelo de carregamento do centro de distribuição em questão possui as seguintes etapas: processo de separação de pedidos de revendedores em caixas, separação das caixas de acordo com as regiões de entrega e carregamento das caixas à granel em carretas. Os dois primeiros processos são, em sua grande parte, automatizados e apresentam bons resultados, enquanto o terceiro é totalmente manual e apresenta perdas. Foi observado que o processo não apresenta demandas constantes gerando momentos de picos e momentos de ociosidade dos recursos. Além disso, no ponto de vista ergonômico da atividade, o processo apresenta pontos de alerta gerando a necessidade de revisão em seu modo de fazer.

Dessa forma, pode-se observar que o sistema apresenta oportunidade de melhorias. Diante desse cenário, optou-se por utilizar o *Kaizen* para a preparação do sistema *Lean* neste processo. A partir do envolvimento de diferentes áreas, fornecedores e clientes do processo, é possível reavaliar o modelo atual a fim de eliminar desperdícios do processo, aumentar sua produtividade e garantir um processo com cenários controlados de segurança e ergonomia.

No ponto de vista acadêmico, esse estudo é importante por fomentar a pesquisa de recursos para melhoria contínua, partindo das análises teóricas para uma experiência técnica.

No ponto de vista pessoal, este estudo permite entender de forma aprofundada como a metodologia e suas ferramentas são aplicadas e quais são os resultados financeiros e operacionais obtidos com sua aplicação.

1.3 Objetivos

O objetivo geral dessa monografia assim como os objetivos específicos são apresentados a seguir.

1.3.1 Objetivo geral

Analisar, por meio um caso real, como o *Kaizen* pode subsidiar a metodologia do *LM*.

1.3.2 Objetivos específicos

- Rever os conceitos do LM e ferramentas da qualidade com foco em eliminação de desperdícios;
- Verificar oportunidades de redução de desperdícios em um processo de um centro de distribuição através da aplicação da metodologia estudada;
- Verificar os princípios básicos do *Kaizen* que podem ser aliados ao LM;
- Aplicar a metodologia nas oportunidades identificadas e analisar os resultados obtidos.

1.4 Estrutura da Monografia

No capítulo 1 é feita uma abordagem dos temas de estudo, relevância, os objetivos e estrutura da monografia.

No capítulo 2 é feito um levantamento teórico do sistema de melhoria contínua, seus conceitos e mecanismos e uma contextualizando do setor de venda direta no Brasil. Além disso, é feito um estudo da metodologia *LM*, seus conceitos e as ferramentas da qualidade que auxiliam na sua aplicação.

No capítulo 3 é feita uma contextualização da metodologia utilizada nesta monografia.

No capítulo 4 é feita uma apresentação da empresa utilizada nesta monografia, das características do setor de expedição de modo geral e do setor de expedição da empresa. Além disso, é feita uma apresentação da aplicação de ferramentas do *LM* e o modelo de implementação do *Kaizen*.

No capítulo 5 são feitas as considerações finais e uma conclusão dos tópicos discutidos.

2 O SISTEMA DE MELHORIA CONTÍNUA- CONCEITOS E MECANISMOS

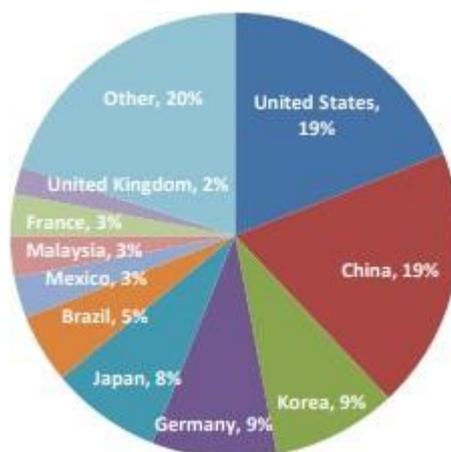
Neste capítulo é apresentado o setor de vendas diretos no Brasil, utilizado neste estudo e uma revisão bibliográfica a respeito do *Kaizen* e do LM.

2.1 O setor de venda direta no Brasil

O setor de venda direta é caracterizado pela venda de produtos ou serviços diretamente ao consumidor final, sem o intermédio de um estabelecimento comercial. Dessa forma, a comunicação entre a empresa e o consumidor é feita por meio de revendedores, consultores, agentes etc. Os benefícios do modelo de negócio de venda direta é a redução de custos com intermediadores e o estreitamento do contato empresa versus consumidor. (ABEVD (2017))

Conforme visualizado na Figura 01 o Brasil ocupa a 6ª posição mundial em vendas diretas e a 2ª nas Américas.

Figura 01 – Ranking Mundial de Venda Direta

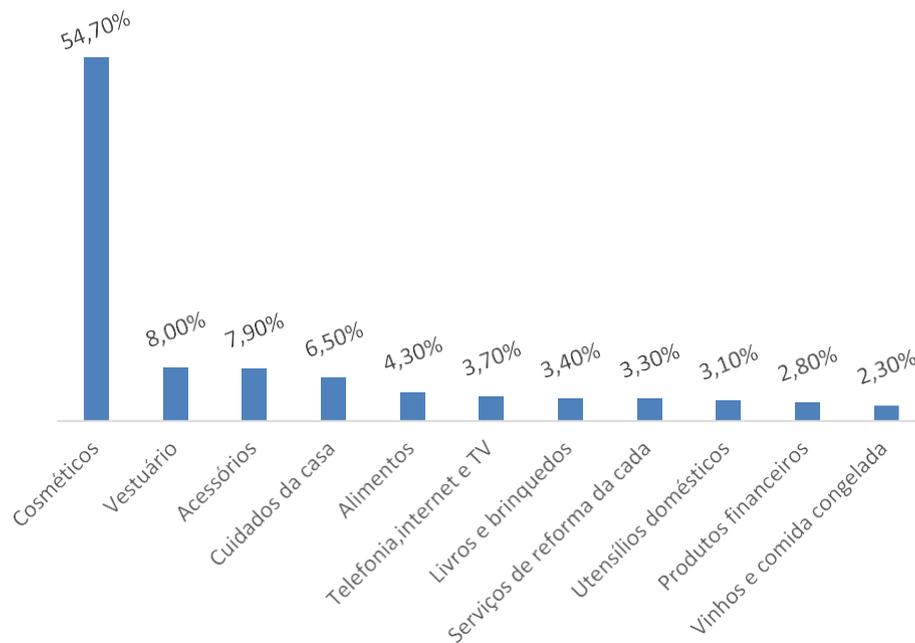


Fonte: World Federation of Direct Selling Associations, 2017

Em 2017, 1,9 milhões de produtos foram comercializados em venda direta no Brasil. Esse valor representa R\$ 45,2 bilhões sendo 8% do PIB da indústria de transformações.

A empresa LCA Consultoria, empresa de consultoria e treinamento, realizou uma pesquisa de campo no ano de 2017 mostrando a distribuição no setor de venda direta no Brasil por categoria conforme apresentado na Figura 02.

Figura 02 – Vendas Diretas no Brasil por Categoria



Fonte: Pesquisa de campo – LCA Consultoria, 2017 apud ABEVD 2017

A pesquisa também apresenta que este setor oferece alta capacidade de gerar renda e arrecadação no país, já que é responsável pela geração no Brasil R\$ 415 mil em impostos a cada R\$ 1 milhão investido. Enquanto isso, a geração de renda do setor é de R\$ 3,72 milhões, igual à da indústria, segundo a pesquisa realizada pela consultoria LCA no ano de 2017, a pedido da ABEVD (2017).

Segundo a Associação Brasileira da Indústria de Higiene Pessoal, Perfumaria e Cosméticos (ABIHPEC, 2018), o setor de Higiene Pessoal, Perfumaria e Cosméticos (HPPC) é um segmento “estrategicamente unido para evoluir conforme as necessidades do um mercado cada vez mais conscientes sobre a importância dos cuidados pessoais para prevenção de doenças e sensação de bem-estar”.

Em pesquisa realizada pela ABIHPEC em 2017, o setor registrou 2718 empresas no Brasil sendo citada pelos entrevistadores como um setor com elevada importância para geração de empregos. O setor somou um total de 5.665,8 empregos em 2017, sendo eles divididos em indústria, franquia, consultoria e venda direta e salões de beleza. Na Figura 03 é apresentado um mapa com a concentração das empresas atuantes no mercado do setor. Na região sul, existem 224 empresas atuantes no Paraná, 123 em Santa Catarina e 183 no Rio Grande do Sul. Na região sudeste, existem 1133 empresas em São Paulo, 241 em Minas Gerais, 227 no Rio de Janeiro e 42 no Espírito Santo. Na região nordeste,

existem 10 empresas no Maranhão, 11 no Piauí, 78 na Bahia, 72 no Ceará, 14 no Rio Grande no Norte, 16 na Paraíba, 74 em Pernambuco, 9 em Alagoas e 11 em Sergipe. Na região centro oeste, existem 16 no Mato Grosso, 9 no Mato Grosso do Sul, 154 em Goiás e 18 no Distrito Federal. Por último, existem 4 empresas atuantes no Acre, 18 no Amazonas, 10 na Rondônia, 1 no Amapá, 14 no Pará e 6 em Tocantins.

Figura 03 – Mapa de Distribuição das empresas do setor de HPPC no Brasil



Fonte: ABIHPEC 2017

A empresa utilizada nesse estudo é caracterizada como venda direta atuando no setor de cosméticos. Os produtos são vendidos ao cliente final por meio de revendedoras que, por sua vez, obtém seus lucros a partir da diferença do valor de compra para o valor de venda.

2.2. METODOLOGIA *LEAN MANUFACTURING*

O *LM* foi idealizada pelo engenheiro Taiichi Ohno e teve seu início no Japão na década de 1940 após a segunda guerra mundial (GREEF, FREITAS e ROMAEL, 2012). Naquele período as empresas automobilísticas do país enfrentavam uma profunda competição no setor e, segundo Zacker (2004), uma enorme dificuldade de importação de matérias primas e disponibilidade de mão de obra.

Ohno (1997), explica que a produção enxuta ou *LM* surgiu como uma resposta a escassez de recursos enfrentada pelo país. Para isso, havia a necessidade de redução de todas as perdas do processo, de forma a não se desperdiçar nada. Era necessário entender todo o processo do início ao fim para identificar as atividades que não agregam valor, ou seja, que não apresentam valor para os clientes. “Eliminação de desperdícios e elementos desnecessários a fim de reduzir custos; a ideia básica é produzir apenas o necessário, no momento necessário e na quantidade requerida” (OHNO 1997).

2.2.1 A metodologia

Segundo *Lean Institute* Brasil (2019), o *LM* se trata de uma metodologia cuja principal finalidade é a redução de desperdícios contínua e sistemática. Para atingir esse resultado, uma alteração na maneira de liderar, gerenciar pessoas e fazer as operações fabris é necessária, de forma que todos sejam envolvidos e desenvolvidos de acordo com o pensamento *Lean*. Além disso, as iniciativas devem acompanhar objetivos claros e definidos voltados a ações que criam valor para o cliente final. Para este fim, cinco princípios foram delineados de forma a mudar o comportamento dos agentes deste tipo de processo.

2.2.2 Os cinco princípios:

O pensamento enxuto se baseia em cinco princípios básicos de acordo com Womack e Jones (2004) sendo um caminho para oferecer aos clientes exatamente o que eles desejam. Os autores também explicam que:

Existe um poderoso antídoto ao desperdício: o pensamento enxuto (*Lean Thinking*), que é uma forma de especificar valor, alinhar na melhor sequência as ações que criam valor, realizar essas atividades sem interrupção toda vez que alguém as solicita e realizá-las de modo cada vez mais eficaz.

Os cinco princípios do pensamento LM são:

- **Valor:** segundo Womack e Jones (1998), o valor em termos de produtos específicos deve ser definido pelo cliente final e não pela empresa, considerando suas necessidades relacionadas a capacidade, preços e disponibilidade.
- **Cadeia de valor:** consiste em um mapeamento de todas as ações e atividades ao longo de toda a linha de produção e posterior divisão em três diferentes etapas: etapas que criam valor, etapas que não criam valor, mas são importantes para o processo e etapas que não criam valor porém não são importantes, e por isso devem ser repensadas (WOMACK e JONES 2004). A identificação da cadeia de valor é fundamental para visualização de possíveis desperdícios para que então possam ser elaboradas ações para eliminá-los. (ROTHER e SHOOK, 1992).
- **Fluxo contínuo:** para Womack e Jones (2004), deve-se estabelecer um fluxo contínuo ao longo de todo o processo produtivo, eliminando todas as paralisações e consequentes estoques intermediários.
- **Produção Puxada:** de acordo com o pensamento enxuto, se deve produzir um bem ou serviço somente quando o cliente do processo posterior o solicite, evitando estoques. (WOMACK E JONES, 2004).
- **Perfeição:** consiste na busca pela perfeição através da melhoria contínua dos processos e a constante busca pela redução de desperdício.

2.2.3 Os oito desperdícios:

Para Ohno (1997) a produção *lean* pode ser alcançada a partir da eliminação de sete principais desperdícios ou perdas de processo, sendo definido como desperdício toda e qualquer atividade que absorve recursos, porém não gera valor para ao processo ou para o cliente final. Em 2005, Liker (2005) acrescenta um oitavo desperdício.

De acordo com Ohno (1997), os sete principais desperdícios são:

- Superprodução: caracterizado pela produção superior e antecipada segundo o ponto de vista do consumidor. Está atrelado a outras perdas como o consumo desnecessário de matéria prima, ocupação de estoque e utilização desnecessária de equipamentos e recursos.

- Transporte: movimentações excessivas de pessoas, peças e equipamentos. Geralmente estão atreladas a um *layout* mal planejado.
- Processamento desnecessário: existência de atividades de processamento que não agregam valor ao produto. Surgem quando o trabalho é executado de forma ineficiente ou inadequada ou quando a atividade não é necessária se considerados os requisitos do consumidor.
- Estoques: conjunto de produtos acabados ou semiacabados em espera para a próxima etapa. Estoques são gerados quando os materiais são produzidos em quantidade superior a demanda do próximo processo, quando os tempos de *setups* são elevados, entre outros.
- Defeitos: perda relacionada a fabricação de produtos com defeitos, ou seja, que não atendem os requisitos de qualidade estipulados. Os defeitos geram a necessidade de mais recursos para retrabalho ou até mesmo descarte.
- Espera: períodos de espera de pessoas, materiais ou equipamentos em substituição a realização da atividade. Causados por filas, quebras de equipamentos, produção excessiva, entre outros.
- Movimentação: deslocamentos ou movimentações desnecessárias geralmente geradas pela desorganização do ambiente de trabalho ou procedimentos de trabalho não adequados para atividade.

De acordo com Liker (2005) existe também:

- Criatividade: perda de tempo, ideias e oportunidades de aprendizagem, ou seja, a má utilização do capital intelectual e da criatividade dos funcionários. O desperdício por ser observado quando os funcionários passam a maior parte do tempo se movimentando na empresa e resolvendo problemas o que impede que possam buscar melhorias nos processos.

Na Figura 04 são mostrados os oito desperdícios apresentados anteriormente.

Figura 04: Os Oito Desperdícios da Produção



Fonte: BVTREINAMENTO, 2018 *apud* Cardoso 2019

O desperdício de movimentação está relacionado a movimentos realizados pelos trabalhadores que não agregam valor e que por essa razão podem ser eliminados após estudos de movimentos e *layout* (SOARES; SIKILERO, 2010).

Os desperdícios são tudo aquilo que consomem recursos, porém não agregam valor ao processo ou ao produto final. Desta forma, os oito tipos de desperdícios são diretamente relacionados aos custos de um processo. A busca pelo seu conhecimento deve ser constante para que possam ser eliminados refletindo diretamente nos lucros.

Além disso, os oito desperdícios explicados anteriormente se inter-relacionam uma vez que todos representam o mau uso de recursos que poderiam estar direcionados a outras atividades que agregam valor. Como por exemplo, quando um recurso está sendo consumido em uma atividade ou movimentação desnecessária ele deixa de estar disponível para atividades mais importantes.

2.2.4 Ferramentas da qualidade que auxiliam o *Lean Manufacturing*

Algumas ferramentas são utilizadas para auxiliar empresas a atingirem seus objetivos durante a aplicação da metodologia LM. Alguns exemplos considerados essenciais serão apresentados a seguir.

Programas 5S e 8S

O 5S é uma técnica originada no Japão. Usualmente é utilizada para organização e limpeza do local de trabalho sendo considerado um dos primeiros passos para aplicação da metodologia *lean* em uma empresa (OLIVEIRA, 2006). Segundo Silva (2003), os programas de melhoria contínua têm como um alicerce a mudança de pensamento dos trabalhadores no que se refere à limpeza e organização dos ambientes produtivos.

Segundo Campos (1992), a ferramenta é um programa que visa não apenas se resumir a um evento esporádico de limpeza e organização, mas um modelo de pensamento para toda a vida. Dentre seus benefícios estão o aumento de produtividade e a redução de desperdícios. O autor explica os cinco sentidos em que a ferramenta se baseia. Posteriormente, o autor Abrantes (1998) complementa a filosofia 5S com três novos sentidos, inserindo então a filosofia 8S.

Os cinco sentidos segundo Campos (1992):

Seiri: Senso de utilização. O sentido consiste em descartar todos os materiais desnecessários mantendo no ambiente de trabalho apenas os necessários. Todos os materiais classificados como desnecessários devem ser disponibilizados para outras áreas ou setores.

Seiton: Senso de ordenação. O sentido consiste em ordenar e organizar os materiais que foram classificados como necessários destinando-os a lugares específicos e adequados. Deve-se organizar de acordo com critérios de utilização em locais de fácil acesso.

Seisou: Senso de limpeza. O sentido consiste em realizar uma limpeza para eliminação da sujeira em todo o local de trabalho incluindo equipamentos, máquinas, salas, armários etc. Devem ser criados hábitos de limpeza, como por exemplo, limpezas preventivas em equipamentos, pois o sentido permite uma melhor visibilidade de possíveis problemas.

Seiketsu: Senso de saúde. O sentido consiste na criação de condições favoráveis a saúde a partir de padrões que irão garantir a manutenção da limpeza e organização do ambiente, assim como modelos de identificação de causas de desordem, como, por exemplo, controles visuais.

Shitsuke: Senso de autodisciplina. O sentido consiste na criação de esforços para que todas as mudanças implementadas se mantenham, como por exemplo, inspeções e auditorias de 5S responsáveis por identificar desvios na manutenção das mudanças realizadas.

O programa oito sentidos de Abrantes (1998) considera os cinco sentidos já citados e adiciona os seguintes:

Shikari Yaro: Sentido de determinação e União. O sentido prega pela participação da alta administração em conjunto com a participação dos demais funcionários, desta forma os funcionários se sentem satisfeitos e motivados a suportar a implementação do programa.

Shido: Sentido de treinamento. O sentido consiste no incentivo ao treinamento do time de funcionários, promovendo educação e qualificação para que possam se adequar aos novos postos de trabalho dos tempos modernos.

Setsuyaku: Sentido de economia e combate ao desperdício. É o ponto derradeiro do programa 8S, a incorporação dos demais Sentidos ao comportamento das pessoas cria um ambiente favorável à sugestão de melhorias e modificações de baixo custo e impacto positivo na produtividade.

Matriz Esforço e Impacto

A Matriz esforço impacto é considerada uma ferramenta do *Lean*. Seu principal objetivo é priorizar as oportunidades levantadas em reuniões, discussões ou em brainstorming. A priorização é feita por meio de uma classificação das oportunidades de acordo com a urgência, o esforço e o impacto atrelado a cada uma (HORS *et al.*, 2012).

Vaz, Carazas e Souza (2010) afirmam que a ferramenta permite definir quais oportunidades serão priorizadas para que posteriormente possam ser transformadas em planos de ação.

Kanban

Kanban é uma ferramenta de origem japonesa que, em português, significa cartão de sinalização. Segundo Corrêa, Giansi e Caon (2010), “disparador de produção em estágios anteriores ao processo produtivo, de forma a coordenar a produção tendo como base as demandas dos produtos finais”. Em outras palavras, a ferramenta é utilizada para informar aos funcionários a quantidade e o tempo adequado de acionar a produção baseados na demanda.

Existem dois tipos mais conhecidos de *Kanban*: o de produção e o de transporte. No primeiro, é utilizado um cartão que dispara a produção de materiais que alimentarão o processo seguinte, de acordo com tamanhos de lotes definidos. O segundo tipo de

Kanban autoriza que os materiais sejam transportados até a área onde serão consumidos, no momento em que haja demanda para o consumo (LEITE *et al* 2004).

A ferramenta pode ser utilizada como suporte na implementação da metodologia *Lean* por se tornar uma ordem de fabricação ou transporte evitando perdas no processo. O *kanban* de produção evita que haja superprodução de materiais, pois a área fornecedora só inicia a produção a partir da requisição da área cliente. Dessa forma, todo o material produzido é utilizado. Além disso, a ferramenta evita que haja perda por movimentação e transporte, pois os materiais só serão transportados mediante necessidade. A Figura 05 mostra um modelo típico de *Kanban*.

Figura 05: Estrutura de um *Kanban*

LINHA DE		ESTÁGIO	POSTERIOR:	4K
PRODUÇÃO:	F		LOCAÇÃO:	A-12
		NÚMERO DO KANBAN:	7 / 12	
Nº DO ITEM:	33331-35010			
NOME DO ITEM:	ENGRENAGEM			
CONTAINER TIPO:	6		LOCAÇÃO:	C-8
CAPACIDADE DO CONTAINER	50	ESTÁGIO	ANTERIOR:	4K

Fonte: Guimaraes e Falsarella, 2008.

2.3. *Kaizen*

Segundo Forbes e Ahmed (2011) *Kaizen* são esforços de melhoria contínua que buscam benefícios por meio de mudanças de processo e pensamento de fabricação. Essas mudanças estão presentes em uma estrutura contínua de aprendizagem e melhoria. Shingo (1987) afirma que a “mãe” da melhoria é a insatisfação com o *status quo* e sendo papel da organização desenvolver uma cultura de melhoria de processos e incentivos de participação de seus indivíduos. Bhuiyan, Baghel, e Wilson (2006) acrescenta que a melhoria contínua é sustentada pelo apoio da gerência e autonomia concedida aos funcionários de diferentes níveis hierárquicos.

Machado, Kipper e Frozza (2013), explica que a ferramenta *Kaizen* não busca somente redução de custos e atividades que não agregam valor, mas também exercer a metodologia a cada dia, identificando sempre novas oportunidades a serem trabalhadas.

Aoki (2008) afirma que, nos modelos de *Kaizen* japoneses, as empresas procuram envolver todos os trabalhadores participantes do processo com o intuito de criar uma cultura de resolução de problemas. Enquanto isso, as empresas ocidentais cometem equívocos na implementação da ferramenta que por muitas vezes são voltadas somente ao problema analisado. Bessant *et al.* (2001 *apud* VIVIAN, ORTIZ E PALIARI 2016).

O *Kaizen* se baseia em resolver problemas por meio de soluções de baixos custos e bom senso resultando na redução de desperdícios. Os desperdícios podem ser identificados pelos próprios funcionários que devem ser estimulados a buscarem a melhoria contínua (SHARMA e MOODY, 2003).

Um exemplo de aplicação do *Kaizen* em busca da redução de desperdícios utilizado é visto na metodologia de Ortiz (2009), o modelo do *Kaizen* e suas formas de estruturação e aplicação serão detalhadas nos tópicos a seguir.

2.3.1 Metodologia utilizada por Ortiz

Para Ortiz (2009), o evento *Kaizen* é a oportunidade de “transformar a metodologia *Kaizen* em ação” no ambiente empresarial. São momentos em que os maiores aliados são o foco e o planejamento antecipado, evitando sempre: falta de comunicação, falta de planejamento, má escolha do time e falta de um objetivo traçado.

Ortiz (2009) explica os elementos recomendados para um evento *kaizen*:

- Comissão gestora: comissão responsável por agendar e supervisionar todas as atividades relacionadas à metodologia *lean* e *Kaizen* na empresa;
- Coordenador do *Kaizen*: funcionário, com determinada autoridade, responsável pela coordenação de todas as mudanças na empresa baseadas na metodologia *lean*. É responsável por gerenciar a comissão gestora, mantendo toda a equipe envolvida;
- Acompanhamento: deve ser criado um plano de acompanhamento das etapas do *Kaizen* para garantir prazos e resultados. Este plano deve conter as etapas de:
 - Escolha do evento *kaizen*: a comissão gestora, juntamente com o coordenador do *Kaizen* devem escolher a área em que o evento ocorrerá,

de acordo com as necessidades de cada processo no cenário atual da empresa;

- Data e duração: definição da data e duração do evento baseado na complexidade do processo em questão, podendo ocorrer em algumas horas, uma semana ou até quatro semanas;
 - Definição do líder: o líder do evento deve ser escolhido baseado em seu conhecimento no processo e nos desperdícios que se deseja reduzir ou eliminar, e se possível, com experiência. O líder deve ser o coordenador do *Kaizen*, caso a empresa possua o cargo definido;
 - Definição da equipe do *Kaizen*: pessoas de diferentes área e setores como manutenção, qualidade, pessoas específicas do processo etc.
 - Pré planejamento: o autor recomenda que as atividades de planejamento do evento começam até quatro semanas antes. As atividades abrangem estudo e análises do processo atual (antes do evento), disponibilização de ferramentas e materiais que serão utilizados no dia do evento, agendamento com fornecedores ou pessoas chave e aluguel ou compra de equipamentos;
 - Metas pré-evento: definição de metas a serem atingidas com o evento, baseadas na necessidade da área ou do processo atual.
 - Resultados: controle do desempenho do processo por meio de indicadores para garantir que as metas tenham sido atingidas;
 - Orçamento: estabelecimento dos gastos previstos com o evento;
 - Itens de ação, responsabilidade, status das atividades: monitoramento das etapas planejadas para o evento, porém não concluídas.
- Comunicação: plano de comunicação das atividades relacionadas ao *Kaizen* com objetivo de estimular a metodologia lean e a melhoria contínua na empresa. Pode ser implementado via quadro de comunicação, boletim informativo e caixa de sugestão do *Kaizen*.

3 METODOLOGIA

Este capítulo apresenta a metodologia do trabalho e da coleta de dados.

A pesquisa quantitativa preocupa-se em medir e analisar as relações causais entre as variáveis (TERENCE e FILHO, 2006). Silva e Menezes (2000) afirmam que a pesquisa quantitativa está relacionada às opiniões e informações que podem ser traduzidas em números. Os números são utilizados em futuras análises estatísticas para descrever um evento ou fenômeno.

Por outro lado, Silva e Menezes (2005) explicam que o método de pesquisa quantitativa tem caráter descritivo e não requer uso de métodos de estatística. Além disso, o foco não está no resultado unicamente, mas em interpretar o fenômeno estudado por meio do seu processo e do seu significado.

O presente trabalho é caracterizado como uma pesquisa com abordagem quantitativa.

O estudo de caso, de acordo com Yin (2005, p. 32) “é uma investigação empírica que investiga um fenômeno contemporâneo dentro de seu contexto da vida real”. É uma história de um acontecimento baseada em fontes e provas, que podem variar entre entrevistas, observações e pesquisas. (FREITAS e JABBOUR, 2011). Os autores afirmam ainda que estudo de caso exploratório procura detalhar a ampliar o entendimento de determinados fenômenos.

Dessa forma, o presente trabalho é classificado como estudo de caso exploratório que permite a aplicação da ferramenta *Kaizen* e dos conceitos do *LM* em um problema real.

A modelo de implementação da ferramenta *Kaizen* utilizado na empresa, conforme explicado anteriormente, adapta o modelo de Ortiz (2009). Desta forma, o modelo utilizado é dividido entre três etapas:

- *Pré kaizen*: período de planejamento do evento, definição do time, preparação do local, apresentação do tema, levantamento dos X potenciais, priorização das oportunidades levantadas e criação de um plano de ação para cada oportunidade priorizada.
- *Week Kaizen*: período destinado a abertura do evento, realização dos planos de ação criados anteriormente, consolidação dos resultados atingidos e a elaboração de plano de controle que garantirá a sustentabilidade dos resultados.

- Pós *kaizen*: neste período é realizada a apresentação final dos resultados aos gestores, acompanhamento do plano de controle, reconhecimento dos participantes do evento e se aplicável, replicação do processo nas demais áreas.

4 APRESENTAÇÃO DA UTILIZAÇÃO DAS FERRAMENTAS *LEAN* EM UMA SITUAÇÃO REAL

4.1 A empresa

Trata-se de uma empresa de cosméticos, cuja força de venda é concentrada em milhões de revendedores autônomos ao redor do mundo. A empresa cria, produz e distribui produtos que posteriormente são vendidos pelos revendedores, por meio de ciclos de venda.

Ao longo de sua história, a empresa desenvolveu diversas linhas de produtos, desde fragrâncias, maquiagens, produtos para cuidados da pele etc. Os sistemas de venda desses produtos são catálogos, através de revendedores, e pelo site da empresa através de compras *online*.

O sistema de venda direta estreita o relacionamento entre a empresa e seus clientes finais oferecendo serviços personalizados conforme o perfil de cada revendedor.

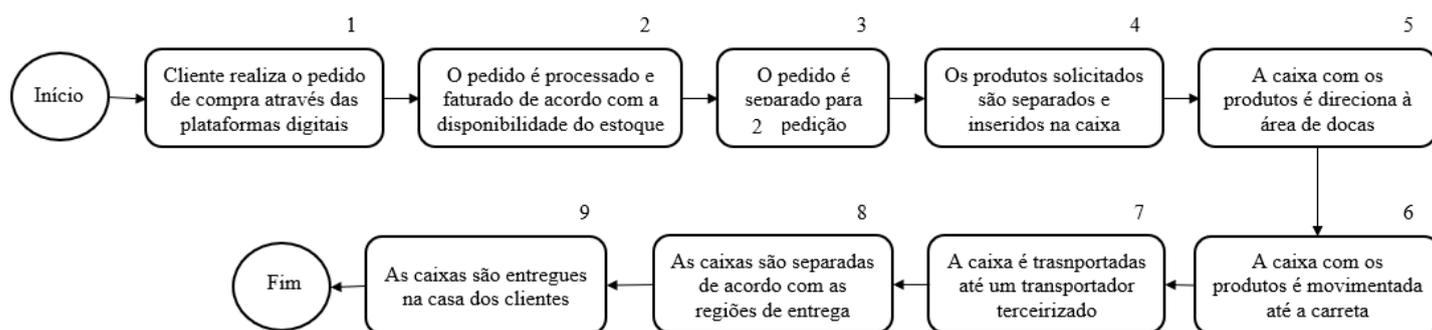
4.2 Características do sistema de expedição da Empresa em estudo

No Brasil, o sistema de expedição da empresa em questão é caracterizado por três Centros de Distribuições (CDs) em três diferentes estados, o CD estudado nesse trabalho se encontra no interior de São Paulo e atualmente representa 70% de todos os pedidos expedidos no Brasil. Além disso, toda a produção da fábrica é enviada a este CD que, por sua vez, armazena e distribui as mercadorias para os consultores e outros CDs da empresa.

Santos (2006) explica que as operações de um CD, geralmente, consistem em funções de recebimento, estocagem, separação de pedidos, embalagem e expedição, além de funções de apoio como abastecimento e administração. Atualmente muitas empresas de variados setores optam por centralizar essas atividades a fim de melhorar a qualidade do fluxo de materiais e informações, além da possibilidade de armazenamento em estoque suficiente para atender variações de demanda e planejamento (IMAM, 2002). O

Diagrama 01 representa de forma macro as principais atividades em um centro de distribuição.

Diagrama 01 – Fluxograma das atividades em um Centro de Distribuição



Fonte: Próprio autor, 2019

Além disso, a introdução de um CD na cadeia logística pode reduzir os custos logísticos de uma organização, a partir de uma localização geográfica próxima aos principais mercados consumidores e fornecedores. Como resultado, obtém-se menores trajetos, maior volume de entrega em tempos reduzidos, maior aproveitamento do veículo gerando otimização de tempo e custos (HILL 2003).

4.3 O setor de expedição da empresa

O presente capítulo foi baseado em informações obtidas em entrevistas informais com gestores da área estudada.

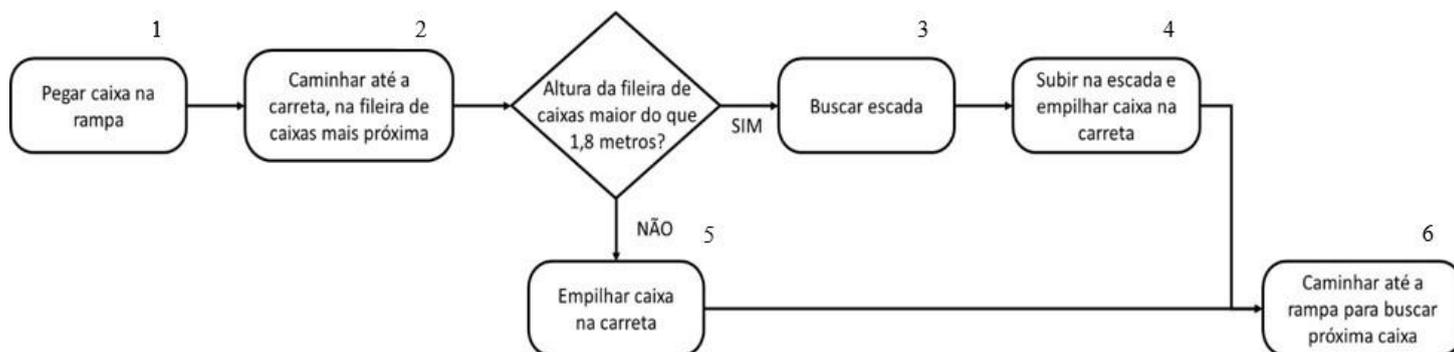
A capacidade de expedição do CD estudado é de 100.000 caixas por dia, tendo sua programação de separação de acordo com a data de entrega no campo. Os produtos são alocados em caixas que são entregues na casa dos consultores de venda em várias regiões do Brasil. O processo de entrega é dividido em duas etapas. Primeiramente, as caixas são levadas até um transportador terceirizado que alimenta uma macrorregião de entrega. Depois, a carga é separada de acordo com as microrregiões de entrega e destinada ao cliente final.

O sistema de expedição é composto por três principais áreas: *warehouse*, separação e docas, além das áreas de apoio como planejamento, qualidade, programação de entregas, fiscal etc. A área de *warehouse* é responsável pelo armazenamento de todo o material de venda e insumo da empresa, além do abastecimento das áreas de separação conforme demanda. A área de separação é responsável por alocar os produtos nas caixas dos consultores, de acordo com os pedidos de compra de cada um. As caixas são então fechadas e lacradas para então serem enviadas à área de carregamento. Por fim, a área de

docas realiza o carregamento das caixas em caminhões de acordo com as regiões de entrega e além disso, realiza a impressão de toda a documentação fiscal exigida.

O estudo em questão concentra-se no processo de carregamento representado pela atividade seis no Diagrama 01. O Diagrama 02 mostra de forma detalhada a atividade. O processo será detalhado nos tópicos a seguir.

Diagrama 02 – Fluxograma do processo de carregamento



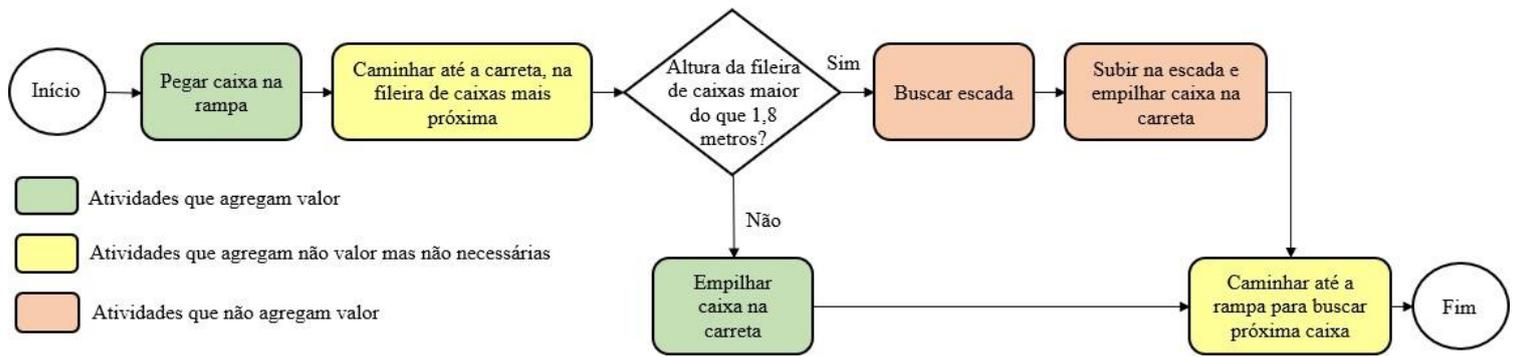
Fonte: Próprio autor 2019

Uma análise da cadeia de valor para o cliente foi realizada para o processo de carregamento. As atividades foram classificadas entre etapas que agregam valor para o cliente, etapas que não agregam valor, mas são importantes para o processo e etapas que não agregam valor, porém não são importantes. As classificações de cada atividade são:

- Atividades que agregam valor: pegar caixa na rampa e empilhar caixa na carreta;
- Atividades que não agregam valor, mas são necessárias: Caminhar até a carreta na fileira de caixas mais próxima e caminhar até a rampa para buscar próxima caixa;
- Atividade que não agregam valor: buscar escada e subir na escada para empilhar caixa na carreta.

A classificação das atividades está representada no Diagrama 03.

Diagrama 03 – Cadeia de Valor do Processo de Carregamento



Fonte: Próprio autor, 2019

4.4 Ferramentas do *Lean* aplicadas no setor de expedição da empresa

No setor de expedição da empresa, são utilizadas ferramentas do *lean* como base para melhoria de processos e redução de desperdícios. A equipe de melhoria contínua da empresa é responsável pela aplicação e gerenciamento das ferramentas, por meio de treinamentos para o público administrativo e operacional, auditorias e todo o suporte metodológico necessário. A seguir são apresentadas algumas ferramentas.

A ferramenta 5S é aplicada de forma geral em todas as áreas do centro de distribuição tendo como foco o aumento da produtividade, redução de acidentes e a padronização das áreas. A metodologia foi implementada por meio de um evento envolvendo toda a empresa, onde neste momento todos foram conscientizados da importância da ferramenta. A partir disso, o programa 5S é controlado mensalmente através de um sistema de auditorias que resultam em pontuações para cada área da empresa. Todas as áreas que recebem pontuações abaixo da meta estipulada, devem elaborar um plano de ação para correção das não conformidades encontradas na auditoria, como por exemplo, arquivos e documentos em pastas ou áreas não identificadas, ferramentas improvisadas que podem gerar riscos de segurança na atividade, entre outros. A Figura 06 apresenta um formulário de auditoria de 5S adaptado.

Figura 06 – Formulário de Auditoria de 5S

FORMULÁRIO DE AUDITORIA 5S				
Área auditada: _____				
Data da auditoria: _____				
Auditor: _____				
1) SENSO DE UTILIZAÇÃO		Pontuação		
Categoria	Atribuição de notas	0	5	10
1.1) Materiais improvisados ou sem utilidade	Há evidências de materiais improvisados ou sem utilização no ambiente de trabalho ?		NA	
2) SENSO DE ORGANIZAÇÃO				
Categoria	Atribuição de notas	0	5	10
2.1) Organização do posto de trabalho	O funcionário organizou o local de trabalho e manteve a organização para evitar desperdício de tempo?			
2.2) Demarcações e identificações	Existem identificações de materiais e equipamentos utilizados na área?			
3) SENSO DE LIMPEZA				
Categoria	Atribuição de notas	0	5	10
3.1) Materiais de limpeza e recipientes de coleta seletiva	A área possui ferramentas para limpeza e coletores de lixo em boas condições?			
3.2) Rotina de limpeza do setor	Existem resíduos (papeis/papelão/plásticos/poeira) no chão ou no posto de trabalho?			
4) SENSO DE PADRONIZAÇÃO/SEGURANÇA				
Categoria	Atribuição de notas	0	5	10
4.1) Padrão da área	A disposição das ferramentas de trabalho, o layout da área e vias de transição garantem o processo com integridade?			
4.2) Segurança:	Existem sinais de riscos para a integridade do funcionário que possam levar a acidentes?			
5) SENSO DE AUTODISCIPLINA/CONHECIMENTO				
Categoria	Atribuição de notas	0	5	10
5.1) Conhecimento 5's	Há evidências de treinamento dos funcionários auditados?			
5.2) Plano de Ação 5S	As não conformidades encontradas na auditoria anterior foram executadas de acordo com o plano de ação?			
Resultado final				

Fonte: Documentação da empresa estudada, adaptado, 2019

Outra ferramenta utilizada é a Análise de Causa Raiz (RCA) cujo objetivo é identificar a causa raiz de um problema específico. Na empresa em questão, a análise é realizada sempre que um indicador de desempenho apresente resultados fora da meta por mais de três dias consecutivos. A equipe de melhoria contínua novamente oferece o suporte metodológico de forma que nenhuma análise é finalizada sem que seja aprovada pela equipe. Todas as análises realizadas devem resultar em uma ação ou plano de ação com objetivo de garantir que o erro encontrado seja resolvido, ou seja, não volte a acontecer. A aplicação da ferramenta auxilia o time a entender de forma mais aprofundada

o problema ocorrido para então corrigir suas causas raízes e não somente as superficiais. Para realização da análise, são realizados quatro passos: preenchimento da espinha de peixe para encontrar as todas as causas relacionadas ao problema, matriz GUT para priorização das causas encontradas, cinco porquês para aprofundar a análise das causas e encontrar e por fim um plano de ação para cada causa raiz encontrada. A Figura 07 apresenta o modelo de RCA utilizado, de forma adaptada.

Figura 07 – Análise de Causa Raiz – RCA

Levantamento das Causas | G.U.T | 5 Por quês | Plano de Ação

DIAGRAMA DE ISHIKAWA - ESPINHA DE PEIXE
(Levantamento das Causas)

Mão de Obra | Material | Máquina

Método | Meio Ambiente | Medida

Levantamento das Causas | G.U.T | 5 Por quês | Plano de Ação

GUT - GRAVIDADE, URGÊNCIA E TENDÊNCIA
(Matriz de Priorização)

NOTA	GRAVIDADE (G)	URGÊNCIA (U)	TENDÊNCIA (T)
5	Extremamente grave	Extremamente urgente	Se não for resolvido, piora imediatamente
4	Muito grave	Muito urgente	Vai piorar a curto prazo
3	Grave	Urgente	Vai piorar a médio prazo
2	Pouco grave	Pouco urgente	Vai piorar a longo prazo
1	Sem gravidade	Sem urgência	Sem tendência de piorar

Causa: _____ G U T Prioridade

Levantamento das Causas | G.U.T | 5 Por quês | Plano de Ação

5 POR QUÊS

Qual é o problema identificado?	Por quê?				

Levantamento das Causas | G.U.T | 5 Por quês | Plano de Ação

Plano de Ação

Setor	Responsável	Causa	Ação	Responsável	Prazo	Status
						Aguardando Aprovação

Fonte: documentação da empresa, adaptado. 2019

Por último, a ferramenta *Kaizen* também é utilizada pela empresa como ferramenta suporte para resolução de problemas. A equipe de melhoria contínua estabeleceu um modelo de Evento *Kaizen* a ser seguido que é utilizado quando existe um problema de baixa complexidade, mas que não pode ser resolvido como apenas uma análise de causa, ou seja, quando mais esforços são necessários. O evento possui etapas definidas de acordo com o estudo da metodologia e propõem a redução de desperdícios e aumento de produtividade a partir de baixos investimentos. O evento *Kaizen* da empresa será detalhado no tópico a seguir.

4.5 O Evento *Kaizen* na empresa em questão

Partindo da perspectiva de que o *Kaizen* é um sistema que busca melhoria nas atividades de uma organização a partir da eliminação de desperdícios e utilizando baixos investimentos, verifica-se a oportunidade de utilização da ferramenta neste estudo a fim de aumentar a produtividade do processo de carregamento do centro de distribuição da empresa em questão.

O sistema *Kaizen* pode ser adaptado e estruturado de acordo com a realidade de cada organização. Para a empresa utilizada nesse estudo de caso, a metodologia, juntamente com outras ferramentas, foi desenvolvida na empresa pelo time de Melhoria Contínua e tem como objetivo ser um suporte para execução da metodologia *LM*. É de responsabilidade da equipe dar todo o suporte metodológico ao evento *Kaizen*, assim como acompanhamento após o evento.

De acordo com o modelo da empresa, o primeiro passo para utilização da ferramenta é a percepção, por parte dos trabalhadores envolvidos, de que o processo não está atingindo os resultados esperados e, além disso, da disposição de se implementar mudanças em busca de melhorias. Após identificada a oportunidade, o colaborador deve procurar a equipe de Melhoria Contínua para uma avaliação.

O time de Melhoria então, em reunião com os gestores da área, discute e define quais os problemas enfrentados e, a partir disso, quais as metas a serem alcançadas com a utilização da metodologia. Esse processo deve acontecer em até três semanas antes do evento *Kaizen* para que haja uma análise da sua necessidade bem como a preparação dos materiais necessários.

Logo após a validação entre o time de Melhoria e os gestores da área, a ideia é apresentada aos diretores que devem apoiar ou recusar o acontecimento do evento *Kaizen*.

Após uma análise do tempo gasto no processo de carregamento das cargas no centro de distribuição estudado, foi observado que em média o tempo necessário para o processo é de 20 horas, variando de acordo com a quantidade de material. Além disso, o carregamento atualmente é realizado via esteira e *boom conveyor*¹ e toda a carga é alocada no caminhão a granel. Do ponto de vista produtivo, o processo apresenta ociosidades de demandas, gerando momentos de pico intensos e momentos de ociosidade de recursos.

Atualmente, o centro de distribuição estudado expede cargas para 32 regiões de entrega diferentes diariamente. Essas regiões são chamadas praças. A proposta do *Kaizen* é de utilizar uma praça como piloto para as alterações e análises de resultados. A praça piloto escolhida apresenta uma média de 16 horas de carregamento. Dessa forma, foi definido pelo líder do *Kaizen* e a equipe de Melhoria Contínua o objetivo do *Kaizen*: tornar o processo mais produtivo e ergonômico, reduzindo o tempo médio de carregamento de 16 para nove horas através da alteração do modelo de carregamento para paletização.

Após a ideia ser avaliada e validada pelos gestores da área, pela equipe de Melhoria Contínua e pelos diretores, inicia-se o evento *Kaizen*. O modelo utilizado pela empresa segue três etapas principais conforme Diagrama 04:



Fonte: Documentação da empresa estudada (2019)

As três fases do *Kaizen* serão descritas nos tópicos abaixo.

4.6 Pré Kaizen

A fase de *Pré Kaizen* tem duração de até três semanas, variando de acordo com a urgência das mudanças. Para o estudo em questão, foi estipulado o período de uma semana para essa fase.

¹ *Boom conveyor*: pode ser traduzido para o português como transportador de lança, são destinados a transportar cargas não paletizadas.

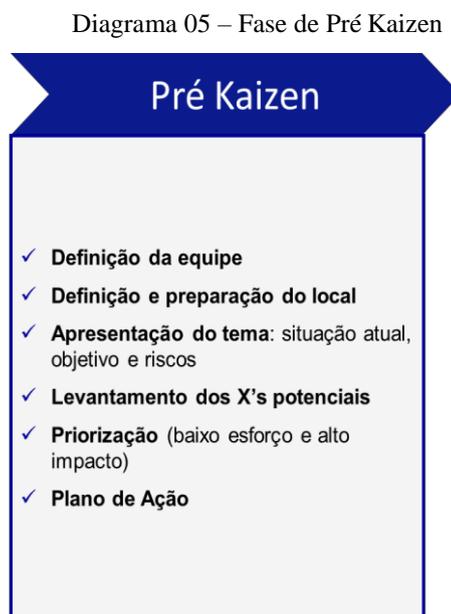
De acordo com o modelo desenvolvido pela empresa, o líder do *Kaizen*, com auxílio do time de Melhoria Contínua, define a equipe, a partir de uma análise dos principais *stakeholders* do processo.

O local de realização é definido e preparado para o evento. Para isso, o líder do *Kaizen* escolhe o local de realização de testes que darão auxílio ao evento. Além disso, realiza toda a preparação da área como alinhamento com líderes, reserva de salas de reuniões, compra de insumos e equipamentos etc.

Posteriormente, são apresentados aos participantes, o tema, objetivo e o cenário atual do processo em uma reunião formal. Nessa mesma reunião, são discutidos e levantados todos os quesitos a serem considerados durante o evento *Kaizen*.

Após o levantamento, os quesitos são priorizados de acordo com sua importância, impacto, esforço etc. Nesse momento, o time de Melhoria Contínua oferece ferramentas de suporte para decisão. Depois, um plano de ação é construído a partir dos quesitos priorizados. O plano de ação deve conter prazo e nome do responsável pela tarefa.

A fase de *Pré Kaizen* está representada no Diagrama 05.



Fonte: Documentação da empresa 2019

A fase de *pré kaizen* estipulada pela empresa apresenta uma versão adaptada do modelo apresentado anteriormente do autor Ortiz (2009) que também estipula uma fase de planejamento do evento, com duração de até quatro semanas para definição de equipe, líder, estudo e apresentação do processo atual e preparação dos recursos a serem

utilizados no evento *Kaizen*. O modelo da empresa em questão, adiciona ainda as fases de levantamento dos X's potenciais, priorização e criação do plano de ação.

As etapas da fase de Pré *Kaizen* serão descritas detalhadamente nos tópicos a seguir.

4.6.1 Definição da equipe

No início da fase de Pré *Kaizen*, os principais *stakeholders* do processo de carregamento foram listados, assim como o número de representantes necessários de cada área. As áreas participantes, o número de funcionários uma breve descrição da área e suas responsabilidades no *Kaizen* estão representadas na Tabela 01. Além disso, uma classificação da cadeia de valor para o cliente final foi realizada para classificar as áreas envolvidas entre áreas que agregam valor, representadas em verde, áreas que não agregam valor, mas são necessárias, representadas em amarelo e áreas que não agregam valor representadas em vermelho.

Tabela 01 – Descrição dos *Stakeholders*

Stakeholder	Representantes	Descrição da Área	Responsabilidade no Kaizen
Docas	8	Carregamento das cargas e processo fiscal	Dar suporte técnico
Line Haul	1	Programação e transporte do CD ao transportador	Levantar potenciais dificuldades e oportunidades no transporte até o transportador
Manutenção	2	Manutenção dos equipamentos	Retirar e/ou instalar equipamentos
Melhoria Contínua	2	Melhoria de processos	Dar suporte metodológico ao Kaizen
EHS	1	Segurança na realização das atividades no CD	Analisar e mitigar riscos na segurança
Ergonomia	2	Redução de riscos ergonômicos	Analisar e mitigar riscos ergonômicos
Shipping	1	Separação e preparação das cargas	Levantar riscos e oportunidades para o processo de separação
Order Management	1	Liberação de pedidos via sistema	Levantar riscos e oportunidades no processo de liberação de pedidos
Last Mile	1	Programação e transporte do transportador ao revendedor	Levantar potenciais dificuldades e oportunidade no transporte do transportador ao consultor
Total	19		

Fonte: Documentação da empresa 2019

4.6.2 Definição e preparação do local

O centro de distribuição estudado possui 27 docas para carregamento dos materiais que são usadas diariamente. Dentre elas, para o evento *Kaizen*, foi escolhida a doca 14 devido a sua localização próxima a sala de reuniões reservada para o evento. Com o intuito de melhorar a visualização da área, a doca foi pintada e sinalizada.

Devido a necessidade de alteração do modelo de carregamento de granel para pallets, o time de manutenção realizou a retirada *do boom conveyor* e a instalação de uma rampa. A alteração resulta em um melhor aproveitamento do espaço para alocação de pallets e movimentação de colaboradores.

A praça de Praia Grande, cuja sigla é PGR, foi escolhida para o evento *Kaizen* por ser preparado por um transportador terceirizado que possui estrutura para recebimento de cargas paletizadas. Um informativo foi enviado ao transportador sinalizando o teste e as alterações no modo de envio das cargas.

Devido a alteração na atividade, os times de ergonomia e segurança foram convocados para uma análise de risco de segurança e ergonomia das atividades de carregamento a granel e paletizadas.

4.6.3 Apresentação do tema

O cenário atual de carregamento apresenta um total de 27 docas que trabalham com o fluxo médio de 300 caixas por hora, apresentando oscilações de demanda de acordo com a produtividade do sistema de separação. Cada doca possui um *boom conveyor* com capacidade para armazenar 100 caixas.

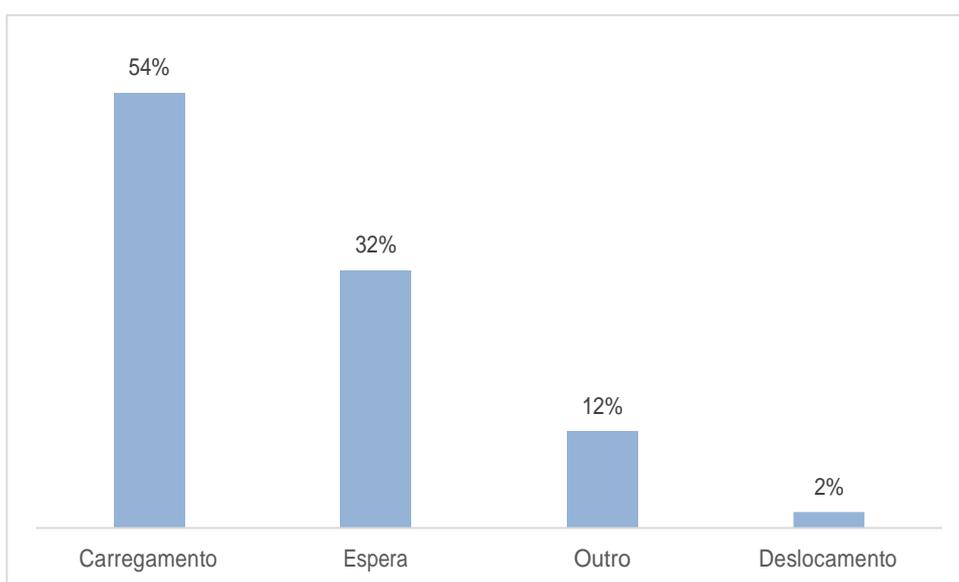
A atividade do operador é pegar as caixas do *boom conveyor* e alocá-las na carreta, do chão ao teto. A separação das cargas de acordo com as áreas de entrega é realizada antes da atividade de carregamento via sistema. Cada doca recebe caixas de apenas uma praça.

Existem 40 trabalhadores responsáveis pelo carregamento, sendo 30 no primeiro turno e dez no segundo. É realizado o revezamento de doca de acordo com a demanda, isso significa que os trabalhadores se concentram na doca que apresenta maior demanda, se deslocando para outra doca quando a demanda diminui.

Além disso, após análise realizada pelo time de EHS, foi possível observar que a atividade apresenta riscos de queda devido a utilização de escadas.

Além disso, após a realização de uma análise da atividade de carregamento, foi possível concluir que em 54% do tempo, os operadores realizam a atividade de carregamento, em 32% do tempo os mesmos esperam pela demanda, em 12% realizam outras atividades (ir ao banheiro, resolver questões administrativas, entre outras) não relacionadas e 2% do tempo se deslocam entre uma doca e outra, conforme apresentado no Gráfico 01. Para realização da análise, foi feita a medição do tempo gasto em cada atividade em um determinado período de tempo. A mesma medição foi realizada durante o mesmo período de tempo por cinco dias.

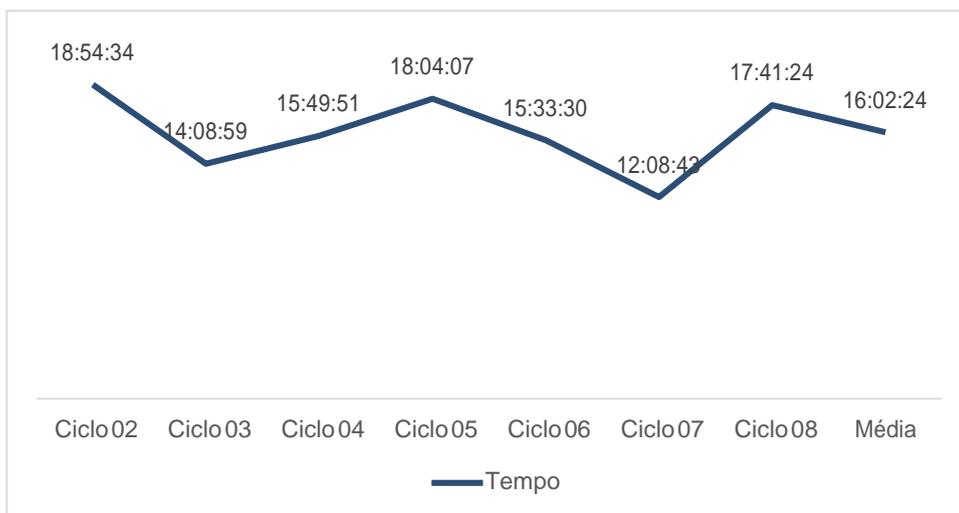
Gráfico 01 – Atividade de Carregamento



Fonte: Pesquisa documental da empresa 2018

O tempo médio de carregamento é calculado a partir início da separação da primeira caixa até a finalização de todo o processo fiscal e liberação do veículo para transporte. Dessa forma, cada caixa, assim que realizada a separação, é alocada na carreta. No Gráfico 02 é apresentado o tempo gasto no processo de carregamento para uma praça específica que será utilizada como base neste estudo. Esta praça recebe o nome de PGR. No gráfico são apresentados os últimos sete ciclos de vendas o que apresenta uma média de 16 horas por dia, sendo o valor máximo próximo a 19 horas e o mínimo próximo a 12 horas.

Gráfico 02 – Tempo de Carregamento em Horas



Fonte: Documentação da empresa 2019

Devido ao tempo elevado, os transportadores terceirizados, devem disponibilizar as carretas no CD por um período de 20 horas para realização do processo de carregamento. Além disso, o processo de descarregamentos e preparação da carga no transportador exige uma equipe de seis pessoas durante seis horas.

Conforme explicado no tópico 5.4, o objetivo do evento *Kaizen* é reduzir o tempo de carregamento de 16 para nove horas, aumentando a produtividade dos trabalhadores e, além disso, reduzindo os riscos de segurança encontrados pelo time de EHS descritos anteriormente.

4.6.4 Levantamento dos X's potenciais

Todos os quesitos a serem considerados durante o evento *Kaizen* devem ser levantados para a criação de um plano de ação. Para isso, foi realizada uma reunião formal que contou com a participação de todos os integrantes do *Kaizen*. Durante a reunião, com o suporte da equipe de Melhoria Contínua, foi utilizada a ferramenta *Brainstorming para* listagem de todos os quesitos. Cada quesito é considerado um X potencial.

O líder do *Kaizen* introduziu a reunião apresentando os dados discutidos no tópico anterior e o objetivo do *Kaizen*. Logo após, os participantes tiveram dez minutos para escrever os fatores que consideravam importantes para realização do *kaizen*. Para isso, cada um recebeu um bloco de papel e uma caneta. No final do período estipulado, cada participante apresentou suas ideias para a equipe. O processo foi repetido por três vezes.

Ao final da reunião, foram identificados 24 x's potenciais, conforme Tabela 02:

Tabela 02: Xs potenciais

X	Quesito a ser considerado no Kaizen
X1	Verificar como stretchar os pallets (Equipamento, local, Etc...)
X2	Ganho com negociação com a transportadora (free time)
X3	Paletização por tamanho de base
X4	Altura dos pallets
X5	Suporte de recebimento do LDC
X6	Desenvolver processo e fluxo para a utilização de cantoneiras
X7	Rever processos e material de amarração da carga
X8	Realizar análise ergonômica dos carregamentos a granel e paletizado
X9	Compartilhamento de frete
X10	Acompanhamento do carregamento por todas as áreas
X11	Liberação eficiente
X12	Padronização de caixas
X13	Devolução de pallets do LDC para o CD
X14	Desenhar fluxo ideal de pallets entre CD x LDC x GEE
X15	Avaliar a utilização de cantoneiras ecológicas
X16	Trade Off entre liberação de carreta x volume/custo picado
X17	Avaliar capacidade do assoalho das carretas atuais
X18	Retirada do processo de tratativas diferenciadas de docas
X19	Avaliar tipos de carretas viáveis para o processo
X20	Capacidade dos veículos para cargas paletizadas
X21	Custo Filme Stretch
X22	Recebimento de devolução de pallets no CD via Consolidation Center
X23	Análise de capacidade das rampas niveladoras (docas) x tipo de carretas para carregamento paletizado
X24	Gestão a vista do corte de carregamento no CD

Fonte: Documentação da empresa 2019

Após a definição de todos os x potenciais, é realizado um processo de priorização para definição dos x vitais, que serão trabalhados no evento *Kaizen*. O processo será explicado no tópico a seguir.

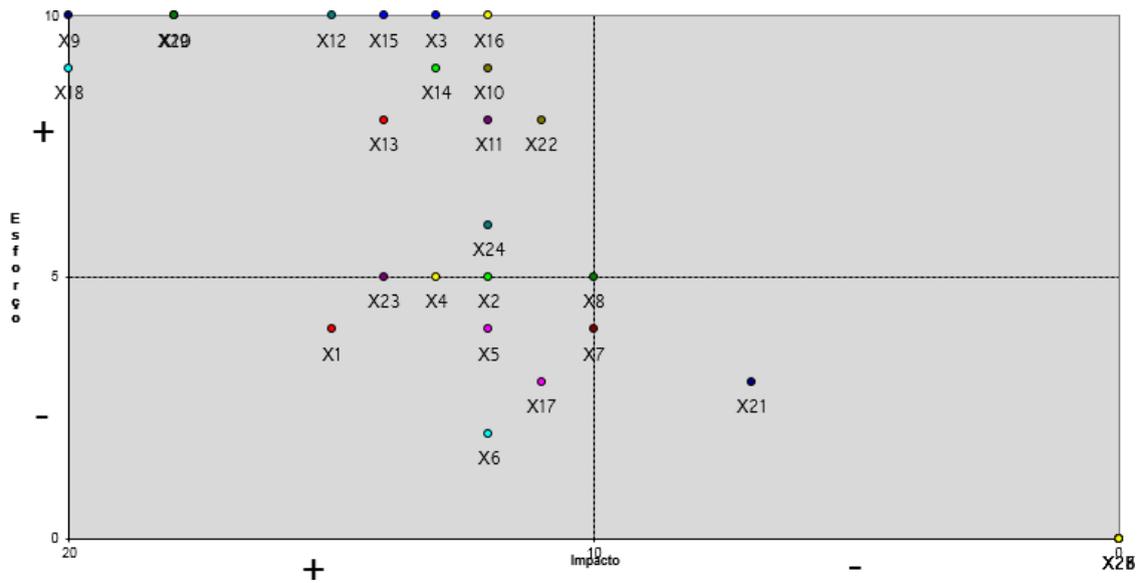
4.6.5 Priorização

Após o levantamento de todos os quesitos a serem considerados no evento *Kaizen*, todos os X potenciais foram analisados e classificados na Matriz Esforço e Impacto, com suporte do time de Melhoria Contínua, para definição dos Xs vitais, ou seja, dos Xs com maior impacto e menor esforço.

Para isso, cada X recebeu uma nota de 0 a 10 para o esforço necessário para realização e o impacto no objetivo final. Depois, os valores foram plotados em uma matriz.

Os resultados obtidos estão demonstrados na Figura 08:

Figura 08: Matriz Esforço e Impacto

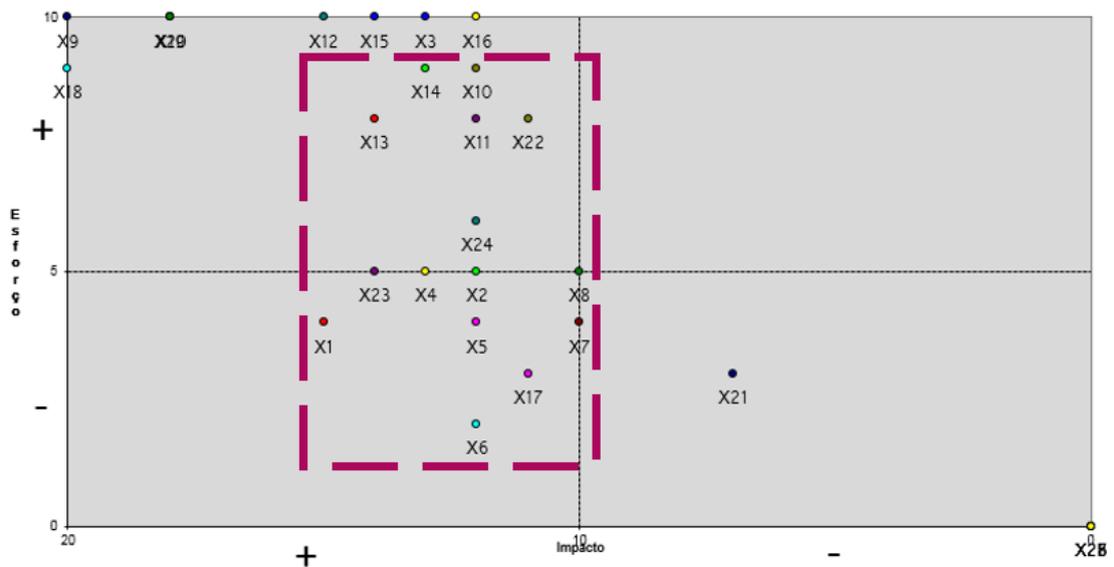


Fonte: Documentação da empresa 2019

De acordo com a metodologia, deverão ser considerados no evento, os *quick wins*, ou seja, os Xs localizados nos quadrantes de baixo esforço e alto impacto conhecidos como ganhos rápidos. Além disso, foi realizado uma análise no quadrante alto esforço e alto impacto devido a importância de determinados Xs.

Os Xs foram então classificados como Xs vitais de acordo com a Figura 09.

Figura 09: X vitais



Fonte: Documentação da empresa 2019

Os X's vitais definidos após a priorização estão apresentados na Tabela 03.

Tabela 03 – X Priorizados no Brainstorming

X	Quesito priorizados no Brainstorming
X1	Verificar como stretchar os pallets (Equipamento, local, Etc...)
X2	Ganho com negociação com a transportadora (free time)
X4	Altura dos pallets
X5	Suporte de recebimento do LDC
X6	Desenvolver processo e fluxo para a utilização de cantoneiras
X7	Rever processos e material de amarração da carga
X8	Realizar análise ergonômica dos carregamentos a granel e paletizado
X10	Acompanhamento do carregamento por todas as áreas
X11	Liberação eficiente
X13	Devolução de pallets do LDC para o CD
X14	Desenhar fluxo ideal de pallets entre CD x LDC x GEE
X17	Avaliar capacidade do assoalho das carretas atuais
X22	Recebimento de devolução de pallets no CD via Consolidation Center
X23	Análise de capacidade das rampas niveladoras (docas) x tipo de carretas para carregamento paletizado
X24	Gestão a vista do corte de carregamento no CD

Fonte: Documentação da empresa 2019

4.6.6 Plano de Ação

Após a priorização dos quesitos levantados durante o *Brainstoming*, um plano de ação para cada X priorizado foi criado com as ações que serão realizadas durante o evento *Kaizen*. Segundo Santos (2011) um plano de ação é considerado uma etapa da ferramenta da qualidade 5W2H que está baseada nas iniciais, em inglês, *why* (porque), *what* (o que), *where* (onde), *when* (quando), *who* (quem), *how* (como) e *how much* (quanto custa). As etapas do 5W2H são: diagnóstico, plano de ação e padronização. Ainda segundo o autor, a ferramenta tem como objetivo “apresentar um quadro resumo das atividades necessárias para a execução de um plano”. Neste estudo, a ferramenta é utilizada para auxiliar na elaboração de um plano capaz de solucionar o problema identificado.

No evento em questão, as ações foram agrupadas de acordo com a sua área, em quatro principais temas levantados: o processo físico de carregamento, gestão dos pallets utilizados, e processo de transporte ao transportador conforme Tabela 04. A partir disso, os participantes foram alocados nos quatro grupos sendo que cada grupo recebeu um plano de ação referente ao respectivo tema.

Tabela 04 – Distribuição dos grupos do *Kaizen*

Grupo	Tema	Número de participantes
Grupo 1	Processo físico de carregamento	13
Grupo 2	Gestão de pallets	3
Grupo 3	Processo de transporte ao transportador terceirizado	3

Fonte: Próprio autor 2019

O Grupo 1 é responsável por definir detalhadamente o processo de paletização e carregamento. As ações estão representadas na Tabela 05:

Tabela 05 – Ações Grupo 1

Ação
Verificar como <i>strear</i> os pallets
Definir altura dos pallets
Realizar análise ergonômica dos dois cenários (granel e paletizado)
Definir quantidade de colaboradores por rampa
Definir <i>layout</i>

Fonte: Próprio autor 2019

O Grupo 2 é responsável por montar o fluxo ideal de pallets a serem utilizados no processo, levando em consideração que todos os pallets são alugados de uma empresa terceirizada. Dessa forma, todos os pallets que saírem do CD estudado, devem ser devolvidos ao CD. As ações estão representadas na Tabela 06:

Tabela 06 - Ações Grupo 2

Ação
Levantar as oportunidades de fluxo de acordo com contrato
Desenhar fluxo ideal de pallets CD x transportador x fornecedor
Definir processo de recebimento de pallets

Fonte: Próprio autor 2019

O Grupo 3 é responsável por levantar estudos a partir das oportunidades de redução de custos assim como garantir que as carretas e os transportadores atendam ao novo processo. As ações estão representadas na Tabela 07.

Tabela 07 – Ações Grupo 3

Ação
Negociar ganho com carreta menos tempo no CD
Dar suporte no recebimento (transportador terceirizado)
Avaliar tipos de carretas viáveis para o processo

Fonte: Próprio autor 2019

Após a realização de todas as etapas descritas anteriormente, a fase de pré *kaizen* é finalizada dando início a próxima etapa que será descrita no tópico a seguir.

Durante a fase de pré *Kaizen* foi possível observar que os momentos de discussão e priorização dos X potenciais foram de extrema importância para garantir que todo o time estivesse focado e direcionado para o mesmo resultado uma vez que facilmente os participantes tendiam a priorizar os interesses de suas próprias áreas.

4.7 Week Kaizen

De acordo com o modelo de *Kaizen* estipulado pela empresa em questão, a próxima fase é denominada *Week Kaizen* e tem duração de uma semana. Além disso, é considerada uma premissa do evento, que durante esse período, todos os participantes do evento sejam dispensados de suas atividades normais.

Nessa fase o líder do *Kaizen* realiza a abertura do evento com a apresentação do tema, objetivo e plano de ação aos participantes e principais clientes. Após a apresentação, os grupos iniciam suas atividades. Com isso, todas as ações dos planos de ação definidos anteriormente são realizadas pela equipe e acompanhadas pelo time de Melhoria Contínua (*Kaizen*).

Ao final da semana são consolidados todos os resultados obtidos após a realização de todas as atividades. Neste momento, todos os novos processos são padronizados.

Por último, é criado um plano de controle cujo objetivo é de garantir perpetuação das mudanças realizadas. A fase *Week Kaizen* está representada no Diagrama 06.

Diagrama 06: Fase de *Week Kaizen*



Fonte: Documentação da empresa 2019

A etapa de *Kaizen* se relaciona com o modelo de implementação de eventos *Kaizen* do autor Ortiz (2009) na etapa de comunicação, pois apresenta a divulgação do início do evento para toda a empresa com o objetivo de estimular o *Kaizen* em outras áreas para manter a metodologia de redução de desperdícios presente nos segmentos da empresa. Além disso, o modelo também se relaciona com a etapa de controle de resultados com o objetivo de avaliar se as metas estipuladas foram atingidas e elaboração de plano que garanta a perpetuação dos resultados.

As etapas da fase *Week Kaizen* serão descritas detalhadamente nos tópicos a seguir.

4.7.1 Abertura

No início da semana, o líder do *Kaizen* realizou uma reunião de lançamento do *kaizen* onde foram apresentados ao time o cronograma de atividades da semana e o plano de ação para cada grupo.

De acordo com o cronograma apresentado, o time participante do evento reuniu todos os dias na parte da manhã para planejamento das atividades e ao final do dia para apresentação dos resultados. No último dia do evento, o time deve estabelecer um plano de controle para o novo processo de carregamento, assim como apresentar todos os resultados obtidos durante a fase *Week Kaizen*. A Tabela 08 apresenta o cronograma apresentado:

Tabela 08: Cronograma *Week Kaizen*

	Horários	Agenda	Local
Dia 1	08:00 às 09:30	Kick-off	Sala 1
	09:30 às 12:00	Início das atividades	Sala 2
	12:00 às 13:00	Almoço	
	16:30 às 17:30	Status das atividades	Sala 2
Dia 2	08:00 às 08:30	Planejamento das atividades	Sala 2
	12:00 às 13:30	Almoço	
	16:30 às 17:30	Status das atividades	Sala 2
Dia 3	08:00 às 08:30	Planejamento das atividades	Sala 2
	12:00 às 13:30	Almoço	
	16:30 às 17:30	Status das atividades	Sala 2
Dia 4	08:00 às 08:30	Planejamento das atividades	Sala 2
	12:00 às 13:30	Almoço	
	16:30 às 17:30	Status das atividades	Sala 2
Dia 5	08:00 às 08:30	Plano de controle	Sala 2
	12:00 às 13:30	Almoço	
	13:00 às 15:30	Apresentação dos resultados	Sala 2

Fonte: Documentação da empresa 2019

4.7.2 Execução do plano de ação

Após a abertura da semana, os grupos se reuniram para realização das atividades propostas no plano de ação. De acordo com a duração da fase de *Week Kaizen*, o prazo estipulado para entrega das ações é o último dia da semana, prazo para consolidação dos resultados.

O evento *kaizen* tem como foco principal o processo físico do carregamento, por isso, este trabalho foca nas ações realizadas e resultados obtidos pelo Grupo 1.

Durante a semana, os participantes do grupo 1 realizaram um *brainstorming* para definir quais testes eram necessários para definição do layout ideal, quantidade de colaboradores, modelo de paletização e *stretch*. Além disso, o time de EHS realizou uma inspeção no local para levantamentos dos riscos e premissas para a nova atividade.

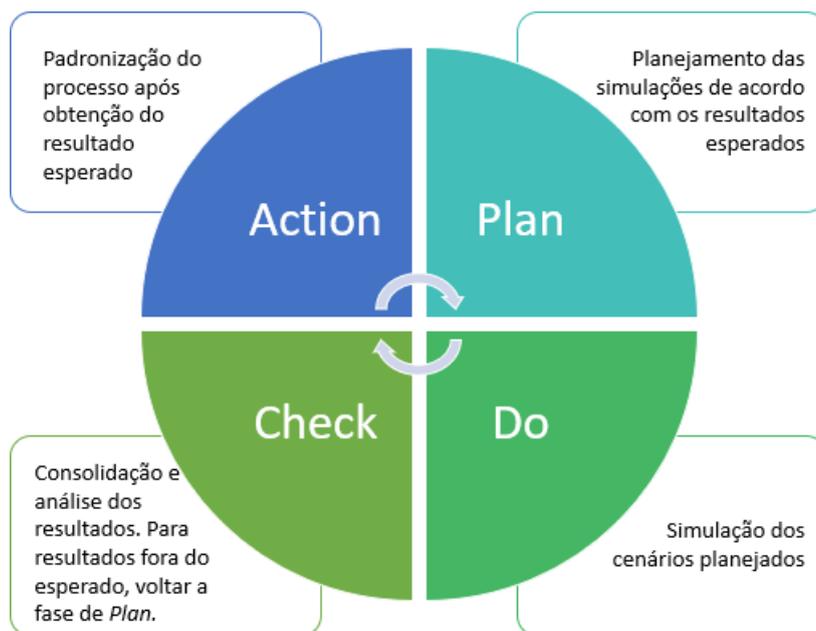
Como resultado das análises, para realização da atividade serão necessários uma *stretchadeira* semiautomática e uma *transpaleteira* elétrica. Além disso, os pallets devem ser formados com altura máxima de dois metros, o que elimina a necessidade de utilização de escadas. Ao final do processo de paletização, os operadores deverão realizar a atividade de *stretch* que consiste em quatro voltas do material na base dos pallets e três

voltas no restante além de utilizar quatro cantoneiras de papelão por pallet, material de reaproveitamento interno.

Foram desenhados simulados para teste. Em cada um foi especificada a quantidade de colaboradores, a demanda de caixas disponíveis na rampa a cada hora e disposição dos pallets. Ao final dos testes, a simulação com melhor resultado foi definida como o processo ideal.

A dinâmica de planejamento e elaboração dos simulados para teste funcionou segundo a ferramenta PDCA. Campos (1992) explica que a ferramenta se origina do inglês *Plan, Do, Check e Action*. A primeira fase, com o nome de *Plan* ou planejar busca estabelecer o objetivo, entender o processo e definir um plano de ação que levará ao resultado almejado. A segunda fase, *Do* ou fazer, busca a execução do plano de ação construído na fase anterior sendo garantido o acompanhamento das ações. A terceira fase, *Check* ou checar, busca analisar a eficácia das ações realizadas através da comparação dos resultados obtidos com os objetivos traçados. Caso as ações realizadas não apresentem o resultado esperado, deve-se retornar a fase de planejamento para elaboração de um novo plano. Caso seja atingido o resultado conforme esperado, é realizada a fase *Action* ou ação, em que os processos são padronizados para correção do problema. A aplicação da ferramenta está representada na Figura 10.

Figura 10 – Aplicação da Ferramenta PDCA



Fonte: próprio autor 2019

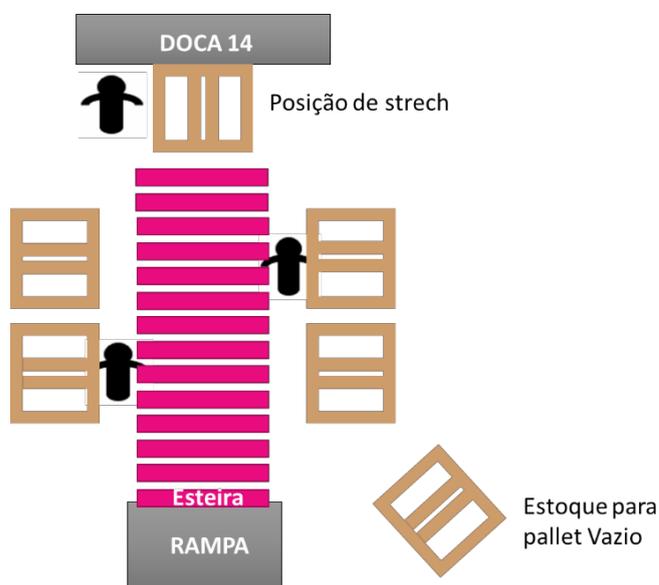
Após o planejamento e execução de cada simulação, uma análise dos resultados foi realizada para possível padronização do processo ou novo planejamento até que o resultado esperado foi obtido e o processo padronizado.

A simulação que obteve o melhor resultado foi a realizada no quinto dia. A simulação contava com um cenário formado por três colaboradores, sendo dois na rampa realizando a atividade de paletização e outro realizando as atividades de *stretch* e carregamentos dos pallets. A demanda ideal estipulada foi de 720 caixas por hora, considerando a capacidade aprovada pelo time de ergonomia de seis caixas por minutos por pessoa.

Este cenário se baseia na redução de movimentação dos operadores que ficam focados na paletização de caixas enquanto um terceiro operador trabalha como um facilitador fornecendo pallets vazios e levando os pallets cheios da rampa até a carreta, ou seja, realizando toda a movimentação necessária da atividade.

O *layout* definido pelo grupo está representado pela Figura 11.

Figura 11: *Layout* da atividade de carregamento



Fonte: próprio autor (2019)

Após a definição do número de colaboradores, demanda de caixas na rampa e o layout, o grupo documentou e padronizou a nova atividade através da documentação

utilizada pela empresa. Após aprovada pelo time de Melhoria Contínua, foram realizados treinamentos com toda a equipe de docas.

Os resultados atingidos com o novo processo serão apresentados no tópico a seguir.

4.7.3 Consolidação dos resultados

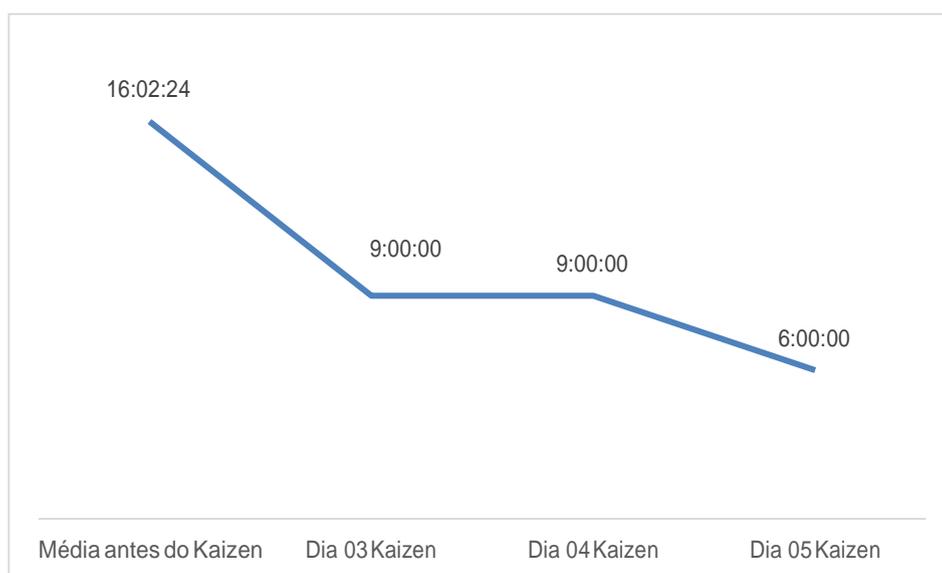
Após a finalização das ações propostas para o evento, os grupos se reuniram para consolidar os resultados atingidos. Os resultados de cada grupo serão apresentados nos tópicos a seguir:

4.7.3.1 Grupo 1:

De acordo com o plano de ação do grupo 1, o time de ergonomia da empresa realizou análises da atividade de carregamento a granel e paletizada. De acordo com as análises, foi possível observar que a nova atividade não apresentou alterações significativas do ponto de vista ergonômico.

Além disso, durante a semana, o grupo realizou testes com diferentes cenários conforme explicado no tópico anterior. A simulação referente ao quinto dia apresentou os melhores resultados se comparados com a atividade de carregamento a granel ou as simulações realizadas nos dias anteriores, conforme apresentado no Gráfico 03:

Gráfico 03: Tempo de carregamento em horas

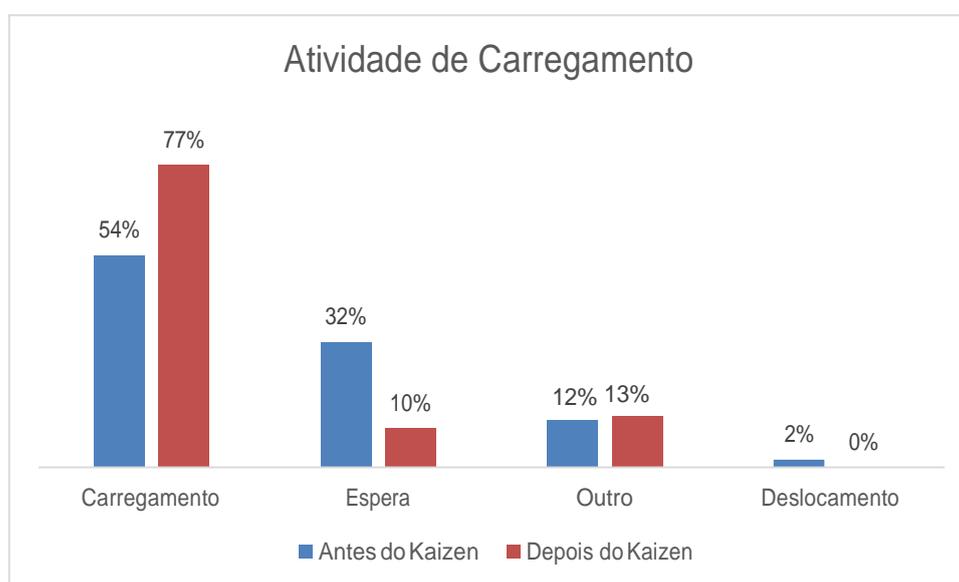


Fonte: Documentação da empresa 2019

Posteriormente, uma nova análise no processo de carregamento foi realizada. Foi possível concluir que, devido a alteração de processo, houve uma redução de 32% para 10% no tempo gasto em espera pela demanda. Em função da redução, foi possível observar que houve um aumento de 54% para 77% do tempo gasto com a realização da atividade de carregamento.

Não houve alteração significativa no tempo gasto com atividades não relacionadas (13%). Por fim, devido à alteração do processo, não há deslocamento de colaboradores entre uma doca e outra. Os resultados estão apresentados no Gráfico 04.

Gráfico 04: Atividade de carregamento



Fonte: Documentação da empresa

Uma análise do tempo gasto hora a hora do processo foi realizada antes de depois da alteração de processo. Foi observada uma redução de seis para duas horas no tempo gasto com o processo de liberação de pedidos. Além disso, houve uma redução de dez para três horas no processo de separação das caixas. Houve também, uma redução de dez para quatro horas no processo de carregamento. Por último, uma redução de 11 para quatro horas no processo fiscal.

Do ponto de vista do processo como um todo, houve redução de 16 para seis horas, três horas a menos que o estipulado pela meta do evento kaizen. O tempo gasto por atividade antes e depois do *kaizen* estão demonstradas nos Gráficos 05 e 06.

Gráfico 05: Processo de carregamento hora a hora antes



Fonte: Documentação da empresa 2019

Gráfico 06: Processo de carregamento hora a hora depois

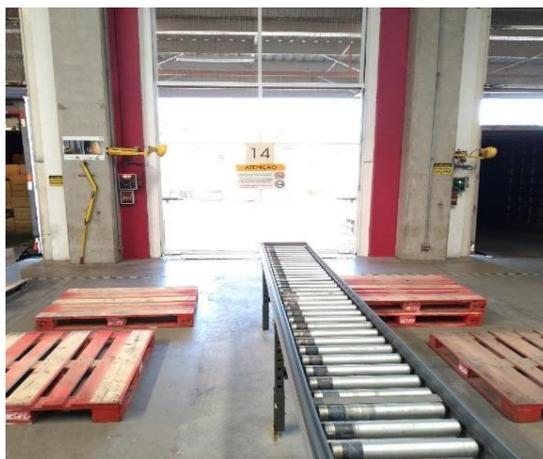


Fonte: Documentação da empresa 2019

As reduções de tempo de separação e liberação de pedidos podem ser explicadas pela alteração na necessidade de demanda de caixas na rampa de carregamento. Isso porque, a liberação e separação dos pedidos é realizada à medida que há a disponibilidade no fluxo e necessidade de demanda da rampa.

O novo cenário de carregamento está representado na Figura 12.

Figura 12: Cenário de carregamento



Fonte: Documentação da empresa 2019

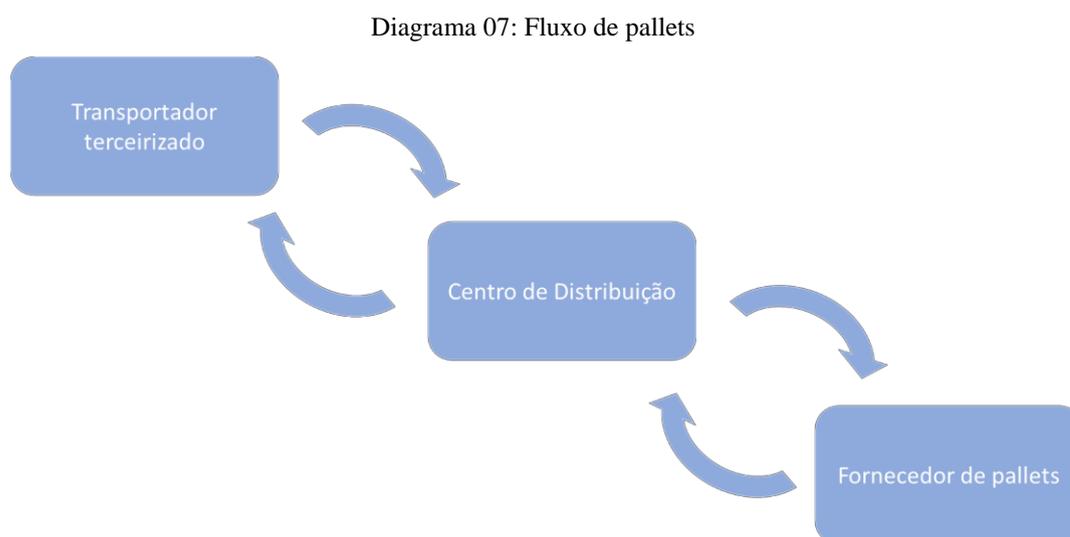
Além disso, devido ao envio das cargas em pallets, ao invés caixas alocadas no chão da carreta, foi realizada uma análise da quantidade de caixas que chegam danificadas no transportador antes e depois da alteração. As caixas danificadas eram trocadas por

caixas novas sempre houvesse danos nos produtos. Como resultado, a troca de caixa gera atraso na entrega ao consultor.

Foi constatada que durante toda fase de teste e realização do *Kaizen*, não houve avaria nas caixas gerando uma redução de 100%, o que reflete diretamente na satisfação dos consultores.

4.7.3.2 Grupo 2:

De acordo com o plano de ação do grupo, durante a fase de *Week Kaizen*, foi definido e padronizado o modelo de gestão de pallets. Primeiramente, foi estudado o contrato de locação com a empresa fornecedora de pallets para avaliar as opções de fluxo. Diante do cenário, o fluxo foi definido conforme Diagrama 07:



Fonte: Próprio autor 2019

De acordo com o diagrama 07, diariamente o CD enviará cargas paletizadas ao transportador. O transportador deve estocar os pallets pelo período de um mês, sendo realizada a devolução ao final desse período. A devolução deve ser agendada e recebida pela equipe de recebimento da empresa utilizada neste estudo, que fará a conferência da quantidade devolvida versus a quantidade enviada. Após isso, a equipe de recebimento irá acionar a empresa fornecedora de pallets que fará o recolhimento dos pallets devolvidos.

O controle de pallets enviados e recebimentos será de responsabilidade da equipe de recebimento, que deverá manter um histórico de entradas e saídas. Todo o custo envolvido com as movimentações de pallets será de responsabilidade da empresa.

4.7.3.3 Grupo 3:

De acordo com o modelo atual de carregamento, o tempo de espera da carreta no CD é de 20 horas. Com a realização do *Kaizen* o mesmo tempo passou a ser de seis horas. Por isso, o time de transportes da empresa realizou uma previsão de redução de custo de transporte em 1% anualmente, quando considerado apenas a carreta diária de PGR utilizada neste estudo.

Além disso, um membro da equipe realizou o acompanhamento durante o recebimento da primeira carga paletizada no transportador. Dessa forma foi possível medir o tempo de descarga do material. Pode-se concluir que, o processo de descarga no transportador tornou-se bem mais produtivo gerando uma oportunidade de redução no número de colaboradores e possível redução de custo com transportador.

4.7.4 Elaboração do plano de controle

De acordo com o modelo de *Kaizen* elaborado pela empresa ao final da etapa de *Week Kaizen*, deve ser elaborado um modelo de controle para o novo processo. Com isso, a equipe se reuniu para elaboração o plano de controle a ser implementado. O plano de controle tem como objetivo garantir que o desempenho real do novo processo de carregamento se mantenha de acordo com o planejado.

O plano de controle propõe que o processo seja controlado a partir do indicador de tempo médio de carregamento tendo como meta nove horas. O indicador será tratado diariamente durante as reuniões de início de turno. Sempre que o valor alcançado seja superior a meta, o líder da área deve realizar uma análise seguida de uma ação de correção. Ao final de cada mês, o indicador deve ser reportado a toda a equipe.

Além disso, o time de melhoria contínua deverá realizar auditorias aleatórias no novo processo para verificar se todos os colaboradores presentes receberam treinamento adequado.

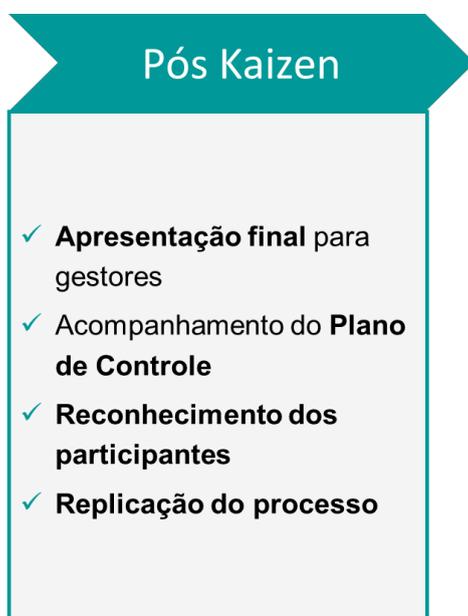
Após a elaboração do plano de controle, finaliza-se a fase de *week kaizen*.

Durante a fase, foi possível observar a importância de se manter o time do *Kaizen* unido durante todo o evento como forma de garantir que os resultados esperados fossem atingidos. A estratégia garantiu que reuniões entre áreas clientes e fornecedoras acontecessem com a velocidade requerida pela ferramenta. Porém, as ações que demandavam contatos com áreas que não estavam presentes no evento ou fornecedores externos foram prejudicadas uma vez que atrasos como esses não foram considerados no planejamento e, como resultado, essas ações estavam frequentemente atrasadas.

4.8 Pós *Kaizen*

A fase de Pós *Kaizen* tem duração de dois meses sendo esse tempo utilizado pelo time de Melhoria Contínua para realizar acompanhamento do plano de controle e oferecer todo o suporte necessário para que o novo processo se perpetue. É também realizado uma apresentação para os gestores e um reconhecimento dos participantes. Por fim, são realizadas as ações de replicação para as demais áreas em que o novo processo se aplica. A fase de pós *kaizen* está representada no Diagrama 08.

Diagrama 08: Fase de Pós *Kaizen*



Fonte: Documentação da empresa 2019

Com o início da fase de Pós *Kaizen*, foi programado um momento de confraternização com todos os participantes do evento como forma de reconhecimento

pelo trabalho realizado durante todo o evento. Foi realizada também, a comunicação dos resultados para toda a empresa através dos veículos de comunicação interna.

Além disso, o líder do *Kaizen* formalizou os resultados e as alterações realizadas através de uma apresentação aos gestores e diretores. Todas as análises e alterações foram documentadas e armazenadas pelo time de Melhoria Contínua.

De acordo com o modelo utilizado pela empresa, é realizado nesta fase o acompanhamento e replicação das melhorias. Porém, devido a alterações nas áreas gerenciais e consequente alteração na estratégia da empresa, a replicação do processo foi adiada para o próximo ano.

Um plano de replicação foi elaborado contendo todas as premissas necessárias para a replicação para as outras 29 praças expedidas diariamente. Além disso, algumas melhorias foram propostas, como a utilização de carrinhos pantográfico e negociação com transportadores devido à maior facilidade no momento de descarregar a carreta. As melhorias serão analisadas e aplicadas caso sejam viáveis.

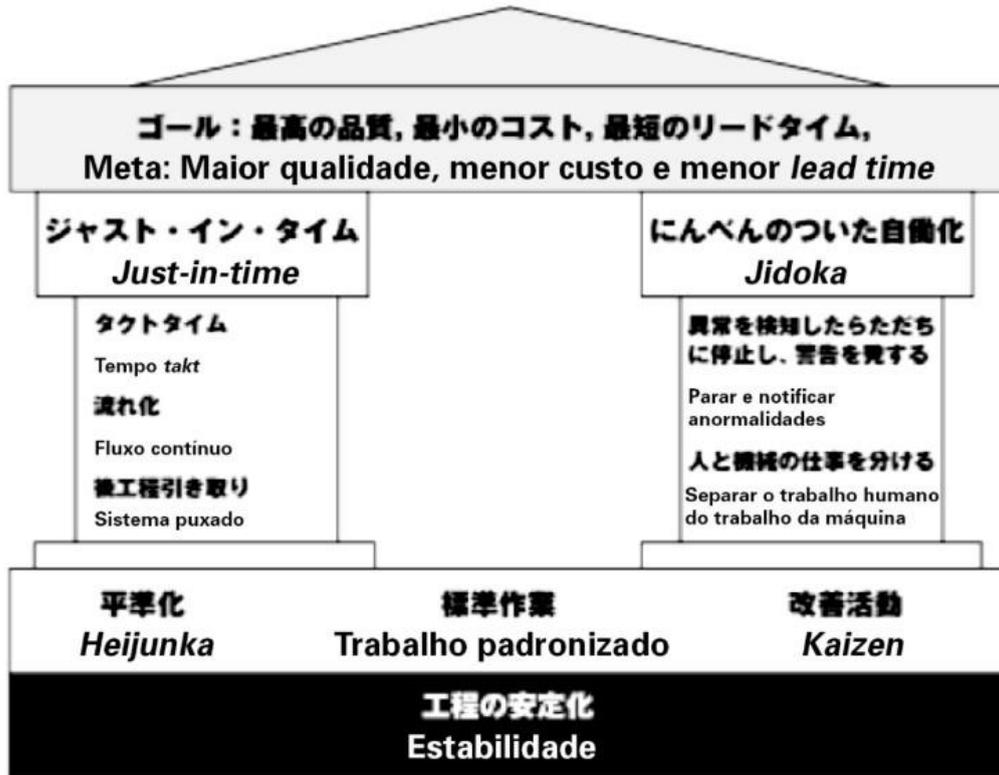
Durante fase de pós *Kaizen* foi possível perceber que as apresentações dos resultados trouxeram grande visibilidade para o evento, incentivando a busca por melhoria em diversas outras áreas que mostraram interesse pela metodologia.

Durante o estudo foi possível perceber que a empresa em questão busca a utilização da metodologia *lean* em seus processos, como por exemplo, a implementação de projetos ou eventos *kaizen*. É possível perceber que a empresa suporta a implementação da metodologia através de uma cultura de melhoria contínua presente em todas as áreas, desde o nível operacional até estratégico. Visto isso, as vantagens dessas aplicações são visíveis através de aumentos de produtividade e adaptação de processos em resposta ao dinamismo do mercado. Além disso, a metodologia e suas ferramentas permitem a resolução de problemas de forma rápida e com a utilização de mão de obra interna.

Segundo o *Lean Institute* Brasil (2019) o *Kaizen* representa o meio para se alcançar o LM sendo responsabilidade da empresa colaborar com um ambiente capaz de incentivar a melhoria contínua. É por meio da aplicação da ferramenta que a empresa consegue obter maior qualidade, menor custo e menor *lead time*. A Figura 13 representa a casa do Sistema Toyota de Produção, como um guia para a aplicação do LM. Na casa que representa o Sistema Toyota de Produção é mostrada a correlação entre os dois principais temas discutidos neste estudo: LM e *Kaizen*. O teto representa a meta, os pilares

representam a estrutura de análise e o último nível representa como as melhorias são realizadas na prática.

Figura 13: A casa do Sistema Toyota de Produção



Fonte: Lean Institute Brasil (2019)

As exigências do mercado competitivo atual exigem que as empresas entreguem produtos e serviços com qualidade, no momento exato em que o cliente necessita e com menor custo. Para se obter esse resultado, as empresas devem se dedicar, direcionando recursos e esforços para a promoção de melhorias em seus processos buscando assim uma boa posição no mercado.

Dessa forma, foi aplicada a ferramenta *Kaizen* como suporte a metodologia LM em busca da redução de desperdícios. Foi possível observar que o uso da ferramenta incentivou uma cultura de melhoria contínua e redução de desperdícios se tornando a forma prática de se aplicar a cultura LM.

Este estudo visou a implementação do LM por meio da aplicação da ferramenta *Kaizen* em busca de benefícios como a redução de atividades que não agregam valor. Como resultado foram reduzidos desperdícios previstos no LM ao longo do processo e consequentemente, elevou-se a produtividade.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O objetivo principal desta monografia foi analisar por meio de uma situação real como o *Kaizen* pode dar suporte à aplicação a metodologia LM. Para atingir o resultado esperado, foram realizados levantamentos teóricos para entendimento do LM assim como métodos de aplicação do LM em um caso real.

O ambiente de estudo deste trabalho foi o processo de carregamento de um CD de uma empresa de cosméticos de venda direta. Neste trabalho observou-se em uma situação prática a aplicação da metodologia por meio da realização de um evento *Kaizen*. Para a aplicação da ferramenta, um modelo de evento *Kaizen* foi estudado e adaptado para garantir o seu sucesso.

Como resultado da implementação da ferramenta *Kaizen* verificou-se uma redução de 62% no tempo de carregamento, alcançado por meio das alterações propostas no evento. Além disso, a redução do tempo de carregamento possibilitou uma diminuição no custo de contrato na transportadora em aproximadamente 1% anualmente, o que pode representar um valor significativo quando replicado para as outras praças expedidas diariamente. O processo de replicação foi elaborado e, quando aplicado, representará alterações significativas na área de docas.

Dentre as vantagens da aplicação do LM, estão a capacidade em aumentar a produtividade de um processo de forma rápida e com a utilização de poucos investimentos, sendo desta forma, uma ferramenta acessível. A metodologia possibilitou também o envolvimento de todos os clientes e fornecedores da atividade criando uma cultura colaborativa e de incentivo a melhoria contínua dos processos, o que garantiu o foco nos resultados de forma eficiente. Outra vantagem observada foi o melhor uso da força de trabalho com foco nas atividades que agregam valor para o cliente final.

Por outro lado, durante a aplicação da metodologia, foi possível observar que a ferramenta deve ser utilizada com cuidado e atenção. Para alcançar bons resultados, o evento *kaizen* deve ser bem estruturado e planejado para que todos os requisitos sejam considerados durante a fase de planejamento ou pré *Kaizen*. Isso evita que novos objetivos sejam descobertos ao longo do evento. Outro cuidado que se deve tomar é o alinhamento com todos os participantes para que os objetivos e premissas estejam claros para todos. Isso evita que alguns grupos se desviem do objetivo principal estipulado.

Além disso, aplicação da metodologia e consequente redução de desperdícios da atividade de carregamento chamou atenção para oportunidades de melhorias na área de liberação de pedidos, atividade anterior a de carregamento. Isso se deu, pois, a redução do tempo gasto na atividade passou a exigir que os processos anteriores também acompanhassem o novo ritmo, o que pode se tornar um problema no futuro.

Para o evento utilizado nesse estudo, as reuniões de alinhamento e repasse de resultados foram muito importantes para o acompanhamento por parte de toda a equipe das alterações que estavam sendo realizadas. Outro fator importante para o sucesso do *kaizen* apresentado, foi a disponibilização de colaboradores e de uma doca para realização de testes, assim como todo o suporte dado pelo time de docas durante o evento.

Tendo em vista o cenário ideal de carregamento paletizado, o aumento da produtividade, melhores condições de trabalho e satisfação dos consultores de venda ao receberem suas caixas, a implementação da ferramenta *Kaizen* foi positiva. Do ponto de vista acadêmico, a aplicação da ferramenta também foi positiva uma vez que foi possível conhecer os principais desafios e dificuldades encontrados na prática e como a literatura pode suportar melhorias nos processos produtivos.

Com o estudo foi possível observar que para a implementação da metodologia LM em uma empresa, é preciso criar uma cultura organizacional de mudanças, não somente na alta gerência ou nos operadores, mas na empresa como um todo. Desta forma a ferramenta *Kaizen* se torna a base da implementação da metodologia por ser capaz de envolver todo o time criando uma mentalidade de melhoria. Isso porque quando todos estão engajados em uma cultura de melhoria contínua, a implementação do LM se torna mais fácil.

Este trabalho buscou evidenciar o reconhecimento da ferramenta *Kaizen* como forma de implementar melhorias em processos baseadas nos conceitos de LM. A ferramenta possibilitou a implementação do LM de forma organizada e objetiva obtendo-se resultados em um espaço de tempo curto a partir de poucos investimentos.

REFERÊNCIAS

- ABEVD Associação Brasileira de Empresas de Vendas Diretas. Disponível em: <http://abevd.org.br/vendas-diretas/o-que-e/>. 2018 Acesso em: 20/03/2019.
- ABIHPEC Associação Brasileira da Indústria de Higiene Pessoal, Perfumaria e Cosméticos. **Anuário 2018**, 2018. Disponível em: <https://abihpec.org.br/anuario-2018-flip/mobile/index.html#p=1>. Acesso em 25/05/2019
- ABRANTES, J. **Como o programa dos oito sentidos (8S) pode ajudar na educação e qualificação profissional, reduzindo custos, aumentando a produtividade e combatendo o desemprego**. COPPE/UFRJ. Rio de Janeiro, 1998. Disponível em: www.abepro.org.br/biblioteca/enegep1998_art106.pdf. Acesso: 25/05/2019.
- AOKI, K. **Transferring Japanese kaizen activities to overseas plants in China**. International Journal of Operations & Production Management, Volume 28, 518-539, 2008
- BHUIYAN, N.; BAGHEL, A.; WILSON, J. **A sustainable continuous improvement methodology at an aerospace company**. International Journal of Productivity and Performance Management, Volume 56, n. 8, p. 671-687, 2006.
- CAMPOS, V. F. **TQC- Controle da Qualidade Total (no estilo japonês)**. 6º Ed. Belo Horizonte: Fundação Christiano Ottoni, 1992.
- CARDOSO, José Renato. Desenvolvimento de Ferramenta de Balanço de Massa em Usina de Beneficiamento de Sementes. 2019. 52 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Engenharia Mecânica) – Universidade Federal de Uberlândia, Uberlândia, 2019.
- CHIARINI, Andrea. **Lean Organization: From The Tools Of The Toyota Production System To Lean Office**, Volume 3. Published by Springer Milan. 2013.
- CORRÊA, H. L., GIANESI I. G. N., e CAON M. **Planejamento, programação e controle da produção: MRPII/ERP: conceitos, uso e implantação**. 5ª Edição. São Paulo: Atlas, 2010.
- FORBES, L., & AHMED, S. M. **Modern construction: lean project delivery and integrated practices**. New York: CRC Press, 2011.
- FREITAS, A. L. P.; SUETT, W. B. Uma abordagem multicritério para avaliação e classificação do desempenho da implantação de um programa de qualidade 5S. In: XII SIMPEP - Bauru, SP, Brasil, 7 a 9 de novembro de 2005.

- FREITAS, W. R.S.; JABBOUR, C. J.C. Utilizando estudo de caso(s) como estratégia de pesquisa qualitativa: boas práticas e sugestões. *Revista Estudo & Debate*. Lajeado, v.18, n. 2, p.07- 22, 2011.
- GREEF, A. C.; FREITAS, M. do C. D.; ROMAEL, F. B. **Lean Office: Operação, Gerenciamento e Tecnologia**. São Paulo: Atlas, 2012.
- GUIMARÃES, L. F. A.; FALSARELLA, O. M., **Uma análise da metodologia Just-In-Time e do sistema Kanban de produção sob o enfoque da ciência da informação**. *Perspectivas em Ciência da Informação*, v. 13, n. 2, p. 130-147, 2008.
- HILL, A. **Centros de Distribuição: estratégia para redução de custos e garantia de entrega rápida e eficaz**. 4ª Conferência sobre logística colaborativa, 2003
- HORS, C., GOLDBERG, A. C., PEREIRA DE ALMEIDA, E. H., JÚNIOR, B., GALAN, F., e RIZZO, L. V. **Aplicação das ferramentas de gestão empresarial Lean Seis Sigma e PMBOK no desenvolvimento de um programa de gestão da pesquisa científica**. Einstein (São Paulo), São Paulo, v. 10, n. 4, 2012.
- LEAN INSTITUTE BRASIL; **Lean: Definição**. Disponível em: <https://www.lean.org.br/o-que-e-lean.aspx> 2019 Acesso em: maio 2019
- LEITE, M. O., PINHO, I.B., PEREIRA, P. E., HEINECK, L. F. M. e ROCHA, F. E. M. **Aplicação do sistema Kanban no transporte de materiais na construção civil**. In: **Encontro Nacional de Engenharia de Produção**, 24., Florianópolis, 2004. Anais do XXIV ENEGEP, Florianópolis, 2004.
- LIKER, J. K. **O Modelo Toyota: 14 Princípios de gestão do maior fabricante do mundo**, 2005
- MACHADO, C. M. L.; KIPPER, L. M.; FROZZA, R. **A proposal for a computational tool with the lean approach to support minimization of waste production process**. *International Journal of Management*, vol. 4, n. 5, p. 78-91, 2013.
- NOGUEIROL, R. L. **Gestão da Qualidade**. 1. Ed. São Paulo: Érica, 2010.
- OHNO, T. **O sistema Toyota de Produção: além da produção em larga escala**. Porto Alegre: Bookman, 1997.
- OLIVEIRA, SILVA, V.C. **Análise de casos de implementação de produção enxuta em empresas brasileiras de máquinas agrícolas**. Dissertação (Mestrado) – Escola de Engenharia de São Carlos. Universidade de São Paulo. São Carlos, 2006.
- ORTIZ, Chris A. **Kaizen e implementação de eventos Kaizen**. Bookman Editora, 2009
- ROTHER, M.; SHOOK, J. **Learning to See - Value Stream Mapping to Add Value and Eliminate Muda**, The Lean Enterprise Institute, MA, USA, 1998.

SANTOS, A. **Centros de distribuição como vantagem competitiva**. Sistema Anhanguera de Revistas Eletrônicas -Revistas de Ciência Gerenciais, 2006. Disponível em: <<http://pgsskroton.com.br/seer/index.php/rcger/article/view/2710/2574>>. Acesso em: janeiro 2019

SHARMA, A., MOODY, P. **A Máquina Perfeita: Como Vencer na Nova Economia Produzindo com Menos Recurso**. São Paulo: Editora Prentice Hall, 2003.

SHINGO, S. **The sayings of Shigeo Shingo: Key Strategies for Plant Improvement**. Cambridge: Productivity Press, 1987.

SHINOHARA, Isao. **New Production System: JIT Crossing Industry Boundaries**. Productivity Press, 1988.

SHUKER, T.J. **The Leap to Lean**, *Annual Quality Congress Proceeding*. pp. 105-112. Milwaukee: ASQ, 2000.

SILVA, E. L.; MENEZES, E. M. **Metodologia da pesquisa e elaboração de dissertação**. 4 ed. Florianópolis: UFSC, 2005.

SILVA, E. L.; MENEZES, E. M. **Metodologia da pesquisa e elaboração de dissertação**. 2 ed. Florianópolis: UFSC, 2000.

SOARES, R. E. Tawil M.; SIKIRELO, C B. **Análise dos desperdícios no processo produtivo: Um estudo de caso de um fabricante de chapas de MDF**. São Paulo, outubro, 2010

SOUZA, S.; C. BARROS F. L. Aplicação do Kaizen para Redução do Número de Reclamações de Clientes Em Uma Indústria de Aço Cortado e Dobrado. **Revista de Engenharia e Pesquisa Aplicada**, v. 4, n. 1, 1 jan. 2019.

TERENCE A. C. F., FILHO E. E. **Abordagem quantitativa, qualitativa e a utilização da pesquisa-ação nos estudos organizacionais**. XXVI ENERGEPE –Fortaleza, CE, Brasil, 2006; 26(1)

VAZ, A. P.; CARAZAS, F. J. G.; SOUZA, G. F. M. **Aplicação das ferramentas de gestão de manutenção baseadas em manutenção centrada em confiabilidade em um laminador desbastador**. In: VI Congresso Nacional de Engenharia Mecânica, 2010, Campina Grande.

VIVAN, A. L.; ORTIZ, F. A. H.; PALIARI, J. C. **Model for kaizen project development for the construction industry**. Disponível em: http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0104-530X2016000200333&lng=en&nrm=iso. 2016. Acesso em: maio 2019.

WERKEMA, C. Lean Six Sigma - Introdução às Ferramentas do Lean

Manufacturing. Belo Horizonte: Werkema Editora, 2006.

WFDSA World Federation of Direct Selling Associations. Disponível em:<https://wfdsa.org/wp-content/uploads/2017/06/Final-Sales-Report-2016-5-26-2017.pdf>. 2018. Acesso em: 12/12/2018

WOMACK, J.P.; JONES, D.T.; ROOS, D.A. A Máquina que mudou o mundo. São Paulo: Campus, 1992

WOMACK, J. P.; JONES, D. T. A mentalidade enxuta nas empresas – elimine o desperdício e crie riquezas. Rio de Janeiro: Campus, 1998.

WOMACK, J.P.; JONES, D.T. A Mentalidade Enxuta nas Empresas, 4 ed. Rio de Janeiro, Editora Campus Ltda 2004

YIN. R. K. Estudo de caso: planejamento e métodos. 3 ed. Porto Alegre: Bookman, 2005.

ZACKER, D.W. O suprimento enxuto e integrado: Análise dos fornecedores de uma empresa brasileira fabricante de motores a diesel. Dissertação (Mestrado) – Escola de Engenharia, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2004.