

N. CLASS. M 620.1
CUTTER M 963 m
ANO/EDIÇÃO 2015

CENTRO UNIVERSITÁRIO DO SUL DE MINAS UNIS

ENGENHARIA MECÂNICA

THIAGO CARDOSO MUQUEM

**MELHORIA CONTÍNUA ATRAVÉS DA FERRAMENTA KAIZEN: APLICAÇÃO
EM UM SISTEMA DE EMBALAGEM DE UMA EMPRESA DE ILUMINAÇÃO DE
VARGINHA**

Varginha

2015

THIAGO CARDOSO MUQUEM

**MELHORIA CONTÍNUA ATRAVÉS DA FERRAMENTA KAIZEN: APLICAÇÃO
EM UM SISTEMA DE EMBALAGEM DE UMA EMPRESA DE ILUMINAÇÃO DE
VARGINHA**

Dissertação apresentada ao curso de Engenharia
Mecânica do Centro Universitário do Sul de Minas –
UNIS - MG como requisito parcial para obtenção do
grau de bacharelado em Engenharia Mecânica.

Varginha
2015

THIAGO CARDOSO MUQUEM

**MELHORIA CONTÍNUA ATRAVÉS DA FERRAMENTA KAIZEN: APLICAÇÃO
EM UM SISTEMA DE EMBALAGEM DE UMA EMPRESA DE ILUMINAÇÃO DE
VARGINHA**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao UNIS-
MG pelo graduando Thiago Cardoso Muquem como
requisito à obtenção de grau analisado pela banca
examinadora.

Aprovado em / /

Obs.:

Dedico esse trabalho primeiramente a Deus, Aquele que ilumina o meu caminho, oferece proteção e me dá forças para buscar um mundo melhor. Dedico também a minha família, em especial para minha mãe, que sempre me apoiaram nesta caminhada, e a todos os professores e amigos que contribuíram para esta formação.

AGRADECIMENTOS

Agradeço a Deus por estes cinco anos de aprendizado e experiência adquirida ao lado dos professores do Centro Universitário do Sul de Minas, aos meus amigos de classe por toda a amizade e sinergia criada neste período. Agradeço também a empresa que hoje trabalho, pelo suporte dado no desenvolvimento deste trabalho.

Grupo Educacional UNIS

“O general que perde a batalha faz apenas poucos cálculos de antemão. Assim muitos cálculos levam à vitória e poucos cálculos, à derrota .”

Sun Tzu

RESUMO

Hoje devido ao cenário competitivo, todas as empresas buscam de maneira objetiva a melhoria contínua dos seus processos através de mecanismos que permitam a otimização dos resultados, a redução dos prazos de entrega, à eliminação dos desperdícios, visando sempre à lucratividade e rentabilidade do mesmo. Com isso surge a necessidade de aprofundar o conhecimento em ferramentas que proporcione ações que visam essas melhorias de forma que se alinhem e integrem aos seus objetivos e metas estratégicas. Para tratar essa questão, esta pesquisa realizou uma análise do referencial teórico e um estudo de caso em uma empresa de iluminação, onde focaremos na filosofia Kaizen que visa à melhoria contínua no sistema de embalagens dos reatores eletrônicos produzidos nessa empresa através de ideias que visam eliminar quaisquer desperdícios. Onde também enxergaremos a importância de se ter um processo estruturado e sistematizado para gerenciar esta filosofia de maneira que atenda as necessidades da empresa seguindo sua realidade e características culturais. Os dados obtidos neste trabalho permitem visualizar que tal filosofia atende de maneira satisfatória as metas e objetivos propostos pelos gestores e colaboradores tornando o clima organizacional favorável e trazendo bons resultados aos clientes internos e externos.

Palavras Chaves: Melhorias Contínuas. Filosofia Kaizen. Cultura organizacional. Sistema de Embalagem

ABSTRACT

Today due to the competitive environment, all companies look objectively continuous improvement of its processes through mechanisms that allow the optimization of the results, the reduction of delivery times, the elimination of waste, always aiming at profitability and profitability of the same. With that comes the need to deepen the knowledge in tools that provide actions that seek these improvements in order to align and integrate its objectives and strategic goals. To address this issue, this study conducted an analysis of the theoretical framework and a case study on a lighting company, which will focus on Kaizen philosophy aimed at continuous improvement in the electronic ballasts of packaging system produced in this company through ideas aimed at eliminating any waste. Which also enxergamos the importance of having a structured and systematic process to manage this philosophy in a way that meets the company's needs following their reality and cultural characteristics. The data obtained in this work allow you to view that such a philosophy satisfactorily meets the goals and objectives proposed by managers and employees making a favorable organizational climate and bringing good results to internal and external customers.

Key Words: Continuous Improvement. Kaizen philosophy. Organizational culture. Packaging system

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	11
1.1 Situação Problema.....	11
1.2 Objetivo Geral.....	11
1.3 Objetivo Específico	12
1.4 Delimitação do Trabalho	12
1.5 Estrutura do Trabalho.....	12
2 REFERÊNCIAL TEÓRICO	14
2.1 A evolução do processo produtivo	14
2.2 Sistema Toyota de Produção	19
2.3 Filosofia Kaizen	21
2.4 A importância da qualidade dos produtos/serviços	25
2.4.1 Ferramentas para monitoramento da qualidade.....	26
2.4.1.1 Programa 5s	26
2.4.1.2 Gráfico de Pareto	27
2.4.1.3 Diagramas de Causa e Efeito	28
2.4.1.4 Folha de verificação	29
2.4.1.5 Brainstorming	29
2.4.1.6 Mapeamento do Fluxo de Valor	30
3 APLICAÇÃO DA FILOSOFIA KAIZEN EM UM SISTEMA DE EMBALAGEM ...	31
3.1 Importância das Embalagens	31
3.1.1 O Sistema de embalagem da empresa de iluminação	31
3.1.2 Demanda atual de produtos/embalagens	34
3.1.3 Ideia de melhoria através do Kaizen	35
3.1.5 Resultados	37
CONCLUSÃO	41
REFERÊNCIAS	42

LISTA DE FIGURAS

Figura 1: Pilares do Sistema Toyota de Produção	20
Figura 2: Origem da Palavra Kaizen	23
Figura 3: Atividades de uma empresa	24
Figura 4: Gráfico Espinha de Peixe	29
Figura 5: Conceito atual das Embalagens dos Reatores	32
Figura 6: Fluxo de processo das Embalagens	32
Figura 7: Paletização das Embalagens	34
Figura 8: Volume de produção mensal dos reatores	35
Figura 8: Volume de produção mensal dos reatores	36
Figura 9: Proposta de configuração	37
Figura 10: Dimensional finalizado	38
Figura 11: Nova configuração de paletização	39

LISTA DE TABELAS

Tabela 1: Distribuição de embalagens	35
Tabela 2: Resultado de custo	40

1 INTRODUÇÃO

É fato que a competitividade entre as empresas vem se afinilando nos últimos anos e com a globalização cada vez mais forte torna-se o mercado atual ainda mais competitivo, provando cada vez mais que o mundo está ainda mais exigente para novas tecnologias. A preocupação das empresas em atender a demanda atual com a garantia de sustentabilidade e qualidade torna-se imprescindível a adaptação ao meio externo e a capacitação de um trabalho perfeito de planejamento e visões futuras para atender as exigências e necessidades dos clientes, do mercado, dos seus colaboradores e produtos.

A adaptação das diversas mudanças que o mercado atual promove, obriga a gestão das organizações a agir de maneira programada, para suprir as necessidades de produção de maneira organizada, atendendo a demanda adequada, dentro do prazo estipulado para entrega, visando à garantia de uma boa concepção do cliente.

Com isso deparamos com a necessidade de uma estratégia que ajude no direcionamento de indicadores que promovam o atendimento das necessidades especificadas dos clientes em termos de qualidade, valor e capacidade de resposta. Uma interessante estratégia utilizada por algumas empresas são as ferramentas de melhoria contínua, e dentre delas se destaca a filosofia Kaizen, que está direcionada a eliminação de desperdício, no uso de soluções baratas que se apoiem na motivação e criatividade dos colaboradores para melhorar a prática de seus processos.

1.1 Situação Problema

A evolução do processo produtivo está totalmente ligada à qualidade final do seu produto, a flexibilidade de entrega e fabricação efetiva do produto. Para isso surge a necessidade da organização ter em sua estratégia ferramentas que possam colaborar para que ela alcance sucesso em seus processos e produtos finais.

1.2 Objetivo Geral

O objetivo desse presente trabalho é de levar ao conhecimento do leitor uma explicação da filosofia Kaizen e mostrar como os resultados podem ser satisfatórios.

Também será descrita a sua metodologia sobre a utilização da mesma em uma empresa de iluminação contemplando uma demonstração dos resultados alcançados com um novo conceito de embalagens para os reatores produzidos na mesma. A análise será feita em cima das melhorias aplicadas.

1.3 Obejtivo Específico

O objetivo específico deste trabalho interfere sobre esta filosofia, sua metodologia e aplicação na empresa de iluminação.

A princípio será fornecido um embasamento teórico, que será, em seguida, conjugado com a realidade observada na empresa em estudo. Também são descritas as atividades desenvolvidas, finalizando com uma avaliação crítica do tema.

Estima-se que este estudo possa contribuir para os que desejam incorporar a filosofia Kaizen à cultura organizacional de sua empresa. Através dos conhecimentos adquiridos de diferentes autores, da visualização de sua aplicação em uma empresa real, como também o leitor pode adquirir ou mesmo ampliar seu conhecimento a respeito do tema.

1.4 Delimitação do Trabalho

A filosofia Kaizen na empresa de iluminação teve início há aproximadamente seis anos atrás, onde todos os resultados e toda estrutura de administração dessa filosofia esta em um banco de dados. Será realizado o estudo da filosofia Kaizen aplicado na linha de embalagens dos reatores eletrônicos dessa empresa com o foco na otimização do dimensional a fim de garantir redução de matéria prima na produção, reduções de custos e otimização da paletização, de modo que a qualidade do produto não seja prejudicada.

1.5 Estrutura do Trabalho

O presente trabalho está baseado em levantamento de dados e conceitos em volta da filosofia Kaizen, onde será feita uma pesquisa bibliográfica e também uma pesquisa de fontes secundárias. A mesma trata sobre um levantamento de referências bibliográficas de artigos e

livros técnicos já publicados, revistas científicas e qualquer outra fonte com embasamento conceitual publicada com finalidade científica.

Tendo como intuito apresentar de maneira clara o conceito de uma filosofia aplicada dentro da empresa estudada, serão apresentadas pesquisas primárias realizadas dentro da mesma a fim de garantir o leitor todo o conhecimento teórico dessa filosofia e que complementa a avaliação do tema abordado.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

2.1 A evolução do processo produtivo

Quando falamos do processo evolutivo do sistema produtivo ao longo dos tempos é como se contássemos a história da própria humanidade, em vista que o homem em sua evolução sempre buscou fabricar produtos e serviços na medida em que surgiam as necessidades.

Já em tempos pré-históricos, o homem elaborou seus utensílios e armas mediante a transformação dos materiais de que dispunha, como o sílex e, mais tarde, os metais. À medida que avançou a civilização, a especialização no trabalho aumentou e originou-se um grupo social, os artesãos, que se encarregavam de produzir os objetos de que a sociedade necessitava, como objetos de cerâmica, tecidos, armas etc.

Segundo Womack (2004) em 1894 um endinheirado membro do Parlamento Inglês, Evelyn Henry Elis, saiu para comprar um carro. Não se dirigiu a uma revendedora de veículos, pois na época não existiam. Tampouco entrou em contato com uma fabricante de automóveis da Inglaterra, pois também não existiam. Quando na verdade se direcionou a fábrica de máquinas-ferramentas de Panhard e Levassor, conhecida como P&L, era a principal companhia automobilística do mundo na época.

Naquela época a P&L fazia uso do clássico sistema de produção artesanal que era composta de habilidosos artesões, montando cuidadosamente a mão um pequeno número de carros. Esses trabalhadores conheciam de maneira insignificante os princípios de mecânica e os materiais que trabalhavam, além disso, a maioria deles eram seus próprios patrões e muitas das vezes proprietários independentes de instalações fabris às quais a companhia encomendava componentes ou peças específicas (WOMACK, 1996).

Com o conhecimento básico dos conceitos e a demora em produzir uma única peça, a produção de automóveis era extremamente baixa. Além de que projetos mesmo que fossem seguidos fielmente pelos ajustadores, no final as especificações eram no mínimo aproximadas. Tal processo de ajustes poderia provocar no final o que era chamado de “susto dimensional”, pois quando os ajustadores acabavam de adaptar a última peça, o tamanho do veículo poderia diferir bastante de outro construído conforme o mesmo projeto.

Com isso nem se pensava naquela época na produção em massa de veículos, devido a falta de capacidade de construções de automóveis, a empresa focalizava na produção exata do produto ao gosto do consumidor. Onde enfatizavam o desempenho de seus carros e a perfeição do trabalho artesanal e todos os detalhes adquiridos que tornavam os erros imperceptíveis. Mas essa produção visava à classe de alto nível, pessoas com poder aquisitivo altíssimos que poderiam pagar por toda conformidade e qualidade do produto.

Evelyn Ellis era sem dúvidas um típico consumidor da empresa P&L. Ele não queria um carro qualquer, mas um construído conforme seu gosto e necessidades. Um dos gostos realizados a Evelyn foram às trocas de transmissões, freios e controles do motor fossem da direita para esquerda do carro. E como a empresa procurava atender de maneira exata os pedidos dos consumidores o fizeram de maneira simples, pois as peças eram produzidas uma de cada vez, não era difícil dobrar as alavancas de controle para esquerda em vez da direita, para inverter os controles. (WOMACK, 1996)

Segundo Womack (2004) podemos definir as características adquiridas da produção artesanal:

- Uma força de trabalho altamente qualificada em projeto, operação de máquinas, ajustes e acabamentos.
- Organizações extremamente descentralizadas, a maioria das peças e grande parte do projeto do veículo provinham de pequenas oficinas e o sistema era coordenado por um proprietário/empresário em contato direto com todos os envolvidos: consumidores, empregados e fornecedores.
- O emprego de máquinas de uso geral para realizar a perfuração, corte e demais operações em metal ou madeira.
- Volume de produção de baixíssimo.

Com a crescente do mercado obviamente a demanda aumentaria e uma empresa como a P&L não suportaria por muito tempo no mercado, devido suas técnicas de construções limitadas, manter um alto nível de produção. Então logo após a primeira guerra mundial, dando-se início nas indústrias automobilísticas, a produção evolui de produção artesanal para a conhecida produção em massa de Henry Ford e Frederick Taylor.

Segundo Chiavenato (2000), Henry Ford promoveu, ainda na escola de Administração científica, a grande inovação do século XX denominada de “Produção em Massa”. Ao contrário da produção artesanal, Ford trouxe com esse conceito um aumento na produção com

uma maior qualidade e um custo muito abaixo do que era oferecido no mercado atual. Usando um sistema de produção vertical, produzindo desde matéria prima inicial ao produto acabado, além da concentração horizontal através da cadeia de distribuição comercial por meio de agências próprias.

Mas o ponto chave desse sistema, ao contrário do que muitos acreditam, não esta na linha de montagem em movimento contínuo, e sim da maneira como o sistema girava em torno da intercambiabilidade e na facilidade de ajusta-las entre si. E por meio dessas mudanças que se tornou possível à linha de montagem.

A grande sacada de Ford foi insistir para que todo o seu processo tivesse o mesmo sistema de medida para que todas as peças fossem padronizadas. Isso proporcionou benefícios financeiros que resultariam nos custo de montagem. Além disso, Ford contou com o aumento tecnológico das máquinas ferramentas que começaram a ser capaz de trabalhar com metais pré-aquecidos que garantia uma precisão maior no arqueamento das peças trazendo a possibilidade de padronizar as peças.

O projeto considerado pioneiro desse sistema foi o Modelo T da Ford, de acordo com Womack (2004) as vésperas do lançamento deste modelo, o ciclo de tarefas médio de um montador da Ford – tempo trabalhado antes que as mesmas operações fossem repetidas – totaliza 514 minutos ou 8,56 horas. E em 1908 Henry Ford conseguiu a total intercambiabilidade das peças, decidiu então que o montador executaria uma única tarefa fazendo que ele se movimenta-se de veículo para veículo através da área de montagem. Com isso o ciclo médio do montador passou de 514 mim para 2,3 mim.

Era nítido o aumento proporcionado na produtividade e as inovações de Ford, comparadas ao processo produtivo anterior, gerou uma imensa economia que passou quase despercebida, de modo que não foram feitas quaisquer estimativa em relação montante de esforço e custos economizados.

Com o sucesso das intercambiabilidade das peças Ford foi além e resolveu intercambiar também seus colaboradores. Por volta de 1915 em Highland Park as linhas de montagens da Ford estavam todas instaladas e a produção em sua plena capacidade, o número de trabalhadores excedia os 7 mil. Para atender toda essa demanda Ford procurava por mão-de-obra em diversas partes do mundo, inclusive um estudo realizado em 1915 comprova que em Highland Park as diferentes línguas faladas ultrapassavam a marca de 50 idiomas diferentes, além de muitos que mal falavam o inglês. Então Henry Ford teve mais uma grande

ideia a divisão do trabalho, o montador qualificado da fábrica da Ford tinha como tarefa juntar todas as peças necessárias e também as ferramentas que fosse utilizar, e após o término da montagem do veículo o montador verificava todo seu trabalho antes de liberar o mesmo. Diretamente ligado a isso, o montador da linha de produção por sua vez tinha como tarefa apenas apertar dois parafusos, ou talvez, colocar uma roda em cada carro. Ou seja, o uso da linguagem era inexistente. (WOMACK 1996)

Toda essa intercambiabilidade fez por valer o sucesso do primeiro modelo produzido em massa pela Ford, o conhecido “Modelo T”. Esse veículo era apresentado em 9 versões desde versão mais esportiva, com um conversível para duas pessoas, até o mais popular carro de passeio para quatro pessoas. No entanto todos esses carros eram produzidos sobre o mesmo chassi, com os mesmos componentes mecânicos, com isso atingir um pico de produção não era muito difícil, tanto que o modelo atingiu a incrível marca de 2,1 milhões de veículos produzidos em 1923 e com todo esse volume assustador obviamente o preço era o menor do mercado garantindo o sucesso nas vendas.

A Ford ainda compartilhava com seus clientes um produto que proporcionava uma imensa funcionalidade e durabilidade, todos os carros da Ford eram vendidos com seu manual. Esse manual ensinava o consumidor a resolver qualquer problema que o carro apresenta-se e por mais minuciosa fosse o conhecimento do consumidor bastava seguir o passo a passo do manual que o problema solucionava. Mas é claro que tinha um porque atrás desse manual, os carros da Ford raramente eram inspecionados reduzindo assim o custo da mão-de-obra referente a essa tarefa.

Toda essa produtividade da Ford fez com a empresa se se torna em pouco tempo a maior produtora automobilística do mundo, e com isso Henry Ford obviamente expandiu seus negócios a fim de atender a todos. Então a Ford deu início a construção do complexo Rouge, inaugurado em Detroit em 1927. E duplicatas foram criadas em menor escala de Rouge foram abertas em Dagenham, Inglaterra, e Colônia, Alemanha, em 1931. (WOMACK 1996)

Segundo Womack (1998) nessas instalações, Ford continuou com sua obsessão por um produto único: o Modelo A, em Rouge, o Modelo Y, em Dagenham, e Ford V8, na Alemanha. E com toda essa expansão Henry Ford começou a capitalizar toda matéria prima para dentro de sua empresa, de maneira que tudo que fosse necessário para produção entra-se por um único portão, no intuito de eliminar qualquer auxílio que fosse externo. Construiu uma fundição, uma fábrica de vidro, e até um investimento foi feito no Brasil, uma plantação de

borracha, minas e navios próprios. Por final toda essa produção Ford tentou transformar em uma produção em massa.

Por fim, essas iniciativas não deram em nada, boa parte pela falta de sinergia entre as indústrias e também pela falta de competência de Ford em conseguir organizar todo esse empreendimento global. Toda essa concepção não funcionava mesmo no auge da Ford e quase destruiu a empresa junto com seu declínio mental.

Toda essa “disfuncionalidade” organizacional veio a se completar com os conhecimentos de Alfred Sloan, que no início do século XX foi convidado a reestruturar a Genreal Motors, atualmente mais conhecida como GM. Com todo o conhecimento apresentado por Ford sobre a produção em massa, Sloan veio somar para esse conceito com todo seu conhecimento administrativo. E na GM a fim de solucionar todos os problemas organizacionais, que também aconteciam na Ford desprezados por Henry Ford. Sloan criou divisões descentralizadas, gerenciadas objetivamente pelos números, ou seja, Sloan e seus demais executivos supervisionavam cada um dos centros de lucro da companhia. (WOMACK, 2004)

Conforme Corrêa e Gianesi (1996):

Sistemas de Administração da Produção são sistemas que provêm informações que suportam o gerenciamento eficaz do fluxo de materiais, da utilização de mão-de-obra dos equipamentos, a coordenação das atividades internas com as atividades dos fornecedores e distribuidores e a comunicação/interface com os clientes no que se refere a suas necessidades operacionais. (CORRÊA E GIANESI, 1996 p.42).

Com os conhecimentos práticos de fabricação de Henry Ford junto com as técnicas de marketing e gerência de Sloan e também um acréscimo ao novo papel do movimento sindical no controle das definições e conteúdo de tarefas: o resultado é a produção em massa na sua forma final amadurecida. E a partir dessa junção de ideias o estilo de produzir em massa dominou o mundo, tanto que em 1955 foi um exemplo da amplitude e difusão desse conceito, onde a indústria automobilística nos Estados Unidos atingiu a marca de 7 milhões de veículos vendidos. É nesse exato momento que surgiu as três maiores empresas, denominadas como a “*The Big Three*” Ford, GM e Chrysler. As três grande dominavam 95% do mercado atual e apenas seis modelos de veículos representavam 80% de todos carros vendidos. (WOMACK, 2004)

Mas ironicamente também no ano de 1955 começará o declínio da autonomia da produção em massa, a grande concorrência europeia e o aumento do combustível proporcionou uma grande crise econômica dentro das empresas que faziam uso do conceito de produzir em grande escala. Obviamente com crise milhares de trabalhadores perderão seu emprego e a indústria passou a perder sua estabilidade, ao perceber todo esse caos, colaboradores que saíam de seus países de origem para trabalhar nas empresas norte-americanas e europeias, começaram a enxergar que aquele trabalho era temporário e voltaram em busca de estabilidade em seu país.

E tal situação de estagnação da produção em massa norte-americana e europeia teria prosseguido indefinidamente, se não tivesse uma nova indústria automobilística emergindo no Japão. E a verdadeira importância dessa indústria estava no fato de não se tratar de mera réplica da produção em massa. Os japoneses estavam desenvolvendo uma maneira inteiramente nova de se produzir, que nós chamamos de produção enxuta.

2.2 Sistema Toyota de Produção

Segundo Womack (2004) na primavera de 1950 um jovem engenheiro japonês, Eiji Toyoda, foi visitar o complexo de Rouge em Detroit e ficou 3 meses estudando cada palmo do maior e mais eficiente complexo fabril do mundo. Após os estudos Eiji escreveu para sua empresa, Toyota Motor Company, dizendo que “pensava ser possível melhorar o sistema de produção”.

De volta para o Japão Eiji começou suas especulações junto com seu gênio da produção Taiichi Ohno, e logo chegaram à conclusão que aperfeiçoar o modelo de Rouge, além de ser uma tarefa difícil enxergaram que aquele modelo de produção não funcionaria no Japão. E a partir desse início experimental deu-se início ao Sistema Toyota de Produção (STP), que chamamos de produção enxuta.

De acordo com Ohno (1997) era possível à criação de um novo sistema de produção que fosse embasado em técnicas simples, mas que proporcionasse uma melhoria contínua de todo processo, essas melhorias deviam partir não apenas dos gerentes e sim de todos os colaboradores através de motivação. E toda essa motivação vinha da capacidade de cada um dos trabalhadores em enxergar a necessidade de melhorar.

Segundo Moura (1989) a eliminação de desperdícios, a produção com zero defeito e o envolvimento dos colaboradores visavam de forma objetiva trabalhar em cima de dois pilares do sistema Just in Time (JIT) e a Automação (Jidoka) que estão representados na figura abaixo

Figura 1: Pilares do Sistema Toyota de Produção



Fonte: (MOURA, 1989)

Segundo Corrêa e Giansi (1996) o objetivo da filosofia JIT é reduzir os estoques, de modo que os problemas fiquem visíveis e possam ser eliminados através de esforços concentrados e priorizados.

Sack et al (1989) afirma que:

[...] o JIT significa produzir bens e serviços exatamente no momento em que são necessários – não antes para que não se transformem em estoque, e não depois para que seus clientes não tenham que esperar. Além deste elemento temporal do JIT, podemos adicionar as necessidades de qualidade e eficiência. (SLACK ET AL, 1996, p.474)

O Just-in-time é uma proposta de reorganização do ambiente produtivo assentada no entendimento de que a eliminação de desperdícios visa o melhoramento contínuo dos processos de produção, é a base para a melhoria da posição competitiva de uma empresa, em particular no que se referem os fatores com a velocidade, a qualidade e o preço dos produtos.

O objetivo do JIT é promover a otimização de todo o sistema de manufatura, desenvolvendo políticas, procedimentos e atitudes requeridos para ser um fabricante responsável e competitivo. Para que isso ocorra da melhor forma possível, é necessário atingir algumas metas, tais como: projetar a otimização dos processos, interagirem bem com o cliente, obter relações de confiabilidade com fornecedores e clientes, adotar compromisso de melhoria contínua. Estas metas que juntas resultarão no objetivo final. (BARANGER, 1994)

Taiichi Ohno considerado por muitos o maior crítico do desperdício, identificou sete formas diferentes de enxergar os desperdícios:

- Espera: tempo em que operadores ou máquinas ficam parados aguardando itens requeridos para completar uma tarefa (informações, materiais, suprimentos, documentos, assinaturas, etc). Neste caso levamos em consideração homens e máquinas durante parados por atrasos e não pela ausência completa de serviço, pois aí já é outro problema.
- Movimentação: qualquer deslocamento de pessoas (na busca por materiais ou informações) que não agregam valor ao produto ou serviço.
- Super Processamento: qualquer esforço ou tempo gastos e que não adicionam Valor à Cadeia de Valor.
- Estoque: excesso de materiais armazenados aguardando processamento.
- Super Produção: produzir informações ou serviços além do que o cliente final solicitou.
- Defeitos: tempo gasto consertando ou retrabalhando materiais ou informações.
- Transporte: transportar desnecessariamente informações ou materiais de uma estação de trabalho para outra ou de um setor para outro.

Esse sistema também percebe a vantagem de se utilizar máquinas que sejam independentes dos trabalhadores. Segundo Ohno (1997, p.27), o significado de Jidoka é “dar inteligência á máquina”, em seu significado literal a palavra representa automação com um toque humano (autonomação). Conforme Sharma e Moody (2003, p.109) “Taiichi Ohno, criador do sistema Toyota de Produção, cunhou a palavra inglesa que significa autonomação para descrever jidoka”. O Jidoka implica na capacidade da máquina operar sem intervenção humana. Surgiu a partir da adaptação de máquinas que trabalhavam de maneira autônoma, de

forma que as mesmas passaram a ter um dispositivo de parada automático acoplado e, assim, pudessem informar ao colaborador quando algo de errado estava acontecendo. Este fato permitiu uma melhor detecção e prevenção de anormalidades na produção. No Jidoka o operador tem a autoridade de parar a linha quando um problema acontece, isso impede que o erro continue acontecendo e que as perdas nos processos sejam maiores.

Portanto, o sistema Toyota de Produção revolucionou a forma das organizações produzirem, visto que se tornaram de conhecimento mundial todos os conceitos desenvolvidos e focados na grande possibilidade de aquisição de vantagem competitiva com a redução de custo. E com todo esse sucesso de implantação, o STP despertou o interesse de diversas organizações, que procuraram encontrar nos princípios do sistema, um caminho para orientar o desenvolvimento de seus próprios sistemas de administração da produção.

2.3 Filosofia Kaizen

Transformar uma organização em um empreendimento melhor não é tarefa fácil nem rápida, na verdade deve ser encarada como um processo cíclico e permanente. Desta forma, a organização deve inicialmente ter um profundo conhecimento de seus próprios processos para, em um segundo momento, adotar as ferramentas adequadas para buscar as melhorias julgadas necessárias, dentre as quais, destaca-se o Kaizen.

A filosofia Kaizen está baseada na eliminação de desperdícios com base no bom senso, no uso de soluções baratas que se apoiem na motivação e criatividade dos colaboradores para melhorar a prática de seus processos de trabalho, com foco na busca pela melhoria contínua. Os caracteres japoneses que significam a palavra Kaizen, de origem japonesa conforme Sharma (2003, p. 109 – 111), significa Fazer Bem (KA = mudar; ZEN = bem). A ferramenta ficou mundialmente conhecida pela sua aplicação dentro do Sistema Toyota de Produção. A ferramenta Kaizen foi criada no Japão pelo engenheiro Taichi Ohno, com a finalidade de reduzir os desperdícios gerados nos processos produtivos, buscando a melhoria contínua da qualidade dos produtos e o aumento da produtividade.

Segundo Sharma (2003):

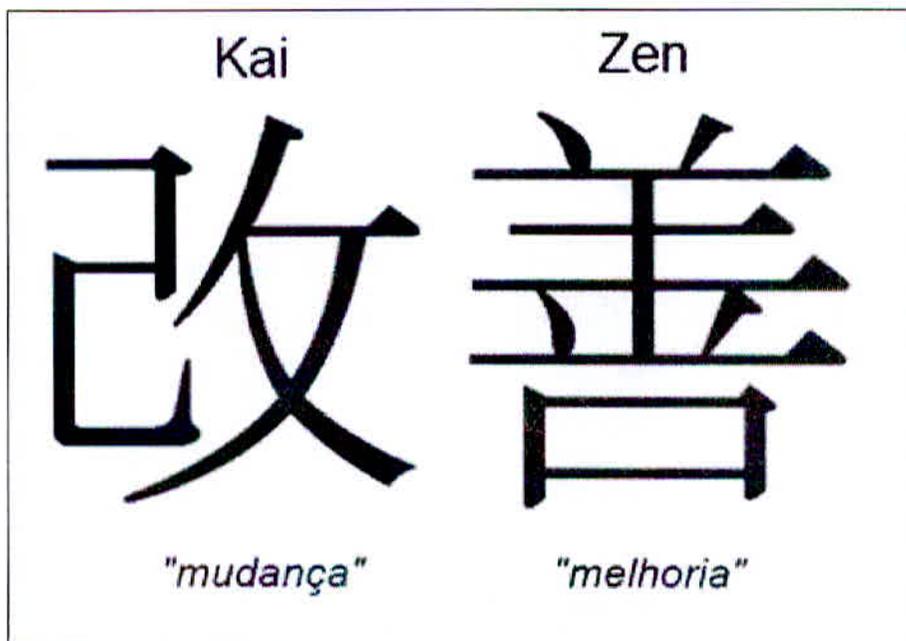
A ferramenta Kaizen utiliza questões estratégicas baseadas no tempo. Nesta estratégia, os pontos-chave para a manufatura ou processos produtivos são: a qualidade (como melhorá-la), os custos (como reduzi-los e controlá-los), e a entrega pontual (como garanti-la). O fracasso de um destes três pontos significa perda de competitividade e sustentabilidade nos atuais mercados globais. (SHARMA 2003, p. 114)

O Kaizen não visa tão somente os ganhos de produtividade, redução de custos e eliminação de desperdícios. Mas, também visa à melhoria contínua das condições de trabalho do homem, buscando sua total interação com os processos de manufatura, aumentando a sua satisfação.

Slack et al (1996), diz que:

[...] qualquer empresa que faz produtos e serviços melhores, mais rápidos, em tempo, em maior variedade, e mais baratos do que os concorrentes possui a melhor vantagem competitiva a longo prazo que qualquer empresa poderia desejar. Slack et al (1996, p. 66)

Figura 2: Origem da Palavra Kaizen



Fonte: (SHARMA, 2003)

Esta filosofia se baseia na eliminação de desperdícios abordando alguns pontos cruciais: qualidade, custo e entrega dos produtos, visando de maneira objetiva em torná-los melhores a preços menores. Em busca da redução do prazo de entrega do produto, uma empresa típica geralmente ataca as atividades que envolvam produção de bens, tentando aperfeiçoar os processos produtivos e conseqüentemente poderá obter uma pequena melhoria,

já que geralmente as otimizações nestes processos não acarretam em grandes impactos. Como mostra a figura abaixo.

Figura 3: Atividades de uma empresa



Fonte: (HINES E TAYLOR, 2000)

Uma organização que emprega a redução de desperdícios utilizando a filosofia Kaizen atacará as atividades que podem ser descartadas, o que implicará na eliminação de atividades desnecessárias e as melhorias alcançadas poderão gerar resultados financeiros, no prazo de entrega, na qualidade do produto e no processo. Assim, é importante que as atividades nos processos de manufatura e serviços sejam classificadas quanto à agregação de valor ao cliente, ou seja, atividades que agregam valor à manufatura são aquelas que transformam matérias-primas e informações em produtos que o cliente deseja, são aquelas pelas quais o cliente paga. Já as atividades que não agregam valor à manufatura são aquelas que consomem recursos, mas não contribuem diretamente para os produtos, ou seja, os clientes não querem pagar pelas mesmas. Portanto, eliminar desperdícios significa atacar diretamente as atividades que não agregam valor à produção. (HINES E TAYLOR, 2000)

Como falado anteriormente à produção enxuta visa trabalhar em determinados desperdícios que são interessantes ressaltar, pois serão foco de aplicação da metodologia Kaizen para sua eliminação: superprodução, espera, transporte, super processamento, estoque, movimentação, defeitos. A eliminação destes desperdícios melhora todo o processo produtivo, aumentando a efetividade da organização e gerando produtos melhores com custos reduzidos.

Esta filosofia trabalha os processos através de equipes focadas na eliminação de desperdícios e criação de fluxos adequados, gerando soluções criativas para sanar problemas. Assim fica claro o diferencial competitivo de que uma organização pode usufruir ao incorporar à sua política a aplicação da filosofia. O Kaizen pode adequar os processos e atividades da empresa para que a mesma trabalhe com uma visão de Produção “Lean”, ou seja, trabalhar com um sistema de produção que não apresente imperfeições, que gere produtos em fluxo de peça única com qualidade perfeita, até que se torne parte da cultura da empresa à noção de buscar o “fazer certo na primeira vez” em toda a cadeia do produto.

Outra importante premissa a ser destacada é a valorização da criatividade dos colaboradores antes de se utilizar investimentos de capital para criar melhores processos e ambientes de trabalho, aumentando também a rentabilidade da organização.

Para uma aplicação de um evento Kaizen com sucesso, a metodologia conta com a adoção de diversas ferramentas para a aplicação e monitoramento adequado do conceito, que serão abordadas nos próximos tópicos.

2.4 A importância da qualidade dos produtos/serviços

Segundo Werkema (1995,) “um produto ou serviço de qualidade é aquele que atende perfeitamente, de forma confiável, de forma acessível, de forma segura e no tempo certo às necessidades do cliente”.

Slack et al (1996) definem a qualidade sob a visão da operação: “qualidade é a consistente conformidade com as expectativas dos consumidores”. Ampliando o entendimento deste conceito, a palavra conformidade significa o atendimento de especificações claras, enquanto que a palavra consistente deve fornecer o entendimento de que as especificações são definidas com base em projeções e controle que garantam que o bem ou serviço atenda às expectativas dos consumidores.

Observa-se assim, que a função qualidade está diretamente ligada ao atingimento, ou superação, das expectativas dos clientes. Por isso é de tão grande relevância a preocupação constante das organizações em realizar ajustes que garantam a conformidade aos requisitos organizacionais de produção de bens ou prestação de serviços, considerando a qualidade como um fator diferencial de competitividade.

nossos olhares às verdadeiras causas dos problemas. E a aplicação dos 5 “s” é extremamente eficaz nesta questão.

Os cinco “s” são as iniciais de cinco palavras japonesas, seiri, seiton, seiso, seiketsu e shitsuke. Elas são um conjunto de ações progressivas que administram o local de trabalho para a otimização de espaço, tempo e organização. Suas aplicações são:

- A. Seiri – Eliminar o desnecessário: É a ação de observar todos os materiais, desde o estoque, ferramentas, maquinários, produtos vencidos, com defeitos, armazenamentos inadequados, acúmulo de estoque, papéis, documentação desnecessária de CTM12, enfim, diferenciar os produtos essenciais dos descartáveis e se desfazer destes últimos.
- B. Seiton – Colocar em ordem: Todos os materiais devem ter seu local adequado e de fácil acesso para a realização dos trabalhos de manutenção e controle. Esta ordem deve ter participação das pessoas diretamente envolvidas com os trabalhos, para escolherem os locais de fácil utilização e armazenamento.
- C. Seiso – Limpeza: manter o local de trabalho o mais limpo e organizado possível, para o bem estar e segurança de todos. A limpeza é vista como uma ferramenta de trabalho, da mesma forma que os materiais, pois é com ela que a qualidade também é garantida.
- D. Seiketsu – Higiene: Mais importante do que limpar, é manter a limpeza e organização. Este “s” compreende a mudança de hábitos, começando por cada indivíduo, para que o todo se transforme com as suas ações. A higiene é essencial para a manutenção da limpeza e para a diminuição de gastos com a mesma.
- E. Shitsuke – Disciplina: O último “s”, considerado o mais difícil, é a educação do indivíduo quanto aos padrões estabelecidos e às ações anteriores dos outros “s”. Nesta ação o funcionário estabelece um vínculo com sua área de trabalho, pois saberá que as não conformidades serão de sua responsabilidade. A disciplina é aplicável a todos os setores, de formas diferentes, mas com uma única meta. A excelência na qualidade. Segue uma figura organizando os cinco “s”, seus significados e aplicações.

2.4.1.2 Gráfico de Pareto

Segundo Flemming (2005) o diagrama de Pareto é um gráfico formado por colunas que representam a frequência de ocorrência em ordem decrescente de importância. O gráfico

mostra visualmente os motivos mais importantes, separando aqueles que realmente são relevantes para análise.

A principal utilidade do gráfico de Pareto é para a priorização das atividades, possibilitando a concentração dos esforços de melhoria nas causas mais importantes. É usual que 80% dos problemas sejam provocados por cerca de somente 20% das causas potenciais. Estas características são muito úteis, na medida em que existem recursos limitados para serem mobilizados na solução de problemas. (FLEMMING, 2005)

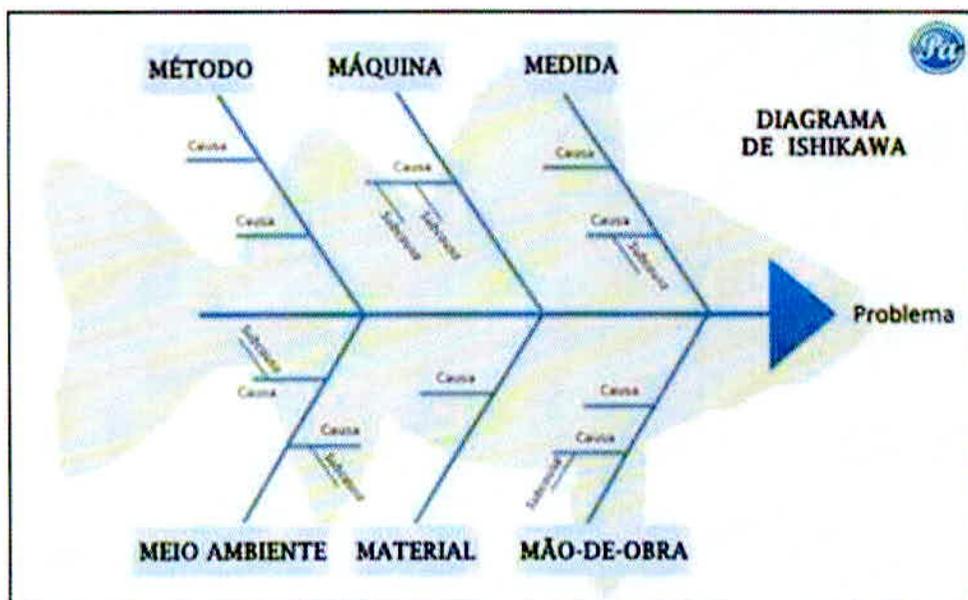
2.4.1.3 Diagramas de Causa e Efeito

Esta ferramenta, também conhecida como gráfico de espinha de peixe ou diagrama de Ishikawa (homenagem a seu criador), é um instrumento voltado para a análise de processos produtivos. Permite identificar, classificar e expor as possíveis causas de um determinado efeito verificado na organização. Se o efeito é nocivo, as causas podem ser eliminadas; se for benéfico, pode-se conferir consistência a elas, garantindo a sua continuidade. (MAXIMIANO, 2012)

Estes diagramas, quando adotados ou utilizados, podem gerar diversas contribuições, como expansão do conhecimento sobre o processo em fase de análise, indicação das possíveis causas de variabilidade e apresentação das principais informações de maneira graficamente organizada.

A construção de um diagrama se inicia com a identificação do efeito que será considerado, colocando-o no lado direito. Em seguida, um grupo envolvido com o problema sugere e lista as causas do efeito, separando as básicas das secundárias e alocando-as ao lado esquerdo do diagrama. Este vai sendo testado e aprimorado com o passar dos dias, e em sua estrutura final são definidas as causas do efeito a eliminar ou manter. A estrutura deste diagrama pode ser mais bem visualizada através da figura a seguir:

Figura 4: Gráfico Espinha de Peixe



Fonte: (MAXIMIANO, 2012)

2.4.1.4 Folha de verificação

A folha de verificação é um formulário para a coleta de dados a serem utilizados no processo de melhoria. Os dados consistem na entrada de dado de análise. A qualidade, organização, clareza e confiabilidade dos dados de entrada são essenciais para a correta análise da situação ou problema. A coleta de dados fornece uma visão do processo, possibilitando a percepção dos padrões existentes (BAUER, 2002).

2.4.1.5 Brainstorming

O termo brainstorming tem origem na língua inglesa com a junção das palavras brain = cérebro e storm = tempestade, o que gerou o significado de tempestade de ideias. Esta ferramenta é utilizada por equipes com o intuito de que sejam geradas diversas visões sobre um assunto em um pequeno espaço de tempo.

A ferramenta é utilizada para que seja gerado um grande número de ideias a respeito de um problema, estimulando a criatividade dos componentes da equipe e gerando informações para a aplicação de outras ferramentas para a melhoria da qualidade. Para que o brainstorming seja realizado, deve-se nomear um coordenador da atividade e um escrivão para

registrar as ideias obtidas. A equipe deve conhecer o problema em análise para gerar as ideias e deve respeitar regras, como por exemplo, a de não criticar as ideias oferecidas pelos colegas, pois este comportamento inibe a participação de todos os demais envolvidos.

Com a utilização correta destas ferramentas, o que normalmente ocorre que com um número elevado de ideias e o problema que geralmente acontece é com relação a como administrar essas ideias.

2.4.1.5 Mapeamento do Fluxo de Valor

Fluxo de valor é toda ação (agregando valor ou não) necessária para trazer um produto por todos os fluxos essenciais a cada produto, fluxo de produção desde a matéria prima até a entrega para o consumidor, fluxo de projeto do produto, da concepção até a matéria prima, fluxo que são geralmente ligados a produção enxuta e precisamente a área onde se tem lutado para se implementar os métodos enxutos.

Segundo Sharma (2003)

O desafio, tanto para as organizações quanto para os adeptos mais experientes dessas metodologias, é compreender que o significado do Lean e do Kaizen é manter o processo sólido e confiável, enquanto proporciona-se a liberação de ondas de criatividade e inovação para transformar completa e continuamente a maneira de como o trabalho é feito. Sharma (2003,p.73)

No capítulo estudo de caso iremos entender todo funcionamento dessa ferramenta em nosso sistema.

3 APLICAÇÃO DA FILOSOFIA KAIZEN EM UM SISTEMA DE EMBALAGEM

3.1 Importância das Embalagens

A embalagem possui relação com todas as áreas da empresa, é essencial para atingir os objetivos, sejam eles comerciais e logísticos, disponibilizando os produtos no tempo certo, nas condições adequadas e ao menor custo.

A embalagem possui um impacto significativo sobre o custo e a produtividade dentro dos sistemas logísticos. Seus custos mais evidentes se encontram na execução de operações automatizadas ou manuais de embalagem e na necessidade subsequente de descartar a própria embalagem. A embalagem pode ser visualizada tanto dentro do sistema logístico total e seu papel nos mercados industrial e de consumo; as três principais funções da embalagem (utilidade e eficiência de manuseio, proteção contra avarias e comunicação); e materiais de embalagem tradicionais, tecnologias emergentes e implicações ambientais.

No nosso estudo de caso daremos foco a embalagens de estoque que não está ligada com embalagens que visam fazer uma comunicação com o cliente, neste caso o intuito da nossa embalagem baseia-se nos dois primeiros pontos utilidade e eficiência de manuseio e proteção contra avarias.

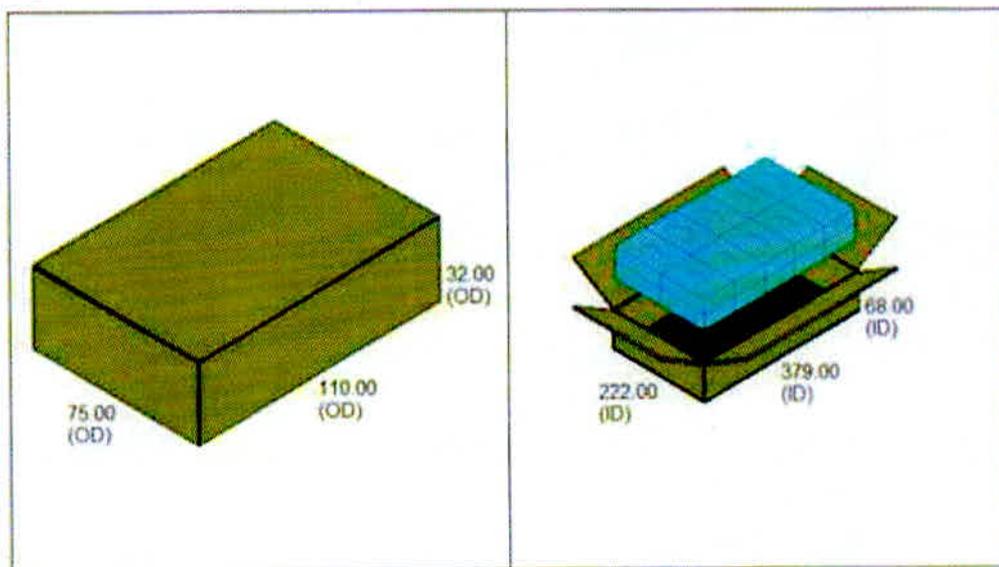
Muitas vantagens podem ser exploradas a partir de uma boa gestão de embalagens, redução de tempo, produtividade, otimização de equipamentos, eficiência no transporte, comunicação interna e externa. Os resultados relacionados aos ganhos serão apresentados no final do estudo de caso.

3.1.1 O Sistema de embalagem da empresa de iluminação

Hoje em nossa empresa as embalagens são dimensionadas de acordo com a necessidade de cada produto (reatores), porém seguindo um mesmo conceito de dimensional. Esse conceito foi desenvolvido com nosso fornecedor algum tempo atrás para atender a nossa demanda de maneira que atendesse os múltiplos (quantidade de produtos por embalagem) com qualidade, mas no momento não foi pensado em reduções de custo.

Trabalhamos atualmente com seis famílias de reatores, onde os múltiplos variam entre 10 a 20 reatores por embalagem. O conceito atual pode ser verificado na figura abaixo.

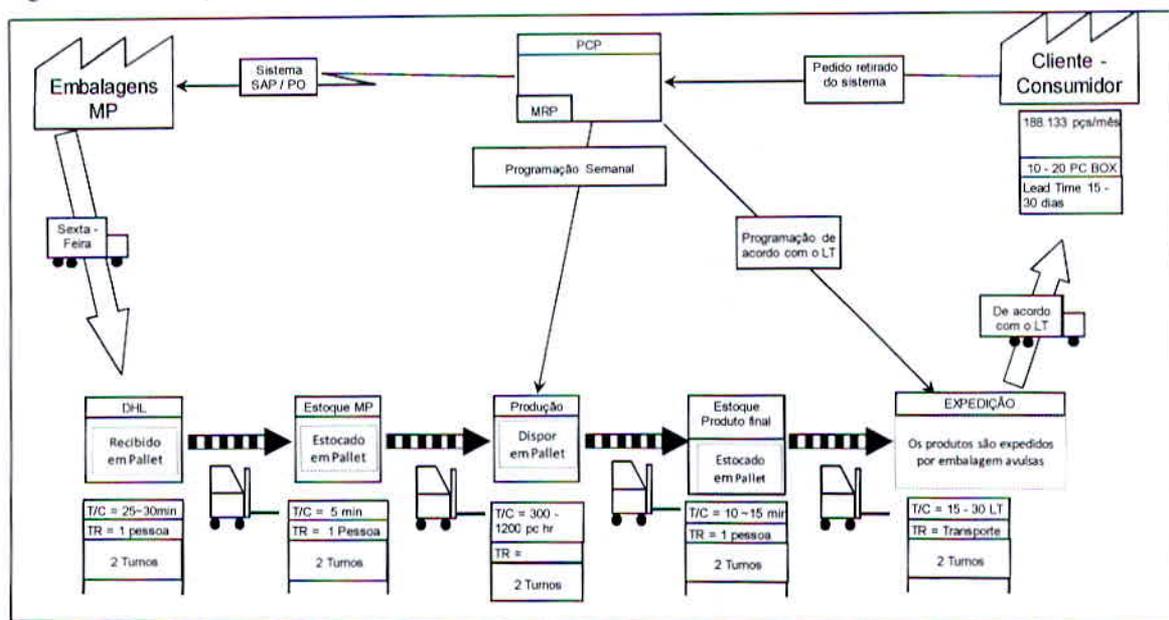
Figura 5: Conceito atual das Embalagens dos Reatores



Fonte: (O Autor)

As embalagens são usadas para distribuição e estoque dos produtos, todo fluxo de processo dessas embalagens encontra-se mapeado na figura abaixo.

Figura 6: Fluxo de processo das Embalagens



Fonte: (O Autor)

Todo processo produtivo de uma empresa surge da necessidade do cliente, de acordo com a figura acima. Hoje em nossa empresa trabalhamos com canis de venda para os produtos,

esses canais são sistema monitorados por nossos colaboradores, que facilitam a visualização da demanda de algum de nossos produtos. Após essa visualização a demanda é passada para o PCP que através da demanda programa a produção semanal de nossa indústria.

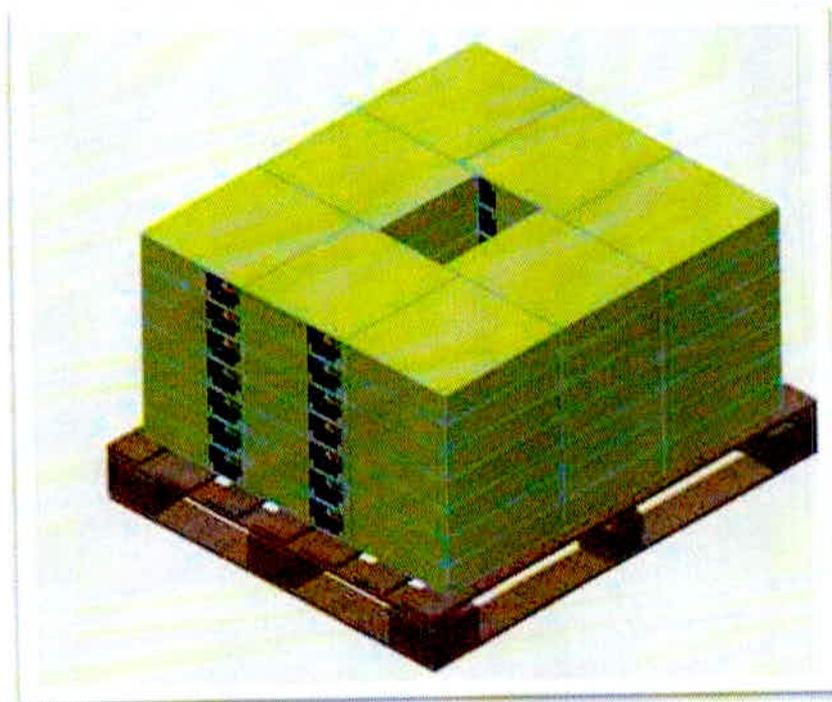
Claro que para que possamos produzir o nosso estoque tem que estar em perfeito sincronismo para gerar a necessidade de compra dos materiais que serão utilizados na estrutura daquele produto. Um desses materiais é a embalagem que quando surge a necessidade de compra o sistema gera um pedido para o fornecedor, controlado pelo planejador, assim o fornecedor confirma o recebimento dos pedidos e segue para produção dentro do *Lead Time* estipulado pela empresa solicitante.

Essas embalagens atualmente chega em pallets disposta de maneira avulsa e segue diretamente para as docas de nosso recebimento, onde passa por toda questão burocrática de conferência de nota fiscal, após a liberação a mercadoria é liberada para o estoque e fica a espera da demanda de produção.

O transporte feito do fornecedor para a empresa é realizado através de caminhão fretado. E toda movimentação dentro da empresa e feita via empilhadeira como mostra o mapeamento da figura 6.

Para atender o processo tanto de estocagem quanto de produção usamos uma configuração de paletização que atende á um total 1.120 reatores por caixa, totalizando em 56 embalagens por pallet conforme mostra a figura abaixo. A demanda atual dos reatores será apresentada no próximo tópico.

Figura 7: Paletização das Embalagens



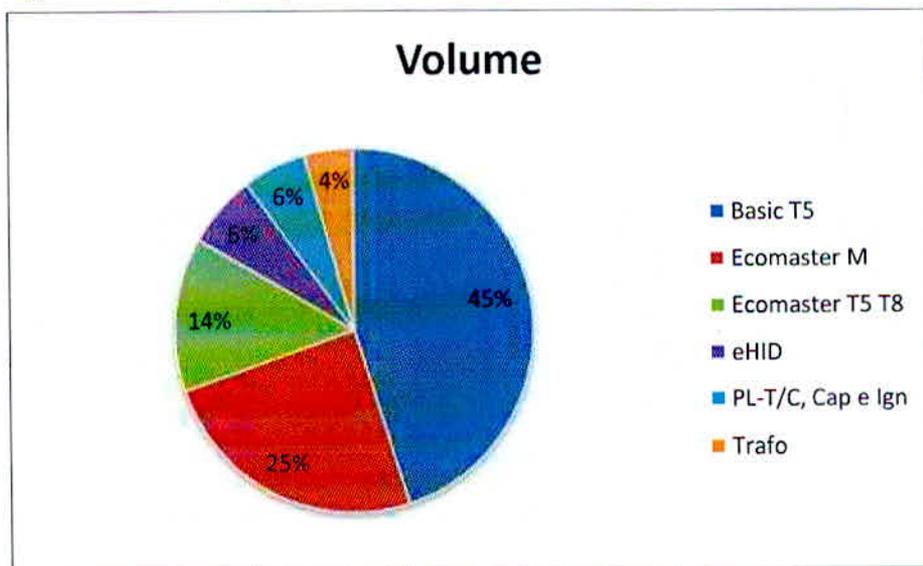
Fonte: (O Autor)

3.1.2 Demanda atual de produtos/embalagens

Conforme mencionado no tópico acima trabalho com seis famílias de reatores, cada um focado a atender um tipo de iluminação, variando entre iluminação profissional até iluminação residencial.

A imagem abaixo representa a porcentagem referente a produção de cada produto, onde será de extrema importância para prioridade da aplicação de um novo conceito desenvolvido.

Figura 8: Volume de produção mensal dos reatores



Fonte: (O Autor)

Para essas famílias temos a seguinte distribuição de dimensional de embalagem:

Tabela 1: Distribuição de embalagens

12NC EMBALAGEM	DESCRIÇÃO	UNIDADE POR BOX
440610091031	CX PAP O S 283X156X95MM	20 PC
440610047961	CAIXA PAPELÃO OS 350X140X155MM (PHI)	20 PC
440610047341	CX PAP OS 360X155X125MM	20 PC
440610047072	CX PAP 285x155x119 Ondulado Simples "C"	20 PC
440610044823	CAIXA PAPELÃO OS 380X242X93mm	10 PC
440610047331	CX PAP O S 379X222X67MM	20 PC
440610031002	CAIXA PAPELÃO OS 207X193X88mm (PHI)	20 PC
440610047251	CX PAP O S 398X248X68MM	20 PC
440610047271	Caixa de papelão 205x281x94	20 PC
440610033622	CAIXA PAPELÃO OS 300X145X90mm	20 PC
440610044823	CAIXA PAPELÃO OS 380X242X93mm (PHI)	10 PC
440610047441	CAIXA PAPELÃO OS 382x303x92mm (PHI)	20 PC

Fonte: (O Autor)

3.1.3 Ideia de melhoria através do Kaizen

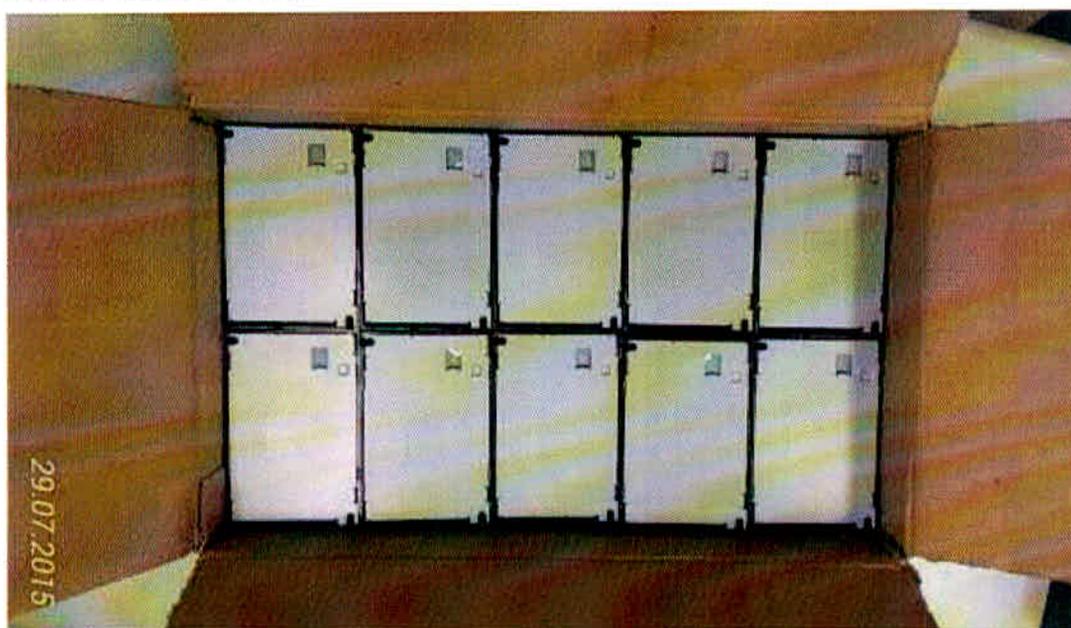
Após mapear todo fluxo do processo conforme apresentado acima, analisamos o que poderia ser feito para otimizar de maneira satisfatória nosso sistema de embalagem e um dos

pontos percebidos foi a otimização do dimensional dessa caixas e uma melhor configuração de disposição dos itens dentro da mesma que será apresentado nesse capítulo.

Seguindo a ideia que toda embalagem precisa ser dimensionada e analisada de forma geral, ou seja, junto do projeto de um produto. Entendendo que a embalagem é parte de um sistema logístico total, com a responsabilidade de minimizar o custo de entrega bem com maximizar as vendas. Partimos para a meta de minimizar os custos dos materiais de embalagens em sua produção, seguindo o princípio de melhoria contínua do processo já espanada em capítulos anteriores.

Analisando a embalagem desde sua chegada a empresa até sua expedição junto produto final tivemos algumas ideias conforme figura abaixo.

Figura 8: Volume de produção mensal dos reatores

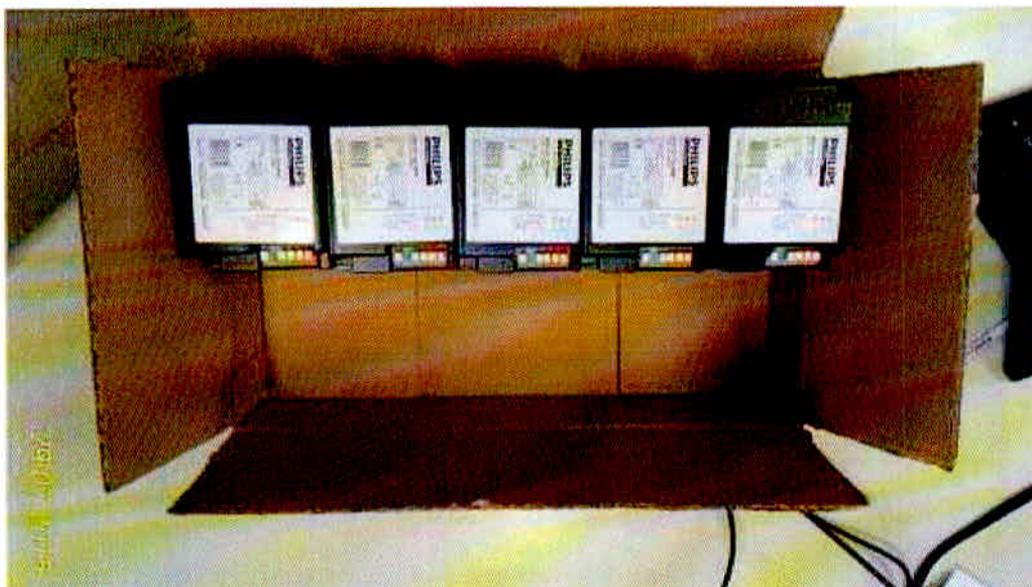


Fonte: (O Autor)

Hoje disposição é realizada em duas camadas com dez reatores fazendo um uso superdimensionado da embalagem, deixando de aproveitar espaços que podem ser otimizados gerando uma redução significativa em termo de custo.

Buscando uma maneira de otimizar esse dimensional partimos em principio em avaliar cuidadosamente uma disposição que atendesse a nossa demanda mantendo a mesma qualidade do produto atual. Chegamos então a uma determinada configuração conforme imagem abaixo.

Figura 9: Proposta de configuração



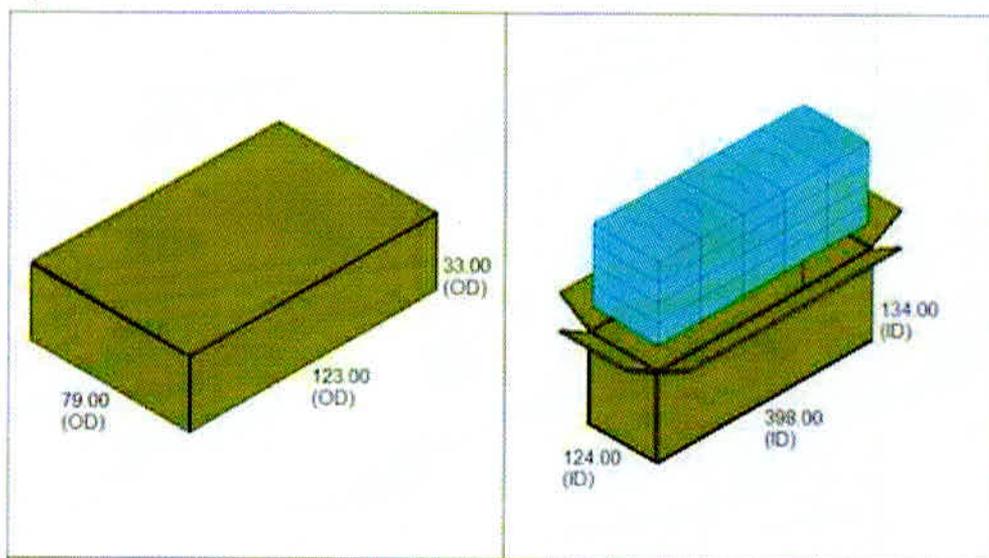
Fonte: (O Autor)

Essa ideia proporcionaria uma configuração com 5 colunas com 4 reatores fazendo um uso mais centralizado da embalagem, porém a altura da caixa deverá ser aumentada. Com um estudo rápido sobre a proposta, conseguimos enxergar que mesmo aumentando a altura da embalagem teríamos um ganho em suas abas, pois ficaram praticamente a metade do tamanho da embalagem usada atualmente. Essa análise será apresentada no próximo tópico mais detalhadamente.

3.1.4 Análise da proposta de melhoria

A princípio essa proposta foi levada junto ao fornecedor para a viabilização do projeto, onde o mesmo ajudou a chegar a um dimensional geométrico das formas e dimensões especificadas. Como todo projeto de embalagem envolve uma preocupação com a minimização das dimensões, associada a uma minimização de custos de embalagem e logística (espaços físico), o projeto partiu dos dimensionamentos interno e externo. Chegando então a conclusão de um novo dimensional conforme figura abaixo.

Figura 10: Dimensional finalizado



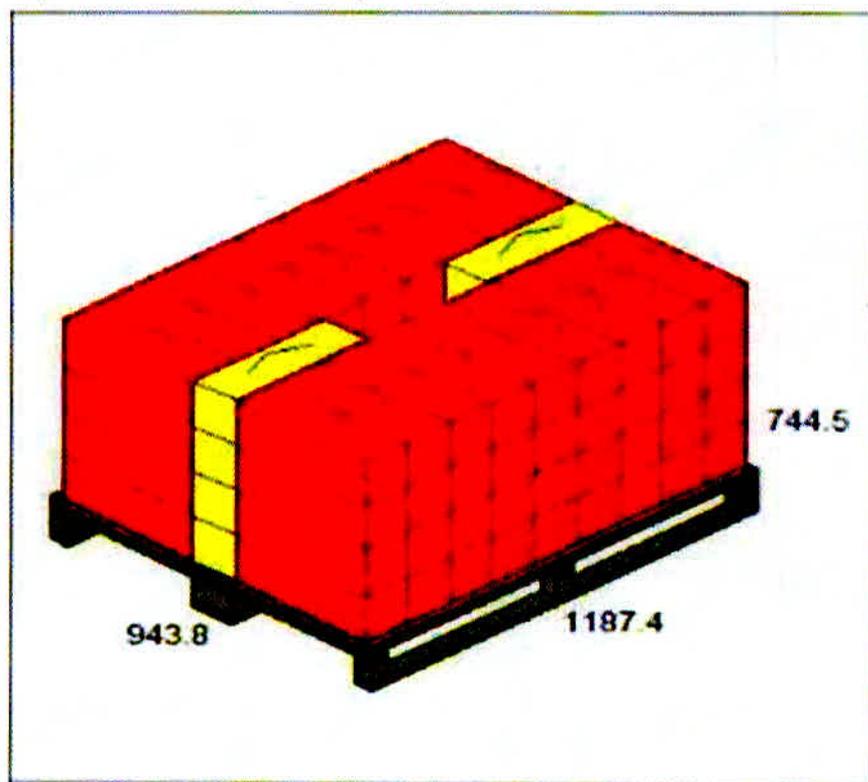
Fonte: (O Autor)

Com essa conclusão a proposta foi enviada para avaliação interna em nosso departamento de engenharia de desenvolvimento, onde foi feita as primeiras análises físicas das amostras:

1. Primeiramente foi realizado um teste de compressão em uma chapa de papelão de 63x100 mm, onde foi verificada a resistência da coluna do papelão.
2. Logo em seguida foi realizado o teste de esmagamento para verificar a resistências das ondas de um corpo-de-prova.
3. Também foi realizado um teste de espessura para verificar se estava dentro do especificado.
4. E por último foi realizado novamente um teste de compressão, agora nas embalagens montadas, a fim de verificar a resistência.

Logo após os testes iniciais as embalagens foram aprovadas para lote piloto, onde os teste que será realizado será de uma maior proporção em termos de volumes afim de verificar a os impactos causados na paletização e estocagem do produto com a nova dimensão. Foram solicitadas 100 unidades de embalagens para montagem do pallet e definição da disposição no mesmo.

Figura 11: Nova configuração de paletização



Fonte: (O Autor)

Essa nova configuração proporcionou um acréscimo de 24 embalagens por caixa que representando em reatores seria um valor de 1600 produtos. Os resultados adquiridos com essas mudanças será apresentado de forma mais detalhada no próximo capítulo.

3.1.5 Resultados

O conceito foi aplicado apenas para algumas famílias devido a análise feita em termos de possibilidade de Phase Out e volume de produção, como mostrado no tópico de demanda das embalagens as famílias com maiores volumes são Basic, Ecomaster, eHID e para família PLTC foi aplicado o mesmo conceito devido a semelhança de produto com o eHID. Para família Trafo o conceito não foi aplicado, pois o produto está em fase Phase out.

Elaboramos uma tabela para apresentação de todas as reduções adquiridas com essas ideias, conforme abaixo.

Tabela 2: Resultado de custo

Família	Volume mensal	Dimensão Atual	Preço atual	Nova Dimensão	Preço atual	Saving Anual
Basic T5	288000	365x310x80 mm	R\$ 0,95	350X140X155 mm	R\$ 0,57	R\$ 109.440,00
Ecomaster M						
eHID	4417	379X222X67 mm	R\$ 0,71	379x111x134 mm	R\$ 0,52	R\$ 839,29
PLTC	1567	398x248x68 mm	R\$ 0,99	398x124x136 mm	R\$ 0,58	R\$ 642,63
TOTAL						R\$ 110.921,92

Tabela 2: Resultado de custo

O resultado alcançado se deve à um ganho de 35% de área entre a dimensão atual e a nova dimensão em sua etapa de processo e isso representa 40% da redução do custo total das embalagens, além do ganho em custo obtivemos um ganho em paletização conforme já mostrado anteriormente. Com a nova configuração de paletização o passamos a estocar em um mesmo pallet de 36%, onde acarreta um acréscimo de 20 embalagens por pallet.

4 CONCLUSÃO

Com a pesquisa realizada para esse projeto podemos perceber que a filosofia Kaizen vem sendo muito difundida entre todas as empresas, de tal maneira que a quantidade imensa de produções literárias a respeito do tema é invejável. Tal filosofia vem de encontro com o que toda empresa busca no mercado atual como melhorias do processo, melhorias de gestão, melhorias dos colaboradores e o mais importante todas essas melhorias são adquiridas através de maneira simples exigindo o mínimo de esforço. Como prova disso a aplicação desse conceito em nossa empresa nos trouxe um resultado satisfatório, através de uma ideia simples desenvolvida pelos nossos colaboradores.

Acredito que com uso das ferramentas desse pensamento, de maneira clara e objetiva seguindo os princípios da empresa, podem transformar o sistema de trabalho/processo de qualquer empresa que se dedique a implementar essa filosofia, gerando assim um ambiente que respira melhoria contínua. E não somente na área empresarial, mas esta filosofia Kaizen nos ensina que a disciplina e a força de vontade em conjunto podem transformar nossas vidas profissionais, sociais e familiares de uma forma positiva e impregnada da verdadeira qualidade de vida.

O presente estudo abre caminho a novas pesquisas, com o decorrer do tempo novos conhecimentos serão adquiridos possibilitando utilizar os resultados aqui obtidos em análises de desempenho em outros produtos/ materiais comumente produzidos em diversas empresas que visam atingir de maneira efetiva esta filosofia, com o intuito de otimizar e aplicar novas soluções buscando um projeto que relacione da melhor forma possível as variáveis custo e benefício de nosso produto.

REFERÊNCIAS

BAUER, J.E.; DUFFY, G.L.; WESTTCOT, R.T. **The quality improvement handbook**. EUA: ASQ, 2002.

Baranger, P., Huguel G., **Gestão da Produção: Actores, técnicas e políticas**, Edições Sílabo, Lda., 1994

CORRÊA, H.L. GIANESI, I. G. N. **Just In Time, MRPII e OPT; Um enfoque estratégico**. 2.ed. São Paulo: Atlas, 1996. 183 p.

FLEMMING, D.A. **Seis sigma um estudo aplicado ao setor eletrônico**. Porto Alegre: Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Dissertação de Mestrado em Engenharia de Produção. 2003.

HINES, P.; TAYLOR, D. **Going Lean. A guide to implementation Lean Enterprise Research Center**. Cardiff, UK, 2000.

MAXIMIANO, Amaru. **Teoria Geral da Administração**. São Paulo, Atlas, 2012.

OHNO, T. **O Sistema Toyota de Produção; Além da produção em larga escala**. Trad. Cristina Schumacher. Porto Alegre: Bookman, 1997. 149 p.

SLACK, N. et al. **Administração da Produção**. Trad. Ailton Bomfim Brandão et al.1.ed. São Paulo : Atlas, 1996. 726 p.

SHARMA, A. MOODY, P. E. **A Máquina Perfeita; Como vencer na nova economia produzindo com menos recursos**. Trad. Maria Lúcia G. Leite Rosa. 1.ed. São Paulo: Prentice Hall, 2003. 255 p.

CHIAVENATO, I. 2000, **Introdução à Teoria Geral da Administração**, Editora Campus.

WERKEMA, M. C. C. **As ferramentas da qualidade no gerenciamento de processos**. 4.ed. Belo Horizonte :Fundação Christiano Ottoni, Escola de Engenharia da UFMG, 1995. 108 p.

WOMACK, J. E JONES,D., DANIEL,T., **Lean Consumption**. Harvard Business Review, Março 2004.

WOMACK, J. E JONES,D., ROOS, D. **A máquina que mudou o mundo**. 14. ed. Rio de Janeiro: Campus, 1992.

WOMACK, J. E JONES,D., DANIEL,T., **Lean Thinking: Banish Waste and Create Wealth in Your Corporation**. Simon & Schuster, New York, 1996.