

UNIVERSIDADE DE TAUBATÉ
Taissa Helena Figueira Martha
Viviane Cristine de Carvalho Santos

LEAN MANUFACTURING EM EMPRESAS DE
SERVIÇOS:
Conceitos do Lean Service

Taubaté - SP
2017

Taissa Helena Figueira Martha
Viviane Cristine de Carvalho Santos

**LEAN MANUFACTURING EM EMPRESAS DE
SERVIÇOS:
CONCEITOS DO LEAN SERVICE**

Trabalho de Graduação apresentado para
obtenção do Título de Bacharel em
Engenharia de Produção Mecânica do
Departamento de Engenharia Mecânica
da Universidade de Taubaté,
Área de Concentração: Engenharia de
Produção Mecânica
Orientador: Prof. Me. Leandro Maia
Nogueira

Taubaté – SP
2017

**TAISSA HELENA FIGUEIRA MARTHA
VIVIANE CRISTINE DE CARVALHO SANTOS**

**LEAN MANUFACTURING EM EMPRESAS DE
SERVIÇOS:
CONCEITOS DO LEAN SERVICE**

Trabalho de Graduação apresentado para
obtenção do Título de Bacharel em
Engenharia de Produção Mecânica do
Departamento de Engenharia Mecânica
da Universidade de Taubaté,
Área de Concentração: Engenharia de
Produção Mecânica
Orientador: Prof. Me. Leandro Maia
Nogueira

Data: Taubaté, 01 de novembro de 2017.

Resultado: _____

BANCA EXAMINADORA

Prof. Me. Leandro Maia Nogueira - Universidade de Taubaté

Assinatura: _____

Prof. Mp. Ivair Alves dos Santos – Universidade de Taubaté

Assinatura: _____

Dedicamos este trabalho a todos nossos amigos, colegas e professores, de modo especial aos nossos familiares, nossos maiores incentivadores por mais essa conquista. Conquista esta que faz parte de uma das etapas mais importantes de nossas vidas.

AGRADECIMENTOS

Nossos agradecimentos são dirigidos a todos que, direta ou indiretamente, contribuíram para concretização desse sonho.

Primeiramente a Deus que nos capacitou para que obtivéssemos sucesso em nossas escolhas.

Em especial ao nosso professor orientador Leandro Maia Nogueira, por nos orientar nesse trabalho, ao professor Ivair dos Santos, pelas recomendações e sugestões, e aos demais professores, pela dedicação em transmitir todo conhecimento necessário para nossa formação acadêmica.

À nossa família, por toda compreensão nos momentos em que tivemos que nos ausentar da presença deles e nos dedicar aos estudos. Aos nossos amigos e companheiros de curso, pelos ótimos momentos que passamos juntos ao longo desses cinco anos.

“Não corrigir nossas faltas, é o mesmo que cometer novos erros”

Confúcio “

RESUMO

O *Lean Manufacturing*, sistema aplicado em empresas manufatureiras com o decorrer dos anos e das diversas mudanças no mercado foi se desenvolvendo e se adaptando a outros ramos, um deles foi o setor de serviços, dando início à criação do *Lean Service*. Com o aumento da competitividade e da grande exigência na qualidade em relação ao cliente, o *Lean Service* tem sido muito positivo para as empresas prestadoras de serviços, onde o princípio *Lean* é conservado e aplicado de maneira satisfatória, com práticas de produção enxuta, se adaptando ao setor implantado. O objetivo deste trabalho é mostrar como a aplicação do sistema *Lean Service* em três diferentes setores de serviços geram resultados significativos para a empresa. Os métodos utilizados foram pesquisa bibliográfica, documental, e uma análise comparativa da aplicação em três diferentes setores. Os resultados obtidos demonstram que todos os setores em que foi aplicado o sistema, houve mudanças positivas e significativas. Concluiu-se também que com as mudanças, houve redução de desperdícios e do tempo na realização das atividades, assim como o aumento na qualidade de atendimento ao cliente, mantendo as empresas em nível competitivo no mercado.

Palavras-chave: *Lean Manufacturing*. *Lean Service*. Sistema Toyota.

ABSTRACT

Lean Manufacturing is a system applied in manufacturing companies. Over the years and various changes in the market the method was developing and adapting to other branches, one of them was the services sector, starting the creation of the Lean Service. Lean Service has been very positive for service companies, where the Lean principle is conserved and applied in a satisfactory way, with lean manufacturing practices, adapting to the implanted sector. The objective of this work is to show how the application of the Lean Service system in three different service sectors generate significant results for the company. The methods used were bibliographic, documentary research, and a comparative analysis of the application in three different sectors. The results show that all sectors in which the system was applied, there were positive and significant changes. It was also concluded that with the changes, there was reduction of waste and the time in the accomplishment of the activities, as well as the increase in the quality of customer service, keeping the companies at competitive level in the market.

Keywords: Lean Manufacturing. Lean Service. Toyota System.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Os sete desperdícios da indústria.	16
Figura 2 – Os cinco “Porquês”	17
Figura 3 – Funções do sistema poka yoke.	19
Figura 4 – Processo de produção.	27
Figura 5 – Etapas iniciais do mapeamento do fluxo de valor.	28
Figura 6 – Fluxograma.	29

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 – Os cinco sentidos.....	21
Quadro 2 – Análise comparativa das ocorrências.....	34
Quadro 3 – Análise comparativa dos resultados.....	35

LISTA DE SIGLAS

MFV – Mapeação do Fluxo de Valor

OEE – Overall Equipment Effectiveness

PAS – Pesquisa Anual de Serviços

IDEF – Integration Definition Language for Function

MEF – Mapa do Estado Futuro

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	12
2	REVISÃO DE LITERATURA.....	13
2.1	SERVIÇOS.....	13
2.1.1	<i>Lean Manufacturing</i>	14
2.1.2	Lean Service.....	25
2.1.3	Mapeamento do fluxo de valor	26
3	METODOLOGIA.....	29
4	RESULTADOS E DISCUSSÕES	30
4.1	MAPA DO ESTADO ATUAL	30
4.1.1	<i>Lean Office</i> (escritório enxuto).....	30
4.1.2	Hospital.....	30
4.1.3	Corretora de seguros.....	31
4.2	APLICAÇÃO DO SISTEMA ENXUTO (MAPA DO ESTADO FUTURO)	32
4.2.1	<i>Lean Office</i> (escritório enxuto).....	32
4.2.2	Hospital.....	32
4.2.3	Corretora de seguros.....	33
5	CONCLUSÃO.....	36
	REFERÊNCIAS.....	37

1 INTRODUÇÃO

O *Lean Manufacturing* tem sua origem no sistema de produção Toyota e é aplicado em empresas manufatureiras. Tal sistema era considerado *lean* por uma série de razões que possuem como principal objetivo produzir reduzindo os custos oriundos da existência das perdas e dos desperdícios sem redução do nível de serviço e qualidade prestado durante o processo de fabricação. Levou à denominação de *Lean Service*, a filosofia Toyota implantada a todas as dimensões dos negócios de uma organização. O aumento da competitividade e maior exigência de qualidade em relação ao cliente têm sido os motivos principais para a integração do conceito em diversos setores de serviços que consiste em conservar os princípios do sistema *lean*, práticas de produção enxuta, adaptada ao setor aplicado. Sujeito às melhorias contínuas recebe um número crescente de métodos que podem ser incluídos.

O trabalho tem como finalidade uma pesquisa bibliográfica do método de mapeação do fluxo de valor e da aplicabilidade do *Lean Service* através de uma análise crítica do sistema implantado em um escritório (*lean office*), hospital e uma corretora de imóveis mostrando que o sistema bem aplicado traz resultados reduzindo desperdícios mantendo a qualidade e priorizando o atendimento das necessidades dos clientes em qualquer corporação que tenha as pessoas como principal fonte de agregação de serviços.

2 REVISÃO DE LITERATURA

2.1 SERVIÇOS

À medida que as economias evoluem, uma proporção cada vez maior de suas atividades se concentra na produção de serviços. O setor de serviços cresceu ao longo dos últimos 50 anos para dominar a atividade econômica nas economias industriais mais avançadas. Atualmente vive-se em um mundo pós-manufatura, apesar de se reconhecer à importância da manufatura (CHESBROUGH, SPOHRER, 2006).

O Instituto Brasileiro de Geografia e Estatístico (IBGE) realiza a Pesquisa Anual de Serviços (PAS) que constitui em uma importante fonte de dados para a compreensão do comportamento do mercado formal sob a ótica da oferta de serviços não financeiros no Brasil.

Conforme o instituto, o setor de serviços é caracterizado por atividades bastante heterogêneas quanto ao porte das empresas, à remuneração média e à intensidade no uso de tecnologias. Nas últimas décadas, o desempenho das atividades que compõem o setor vem se destacando pelo dinamismo e pela crescente participação na produção econômica brasileira.

Quanto aos segmentos de atividades que compõem o âmbito da pesquisa, observou-se que:

- Dois grupos, somados, representaram 62,0% do número de empresas: serviços prestados principalmente às famílias, com 415,2 mil empresas ou 31,2% e serviços profissionais, administrativos e complementares, com 409,9 mil empresas ou 30,8%;
- Três atividades, somadas, atingiram 78,7% de participação na receita operacional líquida: transportes, serviços auxiliares aos transportes e correio; serviços profissionais administrativos e complementares; e serviços de informação e comunicação. Em valores absolutos, os três segmentos arrecadaram cerca de R\$ 1,1 trilhão em receita;
- Considerando o número pessoas ocupadas, valor adicionado e massa salarial, foi o segmento de serviços profissionais, administrativos e

complementares que se destacou, respondendo por 5,1 milhões pessoas ocupadas (41,0%), gerando R\$ 254,3 bilhões em valor adicionado (34,1%) e pagando o montante de R\$ 93,1 bilhões em salários (36,7%), retiradas e outras remunerações.

- Os serviços profissionais, administrativos e complementares, além da representatividade na receita operacional líquida, responderam pela maior parcela do pessoal ocupado, da massa salarial e do valor adicionado bruto dentre os segmentos de serviços investigados pela PAS. Suas atividades geraram R\$ 285,3 bilhões de valor adicionado (33,9%) e foram responsáveis por 40,5% das pessoas ocupadas (5 279 378) e 36,1% da massa salarial paga no setor (R\$ 104,5 bilhões).

As informações da PAS sobre a estrutura do setor de serviços são fundamentais para planejamentos públicos e privado e para a comunidade acadêmica e para o público em geral.

2.1.1 *Lean Manufacturing*

Para um melhor entendimento, é necessário entender o que é *Lean Manufacturing* e como ele é aplicado. O *Lean Manufacturing* em sua tradução para o português significa Manufatura Enxuta é um sistema abordado para identificar e assim, eliminar os desperdícios, através de uma melhoria contínua.

Lean Manufacturing é o sistema Toyota de Produção, que busca qualidade total ao final da produção, exigindo funcionários qualificados, motivados, satisfeitos e comprometidos com a sua área especificamente.

“O executivo da Toyota de Produção, iniciou, na década de 50, após a segunda guerra mundial a criação e implantação de um sistema de produção cujo principal foco era a identificação e a posterior eliminação de desperdícios, com o objetivo de reduzir custos e aumentar a qualidade e a velocidade de entrega do produto aos clientes. O Sistema Toyota de Produção representou uma forma de produzir cada vez mais com cada vez menos, denominando assim como produção enxuta (*Lean Manufacturing*), por James P. Womack e Daniel T. Jones, em seu livro “A Máquina que Mudou o Mundo”, publicado em 1990”. (CRISTINA WERKEMA, 2006, p.)

O criador do sistema foi o principal executivo da Toyota, o engenheiro Taiichi Ohno, e tem como objetivos fundamentais a otimização e Integração do sistema de manufatura; qualidade; flexibilidade do processo; produção de acordo com a demanda; redução de custo de produção e manter o compromisso com clientes e fornecedores, esses conceitos visam por fim o aumento da produção e do lucro de uma empresa.

Para implementar o *Lean Manufacturing*, é usada uma série de etapas, as quais o fato seja que todas as mudanças tenham como objetivo melhorar os serviços dos nossos clientes. Durante o processo de implementação, é importante conhecer as demandas e desejos que o cliente tem em relação ao produto, isso pode ser feito com a ajuda de um Mapa de Fluxo de Valor (VSM), e tendo uma produção efetiva com a medição do OEE (taxa de disponibilidade, taxa de desempenho e taxa de qualidade), logo aplicando estas ferramentas o intervalo de tempo entre a colocação de um pedido e a entrega torna-se consideravelmente mais curto. (FM2S, 2016)

Com a publicação do livro “A máquina”, se desencadeou uma investigação na adoção de práticas atreladas ao pensamento enxuto, que ficaram restritas apenas ao setor automotivo, e que depois se expandiu para setores de manufatura e serviços (HOLWEG, 2007). Assim, outros termos passaram a constituir o pensamento enxuto, como exemplo temos o *Lean Service*, *Lean Office* e *Lean Design*.

O *Lean Manufacturing* busca eliminar desperdícios, os quais não agregam valor aos clientes e aumenta o custo do produto, os principais citados por Ohno são espera, defeito, transporte, movimentação de pessoas que não agrega valor, excesso de estoque, excesso de produção e super processamento como mostra a Figura 1 abaixo.

Figura 1 – Os sete desperdícios da indústria.



Fonte: Gestãoindustrial.com.

De acordo com o tipo de desperdício, podemos fazer uso de determinadas ferramentas, entre elas se destacam o Sistema a Prova de erros *Poka – Yoke*, a melhoria contínua de processos (*Kaizen*) e os 5 porquês.

- **OS 5 PORQUÊS**

Os “5 Porquês”, Figura 2, é uma técnica para encontrar a causa raiz de um defeito ou problema, esta técnica permite que após perguntar 5 vezes o porque de um problema estar acontecendo, será determinada a causa raiz.

Figura 2 – Os cinco “Porquês”.



Fonte: Apostilasdaqualidade.com.br

A ferramenta foi desenvolvida por Taiichi Ono, e baseia-se em formular a pergunta “por quê” cinco vezes para entender o que aconteceu (causa raiz), porém, pode ser feita a pergunta mais ou menos vezes do que 5. (BICHENO, 2006)

Em geral, se diz que os 5 porquês são retratados da seguinte forma:

- No 1º porquê, temos um sintoma;
- No 2º porquê, temos uma desculpa;
- No 3º porquê, temos um culpado;
- No 4º porquê, temos uma causa;
- No 5º porquê, temos a causa raiz.

Ao repetir inúmeras vezes a pergunta “por quê”, você encontra vários conceitos para o seu problema, podendo então achar a causa raiz do seu problema. (QUALIDADE TOTAL, 2014)

Segundo Eric Ries (2011), o método é simples e eficaz, excelente para uma tomada de decisão rápida, que as empresas necessitam hoje em dia. Como argumento, Ries explica que todo o problema que parece técnico, na maioria das vezes, há uma problemática humana.

O problema é simplesmente um *gap* entre a situação corrente e a desejada, ou seja, transvio do que é esperado, apresentando um problema, logo, melhor do

que atacar os sintomas apenas quando eles ocorrem, é indicado ter uma ação positiva de: parar, entender o que está acontecendo de errado; encontrar a causa raiz e tomar as decisões para eliminar a causa raiz. (SILVEIRA, C. B. 2015).

- **SISTEMA A PROVA DE FALHAS – POKA YOKE**

O termo *Poka Yoke*, Figura 3, vem de origem japonesa e significa “a prova de erros”, a ferramenta foi implantada no Sistema Toyota de Produção e refere-se a um sistema de inspeção desenvolvido para prevenir riscos de falhas humanas e corrigir eventuais erros em processos industriais, por meio de ações simples. (ENDEAVOR BRASIL, 2015)

A ferramenta desenvolvida por Shigeo Shingo (1960), um engenheiro que liderava a produção da Toyota, o mesmo sempre se deparava com falhas humanas, que resultavam em produtos defeituosos. Diante disso, começou a desenvolver técnicas, as quais chamou de *Baka* (“idiota” em japonês) *Yoke* (“a prova de”), aos poucos, as técnicas foram aprimoradas, e para não ofender ninguém, Shingo trocou o *Baka* por *Poke*, e a técnica se tornou uma das mais consagradas de gestão em processos industriais. (ENDEAVOR BRASIL, 2015)

Segundo Shingo, alguns dos benefícios ao utilizar essa ferramenta são:

- Sinalizar ou parar um processo se um erro ou um defeito é gerado;
- Assegurar o cumprimento de procedimentos e processos; eliminar as opções para ações incorretas;
- Prevenir danos ao produto, equipamentos e prejuízos pessoais e capacitar os funcionários para melhorar continuamente os processos como mostra a figura abaixo.

Figura 3 – Funções do sistema poka yoke.

Funções do Poka Yoke



Fonte: <http://slideplayer.com.br/slide/1262828/>.

Para funcionar, os conceitos de *Poka Yoke* devem ser usados do início ao final de um projeto e se baseia em dispositivos a prova de erros. Assim, quando os erros são identificados eles não se transformam em defeitos, e sim, as suas causas são eliminadas. O *Poka Yoke* torna-se econômico também porque uma empresa pode destinar menos investimento aos sistemas de avaliações e controles da qualidade. Ou seja, ao prever possíveis problemas que o produto pode ter, e antes mesmo dele sair para o mercado, é possível resolvê-los com mudanças no processo de fabricação.

Existem muitas aplicações para ilustrar o que é o *Poka Yoke* na prática, desde implementações nos processos industriais bastante simples como mais complexas. Entre os exemplos de uso da *Poka Yoke* está o funcionamento da tomada de três pinos, onde não existe a possibilidade de invertê-la para utilizá-la, o que não permite ao usuário se machucar ou causar danos ao seu aparelho elétrico. O disquete também possui esse preceito, pois só entrava no computador na posição adequada.

Outro exemplo prático é a impossibilidade de remover a chave da ignição de um carro se a sua transmissão automática não estiver em "ponto morto". Dessa forma, o condutor não corre o risco de sair do carro em condições inseguras. O

check-list também é um processo baseado em *Poka Yoke*, pois uma embarcação, por exemplo, só vai sair depois que o comandante verificar todos os itens.

Na indústria, podemos exemplificar o uso do *Poka Yoke* na situação em que uma peça usinada vai receber um furo em formato de cilindro de altura igual a X cm e raio Y cm na etapa A do processo e após será tratada em uma etapa B. Usando o processo de *Poka Yoke* para evitar que a peça passe da etapa A para a B sem estar adequada, cria-se uma etapa intermediária, de verificação, para que se certifique de que o furo foi realizado.

Outra situação em que o *Poka Yoke* vai cumprir o seu objetivo de diminuir custos é quando uma embalagem com um produto deve conter um equipamento A, um manual B, um cabo de energia C e mais um kit de segurança D, onde o peso total é de 2,45 Kg. Para evitar a montagem de uma embalagem sem todos os itens necessários, o kit deve passar por uma balança antes de ir para a expedição.

Para a segurança o *Poka Yoke* também é muito útil, em especial, em indústrias que os operadores usam máquinas perigosas, como uma prensa. Uma maneira de evitar que o trabalhador perca a mão ou os dedos com um descuido é colocando na máquina um dispositivo que a faça ser acionada apenas utilizando as duas mãos.

- **SISTEMA KAIZEN**

Segundo o site *Lean Institute Brasil*, O *Kaizen* se tornou uma das técnicas mais reconhecidas e utilizadas dos métodos de gerenciamento japonês ou Sistema de Produção Toyota (TPS). Mesmo que o *Kaizen* seja apenas uma de muitas ferramentas e filosofia de produção *lean*, sua origem pode ser resgatada do início do século XX. Em suma, o método Quatro-Passos de Charles Allen pode ser considerado o avô do *Kaizen*. O objetivo dos Métodos de Trabalho era dar ao supervisor um meio para melhorar a produção usando um método prático ao invés de um método técnico. À gerência deve ser mostrado que os Métodos de Trabalho não eram uma tentativa de tornar os supervisores em engenheiros profissionais. Métodos de Trabalho irão ajudar os supervisores a fazer muitas pequenas melhorias nos seus serviços mais próximos. No contexto de uma empresa, as práticas de

Kaizen trazem aquilo que todo empreendedor procura: redução de custos e aumento de produtividade.

Kaizen é uma palavra de origem japonesa que significa mudança para melhor, permite baixar os custos e melhorar a produtividade de uma empresa. O sistema de produção Toyota é conhecido pela sua aplicação do princípio do *Kaizen*, um dos conceitos que funcionam como base do *Kaizen* são os 5 s'S conforme apresentado no Quadro 1 abaixo. (SIGNIFICADOS, 2015).

Quadro 1 – Os cinco sentidos.

<i>SEIRI</i>	Organização	Organizar os objetos necessários dos desnecessários.
<i>SEITON</i>	Ordenação	Organizar para facilitar o acesso.
<i>SEISO</i>	Limpeza	Saber zelar pelos recursos e pelas instalações.
<i>SEIKETSU</i>	Saúde e padronização	É ter higiene no local de trabalho e regras de convivência.
<i>SHITSUKE</i>	Autodisciplina	Cumprir rigorosamente as normas, regras e procedimentos.

Fonte: www.lean.org.br (Lean Institute Brasil)

1) *SEIRI* – Senso de Utilização

Significa utilizar materiais, ferramentas, equipamentos, dados, etc. com equilíbrio e bom senso. Onde é realizado o descarte ou realocação de tudo aquilo considerado dispensável para realização das atividades. Os resultados da aplicação do Senso de Utilização são imediatamente evidenciados.

- Ganho de espaço;
- Facilidade de limpeza e manutenção;
- Melhor controle dos estoques;
- Redução de custos;
- Preparação do ambiente para aplicação dos demais conceitos de 5S.

2) *SEITON* – Senso de Organização

O senso de organização pode ser interpretado como a importância de se ter todas as coisas disponíveis de maneira que possam ser acessadas e utilizadas imediatamente. Para isto devem-se fixar padrões e utilizar algumas ferramentas bem simples como painéis, etiquetas, estantes, etc. Tudo deve estar bem próximo do local de uso e cada objeto deve ter seu local específico. Podemos identificar como resultados do senso de organização:

- Economia de tempo;
- Facilidade na localização das ferramentas;
- Redução de pontos inseguros.

3) SEISO – Senso de Limpeza

A tradução para a palavra *Seiketsu* é limpeza. Este senso define a importância de eliminar a sujeira, resíduos ou mesmo objetos estranhos ou desnecessários ao ambiente. Trata-se de manter o asseio do piso, armários, gavetas, estantes, etc. O senso de limpeza pode ir além do aspecto físico, abrangendo também o relacionamento pessoal onde se preserva um ambiente de trabalho onde impere a transparência, honestidade, franqueza e o respeito. A aplicação do senso de limpeza traz como resultado:

- Ambiente saudável e agradável;
- Redução da possibilidade de acidentes;
- Melhor conservação de ferramentas e equipamentos;
- Melhoria no relacionamento interpessoal.

4) SEIKETSU – Senso de Padronização e Saúde

O senso de padronização é traduzido na fixação de padrões de cores, formas, iluminação, localização, placas, etc. Como abrange também o conceito de saúde, é importante que seja verificado o estado dos banheiros, refeitórios, salas de trabalho, etc. afim de que sejam identificados problemas que afetam a saúde dos colaboradores como os problemas ergonômicos, de iluminação, ventilação, etc. Este senso tem como principal finalidade manter os 3 primeiros S' (seleção, ordenação e

limpeza) de forma que eles não se percam. Podem-se evidenciar como principais resultados da aplicação deste conceito:

- Facilidade de localização e identificação dos objetos e ferramentas;
- Equilíbrio físico e mental;
- Melhoria de áreas comuns (banheiros, refeitórios, etc.);
- Melhoria nas condições de segurança.

5) SHITSUKE – Senso de Disciplina ou Autodisciplina

A última etapa do programa 5S é definida pelo cumprimento e comprometimento pessoal para com as etapas anteriores. Este senso é composto pelos padrões éticos e morais de cada indivíduo. Esta etapa estará sendo de fato executada quando os indivíduos passam a fazer o que precisa ser feito mesmo quando não há a vigilância geralmente feita pela chefia ou quando estendem estes conceitos para a vida pessoal demonstrando seu total envolvimento. Diante de um ambiente autodisciplinado a cerca dos princípios 5S é possível que se tenha:

- Melhor qualidade, produtividade e segurança no trabalho;
- Trabalho diário agradável;
- Melhoria nas relações humanas;
- Valorização do ser humano;
- Cumprimento dos procedimentos operacionais e administrativos;

A convivência com os cinco sentidos apresentados leva os indivíduos a compreenderem melhor o seu papel dentro de uma organização e os torna parte da pirâmide dos resultados alcançados, fazendo nascer a consciência de que é preciso ser disciplinado mesmo quando não há cobranças. Por isso, os Programas de Qualidade têm auxiliado as empresas no processo de melhoria contínua dos produtos ou serviços, principalmente através da mudança cultural, a fim de se obter a vantagem competitiva necessária que será colhida a curto, médio e longo prazo.

De acordo com Masaaki Imai (2006), o trabalho coletivo deve prevalecer sobre o individual, pois o ser humano é visto como um dos bens mais valiosos de uma organização, e deve ser incentivado a direcionar o trabalho para as metas

compartilhadas da empresa, sem que o deixe de atender às suas necessidades pessoais. No *Kaizen*, satisfação e responsabilidade são valores coletivos.

Para Massaki Imai (2006), existem alguns “mandamentos” para a aplicação da filosofia em uma empresa:

- O desperdício deve ser eliminado, pois melhorias graduais devem ocorrer continuamente;
- Todos os colaboradores devem estar envolvidos, de gestores do topo até intermediários e pessoal de base;
- O *Kaizen* é baseado em uma estratégia barata: acredita – se que um aumento de produtividade pode ser obtido sem investimentos significativos, sem a necessidade de se aplicar somas astronômicas em tecnologias e consultores;
- Pode ser aplicado em qualquer lugar e não somente dentro da cultura japonesa;
- Apoia-se no princípio de uma gestão visual, de total transparência de procedimentos, processos e valores, tornando os problemas e os desperdícios visíveis aos olhos de todos;
- A atenção deve ser dirigida ao local onde se cria realmente valor, ou seja, o chão de fábrica (isto no caso de uma indústria – no da sua empresa, priorize o ambiente de trabalho)
- O *Kaizen* é orientado para os processos.
- Dá prioridade às pessoas: acredita – se que o esforço principal de melhoria deve vir de uma nova mentalidade e de um estilo de trabalho diferente por parte das pessoas. Isso por meio da orientação pessoal para a qualidade e para os valores como: espírito de equipe, sabedoria, moral e autodisciplina.
- O lema essencial da aprendizagem organizacional é: aprender fazendo.

Os processos de melhoria contínua que integram a metodologia *Kaizen* oferecem à indústria uma série de vantagens, as principais são: análise de valor, eliminação de desperdícios, padronização, melhor uso da força de trabalho e facilidade na implantação do sistema *just in time*. (INDÚSTRIA HOJE, 2013)

Segundo o site Indústria Hoje (2013), a melhoria contínua serve para envolver todos os colaboradores de uma indústria ou organização para que juntos busquem o aperfeiçoamento dos produtos e processos, o que por consequência, resulta na qualidade final do produto e satisfação do cliente.

2.1.2 Lean Service

Lean Service é a aplicação do *Lean Manufacturing* às operações de serviço, a discussão sobre este tema deu início a partir de 1996, através da importância dada ao assunto por (James P. Womack 2004).

“O *Lean Service* surgiu através da concepção do *Lean Production*, no entanto, com abordagem voltada para o setor de serviço. Theodore Levitt em seu artigo intitulado ”. Abordagem de Linha de Produção para Serviços, foi um dos primeiros a reconhecer que muitos dos conceitos que haviam sido previamente desenvolvidos para manufatura poderiam ser aplicados a operações de serviços.” (DAVIS ET AL., 2001, p.)

George, (2004) destaca quatro focos de atenção considerados básicos para o *Lean Service*, são eles:

- Eficiência de Ciclo de Processo;
- Redução de *Work In Process* ou *Things in Process* WIP (WIP);
- Apenas 20% (vinte por cento) das atividades causam 80% (oitenta por cento) do atraso;
- Trabalho invisível não pode ser melhorado.

De acordo com Selauet al, (2009) o fator de sucesso de algumas empresas pode ser explicado pelo fato de que as mesmas adotaram o conceito de *Lean Manufacturing* para o ambiente de serviços, como exemplo, podemos citar o Mcdonalds. Levando em conta as similaridades existentes entre processos de manufatura e serviços, acredita-se ser possível conferir uma maior competitividade às empresas de serviços por meio da redução de desperdícios e criação de valor para o cliente, a partir da consideração da abordagem do *Lean Service*.

James Womack (2004), Presidente do *Lean Enterprise Institute*, apresentou uma proposta de Plano de Ação para a implementação do *Lean Service* nas empresas, em um fórum realizado em Amsterdam, denominado *Lean Service Summit Europe 2004*.

Womack (2004) enfatiza a importância da compreensão dos valores da companhia e de seus reais objetivos como condição primária e sugere algumas etapas:

a) Identificação dos processos-chave, ou seja, mapear processos primários (que agregam valor ao processo), de suporte, os vitais para os clientes e para empresa, complementando o levantamento com a atribuição dos respectivos responsáveis para cada processo.

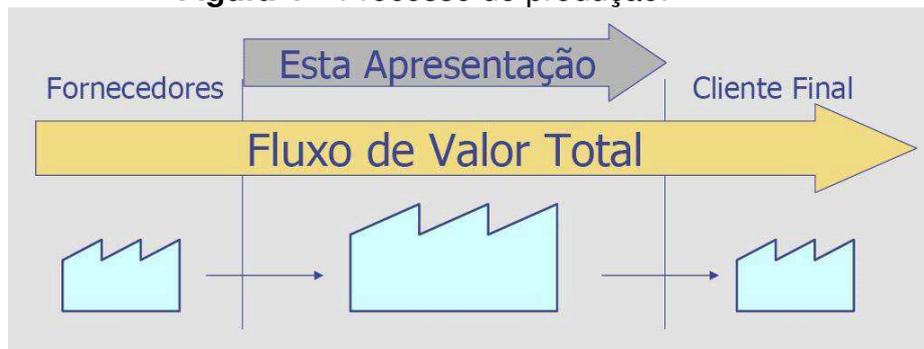
b) O próximo passo é uma criteriosa seleção dos processos, os mais importantes e o detalhamento do fluxo atual, contando com a colaboração dos clientes e responsáveis. Tem-se então o mapa do cenário atual, desde que validado por todos os envolvidos nas etapas descritas.

c) O reforço está no envolvimento da equipe para identificar os valores do ponto de vista do cliente. Essa fase será primordial para indicar as atividades que não agregam valor. É possível que após essa análise seja necessário mudar o processo como um todo. Será necessário elaborar um novo fluxo, o mapa do cenário futuro.

d) Na etapa de implementação das mudanças será imprescindível o papel da liderança na introdução dos Princípios *Lean* de forma a sedimentar os conceitos e buscar o engajamento de todos, em um ciclo contínuo em busca do processo perfeito para cada serviço – *Kaizen*.

2.1.3 Mapeamento do fluxo de valor

Entende-se por fluxo de valor toda ação necessária desde a aquisição da matéria prima até o recebimento do produto pelo consumidor, como a distribuição logística representada pela Figura 4 abaixo.

Figura 4 – Processo de produção.

Fonte: <http://producaolean.Blogspot.com.br>.

“O fluxo de valor é o conjunto de todas as ações específicas e necessárias para se levar um produto específico a passar pelas três tarefas gerenciais críticas em qualquer negócio: a tarefa de solução de problemas, a tarefa de gerenciamento da informação e a tarefa de transformação física.” (WOMACK; J., 2004, p.).

O Mapeamento do Fluxo de Valor (MFV), ou *Value Stream Mapping* em inglês, pode ser uma poderosa ferramenta (MANOS, 2006), que combina o processamento de materiais com o fluxo de informações. Auxilia no entendimento do fluxo de material e de informação na medida em que o produto segue o fluxo de valor. O mapeamento eficiente deve criar uma situação onde seja possível identificar os desperdícios, ou seja, as atividades que não geram valor para o cliente.

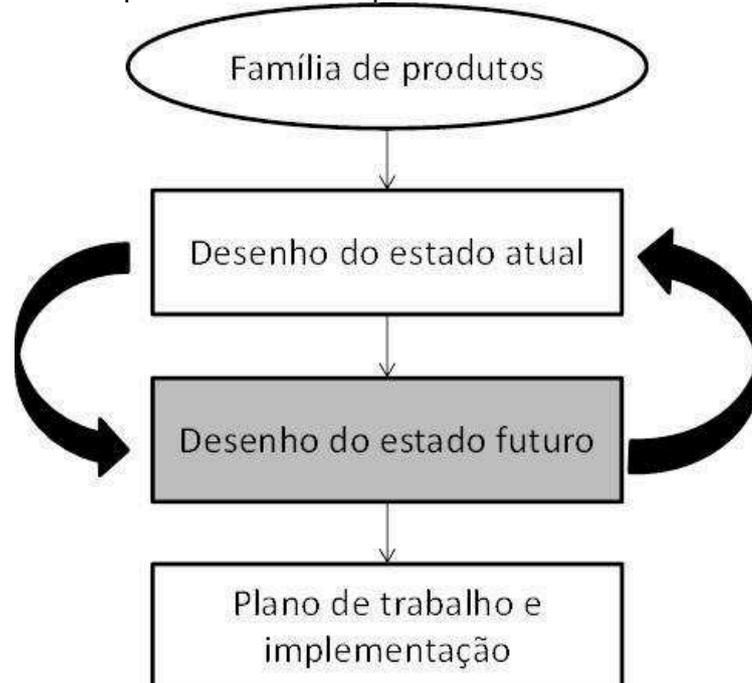
Os mapas podem ser desenhados em momentos diferentes evidenciando o que gera mais desperdício para que oportunidades de melhorias sejam levantadas. E geralmente são antecedidos por outras formas ilustrativas. As principais técnicas existentes para a representação das atividades de um processo são os fluxogramas, os mapofluxogramas, o *blueprint*, as técnicas IDEF e o mapeamento do fluxo de valor (SALGADO et al, 2009).

O mapeamento do fluxo de valor deve seguir, segundo Rother e Shook (2003), as seguintes etapas:

- Escolha da família de produtos: Selecionar uma família de produtos composta por um grupo de produtos que passam por etapas semelhantes de processamento;
- Desenho o estado atual e futuro: Desenhar o estado atual e o estado futuro, o que é feito a partir de informações coletadas no chão de fábrica;
- Plano de trabalho e implementação: Preparar um plano de implementação que descreva, em uma página, como se deseja chegar ao estado futuro.

Com esta ferramenta é possível identificar no detalhe cada processo do fluxo, determinando o lead time por meio de estoques de matéria prima, em processo e produto acabado. O MFV caracteriza-se também por ser um método visual de fácil compreensão, que permite enxergar os desperdícios de estoque, de superprodução e de processo, entre outros benefícios (ELIAS ET AL, 2011). Inicialmente consiste nas etapas indicadas pela Figura 5 abaixo.

Figura 5 – Etapas iniciais do mapeamento do fluxo de valor.



Fonte: Rother e Shook, (2009).

3 METODOLOGIA

Para a realização do referente trabalho foi feita uma pesquisa exploratória voltada à aplicação do *Lean Manufacturing* nas empresas manufatureiras e para entender a atual situação das corporações de serviços, associando a ferramenta de mapeação de fluxo de valores, organização do tempo e melhorias contínuas aos setores estudados. Foram escolhidos três casos do sistema *Lean Service* aplicados para uma análise crítica, comparando as mudanças e resultados obtidos com o propósito de demonstrar a possibilidade positiva da adaptação do princípio *lean* em outros setores.

Para uma melhor visualização do passo a passo, foi elaborado um fluxograma, como mostra a Figura 6.

Figura 6 – Fluxograma.



Fonte: Próprio Autor, (2017).

4 RESULTADOS E DISCUSSÕES

4.1 MAPA DO ESTADO ATUAL

4.1.1 *Lean Office* (escritório enxuto)

Identificação do problema: foi feito um mapeamento, sendo indicado todas as atividades, e nestas atividades, o cliente realiza três ou em torno de 5% das atividades do fluxo, o laboratório responde por 14% das atividades e o PAC realiza as demais, um total de 81% das atividades do fluxo. O Tempo Total das Atividades (TTA) resulta em média 7.391 minutos, que é calculado pelo Tempo de Realização da Atividade (TRA) + Tempo de Processamento (TP). Cada atividade teve um tempo de realização e outro de processamento, porém, observou-se que em 90% das atividades obtém tempos inferiores a 300 minutos, e foi dentre elas que se buscou encontrar alternativas para redução de tempo.

Motivo das ocorrências: clientes ansiosos e desgostosos com a quantidade de tempo que demorava um processo.

Como os problemas poderiam ser resolvidos: identificou-se oportunidades de melhoria em sete atividades, seis delas realizadas em intervalos de tempo entre 101 e 300 minutos, e uma em um intervalo de 401-500 minutos, a soma total dessas atividades resulta em 1.740 minutos, ou seja, 23% do tempo total do ciclo.

Com a implantação das melhorias, foi gerado um mapa do estado futuro, o qual reflete um procedimento de atendimento com ganhos quantitativos e qualitativos, que são obtidos em um curto espaço de tempo com baixo custo.

4.1.2 Hospital

Identificação do problema: considerando as situações do preparo do paciente para cirurgia, ato cirúrgico e encaminhamento do paciente à sala de recuperação, a verificação dos processos mostrou que 50% das atividades

desenvolvidas durante o atendimento ao paciente não agregaram valor, as etapas de processo dessas atividades são referentes às atividades burocráticas, preparação da equipe de cirurgia e da sala de cirurgia.

Motivo das ocorrências: tempo total muito alto, gerando mais custos ao hospital e conseqüentemente ao paciente em cirurgia.

Como os problemas poderiam ser resolvidos: as três atividades não podem ser eliminadas, porém, as mesmas poderiam ser executadas juntamente, sem que fosse contratado funcionário extra para a execução.

4.1.3 Corretora de seguros

Identificação do problema: foi analisado o processo de operações, a fim de conhecer as características do processo produtivo da empresa, para que fosse definido o processo de venda de seguro automóvel como um dos principais processos de trabalho. O tempo de demora para que o cliente preencha o formulário é alto, depois de preenchido passa pela etapa de cotação, o que demanda um tempo elevado e mais um tempo de espera para que o cliente analise e aprove os orçamentos. Somente após a assinatura é que a proposta pode ser fechada e transmitida.

Motivo das ocorrências: a venda de seguro automóvel estava abaixo da meta, gerando prejuízo à empresa, pois a demora em relação à cliente e processo é alta, sendo assim, o cliente fica impaciente.

Como os problemas poderiam ser resolvidos: foi analisado o problema, e com isso realizado um mapeamento do fluxo de valor, coletando os dados do processo, sugere – se que as etapas de cotação e aprovação do orçamento sejam agrupadas em células, formada por um especialista de vendas e um operador para cotação da proposta.

4.2 APLICAÇÃO DO SISTEMA ENXUTO (MAPA DO ESTADO FUTURO)

4.2.1 *Lean Office* (escritório enxuto)

O tempo de processamento foi reduzido através da elaboração de um plano que substituí a atividade atual por uma ação futura de menor tempo de realização, utilizando o evento *Kaizen*.

Dentre as atividades que poderiam ter seu tempo melhorado estavam:– Analisar a solicitação encaminhada para abertura do dossiê.– Encaminhar a ficha de coleta de dados. – Retornar a análise técnica ao PAC. – Preparar a proposta. – Solicitar o cadastro ao PAC. – Identificar a proposta. – Solicitar a assinatura do documento de saída pelo gerente que somadas totalizavam 7.391 minutos de realização.

Após a aplicação foi obtida uma redução de 22% do tempo total do ciclo alcançando 1620 minutos e conseqüentemente ganhos quantitativos e qualitativos obtidos em um curto espaço de tempo e a um baixo custo, realizado por uma equipe reunida através do estabelecimento de metas pela gerencia.

4.2.2 Hospital

Foi realizado um plano de ação para a redução das atividades que não agregam valor que totalizavam cerca de 50% das atividades totais que foi realizada com a execução conjunta das atividades trazendo como resultado diminuição de 20 minutos do tempo gasto eliminando o tempo de espera e acelerando o início da cirurgia. Com o mapeamento foi possível aplicar outras ferramentas de melhoria, de acordo com a especificidade do hospital, como a redução do desperdício.

4.2.3 Corretora de seguros

Foi aplicado o mapa de estado de fluxo atual através do *software Quality Companion 3* versão trivial comparando os valores agregados e não agregados

Tempo de ciclo total: 168h MEF -4,16 H

Tempo de VA: 20,33h -4,03h

Tempo de NVA: 147,67h -0,13h

Lead Time: 192h -4,16h

MEF

Tempo de ciclo total: 4,16h

Tempo de VA: 4,16 h

Tempo de NVA: 0,13 h

Lead Time: 4,16h

Neste caso o mapa de estado futuro influencia não só no processo em si, mas também em outras decisões e políticas adotadas pela empresa como o caso da priorização do atendimento ao cliente dentro da empresa e não mais via e mail.

Para entendermos melhor o estado das empresas citadas, o Quadro 2 a seguir mostra o estado atual, apresentando os problemas, os motivos para implantação e o que podemos fazer para melhorar.

Quadro 2 – Análise comparativa das ocorrências.

Mapa do estado atual			
	LEAN OFFICE	HOSPITAL	CORRETORA DE SEGUROS
Problema	O tempo total das atividades resulta em 7.391 min calculado pela soma do tempo de realização e tempo de processamento, sendo que em 90 % <u>obtem-se</u> um tempo inferior a 300 min onde se observou oportunidade de melhora.	Considerando as situações do preparo do paciente para cirurgia, ato cirúrgico e encaminhamento do paciente à sala de recuperação, a verificação dos processos mostrou que 50% das atividades desenvolvidas durante o atendimento ao paciente não agregaram valor referente às atividades burocráticas, preparação da equipe de cirurgia e da sala de cirurgia.	O tempo de demora para que o cliente preencha o formulário é alto, depois de preenchido passa pela etapa de cotação, o que demanda um tempo elevado e mais um tempo de espera para que o cliente analise e aprove os orçamentos. Somente após a assinatura é que a proposta pode ser fechada e transmitida.
Motivo da implantação	Clientes ansiosos e desgostosos com a quantidade de tempo que demorava um processo.	Tempo total muito alto, gerando mais custos ao hospital e conseqüentemente ao paciente em cirurgia.	A venda de seguro automóvel estava abaixo da meta, gerando prejuízo à empresa, pois a demora em relação a cliente e processo é alta, sendo assim, o cliente fica impaciente.
Resolução	Identificou – se oportunidades de melhoria em sete atividades, seis delas realizadas em intervalos de tempo entre 101 e 300 minutos, e uma em um intervalo de 401-500 minutos, a soma total dessas atividades resulta em 1.740 minutos, ou seja 23% do tempo total do ciclo.	As três atividades não podem ser eliminadas, porém, as mesmas poderiam ser executadas juntamente, sem que fosse contratado funcionário extra para a execução.	sugere – se que as etapas de cotação e aprovação do orçamento sejam agrupadas em células, formada por um especialista de vendas e um operador para cotação da proposta.

Fonte: Próprio Autor, (2017).

Com esse quadro comparativo, podemos também observar uma melhora em todos os setores de serviços. Abaixo segue o Quadro 3 do estado futuro, ou seja, depois de aplicado o sistema *Lean Service*.

Quadro 3 – Análise comparativa dos resultados.

MAPA DE ESTADO FUTURO	
LEAN OFFICE	O tempo de processamento foi reduzido através da elaboração de um plano que substituiu a atividade atual por uma ação futura de menor tempo de realização através do evento Kaizen. Dentre as atividades que poderiam ter seu tempo melhorado estavam: Analisar a solicitação encaminhada para abertura do dossiê, Encaminhar a ficha de coleta de dados, retornar a análise técnica ao PAC, preparar a proposta, solicitar o cadastro ao PAC, identificar a proposta e solicitar a assinatura do documento de saída pelo gerente que somadas totalizavam 7.391 minutos de realização. Após a redução foi obtida uma redução de 22% do tempo total do ciclo alcançando 1620 .
HOSPITAL	Foi realizado um plano de ação para a redução das atividades que não agregam valor que totalizavam cerca de 50% das atividades totais que foi feita através da execução conjunta das atividades trazendo como resultado diminuição de 20 minutos do tempo gasto eliminando o tempo de espera e acelerando o início da cirurgia. Com o mapeamento foi possível aplicar outras ferramentas de melhoria, de acordo com a especificidade do hospital, como a redução do desperdício.
CORRETOR A DE SEGUROS	Foi aplicado o mapa de estado de fluxo atual através do software Quality companion 3 versão trivial comparando os valores agregados e não agregados. Tempo de ciclo total 168h, tempo de valor agregado 20,33h, tempo de valor não agregado 147,67h, lead time 192h depois da aplicação tempo de ciclo total 4,16h, tempo de valor agregado 4,16h, tempo de valor não agregado 0,13h e lead time de 4,16h. Neste caso o mapa de estado futuro influencia não só no processo em si, mas também em outras decisões e políticas adotadas pela empresa como o caso da priorização do atendimento ao cliente dentro da empresa e não mais via e mail.

Fonte: Próprio Autor, (2017).

5 CONCLUSÃO

A pesquisa bibliográfica proporcionou o embasamento para análise da aplicação do sistema enxuto utilizando do mapeamento do fluxo de valor e quantificação do tempo gasto em cada atividade nos setores escolhidos.

O Sistema Lean Service ainda é pouco conhecido dentro de pequenas e grandes empresas, fazendo com que diretores e gerentes tenham receio de incluir essa ferramenta dentro da empresa.

Concluiu-se por meio da comparação das aplicações bem sucedidas nos três diferentes ramos que são possíveis a aplicação do princípio *lean* em diversos setores desde que adaptado, trazendo ganhos significativos como redução do desperdício, do tempo de realização das atividades e do aumento da qualidade no atendimento ao cliente mantendo assim sua competitividade no mercado.

REFERÊNCIAS

- ARRUDA, I. M.; LUNA, V. M. S. **Lean Service: a abordagem do Lean System aplicada no setor de serviços**. XXVI ENEGEP. Fortaleza, CE, Brasil, 9 a 11 de Outubro de 2006. Disponível em: <http://www.abepro.org.br/biblioteca/enegep2006_TR450301_7264.pdf>. Acesso em: 03/05/2017.
- BICHENO, J. **The Toolbox Enxuta**. Picsie Books, p. 152. 2006.
- BOSH. **Poka Yoke**. 2010. Disponível em: <<http://slideplayer.com.br/slide/1262828/>>. Acesso em: 24/10/2017.
- CHESBROUGH, H. W. **The era of open innovation**. v.127, n.3, p. 34-41, 2006.
- ENDEAVOR BRASIL. **Poka Yoke: como ter uma empresa à prova de erros**. Site. 2015. Disponível em: <<https://endeavor.org.br/poka-yoke/>>. Acesso em: 09/08/2017.
- Kaizen: a sabedoria milenar a serviço da sua melhor gestão**. Site. 2015. Disponível em: <<https://endeavor.org.br/kaizen/>>. Acesso em: 09/08/2017.
- FILHO, A. A.; CALARGE, F. A. **A abordagem do lean service: Uma revisão de literatura Baseada em análise bibliométrica**. XXXIII Encontro Nacional de Engenharia de Produção. Salvador, BA, Brasil, 08 a 11 de outubro de 2013. Disponível em: <http://www.abepro.org.br/biblioteca/enegep2013_tn_sto_178_019_22398.pdf>. Acesso em: 03/05/2017.
- FM2S. **O que é Lean Manufacturing**. Site. 2016. Disponível em: <<http://www.fm2s.com.br/o-que-e-lean-manufacturing/>>. Acesso em: 09/08/2017.
- GESTÃO INDUSTRIAL. **Lean Manufacturing: reduzindo desperdícios e aumentando a qualidade**. Disponível em: <<http://gestaoindustrial.com/index.php/industrial/manufatura/lean-manufacturing>>. Acesso em: 20/10/2017.
- INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Brasil em Síntese**. 2014. Disponível em: <<http://brasilemsintese.ibge.gov.br/servicos.html>>. Acesso em: 02/05/2017.
- INDÚSTRIA HOJE. **O que é Kaizen?**. Site. 2013. Disponível em: <<http://www.industriahoje.com.br/kaizen>>. Acesso em: 09/08/2017.
- LEAN INSTITUTE BRASIL. **Conceitos do Kaizen**. Site. Disponível em: <<http://www.lean.org.br/conceitos/61/o-que-e-kaizen.aspx>>. Acesso em: 09/08/2017.

MANOS, T. **Value stream mapping: an introduction**. Disponível em: <www.asq.org>. Acesso em: 06/2017.

QUALIDADE TOTAL. **O que é os “5 Porquês”?**. Site. 2014. Disponível em: <<http://apostilasdaqualidade.com.br/os-5-porques-5-why-analise-da-causa-raiz/>>. Acesso em: 09/08/2017.

RIES, E. **A Startup Enxuta**. 2011. Disponível em: <<https://www.amazon.com.br/A-Startup-Enxuta-Eric-Ries-ebook/dp/B00A3C4GAK>>. Acesso em: 09/08/2017.

ROTHER M. E SHOOK J., **Aprendendo a Enxergar**. Amazon. Rio de Janeiro, 2009.

SALGADO, E. G.; MELLO, C. H. P.; SILVA, C. E. S. DA ALMEIDA, D. A. **Análise da aplicação do mapeamento do fluxo de valor na identificação de desperdícios do processo de desenvolvimento de produtos**. Gestão e Produção, v.16, n. 3, p. 344-356, 2009.

SILVEIRA, C. B. **5 Porquês: Descobrimo a Causa Raiz dos Problemas**. Site. 2015. Disponível em: <<https://www.citisystems.com.br/5-porques-causa-raiz/>>. Acesso em: 09/08/2017.

SHINGO, S. **O Sistema Toyota de Produção do ponto de vista da Engenharia de Produção**. Bookman. Porto Alegre, 1996.

SIGNIFICADOS. **O que é Kaizen**. Site. 2015. Disponível em: <<https://www.significados.com.br/kaizen/>>. Acesso em: 09/08/2017.

WERKEMA, C. **A Máquina que Mudou o Mundo**. 2. Ed. Rio De Janeiro: Campus, 2006.

WOMACK, J. P. **An Action Plan for Lean Services**. Amsterdam June 24, 2004. Disponível em: <<http://www.lean.org.br/>>. Acesso em: 31/07/2017.

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