

UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO
ESCOLA DE ENGENHARIA DE SÃO CARLOS
DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO

JOYCE CRISTINE CARDOSO DOS SANTOS

**MELHORIA DE PROCESSO LOGÍSTICO NO SEGMENTO DE
LINHA BRANCA SOB A ÓTICA DO *LEAN***

SÃO CARLOS

2016

JOYCE CRISTINE CARDOSO DOS SANTOS

**MELHORIA DE PROCESSO LOGÍSTICO NO SEGMENTO DE
LINHA BRANCA SOB A ÓTICA DO *LEAN***

Trabalho de conclusão de curso apresentado à Escola de Engenharia de São Carlos da Universidade de São Paulo, como parte dos requisitos para obtenção do título de especialista em Engenharia de Produção.

Orientador: Prof. Dr. Walther Azzolini Junior

SÃO CARLOS

2016

AUTORIZO A REPRODUÇÃO TOTAL OU PARCIAL DESTE TRABALHO,
POR QUALQUER MEIO CONVENCIONAL OU ELETRÔNICO, PARA FINS
DE ESTUDO E PESQUISA, DESDE QUE CITADA A FONTE.

Cristine Cardoso dos Santos, Joyce
Cm Melhoria de Processo Logístico no Segmento de Linha
Branca sob a ótica do Lean / Joyce Cristine Cardoso dos
Santos; orientador Walther Azzolini Junior. São
Carlos, 2016.

Especialização (Especialização em Engenharia de
Produção) -- Escola de Engenharia de São Carlos da
Universidade de São Paulo, 2016.

1. Picking. 2. Lean. 3. Produtividade. 4. Linha
Branca. I. Título.

Folha de julgamento

Elaborada pela seção de graduação ou pós-graduação da Instituição de Ensino

RESUMO

SANTOS, J.C.C.D **Melhoria de Processo Logístico no Segmento de Linha Branca sob a ótica do *Lean***. Monografia (Trabalho de Conclusão de Curso) - Departamento de Engenharia de Produção, Escola de Engenharia de São Carlos- Universidade de São Paulo, São Carlos, 2016.

Este trabalho apresenta uma pesquisa aplicada abordando o tema *Lean Manufacturing*. O sistema consiste em um conjunto de práticas, ferramentas e princípios usados para eliminar desperdícios. Historicamente a literatura mostra que as empresas aplicam a filosofia *Lean* em várias áreas, buscando a identificação e eliminação de perdas e desperdícios. Seguindo a tendência do mercado, buscou-se neste trabalho apresentar estratégias de aperfeiçoamento da movimentação através da proposta de um novo *layout* para melhorar o tempo de *picking*, produtividade, movimentação e armazenagem dos produtos acabados de uma empresa de linha branca. Trata-se da abordagem metodológica de um estudo de caso.

Palavras-chave: *Picking*, *Lean*, Produtividade, Linha Branca.

ABSTRACT

SANTOS, J.C.C.D Logistics Process Improvement in the White Line Segment from the perspective of Lean. Monograph (Work Completion of course) - Department of Production Engineering, School of Engineering of São Carlos-University of São Paulo, São Carlos, 2016.

This paper presents an applied research on the topic of Lean Manufacturing. The system consists of a set of practices, tools and principles used to eliminate waste. Historically the literature shows that companies apply the Lean philosophy in several areas, seeking to identify and eliminate losses and waste. Following the trend of the market, we sought to present strategies to improve the movement through the proposal of a new layout to improve the picking time, productivity, handling and storage of the finished products of a white line company. This is the methodological approach of a case study.

Keywords: Picking, Lean, Productivity, White Line.

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	12
1.1 Contextualização e Justificativa	12
1.2 Objetivo	13
2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA	14
2.1 Lean Manufacturing.....	14
2.1.1 Conceito	14
2.1.2 Princípios	14
2.1.3 Origem	16
2.1.4 Desperdícios	16
2.2 Ferramentas	18
2.2.1 O 5S	18
2.2.3 Fluxo Contínuo	20
2.2.4 Mapeamento do fluxo de valor	21
2.2.5 Filosofia Kaizen.....	26
2.3 Logística.....	27
2.3.1 Armazenagem	27
2.3.2 Movimentação de Materiais	29
2.3.3 Picking	31
2.3.4 Layout	32
3 ESTUDO DE CASO.....	33
3.1 Estrutura Organizacional Envolvida.....	33
3.2 Método de Pesquisa	34
3.2.1 Tipo de Pesquisa	34
3.2.2 Etapas da Pesquisa.....	34
3.2.2.1 Estudo com fundamento teórico.....	35

3.2.2.2 Coleta de dados.....	35
3.2.2.3 Análise de dados	35
3.2.2.4 Elaboração de um plano de ação	35
3.2.2.5 Apresentação e análise dos resultados	36
3.3 Formação de Equipe e Evento Kaizen	36
3.4 Dados.....	36
3.4.1 Decisões Iniciais	36
3.4.2 Objeto de estudo	38
3.5 Análise.....	38
3.5.1 Situação Atual.....	38
3.5.2 Identificação dos desperdícios	38
3.6 Plano de Ação	41
3.7 Proposta de Estado Futuro	41
4 CONSIDERAÇÕES FINAIS	44
5 BIBLIOGRAFIA	45

Lista de figuras

Figura 1: Metodologia de Implantação do 5S	20
Figura 2: Processo Fluxo Contínuo	20
Figura 3: Arranjo Físico Linear ou por produto	21
Figura 4: Mapa de Fluxo de Valor.....	23
Figura 5: Heijunka Box	25
Figura 6: Conexão dos indicadores	26
Figura 7: Papeis de uma instalação de armazenagem.....	27
Figura 8: Ilustração de estrutura porta paletes.....	28
Figura 9: Paleteira Manual	30
Figura 10: Empilhadeira Elétrica.....	31
Figura 11: Organograma da logística de operações.....	33
Figura 12: Situação Atual do armazém e doca de Expedição	39
Figura 13: Situação Futura do armazém e doca de Expedição.....	43

Lista de gráficos

Gráfico 1: Percentual de saída de produtos do supermercado.....	42
Gráfico 2: Horas de trajeto da empilhadeira.....	44

Lista de tabelas

Tabela 1: 7 Desperdícios	16
Tabela 2: Cronograma do Projeto.....	36
Tabela 3: Viagens Realizadas.....	40
Tabela 4: Trajeto KM	40
Tabela 5: Plano de Ação.....	41

1 INTRODUÇÃO

A comercialização e produção de eletrodomésticos teve início na Europa em 1881, onde o objetivo dos fabricantes era facilitar a vida doméstica. O Brasil só iniciou o consumo e a produção após a segunda guerra Mundial, pois foi onde o EUA que exportavam para o Brasil diminuiu sua produção para produzir armas para guerra. Esse fator abriu caminho para as empresas nacionais junto com a expansão de crédito (ABRAMOVITZ, 2006).

A empresa de eletrodomésticos abordada como estudo de caso nesse trabalho foi criada em 1954 em São Bernardo do Campo- SP, em 1994 fez fusão com outra marca que na época estava na disputa de *marketing share* e em 2000 foi adquirida pelo maior fabricante de eletrodomésticos do mundo com vendas anuais que ultrapassam os US\$ 19 bilhões.

Hoje no Brasil a empresa possui 3 fábricas, 2 escritórios administrativos, 4 centros de tecnologia, 23 laboratórios e 3 centros de distribuição. São mais 15 mil colaboradores que estão embasados em antecipar as necessidades do consumidor com serviços e produtos sustentáveis e únicos (WHIRLPOOL, 2016).

1.1 Contextualização e Justificativa

Operando em uma sociedade globalizada, onde constantemente é intensificado a competitividade, as organizações vivem em um ambiente competitivo onde o objetivo é se manter no mercado.

A produção de bens e serviços de comercialização está constantemente evoluindo, para atingir e atender as expectativas e necessidades dos consumidores, ou seja, as empresas não estão com foco apenas em fabricação de produtos diferenciados e de qualidade, mas também em processos que vão desde o desenvolvimento até a entrega ao consumidor final.

Partindo desse cenário, a logística se baseia em transporte de produtos e matéria prima e na armazenagem, acompanhada da relação de baixo custo, produtividade e qualidade.

O conceito *Lean Manufacturing* foi usado para definir a filosofia de gestão da montadora Toyota, com foco em eliminação de desperdícios, e pode auxiliar nos processos da empresa de linha branca identificando o que agrega ou não valor, buscando minimizar os custos com desperdícios e maximizando o valor agregado ao cliente.

Neste cenário, a presente monografia tem como objetivo aplicar a filosofia *Lean* abordando os sete desperdícios em uma empresa de linha branca na área de armazenagem e distribuição de produtos acabados para o cliente.

1.2 Objetivo

O objetivo geral desse trabalho é promover estratégias de melhorias relacionadas aos princípios de *Lean Manufacturing*, no processo produtividade e movimentação no armazém de uma empresa de linha brinca. Espera-se, com o estudo de caso, ilustrar o estado atual e fazer uma análise sob a ótica *Lean*, identificando os desperdícios, apresentando uma proposta de melhoria e, posteriormente, avaliando os resultados obtidos e estado futuro.

2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

2.1 *Lean Manufacturing*

2.1.1 Conceito

O termo “Produção Enxuta” surgiu no final da década de 80, criado por pesquisadores do *International Motor Vehicle Program* (IMVP), programa de pesquisas vinculado ao *Massachusetts Institute of Technology*, após 5 anos de estudos dos principais sistemas de produção de 14 países, veio a proposta de um sistema de produção inovador, capaz de responder de forma rápida a um mercado com mudanças constantes, com mais eficiência e flexibilidade do que a produção em massa, com base no sucesso que a Toyota vinha obtendo com o *Toyota Production System* (TPS) no Japão. (LEAN INSTITUTE BRASIL WEB SITE, 2011)

Trata-se de uma filosofia que busca envolver e integrar não somente a manufatura, mas todas as áreas de uma organização. Com objetivo de eliminar desperdícios e agregar valor. Dessa maneira a empresa atende o consumidor com maior agilidade, com baixo custo, alta qualidade, além de zelar pela segurança e motivação dos funcionários. (GHINATO, 2000).

2.1.2 Princípios

De acordo com os autores: Goldsby *and* Martichenko (2005); Womack *and* Jones (2004) e Jacobs, Chase, *and* Aquilano (2009), são cinco os princípios que regem a filosofia *Lean*:

Valor

O princípio de valor pode ter duas visões com ligação, porém diferentes: visão cliente/ consumidor que tem como base as características do produto/serviço que satisfazem as necessidades e expectativas de ambos e a visão gerentes/ acionistas, que consiste na valorização das ações da empresa garantindo investimentos e financiamentos futuros, onde por sua vez só é concebido a partir do lucro obtido através da venda de produtos/ serviços da empresa (Goldsby *and* Martichenko, 2005).

Cadeia de Valor

O princípio da cadeia de valor consiste em todas as atividades, desde o seu planejamento até a comercialização do produto/ serviço, que agregam valor ao produto/ serviço para os clientes e conseqüentemente os acionistas (Goldsby *and* Martichenko, 2005).

As empresas devem examinar todo o processo do produto, desde o fornecedor até o cliente final, para obter a percepção de quais são as atividades que agregam valor e quais são as atividades que não agregam valor, mas são necessárias para manter o processo, e as que são apenas desperdícios e que só geram custos.

Otimização do Fluxo

A otimização do fluxo tem a ver com o processo mais enxuto de um produto/ serviço, obtendo apenas atividades que agregam valor e minimizando os desperdícios desnecessários. Como exemplo a *one-piece-flow*, sem paradas ou tempos de espera entre as atividades, sem estoques de produtos intermédio e com o mínimo tempo de entrega ao cliente (Womack *and* Jones, 2004).

Sistema Pull Flow

O Sistema *Pull Flow* tem como objetivo produzir somente o necessário, sendo a necessidade de produção apenas quando há procura do produto. Desse modo, a venda do produto serve como um pedido de produção para repor o sistema produtivo. Esse sistema permite o abandono do tradicional Sistema *Push Flow*, tendo inúmeras vantagens atreladas (Jacobs, Chase, *and* Aquilano, 2009).

- Menos inventários;
- Produção em lotes menores – redução de estoque de produtos em curso de fabricação e acabado;
- Redução de *Lead Time*;
- Fluxo contínuo de produção e de informações.

Melhoria Contínua

Esse princípio vem da filosofia *Kaizen*, que busca a perfeição através da melhoria contínua, pois acredita que a perfeição é algo impossível de alcançar, logo é possível melhorar a partir da situação atual. Esse princípio é transversal a todos os princípios antecedentes, que focam como um todo nas melhores formas de explorar a criação de valor (Womack *and* Jones, 2004).

2.1.3 Origem do Sistema de Produção da Toyota

O *Lean Manufacturing* é a evolução da filosofia *Just in Time* que surgiu no Japão após a segunda guerra mundial. Em 1955, Taichii Ohno e Shigeo Shingo iniciaram a tarefa de desenvolver um novo programa de produção para Toyota Motor Company nas instalações de Nagoya.

Sequenciando duas décadas, os dois engenheiros uniram –se a inúmeros conceitos das religiões e filosofias asiáticas com os melhores conceitos de produção. O sistema unificado de qualidade superior e alta produtividade se tornou o Sistema Toyota de Produção.

Nas décadas de 1960 e 1970 o sistema se sobressaiu no Japão e chegou aos Estados Unidos através de exportações do setor de automóveis e eletrônico. No fim da década de 70 as empresas americanas começaram a introduzir o sistema no Estados Unidos.

Seus resultados alcançados, fazendo com que as empresas se tornassem mais competitivas e adotassem as técnicas *Lean* como estratégia para melhorar seus indicadores de custos e qualidade. Dessa maneira as empresas se tonaram mais produtivas e com processos mais flexíveis (PANIZZOLO, 1998).

2.1.4 Desperdícios

O engenheiro Taichii Ohno definiu 7 desperdícios, apresentados no Quadro 1, como atividades que geram custos, mas não agregam valor.

Tabela 1: 7 Desperdícios

7 Tipos de Desperdícios	Definição	Exemplos	Causas	Contra-medidas
Excesso de Produção	Produzindo mais do que cliente necessita neste momento	Produzindo produtos para o estoque baseado na previsão de vendas Produzindo mais para evitar <i>setups</i> Processamento em lotes grandes para gerar mais saída	<i>Forecasting</i> Longos set-ups “Para o caso” de quebras	Programação Puxada Heijunka – nivelamento da carga Redução do <i>Setup</i> TPM
Transporte	Movimento do produto que não agrega valor	Movendo peças para dentro e fora do estoque Movendo material de uma estação de trabalho para outra	Produção em lotes grandes Produção empurrada Estoque <i>Layout</i> funcional	Linhas em fluxo Sistema puxado Organização por fluxo de valor <i>Kanban</i>

Movimento	Movimento de pessoas que não agregam valor	Procurando por peças, ferramentas, desenhos, etc Escolhendo material Alcançando ferramentas Erguendo caixas de peças	Área de trabalho desorganizada Itens faltantes <i>Design</i> da estação de trabalho ruim Área de trabalho sem segurança	5S Disposição no Ponto de Uso <i>Water Spider</i> <i>One-piece flow</i> <i>Design</i> da estação de trabalho
Espera	Tempo ocioso porque materiais, pessoas, equipamentos ou informações não estão prontos	Espera por peças Espera por desenhos Espera pela inspeção Espera por máquinas Espera por informação Espera pelo reparo da máquina	Produção empurrada Trabalho desbalanceado Inspeção centralizada Atrasos na entrada dos pedidos Falta de prioridade Falta de comunicação	Puxado pelo fluxo posterior Produção no <i>Takt time</i> Medições dentro do processo <i>Jidoka</i> <i>Office Kaizen</i> TPM
Processo	Esforço que não agrega valor do ponto de vista do Cliente	Múltiplas limpezas das peças Preenchimento de folhas Tolerâncias apertadas demais Ferramenta ou peça de difícil manuseio	Atrasos entre os processos Sistema empurrado Voz do Cliente não compreendida <i>Design</i> ruim	Linhas em fluxo <i>One-piece pull</i> <i>Office Kaizen</i> 3P <i>Lean design</i>
Estoque	Mais materiais, peças ou produtos disponíveis do que o Cliente necessita neste momento	Matéria-prima Produto em elaboração Produto acabado Suprimentos de consumíveis Componentes comprados	Lead-times dos fornecedores Falta de fluxo Set-ups longos Lead-times longos Papéis e formulários em processo Falta de ordem no processamento	Kanban externo Desenvolvimento do fornecedor Linhas de <i>one-piece flow</i> Redução de <i>setup</i> Kanban interno
Defeitos	Trabalho que contém erros, retrabalho, enganos ou falta de alguma coisa necessária	Sucata Retrabalho Defeitos Correção Falha em campo Variação Peças faltantes	Falha do processo Falta de carregamento da peça Processo em grandes lotes Inspeção dentro do processo Máquinas incapazes	GembaSigma <i>Pokayoke</i> <i>One-piece pull</i> Qualidade integrada ao processo 3P <i>Jidoka</i>

Fonte: TOTAL QUALIDADE (2016)

2.2 Ferramentas

Há contudo, técnicas específicas do *Lean Manufacturing* para projetos de melhoria, sendo as principais descritas a partir do tópico 2.2.1.

2.2.1 O 5S

Um das técnicas com maior participação e visibilidade é o 5S, seu principal objetivo é organizar os postos de trabalho para aumentar a produtividade e diminuir os desperdícios associados aos processos. É uma filosofia básica para a implementação dos conceitos da Produção Enxuta. Essa técnica foi criada no Japão e tem como seu significado, cinco expressões japonesas: Seiri, Seiton, Seiso, Seiketsu e Shitsuke. De acordo com Correa *and* Correa (2004), os benefícios são:

- Maior motivação e empenho do trabalhador, devido a uma melhoria nas condições do ambiente de trabalho
- Menor índice de acidentes, devido a limpeza e organização do ambiente de trabalho
- Maior produtividade, proporcionada pela organização e padronização

Em seguida cada um dos 5S são definidos (RIBEIRO *et al.*, 2006):

1º S – *Seiri* (Senso de utilização):

O primeiro S foca na eliminação dos itens desnecessários.

Um dos métodos mais utilizados nessa fase é a colocação de etiquetas vermelhas nos itens que são desnecessários para a conclusão das tarefas. Com a colocação das etiquetas vermelhas, tem como pretensão a identificação de forma rápida e com melhor visualização dos itens ou bens que não terão utilidades em um determinado local e que podem ser deslocados para outros lugares. Como exemplo desses casos é a existência de excesso de matéria prima ou produto acabado em vias de fabrico em inventários, mobília desnecessária, equipamentos desorganizados, etc. Todos os itens avaliados como não indispensáveis são colocados em um armazém temporária, para que seja realizada uma análise mais cautelosa.

Resumindo nessa fase as duas atividades primordiais são: identificar itens desnecessários e desloca-los para um armazém temporário, removendo o excesso do ambiente de trabalho.

2º S – Seiton (Senso de Ordenação):

Após uma primeira organização no ambiente de trabalho, retirando tudo que é excesso, segue-se com uma metodologia de organização dos postos de trabalho. O que se aprende nessa fase é: repensar na forma de trabalho, visando melhorar a produtividade, eliminando desperdícios de tempo e eficácia, através das tarefas seguintes:

- Identificar melhor localização os itens necessários;
- Organizar a forma de utilização;
- Definir metas para estoque;
- Implementar indicadores de desempenho, para melhor acompanhamento.

3º S Seiso (Senso de Limpeza):

Nesta fase os postos de trabalho, encontram-se devidamente organizados e com expectativa de aumentar a produtividade.

O próximo passo é realizar uma limpeza profunda, bem com criar métodos de controle para que a organização seja mantida. Nesta fase deve-se também analisar se os equipamentos estão em condição de uso, ou seja, com suas manutenções em dia.

4º S Seiketsu (Sendo de Padronização):

Nesta fase o foco é criar uma metodologia que garanta o controle dos 3S anteriores.

Uma maneira de controlar é colocar por escrito os aspectos a serem controlados, para atingir os objetivos esperados.

5º S Shitsuke (Senso de Auto – disciplina):

Nesta última etapa os principais pontos de atenção são: assegurar a qualidade da metodologia do 5S através da comunicação, autodisciplina e assegurar que o método se tornou um hábito na empresa.

Para medir se o resultado da aplicação da metodologia é satisfatório, se faz necessário “auditorias” com frequência.

A implantação do 5S deve ser realizada da ordem acima apresentada e garantir a sustentabilidade com treinamentos.

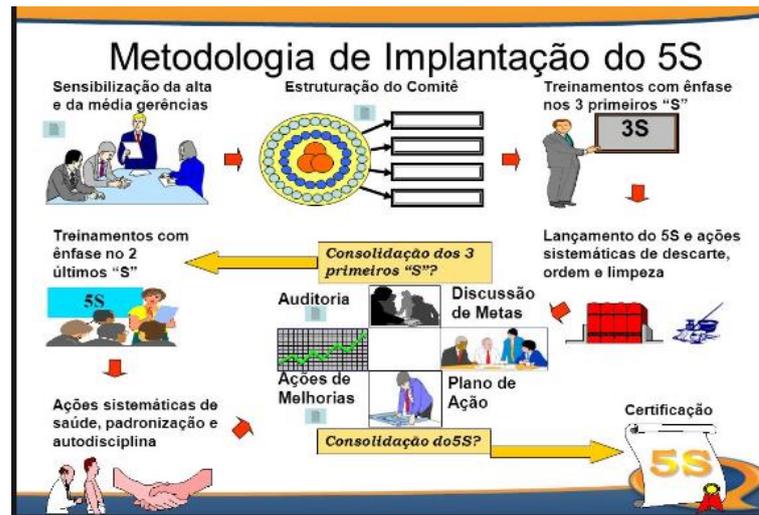


Figura 1: Metodologia de Implantação do 5S
Fonte: SLIDE PLAYER (2014)

2.2.3 Fluxo Contínuo

Criar o fluxo contínuo na cadeia produtiva é um dos principais objetivos da produção enxuta. As empresas buscam cada vez mais inserir o fluxo contínuo em suas operações, pois há percepção que a técnica traz mais produtividade e redução de desperdícios.

Produção em fluxo contínuo significa movimentar e processar em pequenos lotes ao longo das etapas de processamento, de forma contínua sendo que cada etapa executa apenas o que é requerido pela etapa seguinte. Esse fluxo que também é conhecido como *one-piece-flow* pode ser realizado em linhas de produção/ montagem e em células automáticas e manuais (ROTHER *and* HARRIS, 2001).



Figura 2: Processo Fluxo Contínuo
Fonte: REVISTA ESPACIOS (2015)

O fluxo contínuo admite que as peças percorram o fluxo de produção sem superprodução, reduzindo a movimentação e sem interrupção. As máquinas ficam mais

próximas em forma de “U”, conhecida como célula de produção para redução de espaço físico.

Segundo Rother *and* Harris (2001), célula é definida como um arranjo de pessoas, máquinas, materiais e métodos em que as etapas do processo seguem em ordem sequencial.

A utilização de células em fluxo contínuo possui vantagens além da eliminação de estoque que estão ligadas a qualidade, por se tornar mais rápida a percepção de peças não-conformes, tendo em vista que o próximo processo é praticamente instantâneo (SILVA, 2007).

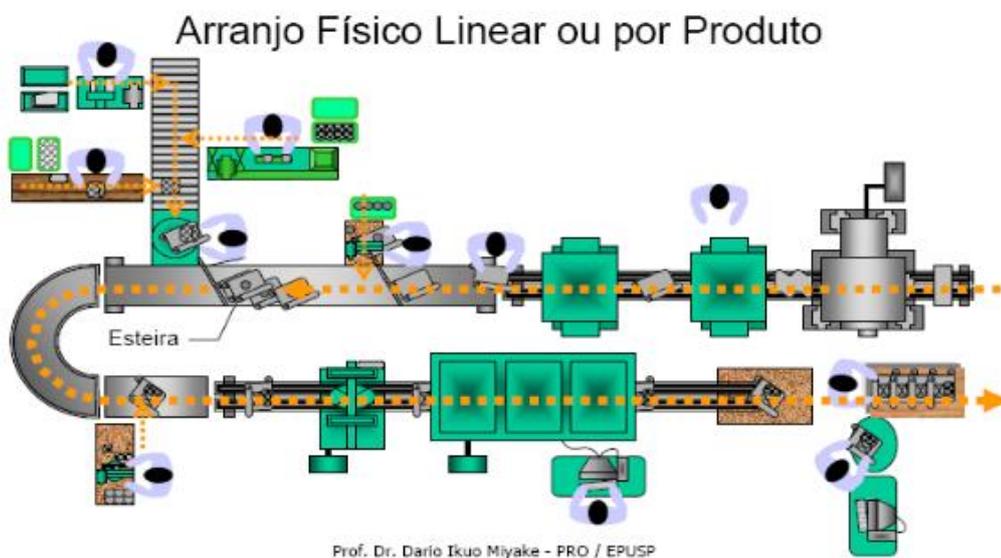


Figura 3: Arranjo Físico Linear ou por produto

Fonte: EBAH (2013)

2.2.4 Mapeamento do fluxo de valor

De acordo com Rother *and* Shook (1999), fluxo de valor é toda atividade (que agrega valor ou não) obrigatória para trazer um produto por todos os fluxos: o fluxo de produção desde a matéria prima até o consumidor final e o fluxo do projeto do produto, da criação até o seu lançamento.

O fluxo de valor é uma ferramenta necessária para a implantar a Produção Enxuta, devido os seguintes fatores (ROTHER *and* SHOOK, 1999):

- Auxílio nem todo processo;

- Identifica os desperdícios e também a causa raiz dos desperdícios;
- Fornece uma linguagem comum para os processos;
- Facilita as discussões de todos os envolvidos e deixa claro as decisões;
- Implementa a base de um plano para Produção Enxuta;
- É a única ferramenta que mostra a relação entre fluxo de materiais e fluxo de informações.

O Mapa de Fluxo de Valor é utilizado para analisar a situação atual e auxiliar na projeção da situação futura. É através dessa ferramenta que os gestores das empresas podem enxergar as oportunidades de melhorias e combater cada tipo de desperdícios.

Para realizar o mapeamento é necessário ter conhecimento de todos os processos, desde a entrada da matéria prima até a saída do produto acabado. Em seguida, é necessário que os processos sejam desenhados um ao lado do outro, acompanhado da representação do cliente e fornecedor, respectivamente do início ao fim do fluxo.

Antes de iniciar o mapeamento, é necessário saber quais são os produtos que vão constituir cada mapa, para isso são formadas as famílias de produtos. Uma família, consiste em um grupo de produtos que passam por etapas similares de processamento e utilizam equipamentos em comum nos seus processos (ROTHER *and* SHOOK, 1999).

Após a formação das famílias de produtos, o próximo passo é desenhar o mapa de situação atual para cada uma delas. Em seguida, listar todos os pontos de melhoria para planejar a situação futura, que também é representada por um mapa de fluxo de valor. A Figura 4 exemplifica o mapa de fluxo de valor.

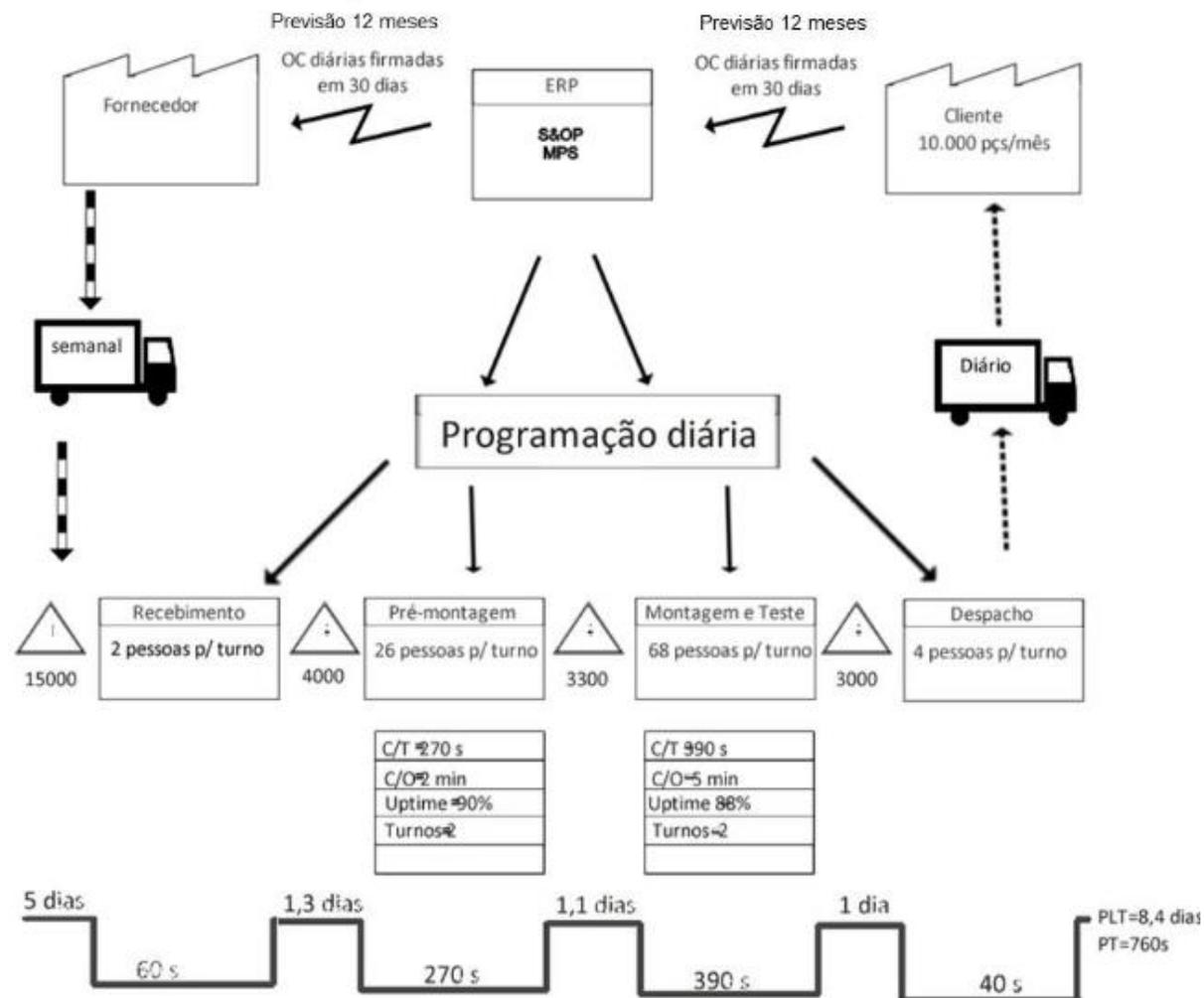


Figura 4: Mapa de Fluxo de Valor
Fonte: LEAN 6 Sigma Provements (2016)

Tempo de ciclo (T/C):

É o intervalo de tempo entre a saída de dois produtos consecutivos em um processo.

Tempo de agregação de valor (TAV):

É a soma dos tempos dos elementos de trabalho que transformam o produto de uma maneira em que o cliente está disposto a pagar.

Lead Time (L/T):

É o tempo em que uma peça leva para concluir todo o ciclo de um processo ou de um fluxo de valor, do princípio ao fim (matéria prima/ produto acabado).

A situação futura deve ser desenhada a partir de sequências importantes, como a seguir:

Calcular o *Takt time*:

É o tempo de produção dividido pela demanda de mercado. Informa a maneira em que a matéria prima avança pelos processos.

Produzir para supermercados de PA ou para expedir:

O *Make-to-Order* (processamento sob encomenda), é a única alternativa de produzir para a expedição.

Definição de locais onde é possível estabelecer um fluxo contínuo:

Nesses locais deve ser possível atender a demanda de forma eficiente, evitando desperdícios, como a superprodução e estoques.

Definição de locais onde é necessário instalar sistemas de controlar fluxos puxados:

Onde há produções em lotes, não é possível aplicar o fluxo contínuo sendo necessário implementar supermercados. Esse supermercado produz somente o que o processo anterior necessita.

Definição de processo puxador:

Definir qual o processo do fluxo será programado, ele que dita os ritmos dos outros processos. Esse processo é o último que existe a produção puxada. A partir dele só deve ser realizadas transferências através de fluxo contínuo ou FIFO.

Nivelação do *mix* de produção:

A nivelção é mais eficiente em respostas as diferentes solicitações dos clientes.

Nivelção do volume de produção:

Da mesma maneira que a nivelção do mix de produção a nivelção de produção eleva as chances de atender as diferentes solicitações dos clientes.

Para trabalhar com esse nivelamento normalmente se utiliza o heijunka box. Ele é um quadro onde se visualiza o processo puxador. Para cada incremento pitch está programado para a produção de um determinado produto. O incremento pitch é dado pela multiplicação do tak time do produto. A Figura 6 exemplifica o *heijunka box*.

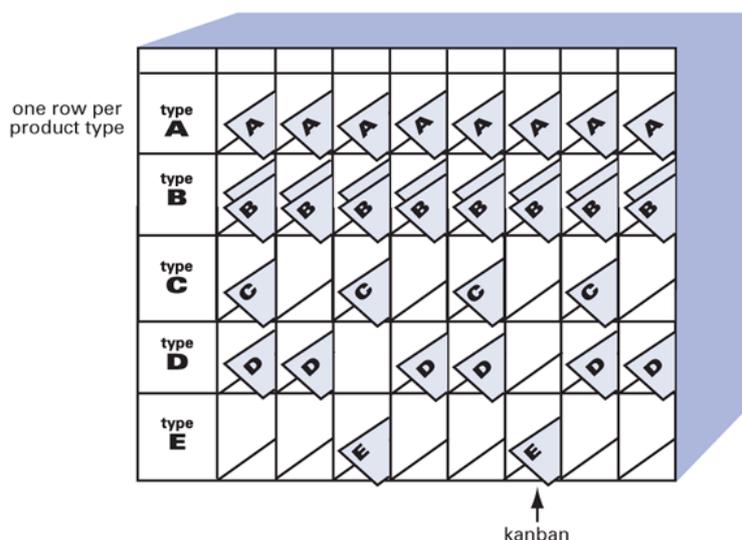


Figura 5: Heijunka Box
Fonte: LEAN ORG (2014)

Desenvolver a habilidade de TPT:

É registrado o tamanho do lote ou TPT nas caixas de dados do mapa de fluxo de valor futuro. O TPT significa “toda peça todo” “toda peça a cada”. Esse processo informa a frequência de produção, ou seja, é o intervalo do início de produção de um mesmo lote várias vezes e depois fabricar os outros tipos de produtos, finalizando o mix de produção.

2.2.5 Filosofia Kaizen

Após a segunda guerra mundial, o Japão precisava se levantar economicamente, a partir daí os japoneses implementaram não apenas nas empresas, mas também em suas vidas a filosofia *Kaizen*. Antes a postura reativa dominava as empresas, as expectativas eram direcionadas as necessidades das organizações. Atualmente a postura mudou, e as expectativas estão voltadas ao cliente. Neste contexto surgiram técnicas de melhoria continua do Kaizen que permitiram as empresas uma participação fundada no mercado (ESPÍNDOLA, 1997).

O *Kaizen* significa, a busca a melhoria continua dos aspectos, aumentando a produtividade e qualidade com um baixo investimento.

Em essência o *Kaizen*, trata de orientar e conscientizar as pessoas para se tornarem melhores no que fazem em todos os aspectos de seu trabalho.

Equipe Kaizen

Segundo Ortiz (2010), algumas empresas responsabilizam os gerentes e engenheiros de produção pela melhoria dos processos. Normalmente esses indivíduos sugerem as ideias iniciais e conduzem as análises, para depois implementar a mudança.

A equipe Kaizen deve ser composta por integrantes de diversas áreas e durante o evento todos realizam atividades diferentes do que estão acostumados no dia- a – dia. Os objetivos de uma equipe kaizen devem ser concentrados em pelo menos dois indicadores, uma vez que eles estão diretamente ligados ao cliente.

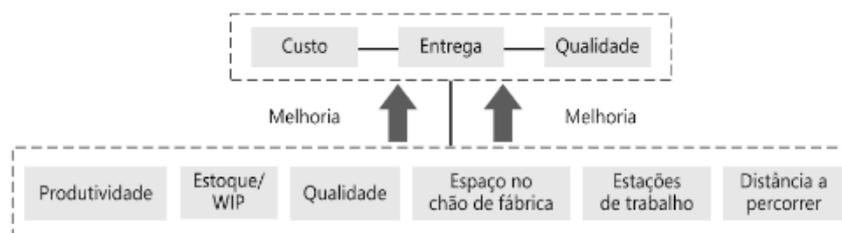


Figura 6: Conexão dos indicadores
Fonte: ORTIZ (2010).

2.3 Logística

O desafio principal da logística é balancear as expectativas entre nível de serviço e gastos, para alcançar com eficiência os objetivos. A chave para obter a liderança logística é liderar a arte de agregar competência as expectativas e demandas centrais dos consumidores (BOWERSOX; CLOSS, 1996). O sistema logístico envolve um conjunto de atividades funcionais e repetitivas ao longo do processo de abastecimento e de distribuição. Tais atividades podem ser gerenciadas de diversas maneiras, variando com as características particulares de cada empresa (UBRIG, 2005). Os processos logísticos devem estar dimensionados para permitir que a empresa gere valor para o cliente e para construção de um relacionamento duradouro. Atualmente os clientes estão cada vez mais sensíveis aos serviços agregados aos produtos.

Segundo Martin Christopher (1999), essa essência direcionada ao cliente sensível ao serviço é visível nos mercados e nos bens de consumo. Em consequência, empresas que atendem ao setor automobilístico, por exemplo, devem ser capazes, de efetuar *entregas just-in-time* (JIT), direto para linha de montagem, enquanto aquelas que fornecem a uma grande rede supermercado devem ter capacidade logística para manter as prateleiras do ponto de vendas abastecidas, com um mínimo de estoque no sistema.

2.3.1 Armazenagem

Dentro da estrutura de distribuição a armazenagem pode desempenhar vários papéis, um exemplo é a recepção e consolidação dos produtos de vários fornecedores, para posterior distribuição para as revendas e clientes em geral, conforme Figura 7.

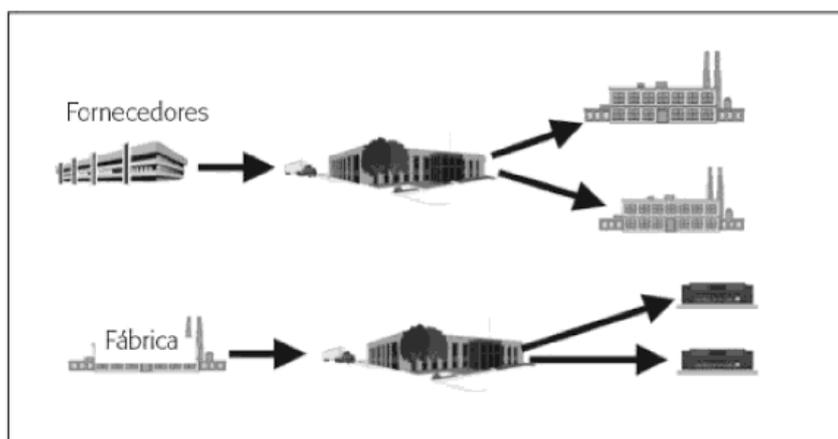


Figura 7: Papéis de uma instalação de armazenagem

Fonte: SALLES, ARBACHE, MONTENEGRO and SANTOS (2011)

A armazenagem compreende quatro atividades básicas: recebimento, estocagem, administração de pedidos e expedição. As duas primeiras se referem ao processo de entrada e as duas últimas ao processo de saída dos produtos. Os locais de armazenagem podem ser também denominados centros de distribuição, ou simplesmente, CDs (NOVAES, 2001).

A estocagem e manuseio de matérias primas/ produtos são atividades fundamentais em estoques, visto que são consideradas indispensáveis para o processo de armazenagem, inputs e outputs de qualquer tipo de bens.

O armazenamento é a qualificação dada para todas as atividades que tem referência a aquisição temporária de produtos até a sua distribuição. Essa não é uma função que se limita apenas ao recebimento, conservação e expedição dos produtos, mas também tem ligação ao setor administrativo e contábil (DORNELLES *et al.*, 2013). Entre os principais tipos de sistema de armazenagem o presente texto destaca:

Armazenagem em estruturas

Paoleschi (2008, p 109) as estruturas de armazenagem são elementos básicos para a paletização e o uso racional de espaço e atendem aos diversos tipos de cargas. São estruturas constituídas por perfis L, U, tubos modulares e perfurados, dispostos de modo a formar estantes, berços ou outros dispositivos de sustentação de cargas, conforme figura 8.



Figura 8: Ilustração de estrutura porta paletes
Fonte: PORTA PALETE (2016)

Estantes para paletes *drive-in* ou *drive-through*

Estruturas contínuas com corredores, é usado quando pode ser paletizada, tem pouca variação e não tem necessidade de agilidade ou seletividade.

Os componentes dessa estrutura são bastante parecidos com o convencional, no entanto apresentam fragilidade, por serem estáveis e apresentam necessidades de exigências extras para se estabilizar.

A maior diferença entre *drive-in* e *drive-thru*, o primeiro impossibilita a empilhadeira de passar entre os corredores, enquanto no segundo já é possível pois a organização é feita na parte superior. Essas estruturas são utilizadas, quando o espaço de armazenagem é mais importante que a agilidade.

Armazenagem por empilhamento

A armazenagem por empilhamento, representa colocar as cargas em pilhas nas filas de armazenamento. É utilizado quando há necessidade de armazenar um volume alto de produtos, e quando é possível empilha-los em uma altura considerável sem danificá-los. Este sistema de armazenamento necessita de bastante espaço, mas em contrapartida não envolve grande investimento. Ele também utiliza a rotação do FIFO (*First In, First Out* – Primeiro que entra, Primeiro que sai). Tompkins (1996, p. 554-560), o projeto de armazenagem por empilhamento é caracterizado pela profundidade de fila de armazenagem, o número de filas de armazenagem necessárias para um dado lote de produto e a altura da pilha.

2.3.2 Movimentação de Materiais

Paoleschi (2008, p. 163), na logística industrial o setor de movimentação de materiais tem como atividade principal manter a fábrica operando sem interrupção na suas atividades, com o contínuo e incessante trabalho de movimentação e abastecimento de insumos, embalagens, componentes, produtos gerados e equipamentos utilizados pela produção. Com os estoques é necessário manter a organização e pronto para atender a demanda de expedição e faturamento, com o trabalho contínuo de movimentação e abastecimento das áreas de *Picking* para que não haja gargalos na separação dos pedidos dos clientes.

Equipamentos de movimentação

No centro de distribuição, o objetivo principal dos equipamentos de movimentação é movimentar os materiais com maior agilidade com maior ganho de tempo, segurança e menor número de avarias.

Dias (2006, p 228), uma opção é uma paleteira ou carro- paleta. Os seus braços metálicos em forma de garfos recolhem diretamente paletes ou recipientes que tenham dispositivo de base, preparados para manuseio. Um pequeno pistão hidráulico produz leve elevação de carga, suficiente para tira-la do chão e permitir transporte.

O modelo da empilhadeira ou manuseio será definido conforme as características de cada material armazenado, mas podem ser classificados em três classes: frontais de contrapeso, frontais que equilibram a carga na própria base e empilhadeiras laterais. As Figuras 9 e 10 representam imagens de exemplos de empilhadeiras.



Figura 9: Paleteira Manual
Fonte: EQUIPA CENTER (2016)



Figura 10: Empilhadeira Elétrica
Fonte: EMPILHADEIRA GUIA (2016)

2.3.3 Picking

O *picking*, conhecido como *order picking* (separação e preparação de pedidos), consiste em retirar os produtos do armazém (os produtos podem ser de diferentes categorias e quantidades), de acordo com a necessidade do cliente (Rodrigues, 2007).

Para Medeiros (1999), com a finalidade de melhorar a produtividade de picking foram desenvolvidos métodos com o objetivo de minimizar o tempo inúteis gastos com o deslocamento dos operadores responsáveis pela separação dos pedidos e também pela coleta de cada produto simultaneamente.

Picking discreto

Esse método consiste na coleta de um pedido de cada vez, fazendo a leitura de linha a linha, essa metodologia é bastante usada devido a sua simplicidade.

Picking por zona

Para esse caso o armazém é separado por zonas e cada operador atende uma zona. Dessa forma os operadores coletam os produtos do pedido que estão em sua zona e os alocam em uma área transitória, na qual ficam os produtos coletados das diferentes zonas, para posteriormente se formar o pedido original.

Picking por lote

Nesse método cada operador coleta um conjunto de pedidos de forma simultânea ao invés de coletar separadamente. Dessa maneira o operador se dirige ao local de estocagem e o número de produtos que atenda ao seu grupo de pedidos.

As diversas estratégias de picking podem ser combinadas, para ajudar na separação dos pedidos, essa metodologia apresenta várias formas de operacionalização e que devem ser muito bem analisadas para melhor gestão do armazém.

2.3.4 Layout

Compreende-se com *layout* ou arranjo físico a forma adequada ao processo produtivo em que os recursos encontram –se distribuídos na empresa. O *layout* é fundamental para os processos das empresas, quando bem planejado e estruturado reduz a movimentação e consequentemente o custo operacional.

Para definir o melhor tipo de *layout* é necessário conhecer os produtos, quantidade de produção, matéria prima, sequencias de operações, espaço necessário para equipamentos, informações sobre recebimento (*inputs*). O *layout* tem como objetivo a capacidade de produção e entregar os produtos no tempo esperado (RIBEIRO et al., 2006).

3 ESTUDO DE CASO

O presente estudo de caso foi realizado em uma empresa localizada na cidade de Rio Claro, no interior de São Paulo. Os dados e as informações necessárias para o desenvolvimento do estudo foram adquiridos com o auxílio da equipe de infraestrutura e operações logísticas da própria empresa. A implementação do método descrito anteriormente foi realizada no ano de 2016.

A empresa em questão é uma multinacional, com um quadro de aproximadamente 3.000 funcionários entre terceirizados e efetivos, somente na unidade de Rio Claro e pertence ao setor de linha branca. A empresa pratica o *Lean* há treze anos em seus processos de produção e há cerca de dois anos começou a aplicar a metodologia no setor de logística, o que vem trazendo constantes mudanças e oportunidades de melhoria. A adoção dessa prática está trazendo auxiliando no ganho de produtividade e redução de desperdícios.

3.1 Estrutura Organizacional Envolvida

Para facilitar o entendimento no ganho de produtividade, é importante conhecer a estrutura hierárquica envolvida nos processos logísticos. Portanto, a Figura 11 mostra de forma simplificada as áreas da empresa que estão diretamente envolvidas nesse estudo.

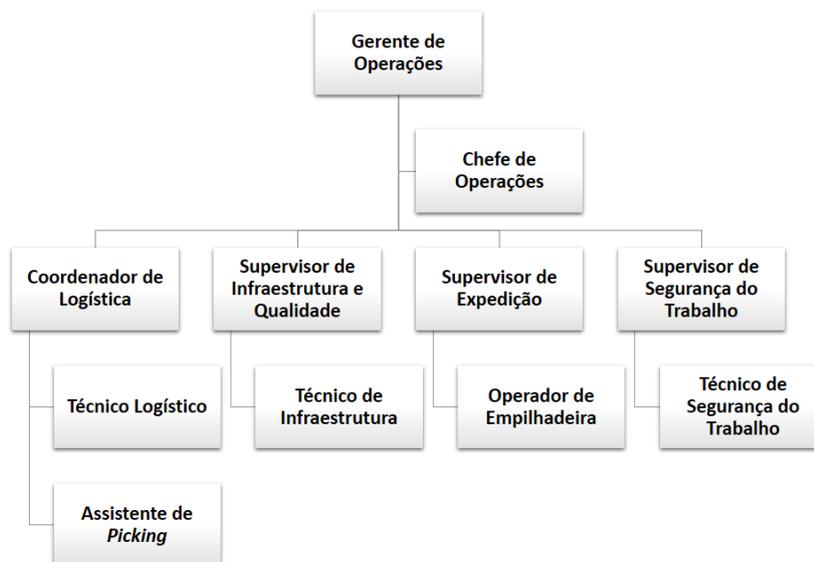


Figura 11: Organograma da logística de operações
Fonte: Elaborado pelo autor (2016)

3.2 Método de Pesquisa

Esse tópico é dedicado para descrever a metodologia adotada pela autora para o desenvolvimento da sua pesquisa, estudando e aplicando os conceitos do *Lean* em um caso real. A metodologia define o tipo de pesquisa usado, com o objetivo de identificar e desdobrar o problema através do estudo de caso e dos dados coletados.

3.2.1 Tipo de Pesquisa

A metodologia adotada deve estar ligada ao objetivo da Pesquisa no qual é redução de tempo, produtividade e movimentação de linha branca.

Segundo Silva e Menezes (2000), a pesquisa pode ser especificada segundo os aspectos da sua natureza, abordagem dos problemas, objetivos e procedimentos. Dessa maneira essa pesquisa pode ser classificada como:

- Natureza: Pesquisa aplicada, ela está direcionada a aplicações práticas para resolver os problemas.
- Forma de abordagem: Pesquisa Qualitativo.
- Objetivo: Estudo de caso, consiste na utilização de métodos qualitativos de extração de dados e não segue uma linha de investigação.
- Procedimentos: Yin (2005) diz que estudos de casos são indicados quando há questões “como” ou “por que”, quando há ocorrências reais e o pesquisador exerce pouco controle.

3.2.2 Etapas da Pesquisa

As etapas seguidas pela autora para desenvolver esse trabalho foram: estudos com fundamento teórico, coleta de dados na empresa, mapeamento dos problemas, elaboração de plano de ação e apresentação do estado futuro.

3.2.2.1 Estudo com fundamento teórico

Essa é uma das etapas fundamentais do trabalho de pesquisa, na qual a autora faz uma revisão de literatura que traz fundamento ao tema e problema apresentado, conforme Silva e Menezes (2000).

Este trabalho buscou fundamentos na cultura *Lean* para serem aplicados na área de logística de uma empresa de linha branca, resultando em melhor produtividade e redução de desperdícios.

3.2.2.2 Coleta de dados

Os instrumentos que foram utilizados para elaboração desse estudo de caso são: análise da distância entre o *drive-in* e a doca de expedição, quantidade de operadores para realizar a *picking*, entrevista oral e *layout*.

Com base nos dados coletados foi tomada a decisão de criar um supermercado para produtos paletizados, visando ganho de produtividade, adequação de *layout* e redução de mão de obra.

3.2.2.3 Análise de dados

Nessa fase a pesquisadora deve agrupar e organizar os dados coletados na etapa anterior e extrair o que há de mais importante para trabalhar em sua pesquisa. A autora, junto com o time da logística de operações e time do Centro de Competência em Manufatura (CCM) participou do evento *Kaizen* e elaborou o mapeamento do estado atual.

3.2.2.4 Elaboração de um plano de ação

Com base no mapeamento realizado, a equipe identificou os desperdícios, problemas e oportunidades de melhoria e com isso foi possível elaborar um plano de ação.

3.2.2.5 Apresentação e análise dos resultados

Esse tópico apresenta os resultados obtidos no estudo, não é a conclusão, mas é a forma da autora mostrar como o problema pode ser resolvido.

3.3 Formação de Equipe e Evento *Kaizen*

As etapas de revisão bibliográfica e junção dos resultados, ocorreram antes e depois do evento e as demais etapas seguiram o cronograma apresentado na primeira fase de aprovação, conforme Quadro 02.

Tabela 2: Cronograma do Projeto

Atividade	Duração	Início	Fim
Liberação da área	2 dias	01/03/2016	02/03/2016
Teste piloto do supermercado	30 dias	03/03/2016	04/04/2016
Movimentação de porta palete	5 dias	04/04/2016	08/04/2016
Pintura de <i>layout</i> e instalação das contenções	3 dias	11/04/2016	13/04/2016
Abastecimento do porta palete	5 dias	14/04/2016	20/04/2016
Início do projeto		22/04/2016	

Fonte: Elaborada equipe interna da empresa (2016)

Nesta empresa as apresentações dos projetos são realizadas toda quarta – feira no período da tarde e conta com um representante de cada área, onde os mesmos podem opinar, criticar e etc. O projeto só vai para a fase de execução se for aprovado por unanimidade.

3.4 Dados

3.4.1 Decisões Iniciais

Antes de executar o projeto a equipe entendeu como necessário realizar o FMEA *Failure Mode and Effects Analysis* (FMEA) junto com o time de segurança, ergonomia e engenharia de instalações, essa ferramenta tem como objetivo evitar possíveis problemas durante os processos. Dessa análise saíram algumas prioridades:

- Instalação de luminárias de emergência nos corredores de pedestres;
- Instalação de Extintores de Incêndio nas ruas de movimentação de produtos;
- Instalação de placas de rota de fuga nos corredores de pedestres;
- Criação de FIT (Folha de Instrução de Trabalho) para coleta manual de produtos no porta paletes;
- Criar quadro de orientação para indicação de peso dos produtos.

Quadro 03: O modelo do FMEA Global.

Índice e/ou Componente, Systems, Processo ou Número/Nome de estação.	O que esse projeto ou processo faz? Qual a função desse componente, sistema, processo ou etapa de processo?	O que poderia dar errado? Como possivelmente poderia falhar o projeto / processo / etapa de processo para cumprir a função? (Considere também potenciais afirmações de reclamações de clientes externos ou internos).	Como o modo de falha afeta consumidores, revendedores, manufatura ou próxima etapa de processo, etc? Quais são as experiências deles e/ou reação?	Severidade vide tabela	Classe Item Crítico? (S/N)	Potencial causa(s) / Mecanismo(s) da falha	Ocorrência (Fábrica) vide tabela	Ocorrência (Campo) vide tabela	O que será feito (no projeto ou processo) para prevenir a causa ou o modo de falha de ocorrerem? Exemplos: mudanças de projeto, Análises, Poka-Yoke, definição de características e/ou objetivos qualitativos (se aplicável).	Que método de verificação será usado para detectar a causa ou o modo de falha?	Deteção vide tabela	SOD	Decisão!	O que deve ser feito para reduzir o risco? Reduzir tanto severidade, ocorrência e detecção (respectivamente)	Quem é o responsável por cumprir / direcionar a recomendação	Quando a recomendação estará concluída?	Qual foi o resultado da recomendação? Pode se referir a testes de laboratório, especificações de desenhos, PHM, etc
Componente/ Sistemas/ Processo/ Operações/ Índice	Função	Modo Potencial de Falha	Potencial Efeito(s) da Falha	Severidade	Classe	Potencial causa(s) / Mecanismo(s) da falha	Ocorrência (Fábrica)	Ocorrência (Campo)	Atuais controles de PREVENÇÃO de projeto e processo	Atuais controles de DETECÇÃO de projeto e processo	Deteção	SOD	Tomada de Ação?	Ações Recomendadas	Responsabilidade	Prazo	Ações Tomadas
Movimentação com carrinho pranchão	Transferir produtos da posição de armazenagem para as docas	Aplicação de força excedente para empurrar ou puxar o carrinho	Risco ergonômico - Postura inadequada, aplicação de força na coluna	9	s	Não utilizar carrinho; movimentação excessiva com poucas peças	7	n	Limitar quantidade de produtos (até 18kg para empurrar e puxar); Utilizar paleteira elétrica	Quadro para feedback do processo; Quadro orientativo (POP) com peso dos produtos	1	971	Prioridade 0	Criação de FIT para indicação de procedimento para trabalho, de forma que não gere riscos ao colaborador	Escola de Logística	20/jul/16	Não realizar a atividade até a confecção da FIT
Movimentação com carrinho pranchão	Transferir produtos da posição de armazenagem para as docas	Não há variação de altura no posicionamento do material	Risco ergonômico - Postura inadequada, aplicação de força na coluna	9	s	Quantidade de carrinhos não suficientes; Pedido com grande quantidade de produtos (fazer um única "compra")	7	n	Limitar altura (700 mm a 1350 mm); Utilizar paleteira elétrica	Observação; volume de avarias no processo	3	973	Prioridade 0	Criação de FIT para indicação de procedimento para trabalho, de forma que não gere riscos ao colaborador	Escola de Logística	20/jul/16	Não realizar a atividade até a confecção da FIT
Movimentação de produtos acima de 12Kg	Transferir produtos da posição de armazenagem para as docas	Sobrecarga nos membros superiores (mms) devido excesso de peso	Afastamentos; risco de quedas dos produtos	9	n	Uma pessoa movimentando o produto	5	n	Aplicar rodízio; empilhadeira deixar pallet no mesmo nível do carrinho; pegar o produto em duas pessoas	Observação; volume de avarias no processo	3	953	Prioridade 1	Confecção de Painel Orientativo	Escola de Logística	20/jul/16	Não realizar a atividade até a confecção do Painel Orientativo

3.4.2 Objeto de estudo

Nessa etapa do desenvolvimento da pesquisa que foi decidido qual seria o objeto de estudo, dessa forma será estudado o ganho de produtividade, redução de mão de obra e adequação do *layout*.

3.5 Análise

3.5.1 Situação Atual

Analisando a situação atual, onde pode-se verificar que as estruturas de *drive-in* encontram-se em três locais diferentes, fazendo com que os operadores de empilhadeira circulem mais vezes para atender um único pedido (*picking*). A empresa dispõe de 04 operadores para realizar esse processo, aproximadamente 95% das *picking* são fracionadas, ou seja, são consideradas viagens incompletadas e os operadores fazem mais movimentações para buscar diferentes produtos em locais diversos, além disso na maioria das vezes é necessário descer os paletes para pegar um ou dois produtos, tornando o processo moroso e a equipe de carregamento permanece ociosa aguardando a chegada dos produtos.

3.5.2 Identificação dos desperdícios

Para identificação dos desperdícios buscou-se considerar os dados relevantes que foram levantados a partir do histórico de registros do sistema da empresa.

Distancia de armazenagem:

Devido as posições de armazenagem serem distantes os operadores, existe uma demora na entrega dos produtos na doca de expedição e traz um alto consumo de gás GLP para as empilhadeiras.

Viagens incompletas – Empilhadeiras:

Outro problema identificado são as viagens incompletas que são decorrentes de existência de três locais de armazenagem em pontos diferentes o estoque.



Figura 12: Situação Atual do armazém e doca de Expedição.

Fonte: Elaborada equipe interna da empresa (2016).

Tabela 3: Viagens Realizadas

EXPEDIÇÃO - Quantidade de Viagens Realizadas					
Armazenagem	Paletizado				
Segmento	Paletizado				
Empresa	Linha Branca				
Viagem	Incompleta				
Meses	Estoque	Mercado	Total	Média	Diferença
Maio	11.743	3.592	15.335	15.070	16
Junho	12.211	3.690	15.901		
Julho	11.015	2.958	13.973		
					Varição
Setembro	2.240	11.647	13.887	15.086	0,1%
Outubro	2.317	12.690	15.007		
Novembro	2.957	13.406	16.363		
Total geral	42.483	47.983	90.466		

Fonte: Elaborada equipe interna da empresa (2016)

Tabela 4: Trajeto KM

EXPEDIÇÃO - Trajeto Médio KM					
Armazenagem	Paletizado				
Segmento	Paletizado				
Empresa	Linha Branca				
Viagem	Incompleta				
Soma de Viagens (KM)	Estoque	Mercado	Total	Média	Diferença
Maio	3.962	431	4.394	4.693	-2.174
Junho	4.564	443	5.007		
Julho	4.324	355	4.679		
					Varição
Setembro	881	1.398	2.279	2.519	-46%
Outubro	923	1.566	2.489		
Novembro	1.181	1.609	2.789		
Total geral	15.835	5.801	21.636		

Fonte: Elaborada equipe interna da empresa (2016)

Descer os paletes do *drive-in*:

A necessidade de descer os paletes da estrutura *drive-in* ocupa um tempo considerável do operador, gerando atrasos nos processos posteriores.

Tempo de espera (colaboradores ociosos):

Outro problema decorrente é o tempo que a equipe de carregamento fica parada aguardando o operador trazer os produtos, aproximadamente 40 minutos deixando de “produzir”.

Mão de Obra desnecessária:

Com a distância entre os locais de armazenagem se faz necessário ter mais operadores de empilhadeiras para tentar atender a demanda dentro dos prazos estabelecidos.

3.6 Plano de Ação

Essa é importante para alcançar o estado futuro para o processo. Esse documento é criado para monitorar a implantação das melhorias, resolução dos problemas e identifica as ações prioritárias e registra o responsável por cada ação e qual o prazo para entrega.

Tabela 5: Plano de Ação

PLANO DE AÇÃO ACURACIDADE DO ESTOQUE				
Unidade de Negócio: Rio Claro		Responsável: Empresa de linha branca		
AÇÕES				
O Que Fazer	Quem	Quando	Como	Status
Definir modelos e quantidades que farão parte do supermercado.	Inventário	15/04/2016	Cruzar quantidade de viagens incompletas, curva ABC e estoque disponível.	Concluído
Criar <i>Layout</i> para estudos realizados - Planta	Infraestrutura	15/04/2016	Verificar se o tamanho e as posições vão atender a demanda de expedição.	Concluído
Criar estratégia de abastecimento diário	Inventário	15/04/2016	Verificar equipe e infraestrutura necessária para atender a demanda de abastecimento.	Concluído
Movimentar fisicamente os produtos para as posições de CEP fixo.	Inventário	22/04/2016	Movimentar fisicamente os produtos para as posições específicas.	Concluído
<i>UPgrade</i> parametrização sistêmica para as novas posições do Supermercado	Inventário	26/05/2016	Criar posições de CEP fixo para os modelos definidos.	Concluído
Desmontar e Montar porta palete	Infraestrutura	08/04/2016	Contratar equipe terceirizada.	Concluído
Pintar as posições de estocagem no chão	Infraestrutura	27/06/2016	Consultar equipe de inventário para saber as estratégias das posições do estoque.	Concluído
Confeccionar placas de identificação	Infraestrutura	16/07/2016	Analisar as necessidades de identificação	Concluído
Aplicar 5' S	Infraestrutura	27/06/2016	Padronizar, organizar e demarcar local	Concluído

Fonte: Elaborada equipe interna da empresa (2016)

3.7 Proposta de Estado Futuro

As ações propostas no plano de ação tem o objetivo de eliminar os desperdícios e obter ganho de produtividade.

Foi elaborada uma proposta de estado futuro de redução de 2,6 metros das docas para melhor ocupação das estruturas, evitando colisões e reestruturando o *layout* não útil.

Nesta proposta também contamos com 85% das picking realizadas diretamente do supermercado com um trajeto reduzido, visto que as estruturas se encontram localizadas no final das docas de expedição.

O abastecimento será realizado com paletes completos (média de 47 produtos), sendo necessário apenas a utilização de dois operadores, 01 no abastecimento do supermercado e o outro na picking.

Atendendo as ações listadas no FMEA, as atividades a seguir foram executadas:

- Passagem de pedestres demarcada atrás do porta paletes;
- Instalação de contenções de segurança, evitando a queda de produtos nos pedestres;
- Instalação de espelhos em todos os cruzamentos, para facilitar a visão dos operadores;
- Confecção de memorial de cálculo para o porta paletes;
- Instalação de quatro luminárias de emergência e seis extintores conforme adequação AVCB (Auto de Vistoria do Corpo de Bombeiros).

A implantação do supermercado paletizado no final das docas, proporcionou uma redução no trajeto percorrido de 2.174 km, é como realizar uma viagem de ida e volta até Vitória – ES, conforme gráfico 02. Ainda falando sobre redução, foi possível reduzir o consumo de gás GLP nas empilhadeiras, gerando uma estimativa ganho anual de 112k.

Gráfico 1: Percentual de saída de produtos do supermercado



Fonte: Elaborada equipe interna da empresa (2016).

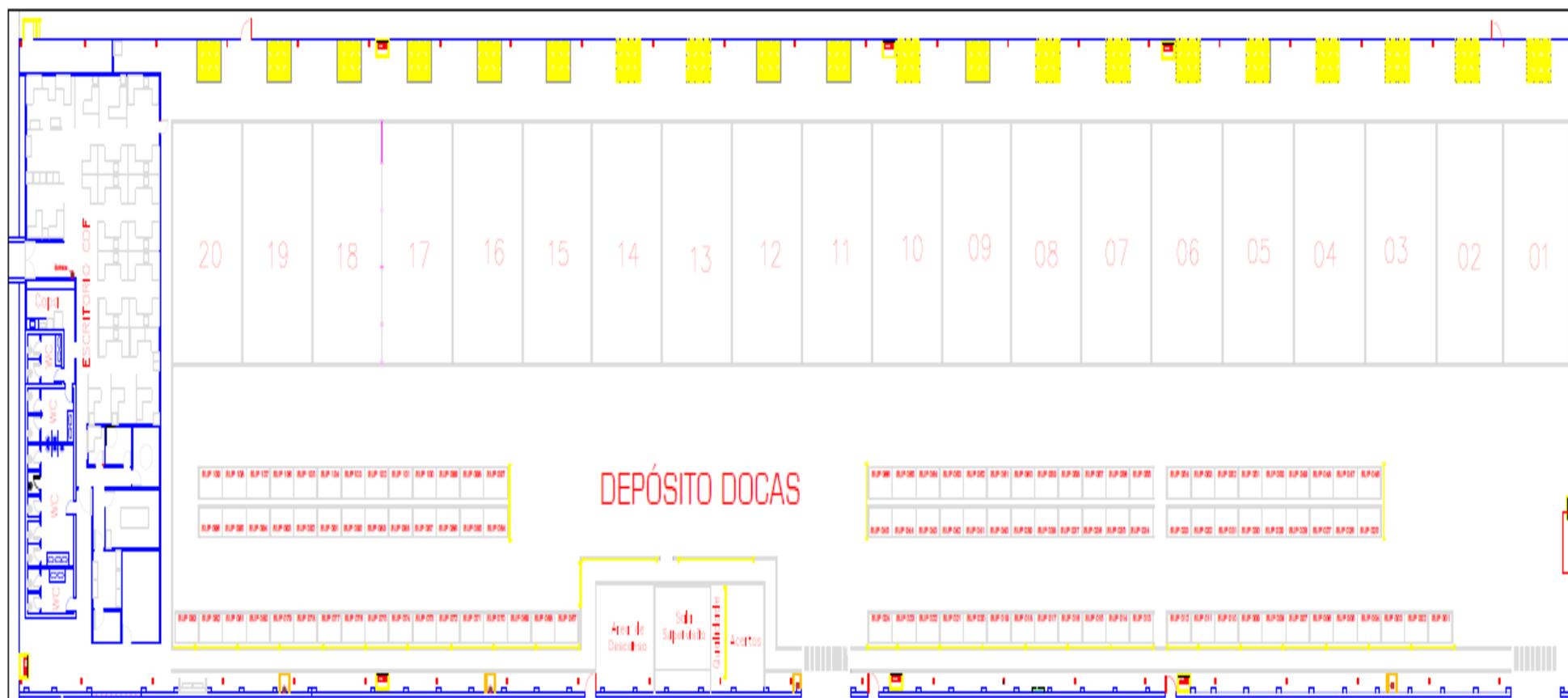


Figura 13: Situação Futura do armazém e doca de Expedição
 Fonte: Elaborada equipe interna da empresa (2016).

Gráfico 2: Horas de trajeto da empilhadeira



Fonte: Elaborada equipe interna da empresa (2016)

4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A principal finalidade do trabalho foi apresentar uma pesquisa abordando o tema *Lean Manufacturing* e através dele aplicar os conceitos e ferramentas na logística de armazenamento e expedição dos produtos acabados de uma multinacional de linha branca.

A pesquisa bibliográfica que foi realizada como base teórica mostrou que cada vez mais as empresas estão adotando a mentalidade enxuta. O que permitiu concluir *Lean* que trata-se de uma filosofia que busca envolver e integrar não somente a manufatura, mas todas as áreas de uma organização com objetivo de eliminar desperdícios e agregar valor.

Dessa maneira a empresa atende o consumidor com maior agilidade, com baixo custo e qualidade, além de zelar pela segurança e motivação dos funcionários. (GHINATO, 2000), conforme foi referenciado no tópico 2.1.1.

A empresa objeto do estudo já vem de uma experiência de treze anos na aplicação e aprimoramento da abrangência do conceito *Lean* no ambiente fabril e logístico a partir de iniciativas da adoção nos últimos dois anos dos princípios *Lean Manufacturing* como demonstrado nesta pesquisa.

Os resultados se mostraram satisfatórios quando o assunto é padronização, produtividade e redução de desperdícios. Além dos resultados já alcançados a autora acredita que há muito mais oportunidades quando o assunto é aplicação da metodologia *Lean* dentro da logística.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ARBACHE, F.S. et al. **Gestão de logística, distribuição e trade marketing**, Rio de Janeiro: FGV, 2011.

CORREA, H, L.; CORREA, C.A. **Administração de produção e operações**, Atlas, São Paulo, 2004.

Disponível em: <http://dspace.bc.uepb.edu.br/jspui/bitstream/123456789/1187/1/PDF%20-%20Alexsandro%20de%20Oliveira%20Silva.pdf>

Disponível em: www.tcc.sc.usp.br/tce/disponiveis/18/180830/tce-24062010.../Saia_Rafael.pdf

EBAH WEB SITE, **Arranjo Físico e o Planejamento Estratégico**. Disponível em: <http://www.ebah.com.br/content/ABAAA820AC/arranjo-fisico-planejamento-estrategico>

Acesso em: 01 nov.2016.

EMPILHADEIRA GUIA WEB SITE, **Empilhadeira Elétrica**, Disponível em: <http://empilhadeiragua.com/empilhadeira-eletrica-2> Acesso em: 23 nov. 2016.

ESPÍNDOLA, M. A. **Kaizen em Vendas. Bacharelado em Análise de Sistemas**. Universidade Estadual do Centro – Oeste, Paraná, 1997.

FRANÇA, S.V.D.S, **Implementação de ferramentas de Lean Manufacturing e Lean Office. Industria metálica, plástica e gabinete de contabilidade**. 2013. 82p. Dissertação (Mestrado Integrado em Engenharia Industrial e Gestão) – Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto, Porto, 2013. Disponível em: https://sigarra.up.pt/feup/pt/pub_geral.show_file?pi_gdoc_id=346392. Acesso em: 09 nov.2016.

GHINATO, P, **Elementos fundamentais do Sistema Toyota de Produção. In: Produção e Competitividade: Aplicações e Inovações**. Recife. Ed Almeida & Souza, Editora Universitária da UFPE, 2000.

GOLDSBY. T; MARTICHENKO. R, **Lean Six Sigma Logistics. Strategic Development to Operational Success**, J. Ross Publishing, 2005. Disponível em: <https://mynotesonsystemicthinking.files.wordpress.com/2011/02/lean-six-sigma-logistics.pdf> Acesso: 01. out. 2016.

GUERRA, C.S, **Equipamentos de armazenagem. Sistemas de armazenagem**. Claudio Sei Guerra, São Paulo. Disponível em: https://pt.wikipedia.org/wiki/Sistemas_de_armazenagem Acesso em: 23. nov. 2016.

JACOBS, F. R.; CHASE, R.B.; AQUILANO, N.J. **Operations Supply Management**.12. Bookman Companhia Editora Ltda, 2009.

LEAN INSTITUTE BRASIL WEB SITE, LEAN ORG WEB SITE, **Heijunka Box**. Disponível em: <http://www.lean.org/lexicon/heijunka-box> Acesso em: 14 nov. 2016.

LEAN 6 SIGMAIM PROVEMENTS WEB SITE, **Mapa de Fluxo de Valor**. Disponível em: <http://lean6sigmaimprovements.blogspot.com.br/2015/09/mapeamento-de-fluxo-de-valor.html> Acesso em: 05 dez. 2016.

LOPES, M.C, **Melhoria de Processo sob a ótica do Lean Office**. 2011.68p. Dissertação (Trabalho de Conclusão de Curso) – Universidade de São Paulo, São Carlos, 2011. Disponível em: www.tcc.sc.usp.br/tce/disponiveis/18/180830/tce.../Lopes_Monica_Crucello.pdf. Acesso em: 13 jul.2016.

MEDEIROS, A. **Estratégias de picking na armazenagem**. Instituto de Logística e Supply Chain, Rio de Janeiro, 1999. Disponível em: <http://www.aprepro.org.br/conbrepro/2015/down.php?id=1413&q=1> Acesso: 01. Out. 2016.

NEVES, M.A.O, **Maximizar espaço ou velocidade em armazéns**. In Mundo da Logística, Tigerlog, São Paulo. Disponível em: https://pt.wikipedia.org/wiki/Sistemas_de_armazenagem Acesso em: 23. nov. 2016.

OHNO, T, **O Sistema Toyota de Produção – Além da produção em larga escala**. Bookman, 1997.

ORTIZ, C.A, **Kaizen e Implementação de Eventos Kaizen**. Porto Alegre: Bookman, 2010.

PANIZZOLO, R. **Applying the lessons learned from 27 lean manufacturers. The revelance of relationchips management**. International Journal of Production Economics, 1998.

PERIN, P.C, **Metodologia de padronização de uma célula de fabricação e de montagem, integrando ferramentas de produção enxuta**. Dissertação (Mestrado) – Escola de Engenharia de São Carlos, São Carlos, 2005.

PORTA PALETE WEB SITE, **Ilustração Estrutura Porta Paletes**, Disponível em: <https://portapalete.wordpress.com/2015/02/23/ilustracao-estrutura-porta-paletes-2730-posicoes-palete-cliente-montadora-no-estado-de-sao-paulo/> Acesso em: 23. nov. 2016.

REVISTA ESPACIOS WEB SITE, **Mapeamento do Fluxo de Valor para Melhoria de Processo de uma Industria Têxtil**. Disponível em: <http://www.revistaespacios.com/a14v35n09/14350914.html> Acesso em: 14 nov. 2016.

- RIBEIRO, C.F; et al., **Análise da atividade produtiva em uma empresa metalúrgica: O gargalo na fabricação das escadas**. In Simpósio de Engenharia de Produção, 21, 2006. Disponível em: <http://www.aprepro.org.br/conbrepro/2015/down.php?id=1413&q=1> Acesso: 01. Out. 2016.
- RODRIGUES, A. M., **Estratégias de picking na armazenagem**, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2007. Disponível em: <https://pt.wikipedia.org/wiki/Picking> Acesso: 23. nov. 2016.
- ROTHER, M.; HARRIS, R, **Criando o fluxo Contínuo. Um Guia de Ação para Gerentes, Engenheiros e Associados da produção**. São Paulo. Lean Institute Brasil, 2001.
- ROTHER, M.; SHOOK, J, **Aprendendo a Enxergar – Mapeando o fluxo de valor para agregar valor e eliminar o desperdício**. São Paulo, SP. Lean Institute Brasil, 1999.
- SAIA, R, **O Lean Manufacturing aplicado em ambientes de produção Engineer to Order**. Dissertação (Trabalho de Conclusão de Curso) – Escola de Engenharia de São Carlos, São Carlos, 2009.
- SILVA, A.D.L, **Análise da gestão e movimentação de materiais em um centro de distribuição numa fábrica de sandálias, em estudo de caso**. Dissertação (Trabalho de Conclusão de Curso) – Universidade Estadual da Paraíba, Campina Grande, 2012.
- SILVA, E.L; MENEZES, E.M. **Metodologia da Pesquisa e Elaboração de Dissertação**. Florianópolis, Laboratório de Ensino a Distância da UFSC. Disponível: <https://projetos.inf.ufsc.br/arquivos/Metodologia%20da%20Pesquisa%203a%20edicao.pdf> Acesso: 26. Nov. 2016.
- SILVA, T.F.A. **Estudo sobre Sistema de Medição de Desempenho Baseado nas Ferramentas da Produção Enxuta**. Trabalho de Conclusão de Curso, Escola de Engenharia de São Carlos, São Carlos, 2007.
- TOTAL QUALIDADE WEB SITE. **Os sete principais tipos de desperdícios na produção por Taiichi Ohno**. Disponível em: < <http://www.totalqualidade.com.br/2012/11/os-sete-principais-tipos-de.html> > Acesso em: 10 out.2016.
- WHIRLPOOL WEB SITE. **Sobre a Whirlpool Latin América**. Disponível em: http://www.whirlpool.com.br/pagina/sobre/#row_1386801450511. Acesso em: 28 ago.2016.
- WIKIPEDIA ORG WEB SITE, **Takt Time**, Disponível em: https://pt.wikipedia.org/wiki/Takt_Time Acesso em: 14 nov. 2016.
- WOMACK, James P.; JONES, Daniel T; ROSS, T. **A Máquina que mudou o Mundo**. 10. Ed. Rio de Janeiro: Campus, 2004.
- YIN, R.K. Estudo de caso. **Planejamento e métodos**. Book Mann, Porto Alegre, 2005.