

UNIVERSIDADE DE TAUBATÉ

Rafael Severino Di Souza

**O USO DA METODOLOGIA LEAN VISANDO MINIMIZAR A
OCORRÊNCIA DE FALHAS EM GESTÃO DE PROJETOS**

Taubaté – SP

2017

Rafael Severino Di Souza

**O USO DA METODOLOGIA LEAN VISANDO MINIMIZAR A
OCORRÊNCIA DE FALHAS EM GESTÃO DE PROJETOS**

Monografia apresentada para obtenção do Certificado de Especialização no Curso de MBA em Gerência de Projetos do Departamento de Economia, Contabilidade e Administração da Universidade de Taubaté.

Orientador: Prof. Mestre Paulo Cesar Corrêa Lindgren

Taubaté – SP

2017

RAFAEL SEVERINO DI SOUZA

**O USO DA METODOLOGIA LEAN VISANDO MINIMIZAR A OCORRÊNCIA DE
FALHAS EM GESTÃO DE PROJETOS**

Monografia apresentada para obtenção do Certificado de Especialização no Curso de MBA em Gerência de Projetos do Departamento de Economia, Contabilidade e Administração da Universidade de Taubaté.

Data: _____/_____/_____

Resultado: _____

BANCA EXAMINADORA

Prof. Me. Paulo Cesar Corrêa Lindgren (orientador)

Universidade de Taubaté

Assinatura: _____

Prof. Me. Augustinho Ribeiro da Silva

Universidade de Taubaté

Assinatura: _____

Prof. Me. Evandro Luiz de Oliveira

Universidade de Taubaté

Assinatura: _____

Assinatura: _____

*Aos meus familiares e amigos,
por quem tenho muito amor e estima.*

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente a Deus, pela sua infinita misericórdia que nos deu paciência e sabedoria para que conseguíssemos alcançar o término deste estudo.

Ao estimado Prof. Me. Paulo Cesar Corrêa Lindgren, pela valiosa orientação, confiança e especialmente pela paciência durante todo o período de construção deste trabalho.

À Universidade de Taubaté e a todos os professores, que nos transmitiram seus conhecimentos. Não apenas por isso, mas também por que nos ensinaram lições de vida para que possamos crescer pessoalmente e profissionalmente.

Aos nossos colegas de sala de aula, que sempre nos ajudaram e hoje fazem parte da história de nossas vidas.

“Se alguém pensa que sabe alguma coisa, de fato, ainda não sabe tanto quanto deveria saber”.

Apóstolo Paulo, 1 Coríntios 8:2.

RESUMO

Com a grande competitividade entre as empresas e o mundo cada vez mais globalizado e dinâmico, o gerenciamento de projetos tornou-se fundamental na manutenção do negócio e competitividade no mercado. Mas mesmo sabendo da importância da gestão de projetos para a manutenção do negócio e obtenção de novos investimentos, percebe-se que a taxa de não sucesso ainda é alta em novos projetos devido principalmente as falhas no gerenciamento, por esta razão acredita-se que adotando as práticas do Lean Manufacturing na gestão de projetos, pode-se diminuir a taxa de insucesso. O presente trabalho tem como objetivo o estudo da aplicação do Lean Manufacturing na gestão de projetos visando minimizar perdas, falhas e desperdícios que muitas vezes causam atrasos, perda de credibilidade com os clientes e principalmente perda de recursos financeiros.

Palavras-chave: Lean Manufacturing. Gestão de Projetos. Projetos. Falhas em Projetos.

ABSTRACT

With the great competitiveness between companies and the increasingly globalized and dynamic world, project management has become fundamental in maintaining the business and competitiveness in the market. But even knowing the importance of project management for the maintenance of the business and obtaining new investments, it is noticed that the non-success rate is still high in new projects mainly due to management failures, for this reason it is believed that adopting Lean Manufacturing practices in project management can lower the failure rate. The present work has the objective of studying the application of Lean Manufacturing in the management of projects aiming at minimizing losses, failures and wastes that often cause delays, loss of credibility with clients and mainly loss of financial resources.

Keywords: Lean Manufacturing. Project Management. Project. Failure in Project Management.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Sistema de Gestão Lean.....	19
Figura 2 – Gerenciamento do Projeto.....	20
Figura 3 – Simbologia VSM.....	25
Figura 4 – Diagrama de Causa e Efeito.....	29
Figura 5 – 5W2H.....	30
Figura 6 – Ciclo PDCA.....	32
Figura 7 – Sistema de Gestão Lean.....	35
Figura 8 – Matriz SWOT.....	37
Figura 9 – Fases do Projeto.....	39
Figura 10 – Peça Usinada (Cabeçote).....	40

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – 5S x Tarefa.....	27
-----------------------------	----

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 – Resumo do Projeto.....	44
-----------------------------------	----

LISTA DE SIGLAS

PMI	<i>Project Management Institute</i> – Instituto de Gerenciamento de Projetos
PMBOK	<i>Project Management Body of Knowledge</i> – Guia de gerenciamento de projetos
ABNT	Associação Brasileira de Normas Técnicas
VSM	<i>Value Stream Map</i> – Mapa do Fluxo de Valor
OEE	Indicadores
TPM	<i>Total Productive Maintenance</i> – Manutenção Produtiva Total
FIFO	<i>First In Firsts Out</i> – Primeiro que entra, Primeiro que sai
WIP	<i>Work In Process</i> – Em processo
TQC	<i>Total Quality Control</i> – Controle da Qualidade Total
PDCA	<i>Plan, Do, Check, Act</i> – Planejar, Fazer, Verificar, Agir
SCI	Sistema de Comunicação e Informação
SWOT	<i>Strengths, Weakness, Opportunities, Threats</i> – Forças, Fraquezas, Oportunidades e Ameaças
CNC	Comando Numérico Computadorizado

SUMÁRIO

RESUMO.....	7
ABSTRACT	8
LISTA DE FIGURAS	9
LISTA DE TABELAS	10
LISTA DE QUADROS	11
LISTA DE SIGLAS	12
1. INTRODUÇÃO	14
1.1 Problema.....	15
1.2 Objetivo do Estudo	15
1.2.1 Objetivo Secundário	15
1.3 Delimitação do Estudo	16
1.4 Relevância do Estudo	16
1.5 Metodologia do Estudo.....	16
1.6 Organização do Estudo	17
2. REVISÃO DA LITERATURA	18
2.1 Projetos	18
2.2 Gestão de Projetos.....	20
2.3 Falhas em projetos.....	21
2.4 Lean Manufacturing.....	22
2.5 Ferramentas do Lean	24
2.5.1 VSM - Value Stream Mapping	25
2.5.2 5S.....	26
3. MÉTODO E PROCESSOS DE ESTUDO.....	33
4. ESTUDO DE CASO	34
4.1 Projeto de Implantação de Nova Linha de Usinagem.	39
4.1.1 Fase 1	40
4.1.2 Fase 2	41
4.1.3 Fase 3	42
4.1.4 Fase 4	43
5. RESULTADOS E DISCUSÕES.....	45
6. CONCLUSÃO.....	47
REFERÊNCIAS.....	49

1. INTRODUÇÃO

Com a alta competitividade entre as empresas, o gerenciamento de projetos tornou-se uma ferramenta fundamental na garantia do negócio e a redução de custos e desperdícios tornaram-se metas buscadas no dia a dia em qualquer empresa ou organização, independente de seu tamanho ou ramo de atividade.

Mas mesmo sabendo da importância da gestão de projetos para a manutenção do negócio e obtenção de novos investimentos, percebe-se que a taxa de insucesso ainda é alta em novos projetos devido principalmente as falhas no gerenciamento, por esta razão acredita-se que adotando as práticas do *Lean Manufacturing* na gestão de projetos, pode-se diminuir a taxa de insucesso.

O conceito *Lean* já é uma prática bem conhecida dentro do processo produtivo, porém a sua aplicação no gerenciamento de projetos é algo relativamente novo e que pode beneficiar muito na busca de eliminação de desperdício e obtenção de sucesso em projetos.

O *Lean* é um conceito que surgiu originalmente na literatura de negócios para adjetivar o Sistema Toyota de Produção, que é um sistema que visa principalmente, utilizando diversas ferramentas, mapear e controlar o que realmente agrega valor dentro do processo de manufatura e eliminar ao máximo, todas as outras atividades que não agregam valor, porque estas são consideradas desperdícios.

Partindo do princípio de eliminar desperdício, surge o termo *Projetos Lean*, onde pode-se relacionar as práticas utilizadas no *Lean Manufacturing* na Gestão de projetos, onde o gerenciamento do projeto visa sempre o que realmente agrega valor ao cliente ou *Stakeholders*, utilizando ao máximo os recursos disponíveis, a capacidade e conhecimentos dos envolvidos e a busca pela redução de riscos no projeto, garantindo assim, maior poder de competição no mercado e satisfação do cliente.

1.1 Problema

Os projetos podem gerar uma grande quantidade de benefícios, mas boa parte deles falham ou não atingem o resultado esperado, porque as falhas são resultantes de obstáculos naturais ou externos que estão fora do controle da organização, entretanto, a maioria dos insucessos tem como origem, as falhas gerenciais que muitas vezes se repetem (VARGAS, 2013).

De acordo com pesquisa do Standish Group, praticamente um em cada quatro projetos falha em sua execução. Esta falha em 25% dos projetos está relacionada a problemas em executá-los dentro do prazo estipulado, dentro do orçamento previsto ou simplesmente por falta de eficiência na gestão para fazer com que os resultados esperados sejam atingidos (MELO, 2012).

Assim, as falhas de gestão é uma das principais razões para o não sucesso de projetos e os projetos *Lean* procuram estimular uma cultura de trabalho que visa eliminar desperdício, focando sempre naquilo que realmente agrega valor ao cliente e gerando um ambiente de trabalho que valorize mais os conhecimentos e experiências dos envolvidos, tentando assim alcançar uma taxa maior de sucesso.

Nesse contexto questiona-se: como a metodologia *Lean* e de que forma ela pode reduzir as falhas de gestão de um projeto? E ainda, quais os benefícios que as práticas do Lean podem trazer as equipes de projetos?

1.2 Objetivo do Estudo

Este estudo tem como objetivo analisar o uso da metodologia *Lean* na gestão de projetos, explorando a origem do conceito *Lean* e como este conceito e práticas podem ser aplicados em Gestão de Projetos de qualquer ramo, garantindo uma taxa maior de sucesso.

1.2.1 Objetivo Secundário

Como objetivo secundário, este estudo visa expor os benefícios que as práticas da metodologia *Lean* podem trazer para a equipe de projeto e como poderá

auxiliar na gestão do projeto, sempre com a visão e meta de redução de desperdícios e cumprimentos dos objetivos do projeto.

1.3 Delimitação do Estudo

O presente estudo limita-se à análise dos conceitos do *Lean Manufacturing* e sua aplicação na gestão de projetos.

1.4 Relevância do Estudo

O conceito *Lean* já é muito conhecido e utilizado dentro do processo produtivo das indústrias, principalmente no setor automobilístico, mas sua utilização no gerenciamento de projetos é algo relativamente novo. A relevância deste estudo é tentar elucidar de maneira simples, como a utilização da metodologia *Lean* pode ajudar no gerenciamento de projetos, melhorar a organização e padronização dos trabalhos, minimizar assim, a ocorrência de falhas comuns em Gestão de projetos.

1.5 Metodologia do Estudo

Este estudo caracteriza-se como uma pesquisa bibliográfica, exploratória, dos conceitos do *Lean Manufacturing* e das falhas comumente originadas no gerenciamento de projetos.

A pesquisa bibliográfica foi desenvolvida com base em material já elaborado, constituído principalmente por livros e artigos científicos. Gil (1999, p. 27) cita que grande parte dos estudos exploratórios pode ser definida como pesquisa bibliográfica. Sua principal vantagem é “possibilitar ao pesquisador a cobertura de uma gama de acontecimentos muito mais ampla do que aquela que se poderia pesquisar diretamente”.

Ainda de acordo com Gil (1999, p. 32), o estudo de caso documental é uma “modalidade de pesquisa que envolve o estudo profundo e exaustivo de um ou poucos objetos de maneira que permita o seu amplo e detalhado conhecimento”.

1.6 Organização do Estudo

O estudo está dividido em seis seções que se encontram descrito da seguinte forma: Na primeira seção encontram-se a introdução, o problema, o objetivo geral, a delimitação, a relevância, a metodologia e a organização do estudo. A segunda aborda a revisão da literatura, com conceitos teóricos relacionados ao tema da pesquisa. A terceira seção descreve o método de pesquisa. A quarta descreve o processo de implantação da cultura *Lean* na gestão de projetos, os chamados *Projetos Lean* e a Quinta seção traz os resultados e discussões e a Sexta seção tem-se as considerações finais do estudo.

2. REVISÃO DA LITERATURA

2.1 Projetos

É impossível falar sobre projetos sem mencionar o Instituto de Gerenciamento de Projetos (*Project Management Institute - PMI*), originado no final da década de 60 nos Estados Unidos, o PMI reúne profissionais de gerenciamento de projetos para trocar experiências e conhecimentos na gestão de projetos e estabelecer boas práticas, uma ética na profissão e certificar profissionais da área.

De acordo com o PMI, Projeto é um esforço temporário empreendido para criar um produto, serviço ou resultado exclusivo. A natureza temporária dos projetos indica que eles têm um início e um término definidos. O término é alcançado quando os objetivos do projeto são atingidos ou quando o projeto é encerrado porque os seus objetivos não serão ou não podem ser alcançados, ou quando a necessidade do projeto deixar de existir (PMI, 2013).

Com o decorrer dos anos outras associações e institutos criaram suas próprias diretrizes sobre projetos criaram assim definições próprias para o termo projetos, mas todas com praticamente o mesmo significado, a norma ISO 10006 define um projeto como “Um processo único, consistindo de um grupo de atividades coordenadas e controladas com datas para início e término, empreendido para alcance de um objetivo conforme requisitos específicos, incluindo limitações de tempo, custo e recursos” (ABNT, 2000).

De acordo com Maximiliano (2010), o projeto é um empreendimento temporário que exige o esclarecimento das necessidades a serem atendidas, para que um escopo coerente possa ser definido e, em seguida, o prazo e o custo possam ser planejados.

Ainda de acordo com o PMI (2013), um projeto pode envolver uma única pessoa ou muitas pessoas, uma única organização ou múltiplas unidades organizacionais de múltiplas organizações.

Um projeto pode criar:

- Um produto que pode ser um componente de outro item, um aprimoramento de outro item, ou um item final;

- Um serviço ou a capacidade de realizar um serviço (p.ex., uma função de negócios que dá suporte à produção ou distribuição);
- Uma melhoria nas linhas de produtos e serviços (por exemplo, um projeto Seis Sigma executado para reduzir falhas); ou
- Um resultado, como um produto ou documento (por exemplo, um projeto de pesquisa que desenvolve o conhecimento que pode ser usado para determinar se uma tendência existe ou se um novo processo beneficiará a sociedade).

Um gestor de projetos precisa ter em mente respostas para algumas perguntas que podem surgir antes do início de qualquer projeto, perguntas que a Figura 1 apresenta.

Figura 1: Perguntas de um projeto.



Fonte: adaptado de UFPEL, 2015.

Antes do início de qualquer projetos é preciso saber as respostas da Figura , é preciso saber O que será feito, como será feito, o porquê da realização do projeto, para que e pra quem será realizado, onde será o projeto, quando começa e quando termina, o custo o quanto será gasto no projeto e quais recurso serão utilizados no projeto, todos os envolvidos no projetos devem saber as respostas para estas perguntas, qualquer dúvida em uma destas perguntas pode ser um sinal para a ocorrência de falhas ou fracasso do projeto.

De acordo com o que foi exposto acima, pode-se definir projeto como sendo um conjunto de ações temporárias, conduzidas por uma pessoa ou grupo, que iniciam, planejam, executam, controlam e encerram as atividades afim de atingir o objetivo esperado para aquele empreendimento.

2.2 Gestão de Projetos

De acordo com o PMI (2013), gerenciamento de projetos é a aplicação do conhecimento, habilidades, ferramentas e técnicas às atividades do projeto para atender aos seus requisitos. O gerenciamento de projetos é realizado através da aplicação e integração apropriadas dos 47 processos de gerenciamento de projetos, logicamente agrupados em cinco grupos de processos. Esses cinco grupos de processos são:

- Iniciação,
- Planejamento,
- Execução,
- Monitoramento e controle, e
- Encerramento.

Figura 2: Grupos de gerenciamento de projetos



Fonte: TGN Brasil, 2017.

O guia do Conjunto de Conhecimento em gerenciamento de Projeto (Guia PMBOK) é uma norma reconhecida para a profissão de Gerenciamento de projetos,

trata-se de um guia desenvolvido a partir das boas práticas de profissionais de gerenciamento de projetos, onde fornece diretrizes para o gerenciamento. Não se trata de uma metodologia de gerenciamento de projetos, e sim, de uma padronização que identifica e nomeia processos, áreas do conhecimento, técnicas, regras e métodos.

Assim como o PMI, outras Associações e Institutos criaram seus próprios guias para a gestão de projetos, a Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT) publicou em 2012 a Norma ABNT NBR ISO 10006:2012 - Sistema de gestão da qualidade - Diretrizes para a Gestão de Projetos, onde define os princípios de Gestão da qualidade e práticas que dizem respeito à Gestão de projetos.

A ISO 21500 - ***Guidance on Project Management***, padrão ISO para Gerenciamento de projetos, foi lançada em Outubro de 2007, em 23 países e em 2012 foi lançada no Brasil pela ABNT com o intuito de fornecer orientações para a gestão do projeto, descrevendo os processos considerados boas práticas, podendo ser utilizada por qualquer tipo de organização, incluindo organizações públicas, privadas ou terceiro setor, para qualquer tipo de projeto, independentemente da complexidade, tamanho ou duração.

A ISO 21500:2012, de modo geral, mantém a abordagem original do Guia PMBOK, descrevendo 40 processos agrupados em cinco grupos de processos (Iniciação, Planejamento, Execução, Controle, Encerramento), correspondentes a 10 áreas de conhecimento (Integração, Partes Interessadas, Escopo, Recursos, Tempo, Custo, Risco, Qualidade, Aquisições, Comunicações).

2.3 Falhas em projetos

A grande maioria das falhas ocorridas em projetos é devido a falhas em gestão, de acordo com pesquisa do *Standish Group*, praticamente um em cada quatro projetos falha em sua execução. Essas falhas em 25% dos projetos estão relacionadas a problemas em executá-los dentro do prazo estipulado, dentro do orçamento previsto ou simplesmente por falta de eficiência na gestão para fazer com que os resultados esperados sejam atingidos (MELO, 2012).

O maior impacto que uma falha pode causar em projeto é o financeiro, perder recursos financeiros devido falhas de planejamento, gestão ou na execução de um

projeto, pode ocasionar a inviabilidade do empreendimento, quebra de confiança e credibilidade da empresa e seus clientes, além de vários outros importunos.

Mas o que é falhar? No contexto de várias empresas, falhar é perder muito dinheiro, algo em torno de 1 milhão a 10 milhões, de Reais ou Dólares, em investimentos que não geram retorno, constatou-se que para estas empresas a principal falha em projetos e a falha na comunicação, seguida pela falta de cumprimento do cronograma planejado e a falha de mudanças excessivas no escopo do projeto (MELO, 2012).

A percepção de que a comunicação é o principal fator que impacta no sucesso de um projeto é bastante clara, ainda, entre os profissionais de projetos. E, de fato, observando que um projeto é, em essência, a união de pessoas em torno de um objetivo em comum, a comunicação sempre será um fator de grande peso.

Já o não cumprimento do cronograma e mudanças constantes no escopo do projeto, em muitos casos é reflexo do mal planejamento inicial do projeto, estipular corretamente o tempo de cada etapa do projeto na fase de planejamento é de extrema importância no cumprimento do cronograma e entender corretamente o que tem que ser feito e a necessidade do cliente do projeto é fundamental para realização do projeto de acordo com o escopo, mas isso exige profissionais experientes e tempo para planejar o que na prática muitas vezes não acontece.

2.4 *Lean Manufacturing*

Com a forte concorrência na indústria gerada por um mercado cada dia mais globalizado e competitivo, o gerenciamento de projetos e as práticas de redução de custo e desperdícios tornaram-se cada vez mais utilizadas para a manutenção do negócio e criação de novas oportunidades de mercado. Diante deste contexto, a utilização da metodologia do *Lean Manufacturing*, muito comum na indústria automobilística, vem cada vez mais ganhando espaço em outros seguimentos e sendo utilizada no gerenciamento de projetos o que pode beneficiar muito na busca de eliminação de desperdício e obtenção de sucesso em projetos.

O *Lean* é um conceito que surgiu originalmente na literatura de negócios para adjetivar o Sistema Toyota de Produção, que é um sistema que visa principalmente, utilizando diversas ferramentas, mapear e controlar o que realmente agrega valor

dentro do processo de manufatura e eliminar ao máximo, todas as outras atividades que não agregam valor, porque estas são consideradas desperdícios.

De acordo com Womack *et al* (1998), o pensamento *Lean* corresponde a “especificar valor, alinhar na melhor sequência as ações que criam valor, realizar essas atividades sem interrupção toda vez que alguém as solicita e realizá-las de forma cada vez mais eficaz”, ainda de acordo com Womack (1998) “pensamento *Lean* ou pensamento enxuto deve começar com uma tentativa consciente de definir precisamente valor em termos de produtos específicos com capacidades específicas oferecidas a preços específicos através do diálogo com clientes específicos”.

Já Ohno (1997), complementa dizendo, “Tudo o que fazemos é olhar para a linha do tempo, do momento em que o cliente nos dá um pedido até quando recebemos o pagamento. E estamos reduzindo este tempo removendo os desperdícios”.

O conceito do *Lean Manufacturing* ou Manufatura Enxuta, como também é conhecida no Brasil, se disseminou pelo mundo ao longo dos anos e várias são as definições apresentadas a respeito desta filosofia:

“A eliminação de desperdícios e elementos desnecessários a fim de reduzir custos; a ideia básica é produzir apenas o necessário, no momento necessário e na quantidade requerida”

(OHNO,1997)

Não diferente de Ohno, Shinohara (1988) também define a filosofia do *Lean Manufacturing* sendo como uma busca incessante na eliminação de desperdícios por todos e em todos os departamentos da empresa.

“A busca de uma tecnologia de produção que utilize a menor quantidade de equipamentos e mão-de-obra para produzir bens sem defeitos no menor tempo possível, com o mínimo de unidades intermediárias, entendendo como desperdício todo e qualquer elemento

que não contribua para o atendimento da qualidade, preço ou prazo requeridos pelo cliente. Eliminar todo desperdício através de esforços concentrados da administração, pesquisa e desenvolvimento, produção, distribuição e todos os departamentos da companhia” (SHINOHARA,1988).

Já Womack (1992) acrescenta que todos os trabalhadores envolvidos no processo são e devem ser responsabilizados na adição de valor ao produto e busca na eliminação de desperdícios, atacando sempre nas causas de falhas do processo.

“Há de conferir o máximo número de funções e responsabilidades a todos os trabalhadores que adicionam valor ao produto na linha, e adotar um sistema de tratamento de defeitos imediatamente acionado a cada problema identificado, capaz de alcançar a sua causa raiz” (WOMACK,1992).

Como se pode observar, o conceito principal da filosofia *Lean* é a diminuição de desperdícios, focando exclusivamente no que realmente agrega valor ao *Stakeholders* (clientes), OHNO (1997) descreve o *Lean* como a eliminação de sete desperdícios ou perdas com pessoas, quantidade e qualidade.

2.5 Ferramentas do Lean

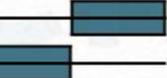
A metodologia *Lean* utiliza diversas ferramentas e técnicas com o objetivo de eliminação de desperdícios e padronização da cadeia produtiva. Essas ferramentas e técnicas já fazem parte do dia-a-dia de diversas empresas, principalmente as do setor automobilístico. Algumas literaturas listam até 25 ferramentas utilizadas pela metodologia *Lean*, sendo 5S, Kaizen, VSM, TPM, Poka Yoke, as mais conhecidas e utilizadas. O presente trabalho limitou-se a apresentar apenas as utilizadas com maior destaque e impacto durante a implantação da metodologia na gestão do projeto do estudo de caso. As ferramentas utilizadas serão detalhadas a seguir.

2.5.1 VSM - Value Stream Mapping

O VSM - *Value Stream Mapping* ou Mapeamento do Fluxo de Valor é uma ferramenta muito utilizada na área produtiva das empresas. Esta ferramenta consiste em mapear toda a cadeia de valor do processo, desde a obtenção da matéria prima até a entrega ao cliente. Ele pode ser desenhado em qualquer etapa do processo afim de revelar oportunidades de melhorias, mostrando de maneira simples o estado atual e as oportunidades de melhorias.

A Figura 3, apresenta a simbologia básica para a construção do VSM, é importante lembrar que o mapa deve ser construído de forma simples para o melhor entendimento dos envolvidos.

Figura 3: Simbologia VSM

 - Fonte Externa	 - Fluxo de informação eletrônica
 - Caixa de Dados	 - Fluxo de informação manual
 - Caixa de Processos	 - Sistema puxado
 - Caixa de Processos Manual	 - Sistema FIFO (Primeiro que entra, primeiro que sai)
 x3 - Operadores (múltiplos)	 - Caixa de informação
 - In-Box (Fila de Informação) x jobs	 - Fluxo de entrega
 - Inventário e WIP (Work In Progress) x days	 - Caminhão de entrega
 - Linha do tempo segmentada	 - Kanban
 - Fim de linha do tempo	 - Sistema de carga e descarga
	 - Sistema sequenciado pull ball
	 - Atividade de Melhoria

Fonte: *Lean Solutions*, 2017.

Após a construção do mapa atual e futuro é importante sempre fazer o monitoramento das atividades e identificar se as melhorias propostas no mapa estão

de fato sendo alcançadas e se há a necessidade de atualizações no mapa, pois o VSM é um processo dinâmico, sofrendo alterações durante todo o processo.

2.5.2 5S

O 5S surgiu no Japão, durante a reconstrução do país após a segunda Guerra Mundial. Depois da guerra, os japoneses receberam orientação de especialistas americanos para o controle da qualidade. O que os americanos faziam bem foi aperfeiçoado no Japão, formando-se o que ficou conhecido como Qualidade no Estilo Japonês, ou *Total Quality Control (TQC - Controle da Qualidade Total)*. É o controle dos processos para assegurar o resultado final, entregando os produtos conforme expectativa do cliente.

O papel do 5S é cuidar da base, facilitando o aprendizado e prática de conceitos e ferramentas para a qualidade. Isso inclui cuidar do ambiente, equipamentos, materiais, métodos, medidas, e, especialmente, pessoas.

No princípio, o 5S era mais focado em liberar área, evitar desperdícios, resolvendo efeitos de guerra e de gestão inadequada. Com os novos desafios, inclusive a evolução da tecnologia da comunicação, o 5S evoluiu.

O significado de 5S representa cinco palavras japonesas que começam com a letra S. Não é fácil encontrar em outro idioma palavras que têm o mesmo significado de cada termo na cultura nipônica. Por exemplo: *Seiri*, já foi traduzido como seleção, descarte, senso de utilização.

Seiketsu aparece como higiene, padronização, senso de saúde.

E há certo sentido: com o *Seiri*, fazemos seleção, ou seja, separamos o que é útil de o que não é útil, que será descartado. Assim, é facilitado o uso. Com senso de utilidade/utilização dos recursos, isto é, senso de utilização, a seleção e o descarte e o uso serão mais adequados. No entanto, a palavra descarte, por exemplo, fortalece o sentido de jogar fora, dando pouco valor ao sentido de uso.

Quanto ao *Seiketsu*, a higiene depende de seguirmos padrões saudáveis de uso, ordem e limpeza. A expressão senso de saúde representa nossa sensibilidade para avaliar as boas práticas (as práticas saudáveis), capacidade de padronizá-las, assegurando a saúde. Considere saúde para tudo: física, mental, social, financeira,

ambiental etc. A tabela a seguir explica de modo mais claro o significado e tarefa realizada em cada S.

Tabela 1: 5S x Tarefa

5S		Tarefa
<i>Seiri</i>	Senso de Utilização	Separar o que é útil do que não é. Melhorar o uso do que é útil.
<i>Seiton</i>	Senso de Ordenação	Um lugar para cada coisa. Cada coisa no seu lugar.
<i>Seiso</i>	Senso de Limpeza	Limpar e evitar sujar.
<i>Seiketsu</i>	Senso de Saúde	Padronizar as práticas saudáveis.
<i>Shitsuke</i>	Senso de Autodisciplina	Assumir a responsabilidade de seguir os padrões saudáveis.

Fonte: Elaborado pelo Autor

A tradução utilizando a palavra *senso* se tornou uma das mais divulgadas no Brasil a partir de meados da década de 1990. Além de iniciar com S, facilitando a didática do 5S, este termo remete ao bom senso, característica de pessoa sensata. A prática do 5S é um bom meio de apurar a sensatez. Com isso, o 5S deixa de ser uma coisa de fábricas, máquinas, ferramentas, podendo ser utilizado por qualquer pessoa tanto na vida profissional quanto no dia a dia pessoal. Entendido assim, o 5S pode ser praticado por qualquer pessoa, em qualquer lugar, para facilitar a solução de qualquer desafio.

2.5.3 KAIZEN

A palavra *Kaizen* vem do Japonês e tem o significado de “Mudança para melhor”, no ambiente industrial é comum ouvir a definição de kaizen como Melhoria continua o que não foge do verdadeiro significado da palavra.

De acordo com IMAI (1994) as práticas do *Kaizen* trazem aquilo que todo empreendedor procura: redução de custos e aumento de produtividade, isso ocorre a partir do pressuposto que as pessoas podem melhorar continuamente no desenvolvimento de suas atividades. IMAI (1994), complementa que, o ser humano é visto como um dos bens mais valiosos de uma organização, e que deve ser incentivado a direcionar seu trabalho para as metas compartilhadas da empresa, sem que deixe de atender às suas necessidades pessoais. No Kaizen, satisfação e responsabilidade são valores coletivos.

Para IMAI (2014), existem alguns “mandamentos” para a aplicação da filosofia do kaizen em uma empresa, como por exemplo o desperdício deve ser eliminado, pois melhorias graduais devem ocorrer continuamente, visando sempre a redução de desperdícios e busca da maior produtividade.

Todos os colaboradores devem estar envolvidos, de gestores do topo até intermediários e pessoal de base, se não houver apoio da alta gerencia e de todos os envolvidos no processo dificilmente o kaizen será bem implementado e pode ser aplicado em qualquer lugar e em qualquer tipo de empreendimento.

A filosofia *kaizen* 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 e 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 caso de um escritório ou outro tipo de empresa, priorize o ambiente de trabalho.

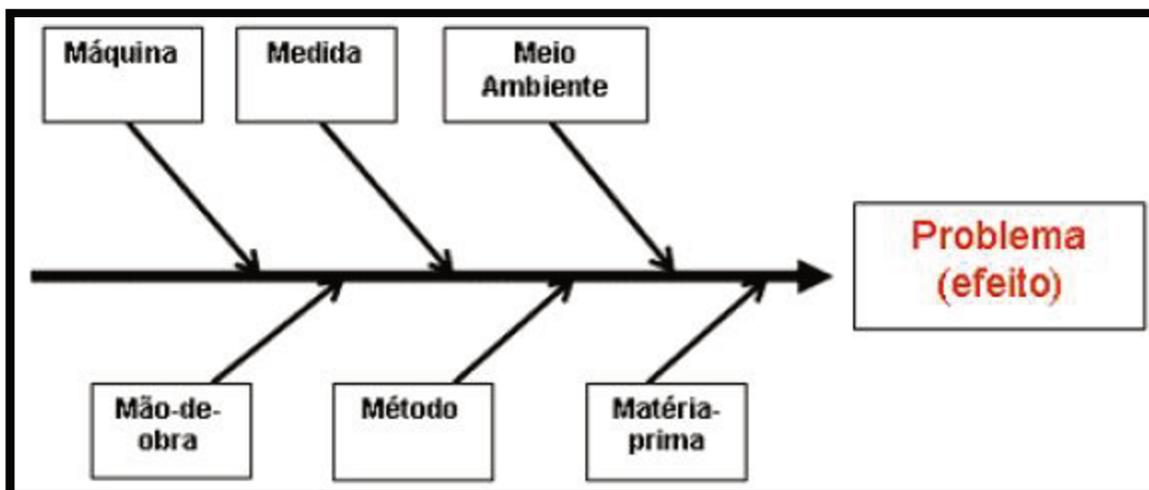
E por fim, o mais importante mandamento exposto por IMAI, que é dar prioridade às pessoas; acredita-se que o esforço principal de melhoria deve vir de uma nova mentalidade e de um estilo de trabalho diferente por parte das pessoas. Isso por meio da orientação pessoal para a qualidade e para valores como: espírito de equipe, sabedoria, moral e autodisciplina. Como muito é dito dentro da filosofia Lean, toda melhoria começa com uma mudança de cultura, busca-se mudança,

comece a ver as coisas de modo diferente e faça de modo diferente, só assim conseguirá resultados melhores.

A aplicação do *kaizen* como dito anteriormente deve ser feito envolvendo todos os envolvidos no projeto ou operação, no caso de uma indústria, onde todos os pontos de desperdícios e possíveis melhorias devem ser apontados, isto pode ser feito com o auxílio de algumas ferramentas:

Diagrama de causa e efeito (*Ishikawa*), também conhecido popularmente como “Espinha de peixe” por ter um formato parecido com uma espinha de peixe, conforme mostra a Figura 4, o diagrama de Causa e efeito é uma ferramenta muito utilizada para evidenciar a possível causa de um problema ou efeito, levando em consideração 6 fatores possíveis de causar este problema, estes fatores são, Maquinas, Medida, Meio Ambiente, Mão de obra, Método e Matéria-prima.

Figura 4: Diagrama de Causa e Efeito



Fonte: Adaptado de Ishikawa, 1993.

Outra ferramenta utilizada durante a aplicação do *kaizen* é o 5W2H, que é uma sigla proveniente do inglês que descreve os 5W, *What*, *Where*, *Why*, *When* e *Who* ou O quê, Onde, Porque, Quando e Quem e os 2H, *How* e *How much* ou Como e Quanto, a figura mostra um exemplo do 5W2H.

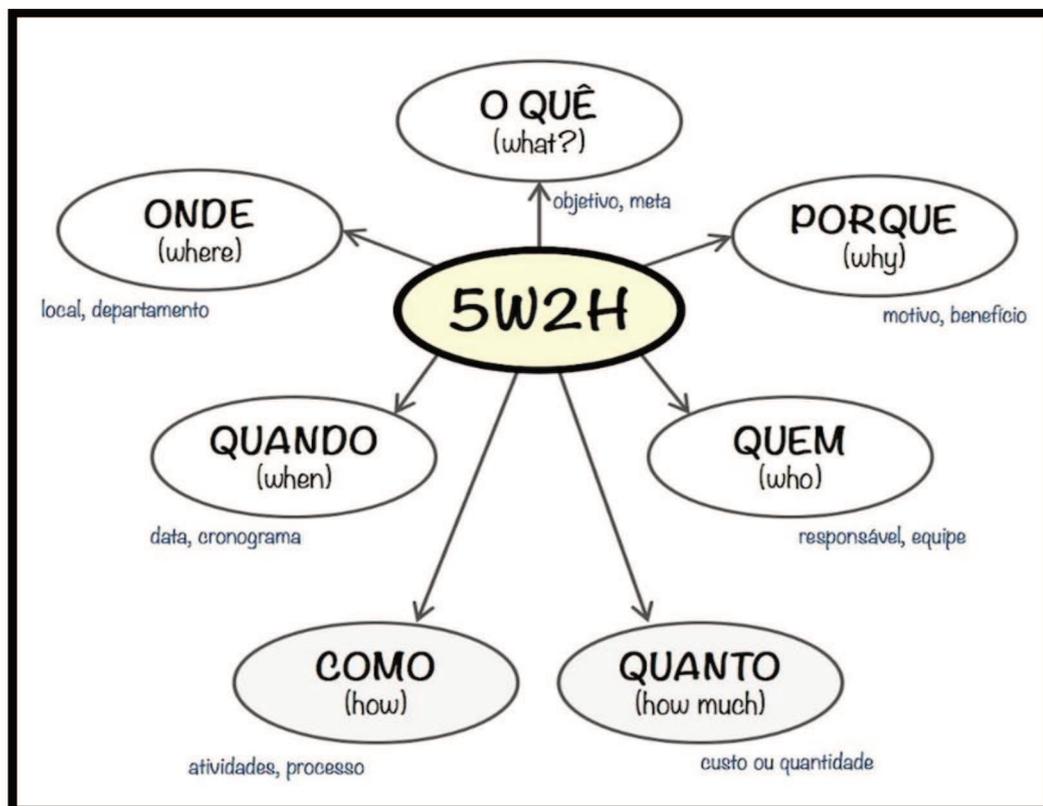
O 5W2H é uma ferramenta razoavelmente simples de ser usada e pode ser de grande valia no gerenciamento de projetos de qualquer tamanho e complexidade, pois por qual for o tamanho do projeto ou área, tudo pode ser desmembrado em

atividades menores, promovendo ao gestor maior organização. Respondendo estas 7 perguntas como a Figura 5 apresenta, facilita muito o entendimento do problema ou atividade, ajudando no gerenciamento do trabalho. Basicamente o 5W2H consiste em identificar:

- A atividade (*What* – O que?), o que será feito.
- O prazo (*When* – Quando?), ou seja, quando esta atividade encerrará ou o tempo de duração.
- O Local (*Where* – Onde?), onde acontecerá esta atividade.
- O responsável (*Who* – Quem?), quem fará a atividade.
- O porquê (*Why* – Por quê?), porque ou a razão de se realizar esta atividade.
- O método (*How* – Como?), como será realizada a atividade.
- O preço (*How much* – Quanto?), quanto custará esta atividade.

O uso do 5W2h pode ser amplo dentro da gestão de projetos e até mesmo na gestão de rotina em qualquer atividade industrial, de melhoria contínua ou atividades do dia a dia.

Figura 5: 5W2H



Fonte: Treasy, 2015.

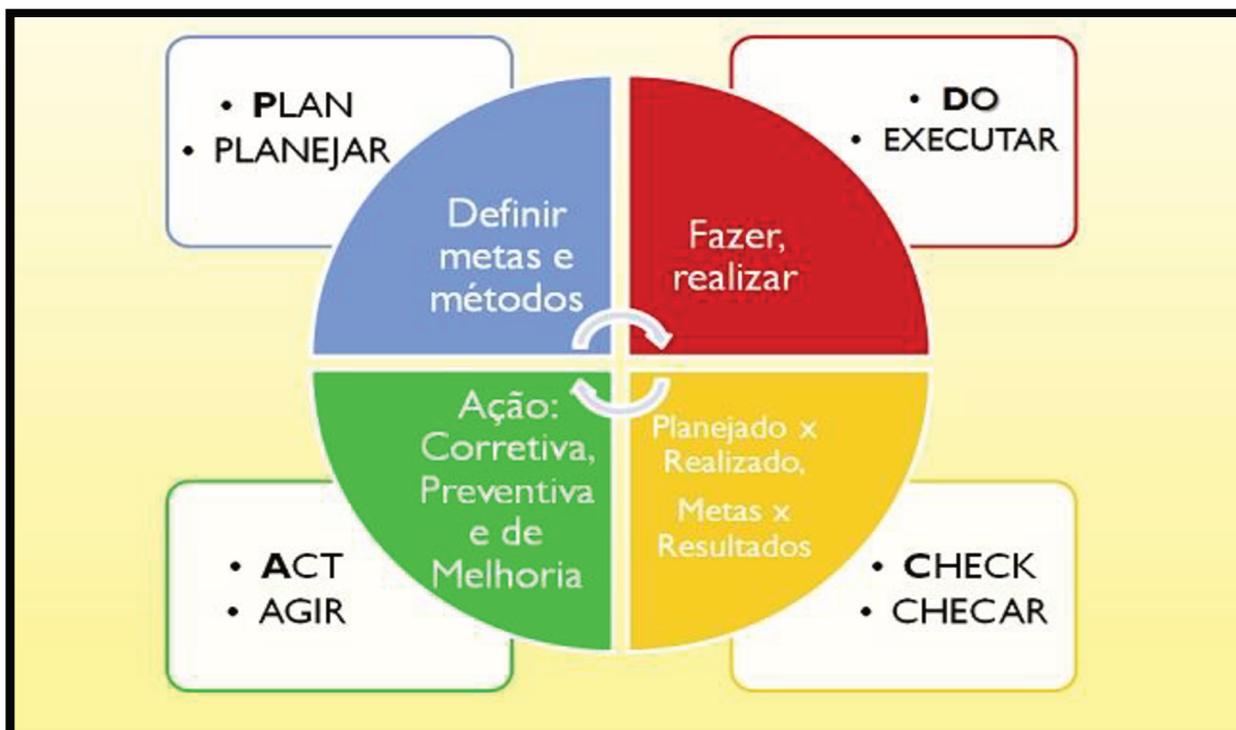
Muitas ferramentas são utilizadas durante a aplicação do *Kaizen*, a mais comum é o Ciclo PDCA, neste caso, PDCA quer dizer, em inglês, *PLAN-DO-CHECK-ACT*, que significam Planejar-Fazer-Verificar-Agir.

Trata-se de uma metodologia, uma técnica de gestão que consiste justamente nestes quatro passos, e que tem como objetivo melhorar os processos e os produtos de forma contínua, por esta razão de sempre buscar melhorias, o ciclo PDCA é muito utilizado dentro da abordagem do *Kaizen*.

Também chamado de ciclo de Deming, o modelo se tornou famoso nos anos cinquenta graças ao estatístico e professor americano William Edwards Deming, considerado o pai do controle de qualidade nos processos produtivos.

Conforme percebe-se, o Ciclo PDCA, está relacionado aos fundamentos da metodologia *Kaizen*, afinal, assim como ocorre na filosofia *Kaizen*, uma das finalidades do PDCA é acelerar e aperfeiçoar os processos de uma empresa, por meio da identificação de problemas, de causas e de soluções.

E o ciclo respeita a ordem proposta pela sigla, ou seja, tudo começa com o P, o Planejamento, momento em que você deve focar a parte estratégica, levantando informações e analisando-as, depois, parte-se para a prática, o D, quando o que foi planejado deve ser executado e o que foi executado deve, então, ser verificado, ou checado C, é o momento em que as ações são avaliadas, e cuja avaliação aplicará uma ação ou um ajuste A, de forma a corrigir os problemas e as divergências encontradas. A Figura 6 mostra um exemplo do ciclo PDCA, lembrando que o ciclo deve ser feito seguindo sua ordem e de maneira contínua até que os resultados esperados sejam atingidos.

Figura 6: Ciclo PDCA

Fonte: Lean Institute Brasil, 2015.

Como se percebe, a busca pela melhoria contínua proposta pelo *Kaizen* depende em muito de todos os envolvidos e também de uma mudança de cultura, pois somente criando um ambiente com o pensamento contínuo na busca de aperfeiçoamento, tanto profissional quanto pessoal, será possível obter os resultados esperados com a aplicação do *kaizen*.

3. MÉTODO E PROCESSOS DE ESTUDO

Este trabalho caracteriza-se como uma pesquisa bibliográfica, exploratória, dos conceitos do *Lean Manufacturing* e das falhas comumente originadas no gerenciamento de projetos.

A pesquisa bibliográfica foi desenvolvida com base em material já elaborado, constituído principalmente por livros e artigos científicos. Gil (1999, p. 27) cita que grande parte dos estudos exploratórios pode ser definida como pesquisa bibliográfica. Sua principal vantagem é “possibilitar ao pesquisador a cobertura de uma gama de acontecimentos muito mais ampla do que aquela que se poderia pesquisar diretamente”.

Ainda de acordo com Gil (1999, p. 32), o estudo de caso documental é uma “modalidade de pesquisa que envolve o estudo profundo e exaustivo de um ou poucos objetos de maneira que permita o seu amplo e detalhado conhecimento”.

Desde a década de 1980, diversas publicações e trabalhos exploram o conceito do *Lean Manufacturing*, o que torna fácil a obtenção de material e conhecimentos sobre o assunto. Gestão de projetos também é um tema com uma gama de publicações e estudos de fácil obtenção atualmente, o que facilita em muito para a pesquisa deste trabalho.

A metodologia utilizada na criação deste trabalho foi a de explorar a grande diversidade de publicações relacionadas com os temas de *Lean Manufacturing* e Gestão de projetos, observar quais são as principais falhas e dificuldades que os gestores encontram durante os projetos e relacionar toda essa gama de material e lições aprendidas na vivência em projetos com o estudo de caso descrito nesta monografia e com os conceitos do *Lean Manufacturing*, explorando os conceitos do passado e as publicações mais atuais.

4. ESTUDO DE CASO

Esta seção descreve o estudo de caso realizado em uma empresa automobilística, situada no Vale do Paraíba, interior do Estado de São Paulo, que por motivos de sigilo industrial será chamada nesta monografia de Empresa *Alpha*.

A empresa *Alpha*, está a mais de cinquenta anos na produção de motores, conjuntos de transmissões e componentes para motores automobilísticos. Com uma produção anual de aproximadamente 80 mil motores e transmissões a empresa *Alpha* figura entre as maiores empresas do segmento automobilísticos do Brasil.

O estudo de caso descreve o projeto de implantação de uma nova linha de produção da empresa *Alpha*, durante este projeto algumas ferramentas e técnicas do *Lean Manufacturing* foram utilizadas com o intuito de minimizar falhas e aumentar a taxa de sucesso do projeto, ou melhor, alcançar os resultados esperados pela alta direção da empresa dentro dos parâmetros de cumprimento de prazo, orçamento e qualidade, determinados no escopo do projeto e criando uma nova cultura na gestão de projetos da empresa *Alpha*.

O foco principal serão as três falhas que mais acontecem em projetos: falha de comunicação, tempo e excesso de alterações no escopo.

Dentro da filosofia do *Lean Manufacturing*, várias técnicas e ferramentas são utilizadas para obter os resultados esperados e a máxima produção, a Figura 7 apresenta todo o sistema do *Lean*.

Figura 7: Sistema de Gestão *Lean*

Fonte: Oliveira, 2014.

Como observado na Figura 7, o sistema *Lean* possui diversas ferramentas e técnicas que podem auxiliar na gestão de projetos, um dos desafios do gestor é saber escolher e colocar em prática a ferramenta ideal para sua equipe ou projeto.

A falha de comunicação é a principal causa de insucesso em projetos e como sabe-se um projeto é essencialmente realizado com interação entre pessoas e equipe e a comunicação é fundamental para o bom andamento do projeto e alcance de metas, algumas ferramentas e práticas do *Lean*, como por exemplo, SCI (Sistema de Comunicação e Informação) e o OEE (Indicadores) podem auxiliar em muito as equipes no acompanhamento das etapas do projeto.

Entre as diversas técnicas do *Lean*, podemos destacar ainda outras técnicas que ajudam muito na solução de falhas de Gestão de Projetos, como por exemplo a definição de fluxo de valor (VSM), que é um Diagrama simples onde contém todas as etapas envolvidas nos fluxos de material e informação, necessárias para atender aos clientes desde o pedido à entrega. Os mapas do fluxo de valor podem ser desenhados em diferentes momentos, a fim de revelar as oportunidades de melhoria. Esta técnica auxilia em muito na minimização de falhas de comunicação e tempo, pois ajuda, de uma maneira mais visual e direta o entendimento do andamento do projeto, suas entregas e tarefas ainda a serem realizadas, auxiliando aos gestores na comunicação com a equipe e cobranças de metas.

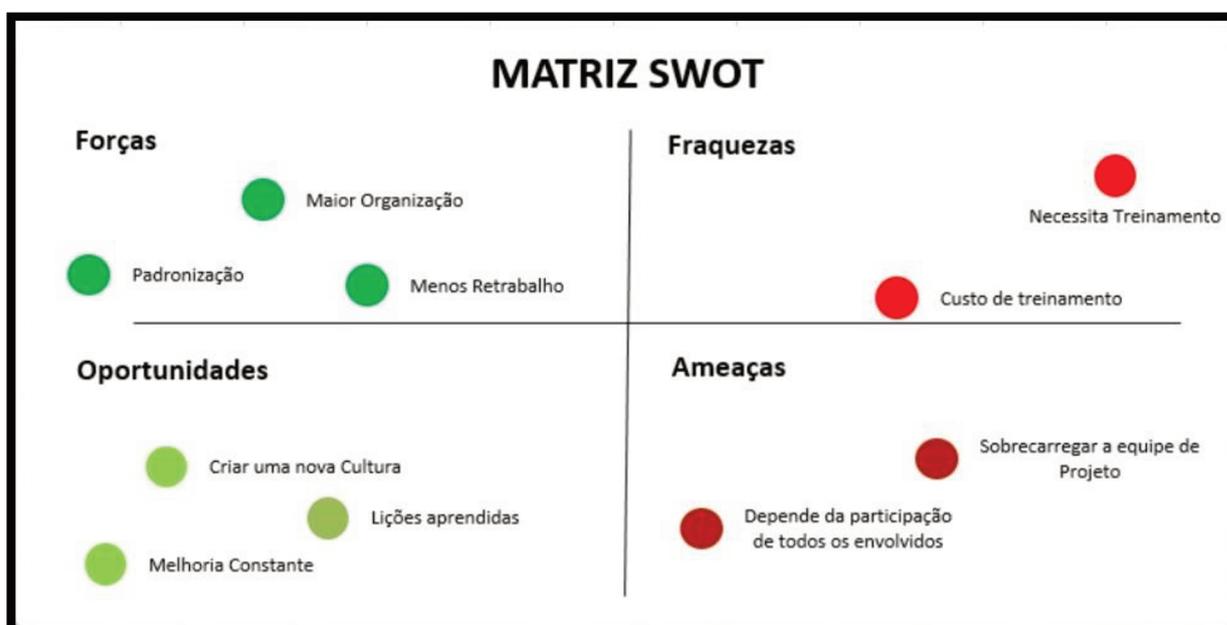
Outra técnica do *Lean* que pode ajudar muito na Gestão de projetos é o Trabalho padronizado, onde o processo de documentar e normalizar as tarefas ao longo de todo o projeto pode aumentar a eficácia de formação e treinamento dos envolvidos no projeto, reduz o custo de treinamento de novos colaboradores que podem ingressar durante o projeto, diminuindo a variabilidade das equipes envolvidas e reduzindo tempo na execução de tarefas já feitas anteriormente em outros projetos semelhantes.

Outras ferramentas como o 5s e *Kaizen* também podem ajudar muito na gestão de projetos, o 5s tem com definição criar uma filosofia de trabalho que busca promover a disciplina na empresa através da consciência e responsabilidade de todos, criando um ambiente de trabalho mais organizado, agradável, seguro e produtivo e o *Kaizen* deve ser algo presente durante toda a vida do projeto, a busca da melhoria continua deve fazer parte do dia a dia do projeto, fazendo com que cada colaborador do projeto aprenda com as falhas e lições aprendidas de experiências anteriores e busque sempre, a cada etapa do projeto, fazer melhor e com mais qualidade.

A filosofia *Lean* possuem diversas técnicas e ferramentas que pode-se utilizar na Gestão de projetos, basta conhecê-las e aplicá-las de maneira correta e natural durante o projeto, fazendo que cada envolvido conheça e pratique esta filosofia de trabalho, mas nada terá efeito positivo, se não houver uma mudança cultural da empresa, abandonar velhas práticas e experiências do passado em muitos casos é a principal dificuldade da utilização da metodologia *Lean* em uma equipe de projetos.

Uma maneira de tentar justificar a utilização da metodologia *Lean* em Gestão de Projetos é apresentando os pontos fortes, oportunidades, fraquezas e ameaças que está prática pode gerar. A análise SWOT é uma maneira simples de apresentar estes pontos, SWOT é a sigla em inglês para Forças (*Strengths*), Fraquezas (*Weakness*), Oportunidades (*Opportunities*) e Ameaças (*Threats*) e é uma ferramenta muito utilizada no auxílio de tomadas de decisões, a Figura 8 apresenta a matriz SWOT elaborada para auxiliar os gestores na decisão de utilizar a metodologia *Lean* na gestão de projetos.

Figura 8: Matriz *SWOT*



Fonte: Elaborado pelo Autor

A matriz SWOT pode ser elaborada pelo gestor do projeto, porém ela será muito mais eficaz se houver a participação de todos os envolvidos no projeto, devido ao fato de os gestores terem uma visão mais global do projeto e os especialistas e outros colaboradores terem uma visão mais específica do projeto, sendo capazes de observar pontos mais relevantes em cada etapa do projeto.

A utilização da metodologia *Lean* na gestão de projeto pode ser justificada de diversas maneiras pelos gestores do projeto e algumas situações de dificuldades que possam aparecer durante um projeto podem servir de desculpa para abandonar uma prática de padronização, a “quebra de paradigmas” será um desafio para os

gestores que optarem pela utilização da metodologia *Lean* durante sua gestão dos projetos, assim a importância de conhecer as fraquezas e ameaças que a utilização desta metodologia pode trazer ao projeto torna-se fundamental para os gestores na condução do projeto.

Esta seção descreve o estudo de caso realizado em uma empresa automobilística, situada no Vale do Paraíba, interior do Estado de São Paulo, que por motivos de sigilo industrial será chamada nesta monografia de Empresa *Alpha*.

O estudo de caso relata a implantação e início de produção de uma linha de usinagem, onde foram utilizadas máquinas reformadas e adaptadas para a usinagem deste novo componente, durante a concepção desta nova linha de usinagem diversas técnicas e ferramentas do *Lean Manufacturing* foram utilizadas auxiliando e otimizando as práticas de Gestão de Projetos.

O projeto desta nova linha de usinagem basicamente consistia no aproveitamento de máquinas CNC já utilizadas em uma outra linha de usinagem da fábrica que estava em processo de desativação, para serem, após uma reforma, utilizadas na produção de um novo produto da empresa.

Por se tratar de máquinas já utilizadas e com um tempo de serviço de mais ou menos 10 anos, a reforma das máquinas necessitava de muita atenção por parte dos gestores deste novo projeto e era parte fundamental para o sucesso do empreendimento. A reforma e preparação das máquinas foi realizada por uma empresa terceira, com acompanhamento de perto de funcionários que iriam trabalhar na nova linha, esta medida foi tomada com a intenção de além de um melhor acompanhamento na reforma das máquinas, os funcionários já fossem sendo treinados e se familiarizando com as máquinas e o novo produto que seria fabricado.

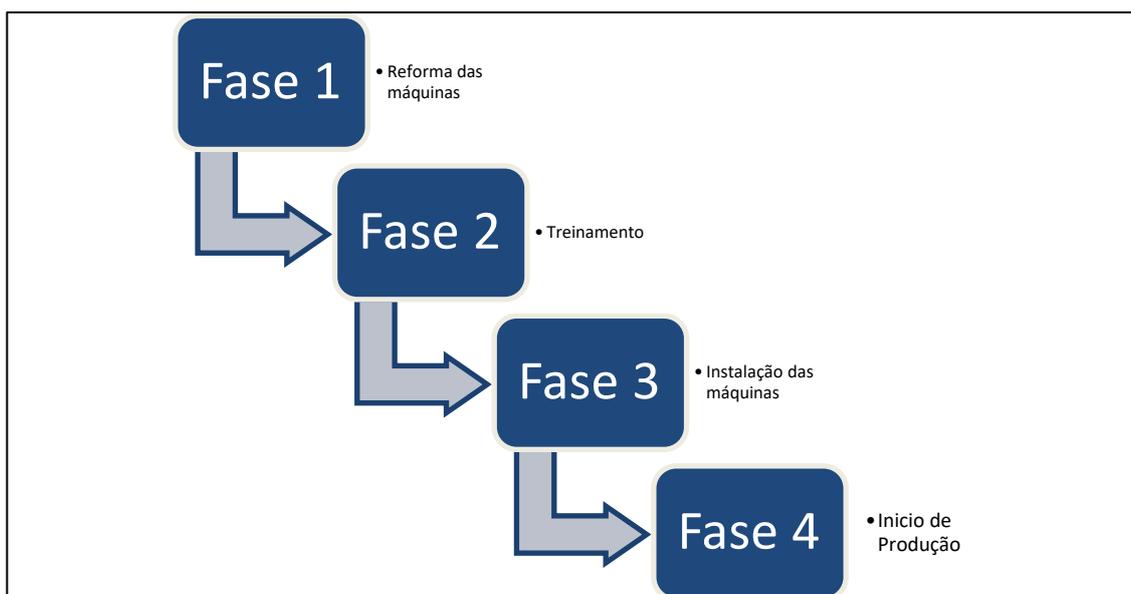
Desde o começo do projeto, esta linha foi tratada pela alta direção da empresa como um exemplo e uma oportunidade para os gestores do projeto de utilizar novas técnicas de gestão, pois apesar de se tratar de um projeto com grande importância para os objetivos estratégicos da empresa, esta nova linha teria um tamanho bem menor que as demais linhas de usinagem da empresa e assim com uma escala menor seria possível e mais eficiente a aplicação de novas técnicas e modelos de gestão, possibilitando a empresa, utilizar a experiência e lições

aprendidas neste projeto posteriormente em outros projetos de escala maiores, tanto em tamanho quanto em complexidade.

4.1 Projeto de Implantação de Nova Linha de Usinagem.

O projeto basicamente consistia na reforma das máquinas CNC, instalação e início da produção do cabeçote dos motores da empresa *Alpha*, sendo o projeto dividido em etapas ou fases, conforme apresentado na Figura 9, na fase 1, seria realizada a reforma das máquinas, na fase 2 aconteceria os treinamentos e escolha dos funcionários que iriam trabalhar nessa nova linha de produção, na fase 3 as máquinas seriam instaladas e começaria a usinagem das primeiras peças e na fase 4 iniciaria a produção das peças.

Figura 9: Fases do projeto.



Fonte: Elaborado pelo Autor.

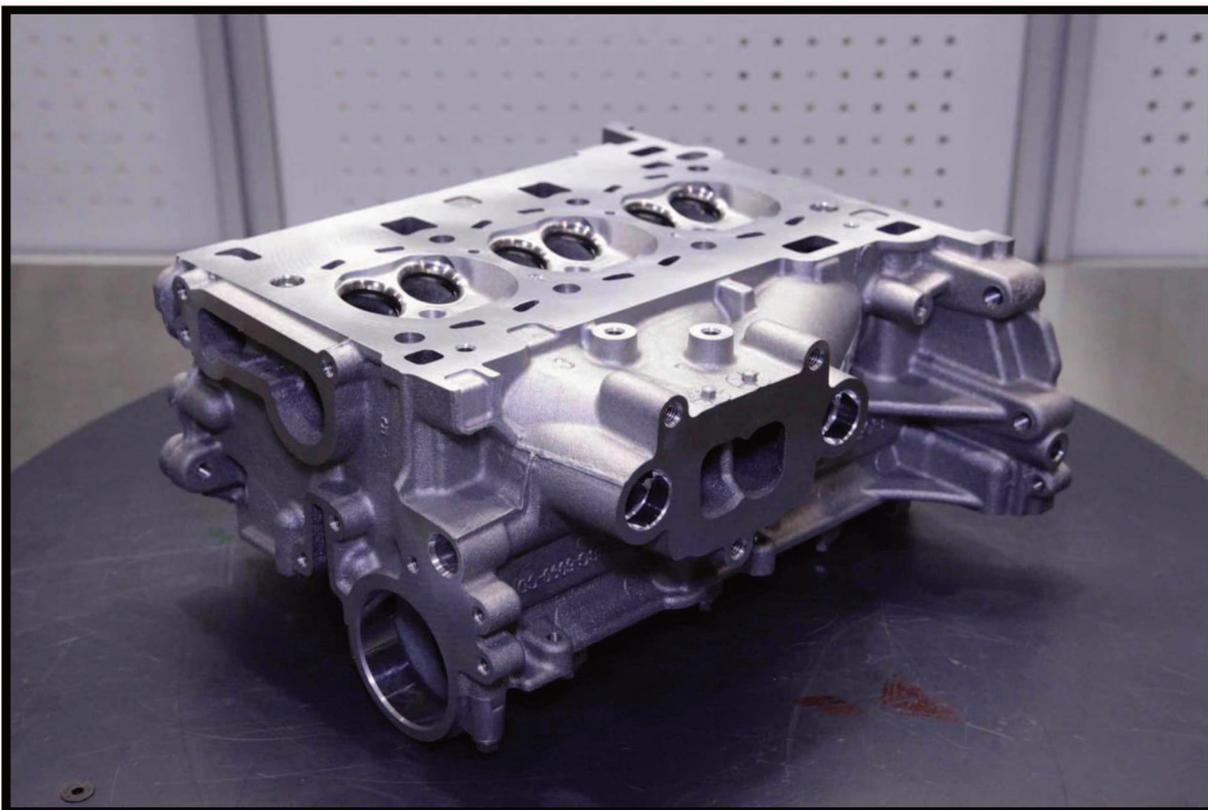
Cada fase possui características específicas e o uso da metodologia *Lean* foi utilizada principalmente nas atividades de operação do projeto, que aconteceram nas fases 3 e 4. Todas as fases serão detalhadas a seguir.

4.1.1 Fase 1

Como era de conhecimento de todos os envolvidos no projeto, as máquinas que fariam parte desta nova linha de produção, necessitariam de uma reforma para que assim atendessem as necessidades que este novo produto demandava. O projeto consistia de seis máquinas CNC, três robôs de transporte de peças, uma lavadora, uma máquina para teste de vazamento, um equipamento de inspeção e duas esteiras de transporte de peças.

Na fase 1 seria realizada a reforma das máquinas CNC, preparação do dispositivo de usinagem com as características do novo produto e elaboração dos novos programas de usinagem. A Figura 10, apresenta a peça que será usinada na nova linha.

Figura 10: Peça Usinada (Cabeçote)



Fonte: Revista Farol Alto, 2015.

Toda esta fase do projeto de reforma das máquinas, foi realizada por uma empresa especializada neste tipo de serviço e com a supervisão dos gestores do projeto.

A empresa contratada seria responsável pela retirada das máquinas da linha antiga onde as máquinas eram utilizadas, reformar e revisar todo o sistema hidráulico e pneumático das máquinas, construir os novos dispositivos de fixação e criar os novos programas de usinagem. O prazo para a realização da fase 1 foi de três meses, sendo de responsabilidade da empresa terceira a entrega das máquinas no prazo estipulado para a instalação das máquinas na empresa.

4.1.2 Fase 2

Em paralelo com a fase 1, a fase 2 iniciou-se logo no começo do projeto e tinha como objetivo treinar todos os envolvidos e escolher todos os funcionários que iriam trabalhar nessa nova linha de produção.

Como foi determinado no início do projeto que as técnicas do *Lean Manufacturing* seriam utilizadas no projeto afim de criar uma nova forma de condução dos projetos da empresa que visava a melhoria contínua dos processos, maior organização e eliminação de desperdícios, foi observado pelos gestores a necessidade de treinar todos os envolvidos no projeto e os futuros funcionários da linha na metodologia *Lean*, para que assim, todos tivessem o mesmo nível de informação e conhecimento das técnicas e ferramentas do *Lean*, e também para que todos acreditassem e praticassem esta nova filosofia de trabalho e assim criassem uma nova cultura visando máxima produção, zero desperdício, qualidade e segurança. Era de conhecimento de todos os gestores, que a utilização da metodologia *Lean* só teria um efeito positivo no projeto e na produção, se todos os envolvidos, desde a alta direção até o chão de fábrica, acreditassem e praticassem de fato tudo aquilo que a metodologia pregava.

Para os treinamentos, engenheiros da área de qualidade da própria empresa Alpha foram escolhidos para ministrar os treinamentos, estes engenheiros apresentavam grande conhecimento e experiência na área, com inúmeros projetos e trabalhos que utilizavam a metodologia do *Lean*. Os treinamentos tiveram a duração de quatro semanas.

4.1.3 Fase 3

Depois da reforma das máquinas e do treinamento, começou-se a instalação das máquinas e preparação da linha de produção do novo produto. Esta fase demandou maior esforço de todos os envolvidos por que era a hora de colocar em prática todo o planejamento realizado e também colocar em ação os ensinamentos adquiridos no período de treinamento das técnicas do *Lean*.

A empresa terceira contratada para realizar a reforma das máquinas foi a responsável pela instalação das máquinas em conjunto com outras empresas contratadas para a instalação dos outros equipamentos, como esteiras e robôs de transporte de peças que faziam parte da linha de produção.

Na fase 3 do projeto foi onde, de fato todos os envolvidos tiveram a oportunidade de colocar em prática os ensinamentos adquiridos no treinamento de *Lean*, várias ferramentas do *Lean* começaram a serem implantadas com a ideia de deste o começo esta nova linha fosse um exemplo de funcionalidade e organização para a empresa. O 5s, foi uma das principais ferramentas utilizadas, na visão de todos, ter um ambiente de trabalho limpo, organizado e acima de tudo, funcional, o que era de extrema importância, pois a linha estava recebendo vários novos funcionários e contava com muitas pessoas trabalhando na instalação das máquinas e manter a organização facilitava no andamento do processo de instalação e também na verificação e acompanhamento do cronograma da fase 3. Para acompanhar as etapas de instalação as máquinas e equipamentos da nova linha, os gestores criaram um mapa do fluxo de valor (VSM) da linha, este mapa facilitava em muito os novos colaboradores do projeto, que poderiam através do mapa, acompanhar e entender o que estava sendo feito em determinado período do projeto e também ter uma visão melhor de como a nova linha de produção deveria funcionar.

Outra ferramenta do *Lean* que foi muito utilizada nesta fase de instalação das máquinas e equipamentos foi o *Poka Yoke*, termo traduzido do japonês que quer dizer “à prova de erros”, o *Poka Yoke* é um conjunto de procedimentos ou dispositivos que tem o objetivo de restringir possíveis falhas humanas que possam causar defeitos no produto.

Durante a instalação das máquinas diversas oportunidades que poderia causar defeitos de usinagem em decorrência a desatenção dos operadores foram enxergadas pelos participantes do projeto e o *Poka Yoke* foi utilizado com a intenção de restringir ao máximo qualquer possibilidade de gerar peças com falhas ou possibilidades de quebras de máquinas devido erros de operação.

Várias ferramentas e técnicas da metodologia *Lean* foram utilizadas durante o projeto, mas o principal benefício gerado pela utilização desta metodologia foi a de gerar em todos os envolvidos a ideia de a todo momento evitar ao máximo a possibilidade de desperdícios e buscar sempre a melhoria do trabalho. Com base nas ideias do *Lean*, os gestores buscaram extrair e utilizar ao máximo a capacidade de todos os envolvidos no projeto, criando um ambiente possível de extrair de todos a capacidade e resultados esperados, isto foi possível criando um ambiente de trabalho organizado e com total clareza das metas e objetivos que deveriam ser alcançados por cada membro da equipe de projeto, definindo as responsabilidades de cada um e não desperdiçando a capacidade e o tempo de cada etapa do projeto.

O treinamento de *Lean* realizado por todos os envolvidos no projeto, gerou na equipe o pensamento constante de eliminação de desperdício e busca da maior efetividade do processo. Durante toda a fase, de instalação das máquinas, várias possibilidades de melhorias do processo foram observadas e implantadas, criando um grande acervo de lições aprendidas pelos membros do projeto.

A fase 3, foi a que demandou maior tempo no projeto, foram aproximadamente três meses para a instalação de todas as máquinas e equipamentos.

4.1.4 Fase 4

Após a instalação de todas as máquinas e equipamentos da linha, era preciso iniciar o processo de usinagem e operação da linha e também validar o produto dentro dos parâmetros de qualidades esperados pelos clientes. O projeto só seria encerrado após a aprovação do cliente, de que a peça usinada apresentava os padrões de qualidade esperados, então nesta fase foi testado todo o processo,

desde a usinagem propriamente dita, até a equipe de funcionários que iriam operar a nova linha de produção.

Durante esta fase, os gestores do projeto procuravam incentivar a todos os envolvidos a observação de qualquer possibilidade de melhoria de processo e também que todos mantivessem as ideias de organização e produção enxuta propostas pela filosofia do *Lean Manufacturing*.

Mesmo depois de todas as oportunidades de melhorias observadas pela equipe de projeto durante a fase 3, foi na fase 4 com o início da produção e operação da linha, que as oportunidades de melhorias de processo mais significativas foram observadas e implantadas pela equipe de projeto e operadores da linha, o que mostra que o ambiente criado pelos gestores com base nas ideias do *Lean* em sempre buscar a máxima produção e melhorias de processo teve o resultados esperados, pois criou em todos os envolvidos o senso de observação e vontade de sempre buscar o melhor para cada atividade realizada, tanto no planejamento quanto na operação.

Quadro 1: Resumo do Projeto

Fase	Objetivo	Ferramenta Lean	Comentário
1	Reforma das Maquinas		A reforma das maquinas foi realizada por uma empresa contratada
2	Treinamento	Treinamento da Metodologia Lean e suas ferramentas	Nesta fase todos os envolvidos no projeto foram treinados na Metodologia <i>Lean</i> e suas Ferramentas
3	Instalação das Maquinas e construção da linha de Usinagem	5S, VSM, Poka Yoke, 5w2H	Na fase 3 foi onde ocorreu a maior utilização da metodologia <i>Lean</i> , sempre com a intenção de prover maior organização, produção total e diminuição de desperdícios
4	Início da Produção	Kaizen e 5S	O início da produção caracterizou o encerramento do projeto, mas as técnicas e ferramentas da metodologia <i>Lean</i> continuaram a serem aplicadas com o intuito de promover sempre a melhoria continua do projeto e criar uma nova cultura na empresa.

Fonte: Elaborado pelo Autor

O período de início de operação até a validação do produto levou aproximadamente um mês e somente após a aprovação do produto pelo cliente o projeto de instalação da nova linha de usinagem da empresa *Alpha* foi considerado encerrado e a linha entregue para a equipe de engenharia de produção da empresa.

5. RESULTADOS E DISCUSSÕES

A opção dos gestores responsáveis pela implantação da nova linha de usinagem da empresa *Alpha* em utilizar a metodologia *Lean* em auxílio a técnicas de gestão de projetos no começo, gerou certa desconfiança e dúvidas na alta direção sobre sua real efetividade e benefícios que poderiam ser gerados, mas com a visão de que esta metodologia poderia significar uma mudança de cultura e maneira de condução de novos projetos, os gestores tiveram o apoio necessário para impor suas ideias e iniciar uma nova forma de gestão, que visava acima de tudo diminuir desperdícios e maior produtividade.

O ponto chave para esta mudança de cultura em gestão, além do apoio de todos os envolvidos, foi o período de treinamento, que todos os envolvidos no projeto tiveram que passar para se familiarizar com a filosofia *Lean* e também gerar em todos o espírito de observação de desperdícios e melhorias de processo.

Os resultados esperados pelos gestores do projeto na utilização da metodologia *Lean*, era de conseguir utilizar ao máximo a capacidade de todos os colaboradores do projeto, criar um ambiente de trabalho mais organizado e funcional, onde cada colaborador que entrasse no projeto independente da fase em que estava, pudesse facilmente de familiarizar e acompanha o andamento do projeto, isto de certa maneira foi alcançado, os gestores conseguiram manter a equipe de projeto motivada e também atender os requisitos de prazo e orçamento, sem muitas alterações do escopo do projeto.

Outro ponto significativo que este projeto apresentou em relação aos projetos anteriores a ele, foi o início de produção mais rápido, conseguiu-se diminuir muito as falhas comuns em qualquer início de produção, isto devido as melhoras de processos observadas durante a implantação e instalação das máquinas e também pelo constante diálogo entre os funcionários que fariam parte da nova linha e os engenheiros da equipe de projeto, esta troca de ideias e experiências entre todos os envolvidos gerou várias possibilidades de melhorias e observações não vista durante o planejamento do projeto.

Mas o principal efeito gerado pelo uso da metodologia *Lean* na gestão do projeto de implantação desta nova linha de produção foi a diminuição nas falhas de comunicação entre os envolvidos no projeto, percebeu-se uma melhora e maior

clareza em toda a comunicação durante o projeto, a utilização de ferramentas como por exemplo o VSM, auxiliaram em muito na comunicação do projeto, dando uma melhor visão do andamento do projeto e facilitando o entendimento de todas as fases. Toda comunicação foi pensada para ser mais visual, para facilitar o entendimento e evitar ruídos, e também foi incentivado para que toda a comunicação entre os envolvidos fosse feita de modo eletrônico, por e-mails ou apresentações multimídias, reduzindo o consumo de papel e também dando maior organização ao projeto.

O projeto foi considerado bem-sucedido, pois conseguiu atender as premissas de tempo e custo propostos no início do projeto e também atendeu as expectativas da alta direção da empresa quanto ao andamento e gestão do projeto, ficou claro para todos que as experiências adquiridas durante este projeto poderão ser utilizadas em outros projetos ou áreas da empresa, criando assim um diferencial de conhecimento fundamental para a negociação de novos projetos e investimentos para a empresa.

6. CONCLUSÃO

A metodologia *Lean Manufacturing* hoje em dia é muito conhecida e utilizada no processo produtivo de qualquer indústria, mas sua utilização na gestão de projetos é algo relativamente novo. O questionamento principal desta monografia partiu de como a metodologia *Lean* e de que forma ela pode reduzir as falhas de um projeto?, questão está respondida no estudo de caso descrito nesta monografia, onde demonstra a opção dos gestores da empresa *Alpha* em utilizar a metodologia e ferramentas do *Lean* com o intuito de obter uma maior organização no andamento do projeto, criar um ambiente com maior valorização de cada envolvido, valorizando o conhecimento de cada um e acima de tudo, criar uma nova cultura na empresa na condução de projetos.

Inicialmente investir em treinamento de todos os envolvidos no projeto foi algo determinante na visão dos gestores, para uma possibilidade de sucesso maior nessa nova maneira de gerir projetos. A necessidade de treinamentos que em muitos casos pode ser motivo de maior gasto, no caso descrito tornou-se algo necessário e deixou uma base de conhecimento que será utilizado em outras áreas e futuros projetos da empresa.

Outro questionamento que motivou este trabalho foi a de “quais benefícios que as práticas do *Lean* podem trazer para as equipes?”, no estudo de caso pode-se observar que a utilização da metodologia *Lean* na gestão de projeto criou um ambiente de maior valorização do conhecimento individual de cada membro da equipe de projeto e também criou um ambiente mais organizado e propenso a novas ideias e condições de trabalho, deixando assim várias lições aprendidas e uma nova cultura na gestão de projetos da empresa.

A alta competitividade interna e externa que cada empresa atual sofre para receber novos investimentos e manter sua parcela no mercado faz que eliminação de desperdício seja algo buscado e determinante em cada empresa, não somente na área produtiva, mas sim em todas as áreas, principalmente na gestão de projetos. Eliminar desperdício na gestão de projetos, além de aumentar a possibilidade de sucesso, faz com que a empresa ganhe um diferencial a mais na hora de negociar novos investimentos e projetos. Falhas comuns na gestão de projetos, como por

exemplo falhas de comunicação e não cumprimento de prazos podem ser minimizados com a maior organização proposta pelo *Lean*.

A gestão de projetos e a metodologia do *Lean Manufacturing* são assuntos com grandes possibilidades para trabalhos e discussões, novas técnicas aparecem a cada dia, ficando assim a possibilidade para novos estudos sobre estes temas.

REFERÊNCIAS

AKASHI, Alexandre. “**Revista Farol Alto**” 2015 disponível em: www.jornalfarolalto.com.br/lancamentos/2014/5 acessado em: Novembro/2017.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR ISO 10006: 2012** **Gestão da Qualidade: Diretrizes para a qualidade no gerenciamento de projetos**. Rio de Janeiro. 2012.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR ISO 21500: 2012** **Orientações sobre Gerenciamento de projetos**. Rio de Janeiro. 2012.

Citi Systems, disponível em: www.citisystems.com.br/mapeamento-fluxo-valor-1/ acessado em: Setembro/2017

GIL, A. C. **Como elaborar projetos de pesquisa**. São Paulo, Atlas, 1999.

IMAI, Masaaki., “**A estratégia para o Sucesso competitivo**”, 5ª. Ed. – Editora Iman. 1994.

IMAI, Masaaki., “**Gemba Kaizen - Uma Abordagem de Bom Senso À Estratégia de Melhoria contínua**”, 2ª ed. – Bookman – 2014.

ISHIKAWA, Kaoru., “**Controle de Qualidade Total – à maneira Japonesa**”, 1ª Edição. – Editora Elsevier, 1993.

Lean Institute Brasil. “**Workshop Kaizen – Ciclo do Kaizen**”. Disponível em: www.lean.com.br/workshop/43/ciclo-do-kaizen , acessado em: Novembro/2017.

MAXIMILIANO, A. C. A. “**Teoria geral da administração: da revolução urbana à revolução digital**”. Atlas, 2010.

MELO, Maury. “**Guia de Estudo para o Exame PMP: Project Management Professional**” Exam. 4. ed. – Rio de Janeiro: Brasport, 2012.

OHNO, T. “**O sistema Toyota de produção – além da produção em larga escala**”. Bookman: Porto Alegre, 1997.

OLIVEIRA, Antônio Miguel. “**Gestão da Manutenção Lean**”, 2014. disponível em: <https://pt.slideshare.net/antoniomigueloliveira/gestao-da-manuteno-lean> acessado em: Setembro/2017.

PAULA, Gilles B. de, “**Treasy Planejamento e Controladoria**”. Disponível em: www.treasy.com.br/blog/5w2h acessado em: Outubro/2017.

PMBok, G. “**Um guia do conjunto de conhecimentos em gerenciamento de projetos**”. 5ª Edição, 2013.

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

TGN Brasil, disponível em www.tgnbrasil.com.br/gestao-de-projetos-e-portfolios-ppm/ acessado em: Dezembro/2017.

UFPEL, Universidade Federal de Pelotas. **“Projetos de ensino, extensão e pesquisa”** Disponível em: wp.ufpel.edu.br/hcv/2015 acessado em: Novembro/2017.

VARGAS, Ricardo Viana. **“Análise de Valor Agregado: Revolucionando o gerenciamento de prazos e custos”**. 6. ed. – Rio de Janeiro: Brasport, 2013.

WOMACK, James P., JONES, Daniel T. **“A máquina que mudou o mundo”** Rio de Janeiro: Campus, 1992.

WOMACK, J. P., JONES, D. T. & ROSS, D. **“A mentalidade enxuta nas empresas”**. Rio de Janeiro: Campus, 1998