

UNIVERSIDADE TECNOLÓGICA FEDERAL DO PARANÁ  
COORDENAÇÃO DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO  
CURSO DE GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA DE PRODUÇÃO

GUSTAVO TAVARES LEME

**APLICAÇÃO DA METODOLOGIA *LEAN SIX SIGMA* NO  
DESENVOLVIMENTO DE UM CURSO EM UMA EMPRESA DE  
TREINAMENTO**

TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO

Medianeira

2019

GUSTAVO TAVARES LEME

**APLICAÇÃO DA METODOLOGIA *LEAN SIX SIGMA* NO  
DESENVOLVIMENTO DE UM CURSO EM UMA EMPRESA DE  
TREINAMENTO**

Trabalho de conclusão de curso apresentado como requisito parcial à obtenção do título de Bacharel em Engenharia de Produção da Universidade Tecnológica Federal do Paraná – Campus Medianeira.

Orientador: Prof. Me. Neron Alípio Cortes Berghauser

Medianeira

2019



---

## **TERMO DE APROVAÇÃO**

# **APLICAÇÃO DA METODOLOGIA *LEAN SIX SIGMA* NO DESENVOLVIMENTO DE UM CURSO EM UMA EMPRESA DE TREINAMENTO**

Por

**GUSTAVO TAVARES LEME**

Este trabalho de conclusão de curso foi apresentado às 13h50min do dia 5 de junho de 2019 como requisito parcial para aprovação na disciplina TCC2, da Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Campus Medianeira. O candidato foi arguido pela Banca Examinadora composta pelos professores abaixo assinados. Após deliberação, a Banca Examinadora considerou este trabalho APROVADO.

---

Prof. Me. Neron Alípio Cortes Berghauser  
Universidade Tecnológica Federal do Paraná

---

Prof. Me. Carlos Laercio Wrasse  
Universidade Tecnológica Federal do Paraná

---

Prof. Dra. Lidiana Zocche  
Universidade Tecnológica Federal do Paraná

- O Termo de Aprovação assinado encontra-se na Coordenação do Curso -

A Deus, aos meus pais e aos meus amigos...  
companheiros de todas as horas...

## **AGRADECIMENTOS**

Agradeço a Deus em primeiro lugar, por todas as bênçãos que me proporcionou.

A minha mãe Josiana Tavares Rosa por me apoiar e incentivar em todas as minhas decisões, ser exemplo de perseverança e determinação, me ensinando a persistir e ter fé nos meus objetivos. Serei eternamente grato por suas orações e por acima de tudo acreditar nos meus sonhos!

Ao meu pai Marcos Antonio Leme, pela confiança depositada em mim, sempre ao meu lado para me ajudar.

A minha namorada, pela parceria, apoio e paciência, companheira de todos os momentos.

Aos amigos e colegas, pelo companheirismo durante esta jornada.

Ao Prof. Ms. Neron Alípio Cortes Berghauser, pela paciência e disponibilidade, sempre me orientando, braço amigo de todas as etapas deste trabalho.

Aos professores e colegas de Curso, pois juntos trilhamos uma etapa importante de nossas vidas.

A todos que, com boa intenção, colaboraram para a realização e finalização deste trabalho.

“Se você acha que a educação é cara,  
experimente a ignorância.”

Derek Bok

## RESUMO

LEME, Gustavo Tavares. **Aplicação da metodologia *Lean Six Sigma* no desenvolvimento de um curso em uma empresa de treinamento.** 2019. Monografia (Bacharel em Engenharia de Produção) - Universidade Tecnológica Federal do Paraná.

O treinamento e desenvolvimento de pessoas tem sido uma estratégia utilizada por organizações com o intuito de gerar vantagem competitiva por meio da qualificação de seus funcionários. O presente trabalho caracteriza-se pela elaboração de um novo produto (curso) para atender aos requisitos do cliente e a implementação do mesmo ao portfólio de uma empresa de treinamento. Para isso foi necessário identificar as falhas na metodologia de ensino e com isso desenvolver um protótipo para realizar testes a fim de avaliar a nova metodologia. O projeto foi embasado no modelo de melhoria *Lean Six Sigma*, dentre os roteiros desta filosofia, foi utilizado o roteiro DMADV (*Define, Measure, Analyse, Design e Verify*). Estas cinco etapas foram divididas ao longo de um cronograma pré-definido já com data prevista para o lançamento do produto. No desenvolvimento desse projeto foi utilizados conceitos de áreas como planejamento e projeto do produto e gestão mercadológica. Por meio deste modelo de melhoria então foi possível desenvolver um novo curso que atendesse os requisitos identificados, tornando os alunos mais eficientes em seus projetos.

**Palavras-chave:** Treinamento; *Lean Six Sigma*; Roteiro DMADV.

## ABSTRACT

LEME, Gustavo Tavares. **Application of the Lean Six Sigma methodology in the development of a course in a training company.** 2019. Monografia (Bacharel em Engenharia de Produção) - Universidade Tecnológica Federal do Paraná.

The training and development of people has been a strategy used by organizations with the aim of generating competitive advantage through the qualification of their employees. The present work is characterized by the elaboration of a new product (course) to meet the requirements of the client and the implementation of the same to the portfolio of a training company. For this it was necessary to identify the failures in teaching methodology and with that to develop a prototype to carry out tests in order to evaluate the new methodology. The project was based on the Lean Six Sigma improvement model. The DMADV (Define, Measure, Analyze, Design and Verify) script was used as a guide for this philosophy. These five stages were divided along a pre-defined schedule already scheduled to launch the product. In the development of this project, concepts from areas such as product planning and design and market management were used. Through this improvement model, it was then possible to develop a new course that met the identified requirements, making students more efficient in their projects.

**Key-words:** Training; Lean Six Sigma; Roadmap DMADV.



## LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Os tipos de mudanças comportamentais através do treinamento.....	16
Figura 2 - Árvore CTC/CTQ.....	23
Figura 3 - Roteiro de Desenvolvimento do Projeto.....	33
Figura 4 - Contrato de Melhoria.....	34
Figura 5 - Restrições para as atividades e cronograma preliminar. ....	35
Figura 6 - Arvore CTC/CTQ.....	35
Figura 7 - Tempo para realização do projeto.....	36
Figura 8 - Maior dificuldade encontrada para a realização do projeto.....	37
Figura 9 - Dificuldades citadas pelos alunos.....	37
Figura 10 - Satisfação dos alunos com relação ao curso.....	38
Figura 11 - Grau de satisfação sobre o objetivo proposto e a dinâmica nas aulas. ..	39
Figura 12 - Nível de aproveitamento do minicurso. ....	40
Figura 13 - Conselho a empresa.....	40
Figura 14 - Diagrama de Causa e Efeito.....	41
Figura 15 - Diagrama do Processo Decisório.....	43

## LISTA DE QUADROS

Quadro 1: Características do <i>Six Sigma</i> e o <i>Lean Manufacturing</i> .....	19
Quadro 2: Estratégias de Ensino.....	42
Quadro 3 - Plano de ação 5W2H. ....	44

## LISTA DE SIGLAS

ABRH	Associação Brasileira de Recursos Humanos
ABTD	Associação Brasileira de Treinamento & Desenvolvimento
CTC	<i>Critical to Customer</i>
CTQ	<i>Critical to Quality</i>
LM	<i>Lean Manufacturing</i>
LSS	<i>Lean Six Sigma</i>
RH	Recursos Humanos
SS	<i>Six Sigma</i>
T&D	Treinamento & Desenvolvimento
VOC	Voz do Cliente

## SUMÁRIO

<b>1</b>	<b>INTRODUÇÃO</b>	<b>13</b>
1.1	OBJETIVO GERAL	14
1.1.1	Objetivos Específicos	14
<b>2</b>	<b>REVISÃO DE LITERATURA</b>	<b>15</b>
2.1	RECURSOS HUMANOS	15
2.2	TREINAMENTO & DESENVOLVIMENTO	15
2.3	<i>LEAN MANUFACTURING</i>	17
2.4	PROGRAMA SEIS SIGMA	18
2.5	<i>LEAN SIX SIGMA</i>	18
2.5.1	Roteiro DMADV	20
2.5.2	<i>Define</i>	20
2.5.3	<i>Measure</i>	21
2.5.4	<i>Analyse</i>	21
2.5.5	<i>Design</i>	21
2.5.6	<i>Verify</i>	22
2.6	VOZ DO CLIENTE (VOC)	22
2.7	CICLO PDCA	23
2.8	FERRAMENTAS DA QUALIDADE UTILIZADAS	24
2.8.1	<i>Brainstorming</i>	25
2.8.2	<i>Benchmarking</i>	25
2.8.3	Diagrama de Causa e Efeito	26
2.8.4	Diagrama de Processo Decisório	26
2.8.5	Fluxograma	27
2.8.6	Método 5W2H – PLANO DE AÇÃO	27
<b>3</b>	<b>MATERIAL E MÉTODOS</b>	<b>29</b>
3.1	CLASSIFICAÇÃO DA PESQUISA	29
3.2	DESCRIÇÃO DA EMPRESA	31
3.3	ROTEIRO DE DESENVOLVIMENTO DO PROJETO	32
<b>4</b>	<b>RESULTADOS E DISCUSSÕES</b>	<b>34</b>
4.1	<i>DEFINE</i>	34
4.2	<i>MEASURE</i>	36
4.3	<i>ANALYZE</i>	41
4.4	<i>DESIGN</i>	43
4.5	<i>VERIFY</i>	44
4.6	CONSOLIDAÇÃO DOS RESULTADOS OBTIDOS	45
<b>5</b>	<b>CONSIDERAÇÕES FINAIS</b>	<b>47</b>
	REFERÊNCIAS	49
	APÊNDICES	54

## 1 INTRODUÇÃO

No mercado atual com o cenário cada vez mais acirrado, caracterizado pela alta competitividade, torna-se essencial que as empresas possuam processos eficientes e eficazes para permanecerem à frente dos seus concorrentes e se consolidar no mercado. Tendo em vista esta necessidade, é que as empresas vêm buscando treinamentos com o objetivo de aliar gestores e colaboradores aos procedimentos da empresa e ao mesmo tempo desenvolver suas habilidades técnicas e operacionais.

Para Chiavenato (2008), os treinamentos têm tido um papel imprescindível no processo de desenvolvimento organizacional, no qual o indivíduo se constitui uma das maiores riquezas, frente a tantas inovações.

Com relação ao setor de T&D (Treinamento e Desenvolvimento) no Brasil, a distribuição média de gastos no ano de 2017 pelas empresas foi de 13% em cursos curriculares (investimentos no âmbito acadêmico), 38% em despesas internas e 49% em atividades terceirizadas (consultorias, cursos e seminários ministrados por empresas de serviços), indicando um crescimento de 4% em atividade terceirizadas quando comparado ao ano de 2016 e 11% em relação aos últimos quatro anos (ABTD *et al.*, 2017).

O investimento anual em Treinamento Desenvolvimento no Brasil no ano de 2017 teve um aumento de 21% quando comparado ao ano de 2016, chegando a uma média de R\$ 788,00 por colaborador. Outro parâmetro que mostra tal crescimento foi o aumento de 37% dos investimentos em relação ao percentual do faturamento anual bruto da empresa. Esses dados fazem parte do 12º Panorama de Treinamento no Brasil, elaborado pela ABTD (Associação Brasileira de Treinamento e Desenvolvimento), em parceria com Integração Escola de Negócios e a Carvalho & Mello Consultoria Organizacional (ABRH, 2018).

A empresa na qual foi executado este trabalho de pesquisa tem como área de atuação o setor de Treinamento e Desenvolvimento, oferecendo consultorias e cursos de capacitação profissional em diversos segmentos. Após uma avaliação realizada pela própria empresa, percebeu-se a necessidade de inovar em seus serviços bem como nas metodologias adotadas até então.

Um dos modelos de melhoria de resultados para organizações das mais

diversas áreas é o *Lean Six Sigma*; uma filosofia com a principal finalidade de atingir um elevado nível de desempenho, confiabilidade e valor para o cliente. Por meio desta filosofia há roteiros de melhoria para cada objetivo, sendo o DMADV o utilizado para a criação de novos produtos ou processos (SANTOS, 2018).

Considerando a necessidade reconhecida pela empresa parceira, este trabalho teve como intuito desenvolver e aplicar um projeto fundamentado no modelo de melhoria *Lean Six Sigma*. Procurou-se, com isto, suprir as limitações elencadas pela empresa, utilizando o roteiro de melhoria DMADV com o propósito de criar um novo produto para implementar ao seu portfólio.

Para a elaboração de um trabalho científico, faz-se necessário descrever os objetivos que nortearão as ações a serem realizadas. Na sequência são descritos o objetivo geral e os específicos deste trabalho.

## 1.1 OBJETIVO GERAL

Desenvolver e aplicar um projeto com base na metodologia *Lean Six Sigma* em uma empresa de treinamento situada no Oeste paranaense.

### 1.1.1 Objetivos Específicos

- a) Definir o escopo do projeto junto à empresa;
- b) Identificar as necessidades do cliente e a transformar em requisitos para o novo produto;
- c) Implementar o novo produto ao portfólio da empresa;

## 2 REVISÃO DE LITERATURA

Este capítulo está dividido em tópicos atinentes a treinamento e desenvolvimento, a metodologia e as ferramentas que foram utilizadas. A abordagem destes assuntos faz-se necessária para o entendimento do que será desenvolvido neste trabalho fornecendo uma base teórica para facilitar o posterior entendimento dos temas abordados e da apresentação dos resultados e conclusões.

### 2.1 RECURSOS HUMANOS

A área de Recursos Humanos (RH) é um conjunto de conceitos estratégicos e técnicos que colaboram para atrair, manter, treinar e desenvolver o patrimônio humano de qualquer organização (SANTOS, 2010).

O RH de acordo com Cruz e Santana (2015), tem por finalidade selecionar, gerir e orientar os colaboradores na direção dos objetivos da empresa. Os autores ressaltam ainda sobre a importância de compreender que gerenciar recursos humanos envolve algumas dificuldades devido ao fato de se ter que trabalhar com recursos intermediários, com foco em potencializar o capital humano, administrando os comportamentos internos por meio de uma associação de habilidades, métodos, políticas e técnicas.

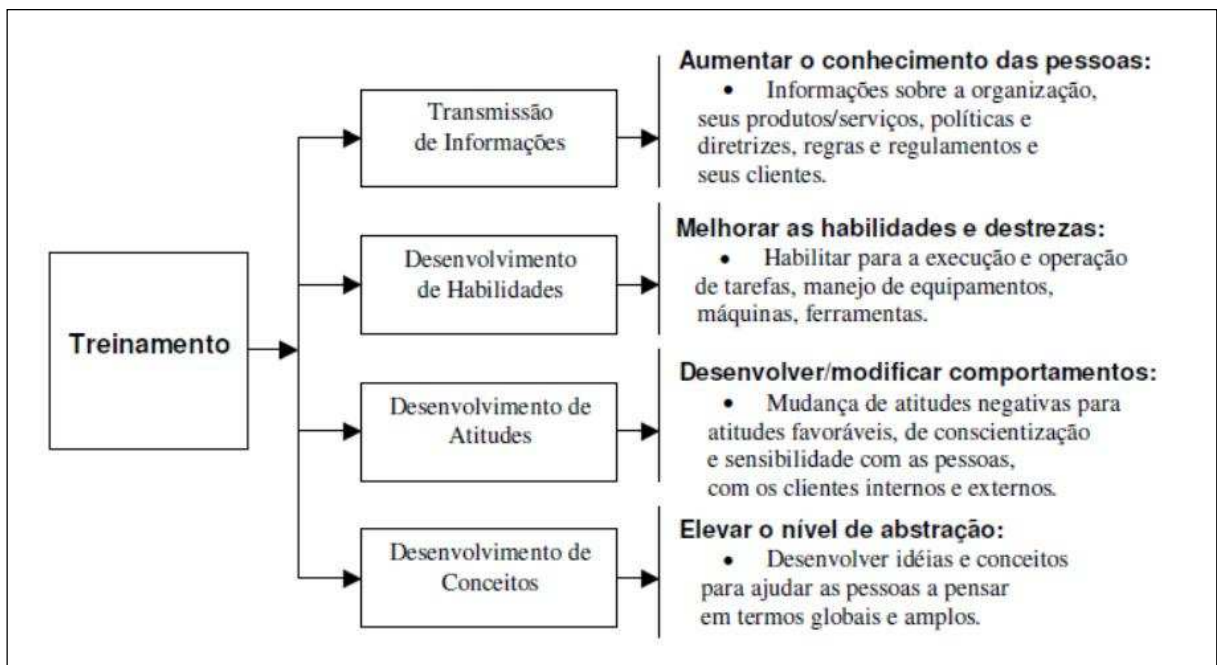
A gestão dos recursos humanos envolve cinco processos básicos: o de provisão, aplicação, manutenção, desenvolvimento e o de controle de pessoas, que compõem um processo global e dinâmico da sua sequência (CRUZ; SANTANA, 2015).

### 2.2 TREINAMENTO & DESENVOLVIMENTO

Segundo Chiavenato (2008), os processos de desenvolvimento de pessoas, envolvem as atividades de treinamento e desenvolvimento, tanto pessoal quanto

organizacional. Ainda segundo o autor, o treinamento pode ser definido como um processo educacional realizado em um curto prazo de maneira sistêmica e organizada, pelo qual as pessoas adquirem conhecimentos, habilidades e competências com base em objetivos definidos.

Santos (2010), conceitua treinamento como qualquer procedimento que visa promover e aumentar o aprendizado entre os funcionários de uma empresa, visando à aquisição de habilidades para um determinado cargo, os objetivos de um treinamento são: impulsionar a eficiência, incrementar e aumentar a produtividade, elevar os níveis de qualidade, promover a segurança no trabalho e diminuir refugos e retrabalhos.



**Figura 1 – Os tipos de mudanças comportamentais por meio do treinamento.**  
 Fonte: (CHIAVENATO, 1999, p. 295.)

O conteúdo do treinamento para Chiavenato (2008) pode abranger quatro áreas de mudanças de comportamento conforme pode ser visto na Figura 1, que são:

a) Transmissão de informações: repartir informações; geralmente são informações genéricas, sobre o trabalho, sobre a empresa, seus produtos e serviços; transmissão de novos conhecimentos.

b) Desenvolvimento de habilidades: com foco nas habilidades e destrezas relacionadas com o desempenho do cargo atual ou preparação para uma ocupação

futura; treinamento diretamente voltado às tarefas e operações a serem executadas.

c) Desenvolvimento ou modificação de atitudes: aprendizagem de novos hábitos e atitudes; mudança de atitudes negativas para atitudes mais favoráveis entre os colaboradores; aumento da motivação.

d) Desenvolvimento de conceitos: conduzido no sentido de elevar o nível de concepção, raciocínio e conceptualização de ideias e filosofias.

### 2.3 LEAN MANUFACTURING

O sistema de produção *Lean* foi concebido e desenvolvido pela Toyota Motor Co. para que suas fábricas se tornassem capazes de fabricar e entregar somente os produtos necessários, na quantidade certa e no momento certo (MYAKE, 2002).

Para Vargas (2018), *Lean Manufacturing* (LM) ou Produção Enxuta, é uma abordagem sistemática para identificar e eliminar os desperdícios (atividades que não agregam valor) por meio da busca pela melhoria contínua, com o fluxo de material sendo puxado pelo pedido do cliente.

O objetivo do *Lean Manufacturing* é reduzir o tempo entre o momento em que o cliente faz o pedido e a efetivação de sua entrega, eliminando as perdas dessa cadeia (CARDOSO, 2018).

De acordo com Tubino (2006), a função produção compreende o efeito de acrescentar valor aos bens ou serviços durante todo o processo de transformação. Partindo desse conceito, processos produtivos que não adicionam valor aos bens ou serviços devem ser caracterizados como perdas e eliminados.

Segundo Lustosa (2008), são listados sete tipos de desperdícios identificados para o sistema Toyota de produção, que devem ser controlados:

a) Superprodução: Produzir excessivamente ou cedo demais, resultando em um fluxo pobre de peças e informações, ou excesso de inventário;

b) Espera: Longos períodos de ociosidade de pessoas, peças e informação, resultando em um fluxo pobre, bem como em lead times longos;

c) Transporte excessivo: Movimento excessivo de pessoas, informação ou peças resultando em gastos desnecessários de capital, tempo e energia;



d) Processos inadequados: Utilização de forma errada de ferramentas, sistemas ou procedimentos, geralmente quando uma aproximação mais simples pode ser mais efetiva;

e) Estoque desnecessário: Armazenamento excessivo e falta de informação ou produtos, resultando em custos excessivos e baixo desempenho do serviço prestado ao cliente;

f) Movimentação desnecessária: Desorganização do ambiente de trabalho, resultando em baixo funcionamento dos aspectos ergonômicos e perda frequente de itens.

## 2.4 PROGRAMA SEIS SIGMA

O Seis Sigma (do inglês *Six Sigma*) é um programa de melhoria que surgiu na Motorola na década de 1980, e tem por objetivo a redução de desperdícios da não qualidade e de modo consequente dos custos e a melhoria no atendimento de requisitos de cliente como qualidade do produto e confiabilidade da entrega (CARPINETTI, 2012).

Segundo Werkema (2012), é possível definir o Seis Sigmas como uma estratégia disciplinada e altamente quantitativa cujo objetivo consiste em aumentar drasticamente os lucros da empresa, por meio da melhoria da qualidade de seus produtos e/ou processos e do aumento da satisfação dos seus clientes.

## 2.5 LEAN SIX SIGMA

As duas filosofias mais populares de aprimoramento de processos utilizados atualmente são *Lean Manufacturing* (LM) e o *Six Sigma* (SS), sendo que cada uma tem um foco central que tem dado suporte para sua estrutura e ferramentas (HA, 2007).

Segundo Montgomery (2010), partindo do pressuposto que o LM é um sistema projetado para eliminar desperdícios de tempos de ciclos longos ou de

espera entre atividades variadas, retrabalhos, refugo e excesso de estoque, os quais muitas vezes são resultados de excesso de variabilidade, percebe-se que há uma correlação entre o SS e o *Lean*.

Miyake (2002), retrata o *Lean Six Sigma* (LSS) como uma simbiose lógica, ressaltando as características que uma metodologia completa a outra, como pode ser vista no Quadro 1.

Segundo Roveta (2013), o Seis Sigma foca nos planos estratégicos da empresa e que todos os setores-chave para a sobrevivência e sucesso futuros da organização tenham metas de melhoria aperfeiçoadas, que serão abordadas por meio de um plano de aplicação projeto por projeto.

<b>Seis Sigma</b>	<b>Sistema <i>Lean</i></b>
Perspectiva da satisfação do cliente	Perspectiva de uso racional dos recursos de produção
Alocação de especialista para liderar, coordenar e apoiar projetos de melhoria	Participação do pessoal de produção na implementação de <i>best practices</i> do sistema <i>Lean</i>
Combate às variações e perdas em geral	Combate aos desperdícios do sistema de produção
Atenção à avaliação financeira dos resultados	Atenção aos indicadores físicos de desempenho
Alinhamento com a estratégia de negócios	Alinhamento com a estratégia de produção
Bem instrumentado para aprimorar projetos de produtos, serviços e processos transacionais.	Bem instrumentado para racionalizar processos de produção e movimentação de materiais
Valorização da coleta cuidadosa de dados	Valorização da observação prática dos problemas
Ênfase na aplicação estruturada de métodos quantitativos na análise de problemas	Ênfase na resolução prática problemas
Possibilidade de pesquisa de soluções otimizantes	Aplicação de regras empíricas na busca de soluções
Desenvolvimento de habilidades para gerenciamento de projetos	Implementação de melhorias por meio de projetos <i>Kaizen</i> (melhoria contínua)

**Quadro 1: Características do *Six Sigma* e o *Lean Manufacturing*.**

**Fonte: Adaptado de Miyake (2002).**

Os projetos são dirigidos por equipes conduzidas pelos especialistas do Seis Sigma, com base nos métodos *DMAIC* (*Define, Measure, Analyze, Improve, Control*) e *DMADV* (*Define, Measure, Analyze, Design, Verify*).

O *DMAIC* é mais caracterizado pelo seu potencial para solucionar problemas e por assegurar a redução da quantidade de defeitos e falhas nos produtos, serviços e processos. Já o conceito *Design For Six Sigma* (metodologia *DMADV*), é mais apontado para a inovação e otimização e tem sido uma importante ferramenta na

minimização de ocorrências indesejáveis associadas ao lançamento e desenvolvimento de novos produtos, assim como reprojeto de novos processos (SANTOS; MARTINS, 2008).

### 2.5.1 Roteiro DMADV

De acordo com Deshpande (2016), a metodologia DMADV é implementada para inventar e inovar um produto, serviço ou processos completamente novos, ou para inventar e inovar novos recursos importantes de produtos, serviços ou processos existentes.

O método DMADV leva em conta a definição clara do novo produto ou o novo processo a ser projetado (*define*); a identificação das necessidades e expectativas dos clientes e a transformação em requisitos do projeto a ser priorizados (*measure*); a análise de opções de processos e conceitos inovadores de forma a atender melhor as expectativas do cliente (*analyse*); o desenvolvimento do projeto de forma detalhada, testes e preparação da produção (*design*) e por fim, o teste para verificar a viabilidade do projeto e lançar este produto ou processo (*verify*) (MIGUEL; FERREIRA, 2011).

### 2.5.2 Define

Para Rotondaro (2002), a primeira fase tem como função definir o projeto, elucidando qual é o efeito desejável do mesmo, desde que haja uma relação clara com um requisito especificado pelo cliente e que o projeto seja economicamente vantajoso.

A primeira fase do DMADV tem como objetivo principal definir claramente qual será o produto ou processo a ser projetado, elaborando a justificativa para o desenvolvimento de tal projeto, é necessário estabelecer o cronograma e o potencial mercado para o novo produto (GONÇALVES, 2017).

### 2.5.3 *Measure*

Segundo Carpinetti (2012), uma vez definido o projeto, o objetivo da etapa *Measure* é coletar dados que possam auxiliar na investigação das características específicas do objeto de estudo, nesta etapa é importante que haja um plano de coleta de dados, para identificar os dados necessários, quantidade e os momentos que esses dados devem ser coletados.

O *Measure* é a fase em que serão identificados claramente os requisitos e necessidades dos clientes e então traduzidas em características críticas para a qualidade, mensuráveis e priorizadas do produto (MACIEL; SILVA, 2011).

### 2.5.4 *Analyse*

Para Carpinetti (2012), o objetivo da etapa *Analyse* é identificar as causas fundamentais do problema, é observando o relacionamento entre o efeito desejável e suas causas, para isso, utilizar técnicas de planejamento e análise de experimentos.

A fase analisar tem como foco principal selecionar o melhor conceito dentre as alternativas desenvolvidas, para atender os requisitos do produto. Essa análise precisa ser feita com o objetivo de começar a construir o primeiro protótipo, com algumas variações desse produto, de forma a entender qual é a versão mais adequada para o cliente, a fim de atender todos os requisitos pré-estabelecidos (GONÇALVES, 2017).

### 2.5.5 *Design*

A etapa *Design* é a etapa na qual será realmente desenvolvido o projeto, de forma detalhada, serão realizados todos os testes necessários para a produção em

pequena escala, o planejamento da produção e do lançamento no mercado (MACIEL; SILVA, 2011).

Para Gonçalves (2017), a fase *Design* tem como propósito desenvolver o protótipo e realizar os testes necessários para preparar para a produção em pequena e grande escala. A questão financeira do projeto, todos os planos de marketing, de produção e de fornecimento são cruciais nesta etapa para preparar para etapa de lançamento.

#### 2.5.6 *Verify*

A fase *Verify* é a etapa final do projeto DMADV, ela tem como objetivo verificar qual o desempenho do projeto, testando a viabilidade do mesmo lançando o novo produto no mercado (GONÇALVES, 2017).

Segundo Santos (2017), a última etapa da metodologia é realizada de forma contínua, pois enquanto o produto está sendo entregue os clientes, as avaliações dos clientes já estão retornando possibilitando ajustes no processo ou nas características do produto. Por meio dos feedbacks obtidos, os novos dados podem levar a novas mudanças no processo, aplicando novamente algumas ferramentas do DMADV. O resultado final será um produto alinhado com as expectativas, desejos e necessidades dos clientes.

## 2.6 VOZ DO CLIENTE (VOC)

A “voz do cliente” segundo Rampinelli (2018), é uma metodologia de gestão desenvolvida para melhorar os produtos ou serviços, coletando informações dos clientes sobre o que eles querem e sobre o que eles precisam. Entender a voz do cliente é essencial para o sucesso financeiro de qualquer empresa, já que as atividades têm como intuito expandir seus lucros e tornar a empresa referência em sua área de atuação.

A estratégia de ouvir a voz do cliente só é eficaz quando se é interpretado e

tomado às ações que vão de encontro as suas necessidades, transformando os produtos e serviços, agregando valor e alinhando a estrutura organizacional em torno da visão do cliente (PRIETO; CARVALHO, 2005).

Segundo Petenate (2013), uma das ferramentas mais úteis para a elaboração do VOC é Árvore CTC “*Critical to Customer*”, ou seja, o que é crucial para o cliente e o CTQ “*Critical to Quality*” o que é crítico para os parâmetros internos de qualidade.

Usando a Árvore CTC/CTQ de acordo com Santos (2018), é possível detalhar a meta para identificar requisitos específicos e mensuráveis que podem ser usados para melhorar o desempenho, é possível observar um exemplo na Figura 2.

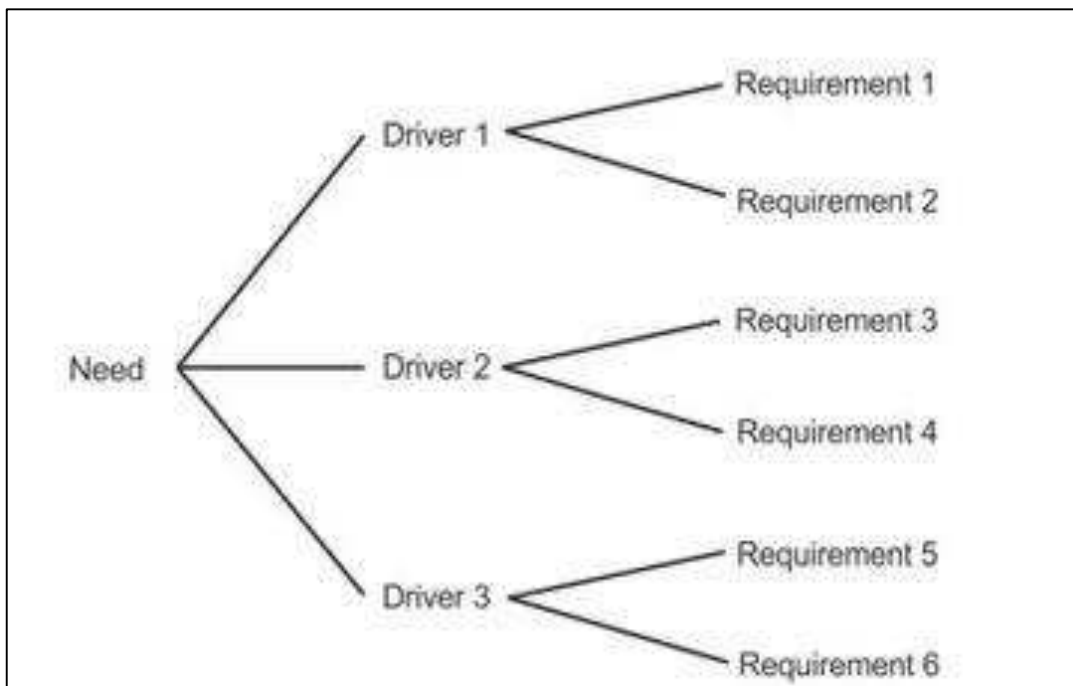


Figura 2 - Árvore CTC/CTQ.  
Fonte: Santos (2018).

## 2.7 CICLO PDSA

De acordo com o autor Petenate (2017), o ciclo PDSA é um roteiro para auxiliar a estruturar o ganho de conhecimento sobre determinado aspecto do processo e, dessa forma, propor mudanças que promovam melhorias. O grande valor da utilização deste ciclo, segundo o mesmo autor, é de que, ao invés de um

processo composto por tentativas e erros, custoso e ineficiente, o PDSA propõe um método de tentativa e aprendizado, incentivado pelas predições que devem ser explanadas no planejamento do ciclo.

O ciclo PDSA (*Plan-Do-Study-Act*) é um processo sistemático para obter conhecimento significativo para a melhoria contínua de um produto, processo ou serviço. O ciclo segue quatro etapas que são:

a) Planejar (*Plan*): com o objetivo de identificar uma meta ou propósito, formular uma hipótese, definir parâmetros de sucesso e colocar o plano em ação.

b) Fazer (*Do*): na qual os componentes do plano são implementados, durante esse processo são coletados e registrados quaisquer eventos não planejados que ocorrerem durante a execução do plano.

c) Estudo (*Study*), na qual os resultados são monitorados para testar a validade do plano em busca de sinais de progresso e sucesso, ou problemas e áreas com foco para melhoria.

d) Agir (*Act*): fecha o ciclo, integrando o aprendizado gerado ao longo todo o processo, podendo ser empregado para ajustar a meta, mudar métodos, reformular hipóteses ou até mesmo ampliar o ciclo de aprendizado de um experimento de pequena escala para uma implementação de um plano maior.

Esses quatro passos podem ser repetidos várias vezes como parte de um ciclo ilimitado de aprendizado e melhoria contínua (THE W. EDWARDS DEMING INSTITUTE, 2018).

## 2.8 FERRAMENTAS DA QUALIDADE UTILIZADAS

Historicamente, o conceito de Qualidade foi sendo transformado considerando-se alguns aspectos, como processo produtivo, desejo do cliente, avanços tecnológicos, inovação e competitividade. Paladini (2012) comenta que a obtenção da qualidade está intrinsecamente relacionada com o uso adequado e oportuno de soluções técnicas e sistematizada, expressa, normalmente na forma de ferramentas. Na sequência são apresentadas algumas das ferramentas da qualidade a serem trabalhadas na realização deste trabalho.

### 2.8.1 *Brainstorming*

O *brainstorming* é método para geração de novas ideias em grupo, técnica de discussão que se vale da contribuição espontânea de ideias por parte de todos os participantes (LOBO; 2010).

Apesar de todas as técnicas gráficas auxiliarem no raciocínio, focando a atenção nos aspectos mais relevantes do problema Brassard (1994), afirma que igualmente importante, é exercitar o raciocínio para conseguir englobar todos os ângulos do problema ou da solução deste.

Como o processo de *brainstorming* se dá de uma forma em que uma ideia leva a outra, é importante que elas acabem se relacionando, enquanto cada ideia for sendo apresentada, deve ser protocolada, de maneira que possa ser lida por todos. Após a coleta de todas as ideias que forem geradas, é realizado então a sua ordenação e discussão acerca da sua coerência com relação ao tema proposto (MANGANOTE, 2001).

### 2.8.2 *Benchmarking*

O *Benchmarking* é um processo de medição dos serviços e produtos oferecidos, comparando-os com os principais competidores reconhecidamente líderes no mercado (XIDIEH, 2000).

Spendolini (1993), conceitua *Benchmarking* como um processo de longo prazo e analítico para comparar produtos, serviços e processos de trabalho das empresas identificadas como representantes das melhores práticas, com a finalidade de melhoria organizacional, estabelecendo prioridades, metas e objetivos.

Para fins de execução do processo de *Benchmarking*, Xidieh (2000), afirma que há quatro grandes fases a serem seguidas:

- a) Organização e planejamento: formação de equipes de benchmarking; planejar o que será feito; selecionar empresas parceiras;
- b) Coleta de dados: preparar a equipe para a coleta e registro dos dados;



c) Análise: analisar e identificar o diferencial; projetar níveis de desempenho futuro;

d) Ação: desenvolver planos de ação; implementar ações e monitorar resultados; reavaliar o processo;

### 2.8.3 Diagrama de Causa e Efeito

O Diagrama de Causa e Efeito foi concebido para representar a relação direta entre o “efeito” e as possibilidades de “causas” que podem contribuir para tal resultado (BRASSARD, 1994).

Esta ferramenta, segundo Carpinetti (2012), atua como um guia para auxiliar na identificação da causa fundamental do efeito ou problema que se deseja descobrir e com isso poder determinar as medidas corretivas que deverão ser adotadas. O diagrama de causa e efeito, também conhecido como diagrama de espinha de peixe, é estruturado de forma que é possível ilustrar as várias causas que levam a um problema.

### 2.8.4 Diagrama de Processo Decisório

O Diagrama de Processo Decisório pode ser descrito por Manganote (2001), como uma ferramenta que faz o mapeamento dos caminhos aptos para se alcançar o objetivo desejado. Esta ferramenta também conhecida como Carta de Processo Decisório, segundo o mesmo autor, mostra os problemas imagináveis e as possíveis providências a serem seguidas caso necessário. Como consequência obtém-se o melhor caminho a ser seguido para conseguir alcançar com êxito os resultados almejados.

As decisões podem se referir a explicações para um determinado fenômeno sendo analisado ou podem se referir a ações que devem ser feitas para conseguir atingir um objetivo. A escolha do melhor caminho decorre de um processo de análise em que cada alternativa é identificada e analisada com relação a sua viabilidade e

eficácia ou a sua probabilidade de ocorrência (CARPINETTI, 2012).

### 2.8.5 Fluxograma

O fluxograma é uma representação gráfica que expõe os passos que envolvem um processo, sendo útil para conseguir identificar como vários processos estão relacionados entre si (BRASSARD, 1994).

Lobo (2010), conceitua fluxograma como um gráfico universal que apresenta o fluxo ou a sequência normal de qualquer trabalho, produto ou documento.

Segundo o mesmo autor as vantagens de se utilizar o fluxograma são:

a) Permite entender todos os componentes de um sistema e seus processos, auxiliando na análise de sua eficácia.

b) Compreensão de forma mais simples e objetiva em relação a outros métodos descritivos.

c) Facilidade para identificação dos desperdícios pela fácil visualização dos passos.

d) Aplicação de qualquer sistema, dos mais simples até os mais complexos.

e) Agilidade na compreensão de qualquer alteração nos sistemas já existentes, por apresentar de forma simples e clara as modificações introduzidas.

### 2.8.6 Método 5W2H – PLANO DE AÇÃO

A técnica 5W2H é composta por um *checklist* das atividades específicas do projeto que devem ser desenvolvidas com o máximo de clareza e eficiência por todos os envolvidos (SEBRAE, 2017).

O método 5W2H, de acordo com Vergara (2006), é uma ferramenta de caráter gerencial, frequentemente utilizada para mapeamento e a padronização dos processos e para a elaboração de planos de ação, que busca facilitar o entendimento do processo por meio da definição de responsabilidades, métodos, prazos estipulados, propósito e recursos pertinentes.

A sigla desta ferramenta corresponde, às iniciais das setes diretrizes que norteiam o método, quando bem estabelecidas, suprem quaisquer dúvidas que possam vir acontecer ao longo do processo ou atividade. São elas:

- a) *What?*: O que será feito?
- b) *Why?*: Por que será feito?
- c) *Where?*: Onde será feito?
- d) *When?*: Quando será feito?
- e) *Who?*: Por quem será feito?
- f) *How?*: Como será feito?
- g) *How much?*: Quanto vai custar?

Com as respostas para essas sete perguntas, é possível elaborar um mapa de atividades que vai auxiliar a seguir os passos relativos ao projeto, de forma a tornar a execução muito mais clara e efetiva (SEBRAE, 2017).

### 3 MATERIAL E MÉTODOS

Neste capítulo expõe-se a classificação em que esta pesquisa se enquadra com relação a sua natureza, abordagem, objetivos e os procedimentos técnicos. A descrição da empresa e o roteiro de desenvolvimento do projeto também são tratados neste ponto.

#### 3.1 CLASSIFICAÇÃO DA PESQUISA

A pesquisa sempre parte de um tipo de problema, de uma interrogação, com o objetivo de responder as necessidades de conhecimento de certo problema ou fenômeno (MARCONI, LAKATOS; 1996).

De acordo com Kauark, Manhães e Medeiros (2010), existem várias formas de classificar as pesquisas, a depender da natureza, da abordagem, do objetivo e dos procedimentos técnicos. Com relação à natureza das pesquisas são apresentados dois tipos a pesquisa básica e a pesquisa aplicada. A pesquisa básica tem como objetivo o progresso científico, a ampliação de conhecimentos teóricos, sem aplicação prática prevista, enquanto a pesquisa aplicada caracteriza-se pelo interesse prático, gerar conhecimentos para aplicação na solução de problemas que ocorrem na realidade.

Esta pesquisa se enquadra como sendo de natureza aplicada, visto que foi realizada com base na análise de um cenário real, com o propósito de aplicar o projeto na empresa parceira.

Com relação à forma de abordagem do problema, a pesquisa quantitativa considera tudo que é possível ser traduzido em números (opiniões e informações), para classificá-las e analisá-las. Por sua vez, a pesquisa qualitativa possui foco na compreensão e explicação de fenômenos, que não podem ser traduzidos em números, a interpretação destes fenômenos e a atribuição de significados são partes do processo da pesquisa qualitativa (KAUARK; MANHÃES; MEDEIROS, 2010).

Com base nestas definições é possível caracterizar esta pesquisa como

quantitativa e qualitativa, pois, foi possível dimensionar parte dos dados como custos, número de alunos, preço do curso, enquanto outros dados foram coletados e tratados de forma qualitativa como motivações dos clientes, descobrir opiniões e expectativas.

Segundo Gil (2010), em relação aos objetivos, as pesquisas podem ser classificadas em exploratórias, descritivas e explicativas. As pesquisas de cunho exploratório têm como objetivo proporcionar o conhecimento do problema, com o propósito de deixá-lo mais explícito e construir hipóteses, a coleta de dados pode ocorrer de diversas maneiras, mas, segundo o mesmo autor, geralmente envolve: levantamento bibliográfico, entrevistas com pessoas que tiveram experiência prática com o assunto e análise de exemplos que estimulem a compreensão. As pesquisas descritivas têm como meta a descrição das características de determinada população, estas pesquisas podem ser elaboradas também com a finalidade de identificar possíveis relações entre as variáveis. As pesquisas explicativas têm como propósito identificar as causas que determinam ou contribuem para a ocorrência de fenômenos.

A partir destas definições, a abordagem que mais se assemelha à que foi utilizada neste trabalho é a descritiva pois descreveu-se as características de uma determinada população (alunos), e realizando-se pesquisas com o intuito de identificar possíveis relações entre as variáveis com o propósito de entender as necessidades dos clientes e proporcionar conhecimento do problema atual, com isso, foi feito um levantamento bibliográfico para melhor compreensão da metodologia LSS e assim elaborar propostas para aplicar a empresa parceira.

Do ponto de vista dos procedimentos técnicos, é possível definir os seguintes delineamentos de pesquisa: pesquisa bibliográfica, pesquisa documental, pesquisa experimental, ensaio clínico, estudo caso-controle, estudo de coorte, levantamento de campo, estudo de caso, pesquisa etnográfica, pesquisa fenomenológica, teoria fundamentada nos dados, pesquisa ação e pesquisa participante (GIL, 2010).

Com relação aos procedimentos técnicos desse projeto pode-se classificar esta pesquisa como de levantamento e ação participante, uma vez que foi necessário levantar dados diretos dos clientes para entender o seu comportamento; para tanto fez-se necessário uma forte interação entre o pesquisador e os membros das situações investigadas.

De acordo com Gil (2010), o método de levantamento ocorre quando o pesquisador atua solicitando informações a um grupo significativo de pessoas acerca do problema a ser estudado e assim mediante análise quantitativa, obtém conclusões correspondentes aos dados coletados. O método de pesquisa participante se desenvolve a partir da relação entre pesquisadores e membros das situações investigadas, com o objetivo de auxiliar a população envolvida a identificar por si mesma os problemas, a realizar a análise crítica destes e a buscar as soluções adequadas.

### 3.2 DESCRIÇÃO DA EMPRESA

A empresa parceira na realização deste estudo estava localizada no Oeste do Paraná, em Medianeira. Encontrava-se incubada, portanto, localizada na Incubadora de Inovações da UTFPR – Câmpus Medianeira, segundo a classificação do porte de empresa do SEBRAE-SC (2018), está se enquadrando como uma microempresa.

A área de trabalho da empresa é o T&D, oferecendo desde cursos de capacitação profissional até consultoria. Atualmente ela conta com sete cursos em seu portfólio, sendo o seu carro-chefe o curso de “Formação de Especialistas em *Lean Six Sigma Green Belt*”. Este curso tem uma carga horária de 60 horas/aula na forma presencial. Após a conclusão e participação efetiva às aulas, os alunos recebem um “Certificado *Green Belt*”. Para conseguir o “Certificado Especialista *Green Belt*” é necessário apresentar um projeto de melhoria, para o qual os alunos têm um período de até um ano para tirar dúvidas e apresentá-lo.

A empresa em questão foi criada em 2017 com a proposta de alinhar seu modelo estratégico e político, segundo a filosofia *Lean Six Sigma*, no qual é um dos modelos de melhoria mais modernos e utilizados no mercado, segundo seu gerente.

### 3.3 ROTEIRO DE DESENVOLVIMENTO DO PROJETO

Inicialmente realizou-se uma reunião com os gestores da empresa, na qual definiu-se o objetivo principal do projeto *Lean Six Sigma*, elaborando a justificativa para o seu desenvolvimento e estipulando o cronograma a ser seguido (conforme descrito no tópico 2.5.2.). Com base nas informações coletadas com a empresa foi possível elaborar um contrato de melhoria e estruturar em forma de árvore CTC/CTQ quais eram as necessidades, direcionadores e indicadores do que era crítico aos clientes e a qualidade do curso atual.

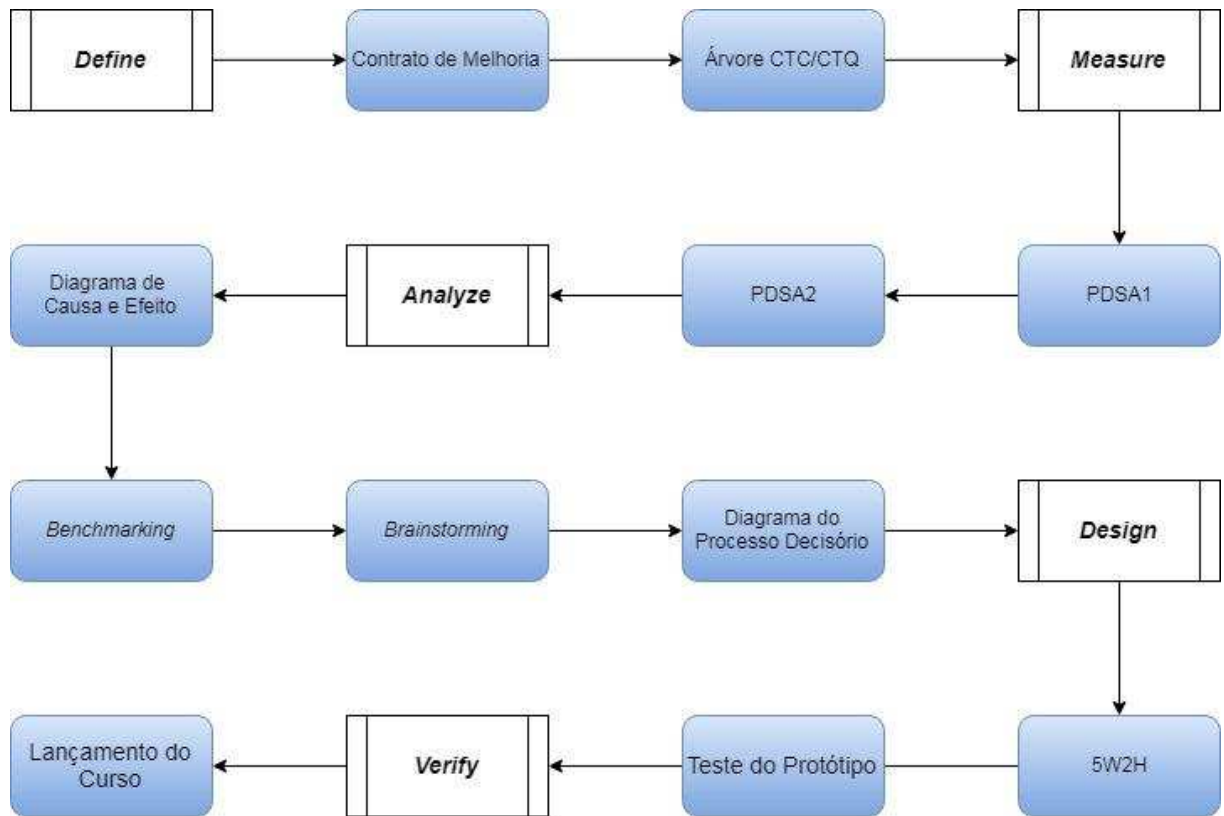
Na segunda etapa foram realizados dois PDSA'S como forma de pesquisa, o primeiro foi uma coleta de dados por meio de questionários com o propósito de entender a situação atual do curso e as necessidades observadas pelos alunos. O segundo PDSA foi para entender qual era o os fatores que influenciavam a satisfação dos alunos com relação à didática do professor.

A terceira etapa foi iniciada elaborando um Diagrama de Causa e Efeito (Figura 13) para ajudar a levantar as causas-raízes do problema, analisando os fatores que envolvem a execução do processo e então foi apresentado aos gestores da empresa. Após está reunião foi realizado um *brainstorming* focado nas possíveis atividades com potencial de desenvolvimento a fim de solucionar os problemas listados pelos clientes. Após determinado às novas ações a serem seguidas foi utilizado o Diagrama do Processo Decisório para elencar os riscos e as medidas alternativas para se alcançar o objetivo, para tanto se considerou principalmente as limitações técnicas e financeiras da própria empresa.

A quarta etapa do projeto consistiu do desenvolvimento do novo curso, no qual foi elaborado um protótipo e realizado os primeiros testes. Durante está etapa foi utilizado à ferramenta 5W2H para gerenciar as atividades, com isso foi possível levantar os aspectos financeiros e iniciar os planos para o lançamento do novo curso no mercado.

A etapa final consistiu do lançamento do novo curso no mercado, avaliando a desempenho da aplicação do projeto LSS.

O roteiro do desenvolvimento do projeto com cada etapa e as ferramentas que foram utilizadas pode ser observado na Figura 3.



**Figura 3 - Roteiro de Desenvolvimento do Projeto.**

Fonte: Autoria própria.



## 4 RESULTADOS E DISCUSSÕES

Neste capítulo são abordados os resultados obtidos com a aplicação do roteiro DMADV, no qual é possível acompanhar, de maneira resumida, todo o projeto de *Lean Six Sigma - Green Belt*.

### 4.1 DEFINE

O projeto iniciou com uma reunião com os gestores da empresa quando foi apresentada a situação problema (no modelo do contrato de melhoria é usada à expressão *incomodo*) e definido o processo que se procuraria melhorar por meio do projeto *Lean Six Sigma*.

Após uma observação por parte dos gestores, foi constatado um problema com relação à finalização de projetos iniciados por alunos que concluíram o curso. Definido como o problema a ser focado, elaborou-se o contrato de melhoria do projeto (disponível no Apêndice A), contendo o objetivo de melhoria, a importância do projeto para o cliente e para o negócio (Figura 4), bem como o cronograma preliminar (Figura 5).

<b>1. DESCRIÇÃO DO INCÔMODO OU OPORTUNIDADE</b>	
Alunos não conseguindo conduzir e/ou finalizar os projetos.	
<b>2. IMPORTÂNCIA DESSE PROJETO PARA O CLIENTE</b>	
Solucionar os problemas da empresa, aumentando sua qualidade de ensino/consultoria e também a satisfação dos clientes, melhorando os profissionais para o mercado de trabalho.	
<b>3. IMPORTÂNCIA DESSE PROJETO PARA O NEGÓCIO</b>	
Alunos satisfeitos e concluindo seus projetos possibilitando um aumento de turmas.	
<b>4. OBJETIVOS DO PROJETO</b>	
Identificar e analisar os problemas na metodologia de ensino atual e encontrar uma solução viável que permita que os alunos consigam finalizar seus projetos e concluir o curso.	
<b>5. INDICADORES</b>	
<b>Identificação</b>	<b>Indicador</b>
Alunos não formados	Projeto final não finalizado

Figura 4 - Contrato de Melhoria.  
Fonte: Autoria própria.

6. RESTRIÇÕES PARA AS ATIVIDADES	
Fronteiras	
Mudanças	Carga horária
Recursos	
Indicadores	
Outras	Restrição de ser em medianeira

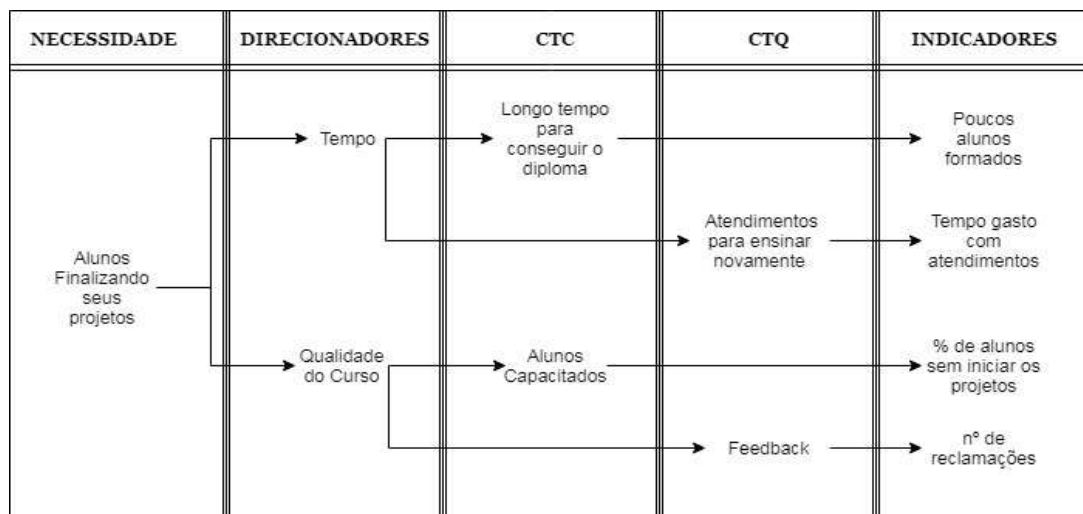
  

7. CRONOGRAMA PRELIMINAR												
AT.	S1	S2	S3	S4	S5	S6	S7	S8	S9	S10	S11	S12
i	■											
ii	■	■	■									
iii			■	■	■							
iv					■	■	■	■				
v								■	■	■	■	■

i. Definição do projeto  
 ii. Entendimento da situação atual  
 iii. Análise de causas e declaração do foco de mudança  
 iv. Desenvolvimento e teste de mudanças  
 v. Implementação das mudanças

**Figura 5 - Restrições para as atividades e cronograma preliminar.**  
 Fonte: Autoria própria.

Em seguida foi elaborada a árvore CTC/CTQ (Figura 6), considerando a necessidade dos clientes. Desta forma, realizou-se a tradução desta necessidade, partindo de um objetivo geral para pontos específicos, permitindo acompanhar e analisar o processo.



**Figura 6 - Arvore CTC/CTQ.**  
 Fonte: Autoria própria.

## 4.2 MEASURE

Depois de finalizada a etapa *DEFINE*, deu-se início à etapa *MEASURE*, na qual foi elaborado o primeiro PDSA, disponível no Apêndice B, com o objetivo de identificar a situação atual dos alunos, uma vez que a empresa colaboradora não tinha tal controle.

Para a pesquisa, foi feito um questionário e enviado aos alunos para entender qual o cenário em que se encontram. Na Figura 7 é possível observar o resultado da primeira questão.



**Figura 7 - Tempo para realização do projeto.**

**Fonte: Autoria própria.**

De uma população de 24 alunos, 79,2% dos alunos não conseguiram finalizar seus projetos, contrariando a primeira previsão elaborada no início do PDSA na qual o esperado era ao menos 50% dos projetos já finalizados (Figura 7).

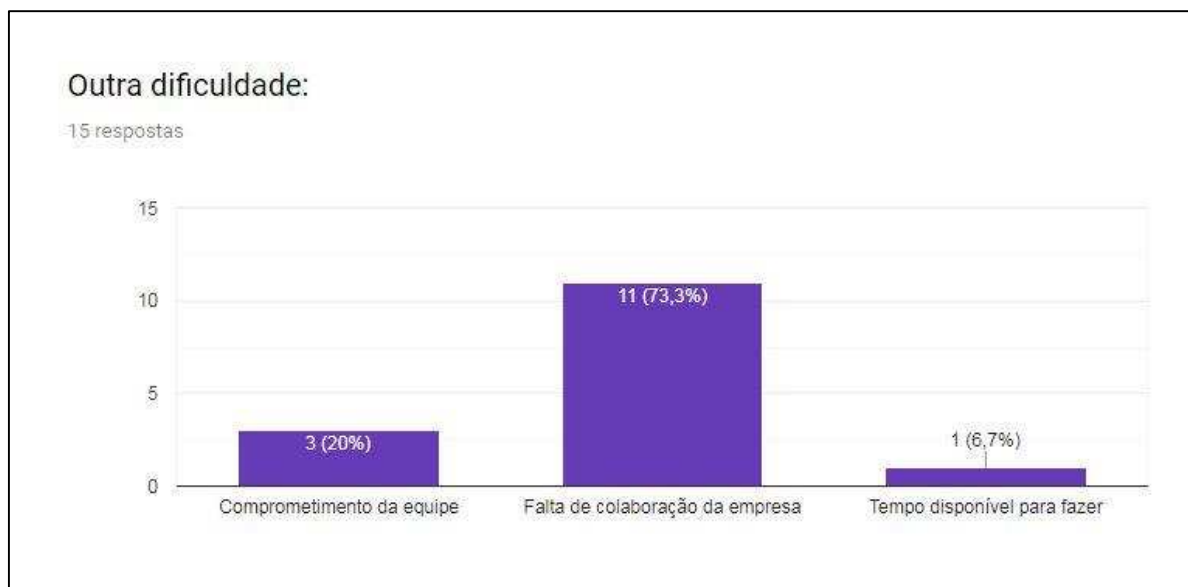
A segunda questão foi para entender qual a maior dificuldade encontrada pelos alunos para fazer o projeto, em que resultado acabou divergindo da segunda previsão na qual o esperado era a baixa qualidade do material didático, porém o maior problema encontrado por 79,2% dos alunos foi com relação à falta de acompanhamento por parte dos professores do curso, enquanto a baixa qualidade

do material apenas 20,8% dos alunos acabou relatando, como pode ser visto na Figura 8.



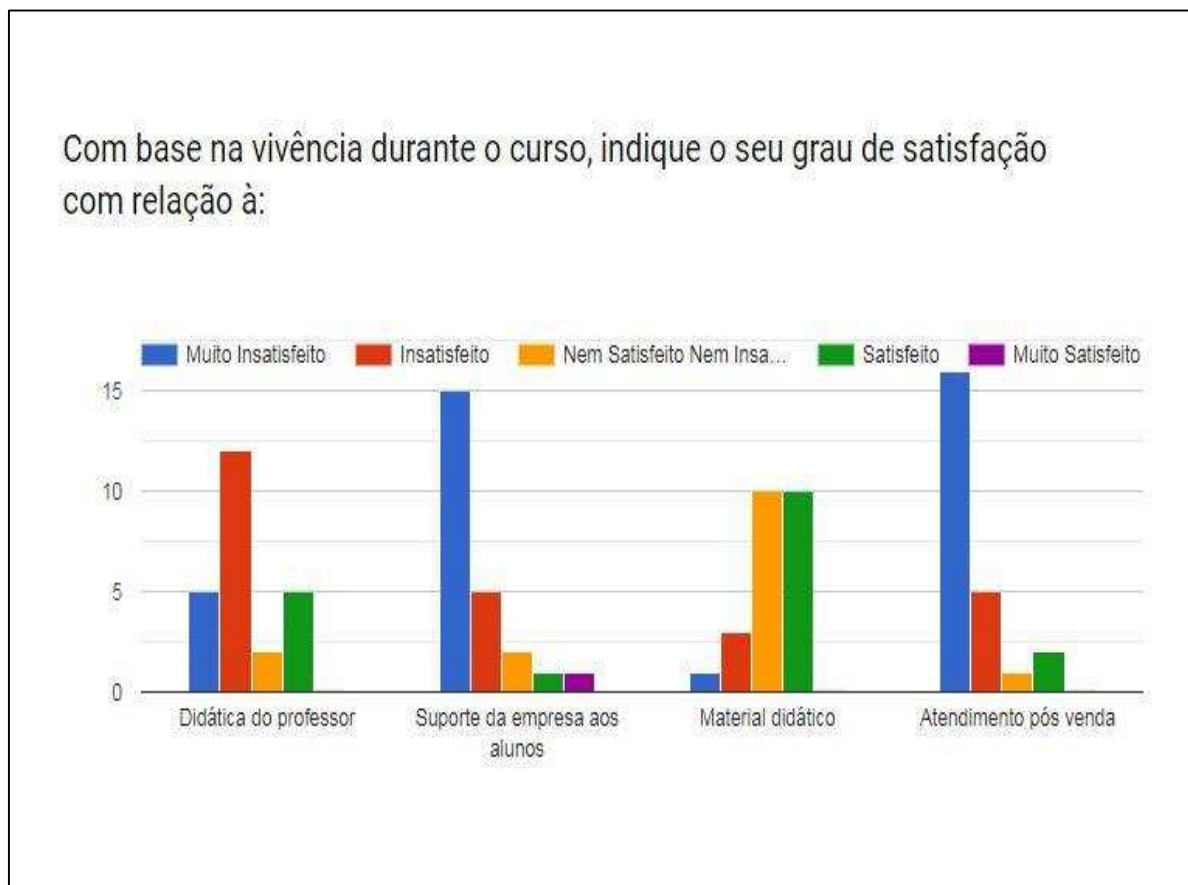
**Figura 8 - Maior dificuldade encontrada para a realização do projeto.**  
**Fonte: Autoria própria.**

Ainda na segunda questão foi aberto um espaço para os alunos citarem outro problema que enfrentaram além dos elencados anteriormente, 73,3% dos alunos que responderam colocaram a falta de colaboração da empresa como maior dificuldade, seguindo do comprometimento da equipe, conforme pode ser visto na Figura 9.



**Figura 9 - Dificuldades citadas pelos alunos.**  
**Fonte: Autoria própria.**

A última questão da pesquisa (Figura 10), foi com relação ao nível de satisfação dos alunos considerando a didática do professor, o material utilizado, o suporte da empresa e o pós venda. Confirmando a terceira predição, sobre a insatisfação dos alunos com a empresa, com os resultados foi possível observar que os alunos estão insatisfeitos com relação à didática do professor, o suporte da empresa aos alunos e ao atendimento pós venda, entre as opções apenas o material didático obteve uma avaliação mediana.

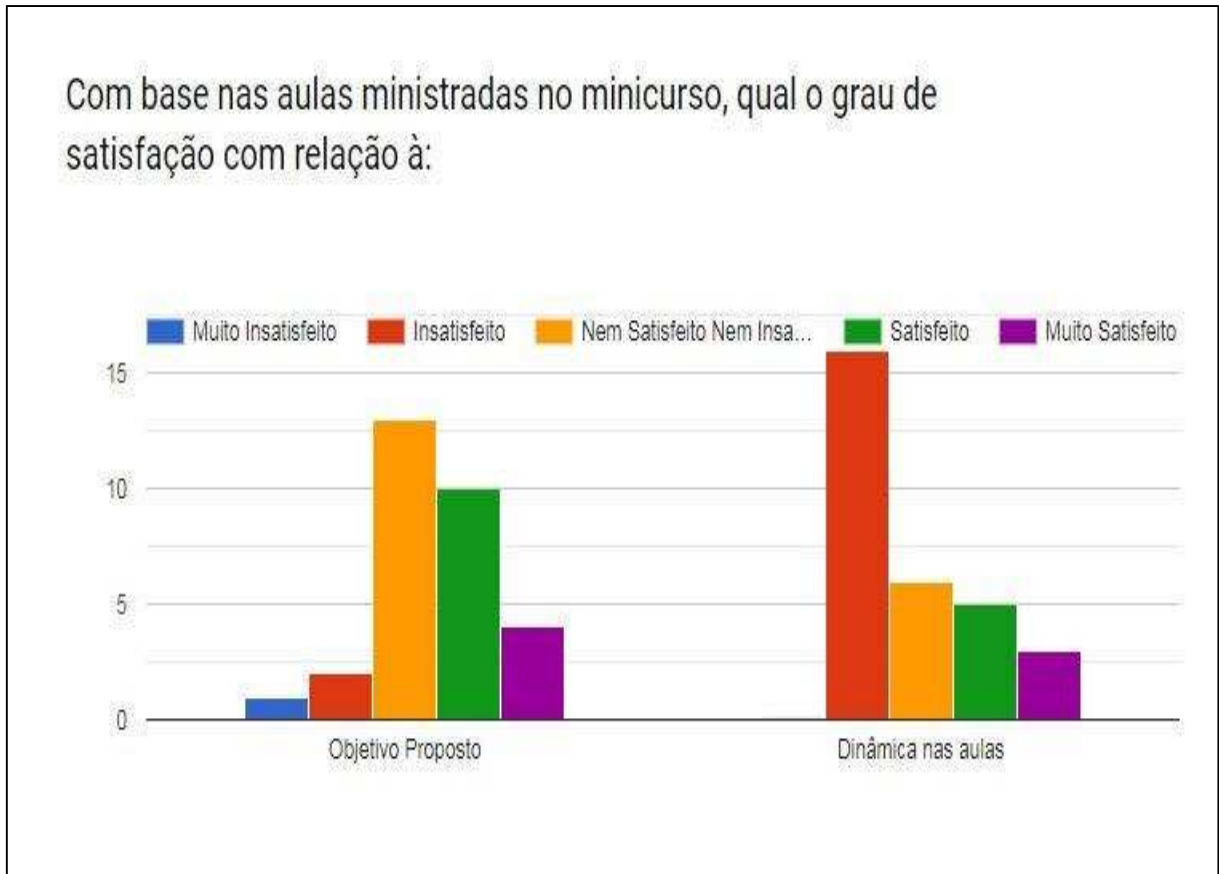


**Figura 10 - Satisfação dos alunos com relação ao curso.**  
**Fonte: Autoria própria.**

Com os resultados deste primeiro PDSA foi possível entender qual é o cenário atual em que os alunos se encontram e deu-se início ao segundo PDSA para entender qual é o problema relacionado à didática que a empresa vem utilizando.

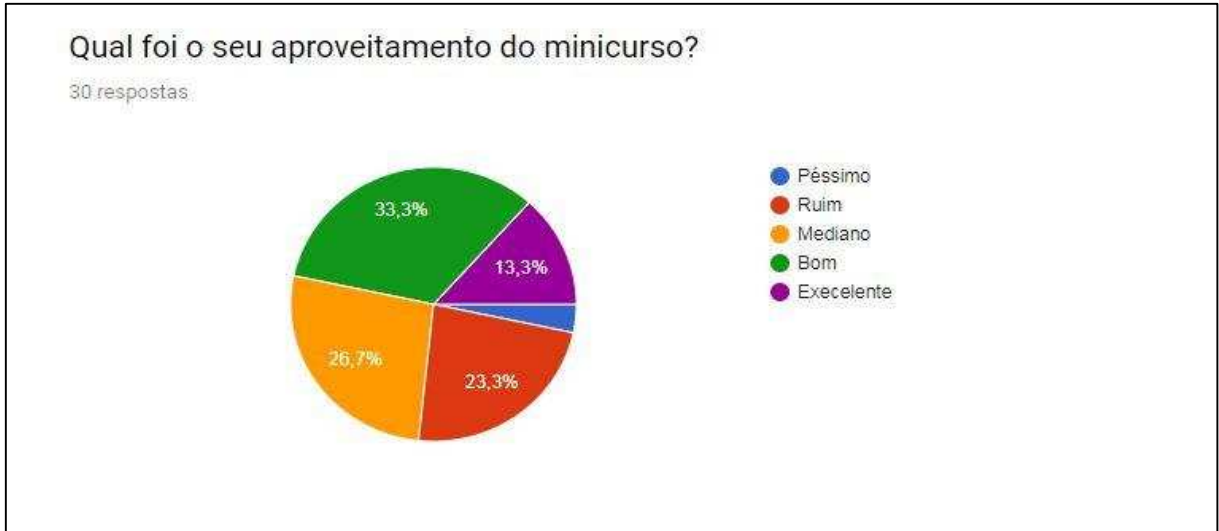
Para o segundo PDSA foi realizado um minicurso como forma de realizar a pesquisa e após este minicurso foi entregue um questionário a todos os alunos para realizar o *feedback*. A primeira pergunta do questionário foi sobre o grau de

satisfação com relação ao Objetivo Proposto e a Dinâmica utilizada nas aulas. O resultado foi que o objetivo proposto está sendo alcançado pelo professor enquanto a dinâmica nas aulas está em um nível insatisfatório, como é possível observar na Figura 11.



**Figura 11 - Grau de satisfação sobre o objetivo proposto e a dinâmica nas aulas.**  
**Fonte: Autoria própria.**

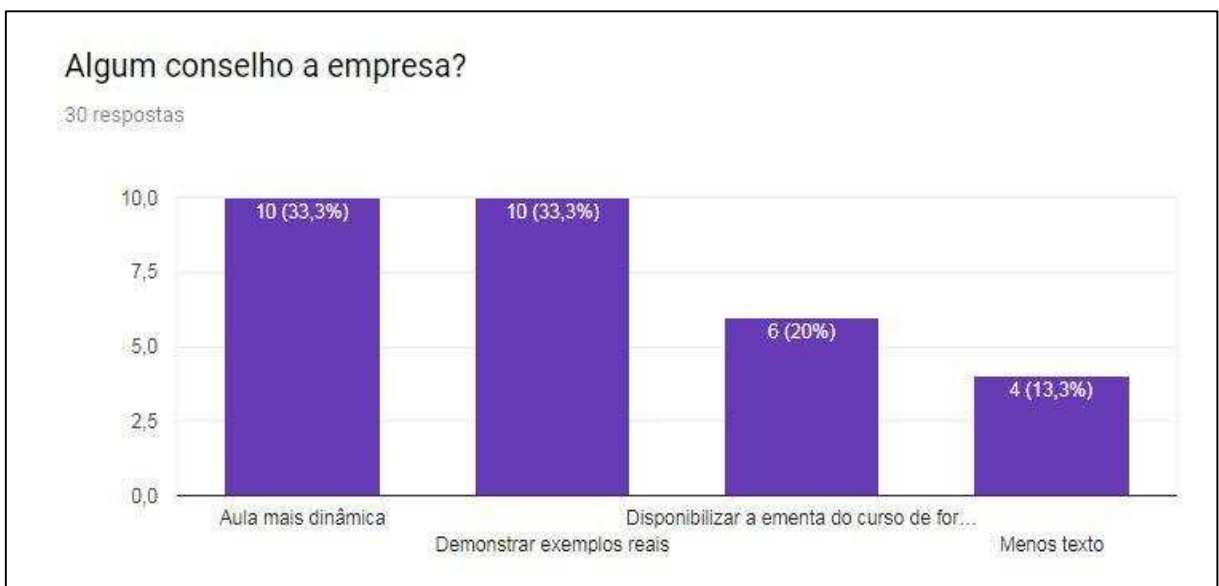
A segunda pergunta foi sobre o aproveitamento que os alunos tiveram do minicurso e o resultado obtido demonstra que as aulas foram satisfatórias por parte do aluno conforme é possível ver na figura 12.



**Figura 12 - Nível de aproveitamento do minicurso.**  
**Fonte: Autoria própria.**

Para a última pergunta do questionário foi deixado um espaço para críticas e conselhos à empresa, as respostas foram agrupadas conforme a afinidade que apresentavam entre si criando quatro distintos grupos (Figura 13), que são:

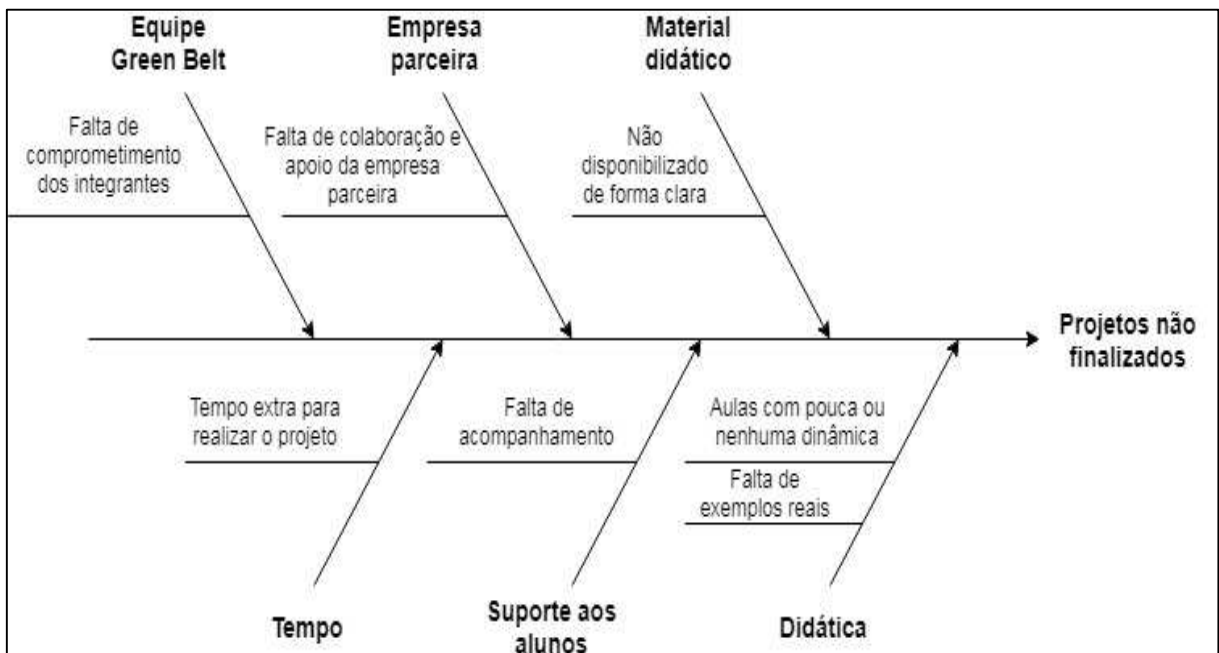
- a) Aulas mais dinâmicas;
- b) Demonstração de exemplos reais;
- c) Disponibilizar a ementa do curso de forma mais clara;
- d) Menos textos nas apresentações de slide.



**Figura 13 - Conselho a empresa.**  
**Fonte: Autoria própria.**

### 4.3 ANALYZE

Após a análise do PDSA1 e o PDSA2, foi elaborado um diagrama de causa e efeito (Figura 14), para visualizar de forma mais clara as causas principais e secundárias do problema (efeito) e assim identificar possíveis soluções para gerar melhorias no processo, iniciando a etapa *Analyze*.



**Figura 14 - Diagrama de Causa e Efeito.**

Fonte: Autoria própria.

Depois de estabelecido o efeito e suas causas, foi definido que a metodologia de ensino seria o foco do *benchmarking* (item 2.8.2.). Após determinado o foco foi realizado uma pesquisa para identificar às metodologias de ensino das organizações renomadas na área de treinamento a fim de obter informações de quais ações deveriam ser implementadas para melhorar o desempenho atual da empresa eliminando o problema.

Por meio desta pesquisa foram selecionadas duas empresas com estratégias possíveis de suprir e melhorar o processo de ensino do curso e então foi realizada uma reunião com os gestores da empresa e apresentado os dados coletados e as metodologias de ensino destas empresas (Quadro 2). Durante esta reunião foi feito um *brainstorming* com o intuito de mesclar partes das metodologias encontradas com o objetivo de satisfazer os requisitos levantados pelos clientes.



Empresa A	Empresa B
Ementa detalhada e disponível de forma clara; Exemplos com dados reais; 4 horas de <i>coaching</i> com instrutores para discutir o projeto de melhoria, que deve ser apresentado para obtenção do Certificado Especialista <i>Green Belt</i> .	Utilização de estudos de casos como exemplos e exercícios; Realização de exercícios práticos, que simulam situações reais; Distribuição de carga horária: mais de 50% de prática; Ênfase na realização de trabalhos em grupo.

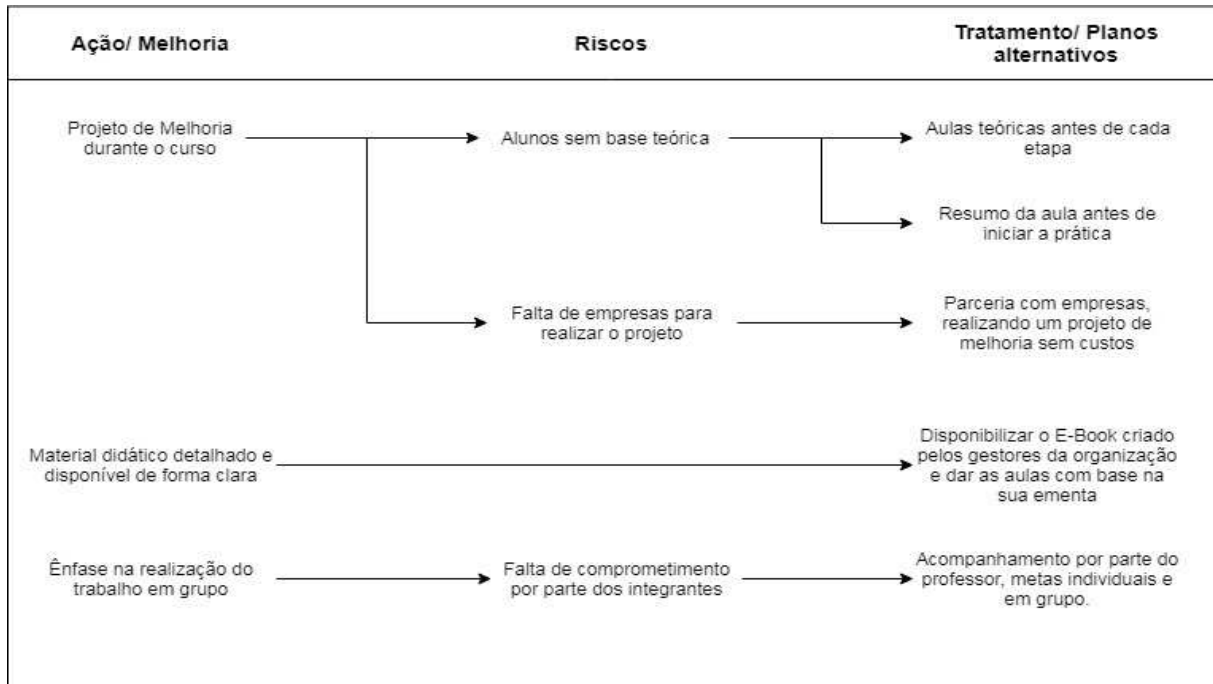
**Quadro 2: Estratégias de Ensino.**

**Fonte: A autoria própria.**

Após esta reunião, definiu-se a metodologia a ser utilizada para melhorar o desempenho do curso, focada nos seguintes pontos:

- a) Material didático detalhado e disponível de forma clara;
- b) Exemplos reais e exercícios;
- c) Distribuição de carga horária: mais de 50% de prática;
- d) Ênfase na realização do trabalho em grupo;
- e) Projeto melhoria (para certificação de Especialista *Green Belt*), realizado com acompanhamento do professor durante as aulas práticas.

Com a metodologia já definida foi utilizado o Diagrama de Processo Decisório, para analisar as ações que devem ser realizadas, seus riscos e os planos alternativos para assegurar o sucesso em atingir o objetivo proposto, permitindo decidir pelas melhores alternativas à medida que as restrições forem surgindo como é possível observar na Figura 15.



**Figura 15 - Diagrama do Processo Decisório.**  
**Fonte: Autoria própria.**

#### 4.4 DESIGN

Na etapa *Design* foi estruturado o novo curso com base nas estratégias a serem implementadas na metodologia, a carga horária do curso se manteve igual, sendo está uma restrição definida pela empresa. A distribuição de aulas foi feita conforme os horários disponíveis dos alunos, com isso se moldando de turma para turma e projeto para projeto.

Para auxiliar a gerenciar este novo curso foi elaborado um plano de ação adaptado da metodologia 5W2H, que pode ser visualizado no Quadro 3.

Depois de criado o plano de ação realizou-se um teste do protótipo do novo curso. Este teste foi realizado com três alunos com aulas teóricas aos sábados e práticas de segunda e terça. A empresa parceira é do ramo farmacêutico situada no oeste do Paraná, na cidade de Medianeira, e trabalha com a produção de manipulados (líquidos, sachês e comprimidos). Dois projetos foram focados na linha de produção de sachês para diminuir a perda de produto durante o processo, enquanto o terceiro projeto foi focado no setor de compras da empresa.

Passo	Perguntas que norteiam a atividade		Atividades
	What	Why	
<i>What</i>	O que será feito?	Ministrar 30 horas/aula teóricas	Ministrar 30 horas/aula práticas
<i>Why</i>	Por que isso será feito?	Preparar os alunos para as aulas práticas	Para os alunos iniciarem seus projetos de melhoria e ganharem experiência
<i>Where</i>	Onde será feito?	Aulas teóricas na sala de aula da Incubadora	Aulas práticas na Empresa Parceira/Colaboradora
<i>Who</i>	Quem irá fazer?	Professor da aula teórica	Professor da aula prática
<i>When</i>	Quando será feito?	Depende da disponibilidade de horário dos alunos	Depende da disponibilidade de horário dos alunos e da empresa
<i>How</i>	Como será feito?	Antes de cada etapa prática os alunos terão uma aula teórica sobre o tema.	Definir grupos de melhoria e definir metas, acompanhar os alunos auxiliando em qualquer eventual dúvida.
<i>How Much</i>	Quanto irá custar?	Como os custos da incubadora são muito baixos a partir de um aluno seria viável o curso, sendo R\$ 25,00 h/aula	R\$ 25,00 h/aula + X custo do deslocamento até a empresa parceira.

**Quadro 3 - Plano de ação 5W2H.**  
**Fonte: A autoria própria.**

Com dois meses de aulas, dois alunos conseguiram finalizar o projeto de melhoria, enquanto o terceiro aluno conseguiu analisar e chegar ao plano de ação sem colocar em prática.

Com o resultado dos testes do protótipo foi possível observar que o novo curso é viável e a sua metodologia atinge o objetivo proposto conseguindo eliminar os problemas que foram apresentados pelos ex-alunos.

#### 4.5 VERIFY

A etapa final foi a de lançamento do novo curso e sua inclusão ao portfólio

da empresa. Com o objetivo de avaliar os resultados de aprendizagem obtidos com a nova proposta de metodologia, cinco ex-alunos que finalizaram as aulas teóricas, mas não conseguiram iniciar o projeto de melhoria, foram selecionados. Destaca-se que estes estudantes tiveram quatro meses para iniciar seus respectivos projetos, entretanto, por razões diversas, abortaram suas ideias.

Para a aplicação da metodologia, realizou-se treinamento semanais na sala da incubadora repassando os conteúdos e orientando os estudantes sobre como seria dividido o novo curso. Por sua vez, as aulas práticas foram realizadas em uma empresa parceira pertencente ao ramo farmacêutico, que trabalha com produtos manipulados.

Os alunos foram divididos em duas equipes; uma voltada para o projeto de melhoria no setor de estoque da empresa enquanto a outra equipe era focada no setor de comprimidos. Essas áreas foram escolhidas depois de um acompanhamento do processo em que foi constatado problemas.

Ao final das aulas teóricas e práticas, as duas equipes já haviam coletado e analisado os dados e estavam elaborando o plano de ação para ser entregue a empresa.

#### 4.6 CONSOLIDAÇÃO DOS RESULTADOS OBTIDOS

Com base nos resultados obtidos por meio da aplicação da nova metodologia foi possível observar que os alunos se mostraram mais eficientes em seus projetos, conseguindo assim finalizá-los de forma mais efetiva.

A metodologia desenvolvida se demonstrou válida trazendo satisfação aos empresários da empresa de treinamento, a empresa colaboradora na qual foram aplicados os projetos de melhoria e aos ex-alunos que participaram do novo curso e conseguiram finalizar seus respectivos projetos e conseguir seu diploma.

A duração do novo curso é outro ponto em que se pode observar uma mudança quando comparado ao tempo anterior, os ex-alunos cursavam 60 horas/aula e a grande maioria não conseguia iniciar seus projetos de melhoria. Os poucos que conseguiram realizar seus projetos levaram em média cinco meses além do tempo de curso. Sendo assim, exigia-se muito tempo dos alunos e da empresa

para auxílio em eventuais dúvidas, enquanto com o novo curso os alunos conseguem terminar seus projetos durante o período das aulas.

## 5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A partir da necessidade de uma empresa de treinamento em buscar uma melhoria contínua de seu desempenho, este trabalho teve como foco desenvolver e aplicar um projeto com base na metodologia *Lean Six Sigma*. O roteiro para desenvolvimento de novos produtos (DMADV) demonstrou ser uma ótima ferramenta para entender a situação atual e auxiliar a gerar um novo curso.

Durante a etapa *Define* do roteiro, foi definido o escopo do projeto junto à empresa, assim como seu objetivo, cronograma e restrições para as atividades, atingindo o primeiro objetivo específico elencado no início do projeto.

Com a etapa *Measure* e *Analyse* foi possível identificar as necessidades dos clientes e a transformar em requisitos para a metodologia do novo curso, conforme explanado no segundo objetivo específico, utilizando algumas ferramentas da qualidade como o PDSA, Diagrama de Causa e Efeito, *Benchmarking*, *Brainstorming* e Diagrama do Processo Decisório.

Durante as etapas *Design* e *Verify* do roteiro foi possível atender o último objetivo específico, no qual foi desenvolvido um curso com base nas novas estratégias da empresa e então implementado no portfólio.

Os resultados do novo curso na prática foram satisfatórios conseguindo assim eliminar o problema da empresa com relação aos alunos que não estavam conseguindo finalizar seus projetos e obter o certificado de Especialista *Green Belt* em *Lean Six*, por meio do desenvolvimento deste projeto para a empresa de treinamento foi atendido o objetivo geral elencado no início deste trabalho.

A aplicação dos conceitos do *Lean Six Sigma* mostrou-se promissora para a melhoria do processo de ensino, sugere-se a empresa que empregue a metodologia em seus outros cursos para aprimorá-los. Outra sugestão é aplicar novamente o ciclo PDSA, para manter a melhoria contínua.

Com a realização deste trabalho foi possível observar a importância da melhoria contínua no setor educacional e o quão abrangente é a área de trabalho de um Engenheiro de Produção.

Devido à alta complexidade do problema estudado e a empresa ter ministrado as aulas para poucas turmas, sugere-se para o desenvolvimento de trabalhos futuros nesta área, uma maior coleta de dados e a realização de

benchmarkings mais amplos, já que se está tratando de uma metodologia de ensino, não focar apenas em empresas de treinamento *Lean*, mas, quais são as novas tendências para ensino.

## REFERÊNCIAS

ABRH, Associação Brasileira de Recursos Humanos (Org.). **Investimento em treinamento e desenvolvimento cresceu 21% no Brasil**. 2018. Disponível em: <<https://www.abrhbrasil.org.br/cms/materias/noticias/investimento-anual-em-treinamento-e-desenvolvimento-cresceu-21-no-brasil/>>. Acesso em: 24 outubro, 2018.

ABTD, Associação Brasileira de Treinamento & Desenvolvimento et al. **O Panorama do Treinamento no Brasil: Fatos, Indicadores, Tendências e Análises**. 12. ed. São Paulo: Integração, 2017. 14 p. Disponível em: <<https://www.integracao.com.br/pesquisa-panorama-do-treinamento-no-brasil-2017.pdf>>. Acesso em: 05 de novembro, 2018.

BRASSARD, M.. **Qualidade: ferramentas para uma melhoria contínua**. Rio de Janeiro: Qualitymark, 1994. 88 p.

CARDOSO, R. et al. **Implantação do lean manufacturing em sistemas produtivos: um estudo de caso em uma empresa do setor químico**. Gestão em Foco, Amparo, p.42-49, 2018. Disponível em: <[http://unifia.edu.br/revista\\_eletronica/revistas/gestao\\_foco/artigos/ano2018/004\\_IMPLATA%C3%87%C3%83O\\_DO\\_LEAN\\_MANUFACTURING\\_EM\\_SISTEMAS\\_PRODUTIVOS.pdf](http://unifia.edu.br/revista_eletronica/revistas/gestao_foco/artigos/ano2018/004_IMPLATA%C3%87%C3%83O_DO_LEAN_MANUFACTURING_EM_SISTEMAS_PRODUTIVOS.pdf)>. Acesso em: 10 de setembro, 2018.

CARPINETTI, L. C. R.. **Gestão da Qualidade: Conceitos e Técnicas**. 2. ed. São Paulo: Atlas S.A., 2012. 256 p.

CHIAVENATO, I.. **Gestão de pessoas: o novo papel dos recursos nas organizações**. Rio de Janeiro: Campus, 1999. 295 p.

CHIAVENATO, I.. **Recursos Humanos: o capital humano das organizações**. 8. ed. São Paulo: Atlas S. A., 2008. 515 p.

CHIAVENATO, I.. **Treinamento e desenvolvimento de recursos humanos: como incrementar talentos na empresa**. 7.ed. São Paulo: Atlas, 2008.

CRUZ, T. A.; SANTANA, L. C.. Recursos Humanos: presente nas organizações mas desconhecido. **Revista de Iniciação Científica Cairu**, Barris, v. 2, n. 01, p.33-56, jan. 2015. Disponível em: <[https://www.cairu.br/riccairu/pdf/artigos/1/3\\_RECURSOS\\_HUMANOS\\_PRESENTE](https://www.cairu.br/riccairu/pdf/artigos/1/3_RECURSOS_HUMANOS_PRESENTE)>



\_ORGANIZACOES.pdf>. Acesso em: 24 outubro, 2018.

DESHPANDE, S.. **Introducing Design for Six Sigma's DMADV Methodology to the Packaging Industry**. 2016. 146 f. Tese (Mestrado) - Master Of Science, Department of Packaging Science, Rochester Institute of Technology, Rochester, 2016. Disponível em:

<<https://scholarworks.rit.edu/cgi/viewcontent.cgi?referer=https://www.google.com/&httpsredir=1&article=10148&context=theses>>. Acesso em: 19 de setembro, 2018.

GIL, A. C.. **Como Elaborar Projetos de Pesquisa**. 5. ed. São Paulo: Atlas S. A., 2010. 184 p.

GONÇALVES, V.. **Método DMADV Seis Sigma: o que é e pra que server?**. 2017. Disponível em: <<https://www.voitto.com.br/blog/artigo/dmadv-seis-sigma>>. Acesso em: 21 de setembro, 2018.

HA, S. M.. **Continuous processes can be lean**. Manufacturing Engineering, v.138, n.6, p.103-109, Jun. 2007. Disponível em: <<http://www.sme.org/MEMagazine/Article.aspx?id=20338&taxid=1415>>. Acesso em: 14 de setembro, 2018.

KAUARK, F. S.; MANHÃES, F. C.; MEDEIROS, C. H.. **Metodologia da Pesquisa: um guia prático**. Itabuna: Via Litterarum, 2010. 86 p. Disponível em: <<http://197.249.65.74:8080/biblioteca/bitstream/123456789/713/1/Metodologia%20da%20Pesquisa.pdf>>. Acesso em: 16 de outubro, 2018.

LOBO, R. N.. **Gestão da Qualidade**. São Paulo: Érica, 2010.

LUSTOSA, L. et al. **Planejamento e Controle da Produção**. Rio de Janeiro: Elsevier, 2008. 357 p.

MACIEL, M. C. F.; SILVA, W. B. S.. **Lean Six Sigma: Uma metodologia de gestão para otimizar de processos**. In: XXXI ENCONTRO NACIONAL DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO, 2011, Belo Horizonte. Artigo. Enegep, 2011. p. 1 - 12. Disponível em:

<[http://www.abepro.org.br/biblioteca/enegep2011\\_TN\\_STP\\_135\\_861\\_18265.pdf](http://www.abepro.org.br/biblioteca/enegep2011_TN_STP_135_861_18265.pdf)>. Acesso em: 20 de setembro, 2018.

MANGANOTE, E. J. T.. **Brainstorming**. 2. ed. Campinas: Alínea, 2001. 90 p.

MARCONI, M. A.; LAKATOS, E. M.. **Técnicas de Pesquisa:** planejamento e execução de pesquisas, amostragens e técnicas de pesquisas, elaboração, análise e interpretação de dados. 3. ed. São Paulo: Atlas S. A., 1996. 231 p.

MIGUEL, P. A. C.; FERREIRA, C. V.. Projeto para Seis Sigma- Design for Six Sigma. In: FERREIRA, Cristiano Vasconcellos et al. **Projeto do Produto**. Rio de Janeiro: Elsevier, 2011. cap. 18, p. 248-257.

MONTGOMERY, D. C.. **A Modern framework for achievement enterprise excellence**. International Journal of Lean Six Sigma, v. 1, n. 1, p. 56-65, 2010. Disponível em: <<http://pqprc.ac.ir/userfiles/groups/A%20modern%20framework%20for%20achieving%20enterprise%20excellence.pdf>>. Acesso em: 12 de setembro, 2018.

MYAKE, D. I.. Melhorando o Processo: Seis Sigma e Sistema de Produção Lean. In: RAMOS, A. W. et al. **Seis Sigma: Estratégia Gerencial para a Melhoria de Processos, Produtos e Serviços**. 1. ed. São Paulo: Atlas S. A., 2002. cap. 9, p. 264.

PALADINI, E. P.. **Gestão da Qualidade:** Teoria e Prática. 3.ed. São Paulo: Atlas, 2012.

PETENATE, M.. **PDCA e PDSA:** entenda as principais diferenças. 2017. Disponível em: <<https://www.escolaedti.com.br/pdca-e-pdsa-entenda-as-principais-diferencas/>>. Acesso em: 03 de novembro, 2018.

PETENATE, M.. **Aprenda a fazer um VOC por meio da árvore CTC**.2013. Disponível em: <<https://www.escolaedti.com.br/voc-por-meio-da-arvore-ctc/>>. Acesso em: 27 abr. 2019.

PRIETO, V. C.; CARVALHO, M. M.. **GESTÃO DO RELACIONAMENTO COM O CLIENTE EM MERCADOS BUSINESS-TO-BUSINESS**. Revista Produção, Florianópolis - SC, v. 5, n. 1, mar. 2005. Disponível em: <<http://www.producaoonline.org.br/rpo/article/download/324/421>>. Acesso em: 27 abr. 2019.

RAMPINELLI, F.. **Voz do cliente: o que é e por que sua empresa deve investir nisso agora?** 2018. Disponível em: <<https://www.dds.com.br/blog/index.php/voz-do-cliente/>>. Acesso em: 27 de abril, 2019.

ROTONDARO, R. G..Método Básico: Uma Visão Geral. In: RAMOS, A. W. et al. **Seis Sigma: Estratégia Gerencial para a Melhoria de Processos, Produtos e**

Serviços. 1. ed. São Paulo: Atlas S. A., 2002. cap. 2, p. 23-46.

ROVETA, M. C.. **O Programa Lean Six Sigma: Uma visão plena de uma empresa do setor de mineração.** In: XXXIII ENCONTRO NACIONAL DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO, 2013, Salvador. Artigo. Enegep, 2013. p. 1 - 18. Disponível em: <[http://www.abepro.org.br/biblioteca/enegep2013\\_tn\\_stp\\_178\\_015\\_22542.pdf](http://www.abepro.org.br/biblioteca/enegep2013_tn_stp_178_015_22542.pdf)>. Acesso em: 14 de setembro, 2018.

SANTOS, A.; MARTINS, M. **Modelo de referência para estruturar o Seis Sigma nas organizações.** Gestão & Produção, 2008. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/gp/v15n1/a06v15n1>>. Acesso em: 10 de setembro, 2018.

SANTOS, J. C. S.. **Recursos humanos: conceitos, definições e planejamento.** 2010. Disponível em: <<http://www.administradores.com.br/artigos/negocios/recursos-humanos-conceitos-definicoes-e-planejamento/48930/>>. Acesso em: 24 outubro, 2018.

SANTOS, J. C. S.. **Treinamento e Desenvolvimento: Qual a diferença entre treinamento e desenvolvimento? Quais os tipos de treinamentos existentes? e as vantagens de cada um?.** 2010. Disponível em: <<http://www.administradores.com.br/artigos/carreira/treinamento-e-desenvolvimento/49031/>>. Acesso em: 19 de outubro, 2018.

SANTOS, V. F. M.. **DMADV: o que é e para que serve esse roteiro do Seis Sigma?.** 2017. Disponível em: < <https://www.fm2s.com.br/dmadv-o-que-e-esse-roteiro-do-seis-sigma/>>. Acesso em: 21 de setembro, 2018.

SANTOS, V. F. M.. **Lean x Seis Sigma: Conheça as semelhanças e diferenças.** 2018. Disponível em: <<https://www.fm2s.com.br/lean-seis-sigma/>>. Acesso em: 26 de abril, 2019.

SANTOS, V. F. M.. **Você sabe o que é uma árvore CTQ?** 2018. Disponível em: <<https://www.fm2s.com.br/arvore-ctq/>>. Acesso em: 27 de abril, 2019.  
SEBRAE-SC. **Critérios de classificação de empresas: MEI – ME – EPP.** 2018. Disponível em:< <http://www.sebrae-sc.com.br/leis/default.asp?vcdtexto=4154>>. Acesso em 03 de outubro, 2018.

SEBRAE. **5W2H: tire suas dúvidas e coloque produtividade no seu dia a dia.** Disponível em:< <http://www.sebrae.com.br/sites/PortalSebrae/artigos/5w2h-tire-suas-duvidas-e-coloque-produtividade-no-seu-dia-a-dia,06731951b837f510VgnVCM1000004c00210aRCRD>> . Acesso em: 05 de novembro, 2010.

SPENDOLINI, M. J.. **Benchmarking**. São Paulo: Makron Books, 1993. 226 p.

THE W. EDWARDS DEMING INSTITUTE. **PDSA Cycle**. Washington: 2018.  
Disponível em: <https://deming.org/explore/p-d-s-a>. Acesso em 3 de novembro. 2018

TUBINO, D. F.. **Manual de Planejamento e Controle de Produção**. 2ª Ed. São Paulo: Atlas, 2006.

VARGAS, R.. **Lean Manufacturing**. 2018. Disponível em:  
<<https://gestaoindustrial.com/lean-manufacturing/>>. Acesso em: 10 de setembro, 2018.

VERGARA, S. C.. **Gestão da Qualidade**. Editora FGV. 3ª Edição. Rio de Janeiro. 2006.

XIDIEH, D. B.. **Benchmarking**. Campinas: Alínea, 2000. 80 p

WERKEMA, C. **Criando a cultura seis sigma**. Rio de Janeiro: Elsevier, 2012.

## **APÊNDICES**

APÊNDICE A – CONTRATO DE MELHORIA ENTRE A EQUIPE DE *LEAN*  
SEIS SIGMA - *GREEN BELT* E A EMPRESA PARCEIRA

<b>Nome do Projeto:</b> Alunos												
<b>Patrocinador:</b>												
<b>Líder da Equipe:</b> Gustavo Tavares												
<b>1. DESCRIÇÃO DO INCÔMODO OU OPORTUNIDADE</b>												
Alunos não conseguindo conduzir e/ou finalizar os projetos.												
<b>2. IMPORTÂNCIA DESSE PROJETO PARA O CLIENTE</b>												
Solucionar os problemas da empresa, aumentando sua qualidade de ensino/consultoria e também a satisfação dos clientes, melhorando os profissionais para o mercado de trabalho.												
<b>3. IMPORTÂNCIA DESSE PROJETO PARA O NEGÓCIO</b>												
Alunos satisfeitos e concluindo seus projetos possibilitando um aumento de turmas.												
<b>4. OBJETIVOS DO PROJETO</b>												
Identificar e analisar os problemas na metodologia de ensino atual e encontrar uma solução viável que permita que os alunos consigam finalizar seus projetos e concluir o curso.												
<b>5. INDICADORES</b>												
<b>Identificação</b>		<b>Indicador</b>										
Alunos não formados		Projeto final não finalizado										
<b>6. RESTRIÇÕES PARA AS ATIVIDADES</b>												
<b>Fronteiras</b>												
<b>Mudanças</b>		Carga horária										
<b>Recursos</b>												
<b>Indicadores</b>												
<b>Outras</b>		Restrição de ser em medianeira										
<b>7. CRONOGRAMA PRELIMINAR</b>												
<b>AT.</b>	<b>S1</b>	<b>S2</b>	<b>S3</b>	<b>S4</b>	<b>S5</b>	<b>S6</b>	<b>S7</b>	<b>S8</b>	<b>S9</b>	<b>S10</b>	<b>S11</b>	<b>S12</b>
i	■											
ii	■	■	■									
iii			■	■	■							
iv					■	■	■	■				
v								■	■	■	■	■
<ul style="list-style-type: none"> <li>i. Definição do projeto</li> <li>ii. Entendimento da situação atual</li> <li>iii. Análise de causas e declaração do foco de mudança</li> <li>iv. Desenvolvimento e teste de mudanças</li> <li>v. Implementação das mudanças</li> </ul>												

8. APROVAÇÃO	
_____	_____
Patrocinador	Líder do Projeto

APÊNDICE B – PDSA 1 DO PROJETO DE *LEAN SEIS SIGMA - GREEN*

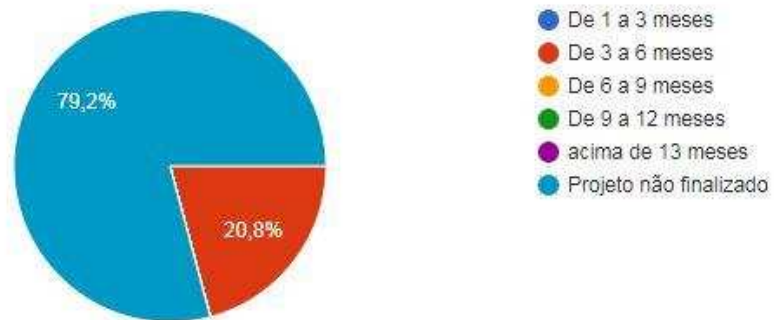
*BELT*

<b>Projeto:</b> Alunos																															
<b>Objetivo:</b> Identificar a situação atual dos alunos																															
<b>PLAN</b>																															
<b>Questões</b>	<b>Predições</b>																														
Q1). Quantos alunos conseguiram terminar seus projetos? Q2). Quais as dificuldades que os alunos encontraram durante o projeto? Q3). Qual o nível de satisfação dos alunos com relação à didática do professor, o material utilizado, suporte da empresa e pós venda?	P1). 50% dos alunos conseguiram finalizar o projeto. P2). Baixa qualidade do material didático. P3). Alunos insatisfeitos com a empresa.																														
<b>Plano de coleta de dados</b>																															
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Serão elaboradas algumas questões para conseguir responder as questões levantadas.</li> <li>• A plataforma utilizada para a criação do questionário será o Formulários Google.</li> <li>• Depois de criado o questionário será enviado pela empresa aos alunos que já finalizaram as aulas do curso.</li> </ul>																															
<b>DO</b>																															
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Coletar os dados, por meio da utilização de questionário.</li> <li>• Deixar em aberto um espaço para comentário dos alunos sobre as questões, para identificar problemas não observados.</li> </ul>																															
<p><b>Pesquisa de satisfação dos alunos</b></p> <p>Quanto tempo demorou para realizar o projeto <i>Lean Six Sigma</i>?</p> <p><input type="checkbox"/> De 1 a 3 meses</p> <p><input type="checkbox"/> De 3 a 6 meses</p> <p><input type="checkbox"/> De 6 a 9 meses</p> <p><input type="checkbox"/> De 9 a 12 meses</p> <p><input type="checkbox"/> Acima de 13 meses</p> <p><input type="checkbox"/> Projeto não finalizado</p> <p>Qual foi a maior dificuldade encontrada para a realização do projeto?</p> <p><input type="checkbox"/> Falta de acompanhamento por parte dos professores</p> <p><input type="checkbox"/> Pouca base para iniciar o projeto</p> <p><input type="checkbox"/> Baixa qualidade do material</p> <p><input type="checkbox"/> Não houve dificuldade</p> <p>Outra dificuldade:</p>																															
<p>Com base na vivência durante o curso, indique o seu grau de satisfação com relação à:</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th>Muito Insatisf.</th> <th>Insatisf.</th> <th>Nem Satisf. Nem Insatisf.</th> <th>Satisf.</th> <th>Muito Satisf.</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Didática do professor</td> <td align="center">()</td> <td align="center">()</td> <td align="center">()</td> <td align="center">()</td> <td align="center">()</td> </tr> <tr> <td>Suporte da empresa</td> <td align="center">()</td> <td align="center">()</td> <td align="center">()</td> <td align="center">()</td> <td align="center">()</td> </tr> <tr> <td>Material didático</td> <td align="center">()</td> <td align="center">()</td> <td align="center">()</td> <td align="center">()</td> <td align="center">()</td> </tr> <tr> <td>Atendimento pós venda</td> <td align="center">()</td> <td align="center">()</td> <td align="center">()</td> <td align="center">()</td> <td align="center">()</td> </tr> </tbody> </table>			Muito Insatisf.	Insatisf.	Nem Satisf. Nem Insatisf.	Satisf.	Muito Satisf.	Didática do professor	()	()	()	()	()	Suporte da empresa	()	()	()	()	()	Material didático	()	()	()	()	()	Atendimento pós venda	()	()	()	()	()
	Muito Insatisf.	Insatisf.	Nem Satisf. Nem Insatisf.	Satisf.	Muito Satisf.																										
Didática do professor	()	()	()	()	()																										
Suporte da empresa	()	()	()	()	()																										
Material didático	()	()	()	()	()																										
Atendimento pós venda	()	()	()	()	()																										
<b>STUDY</b>																															



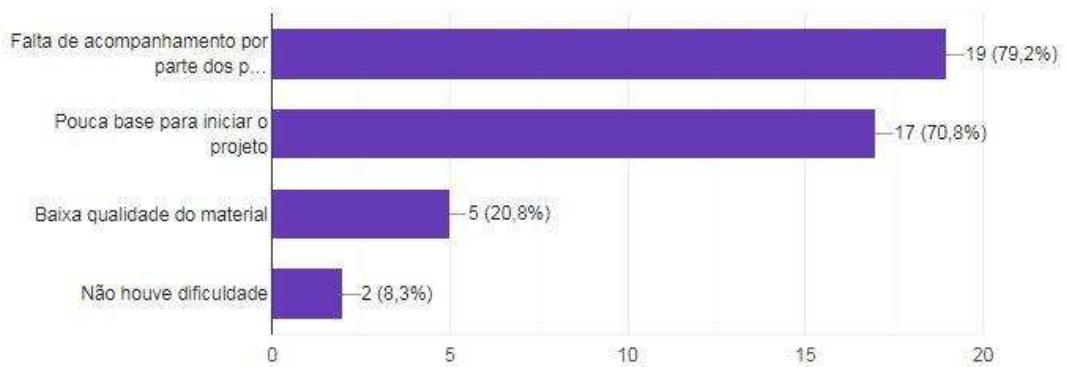
## Quanto tempo demorou para realizar o projeto Lean Six Sigma?

24 respostas



## Qual foi a maior dificuldade encontrada para a realização do projeto?

24 respostas



## Outra dificuldade:

15 respostas



Com base na vivência durante o curso, indique o seu grau de satisfação com relação à:



- Ao contrário do que se imaginava apenas 20,8% dos alunos, que responderam o questionário, conseguiram finalizar seus projetos contrariando a predição 1.
- Divergindo da predição 2, foi possível observar que o maior dificuldade encontrado pelos alunos foi a de "Falta de acompanhamento por parte dos professores" chegando a 70,4% das opções selecionadas pelos alunos, enquanto a que era esperada "Baixa qualidade do material" obteve 20,8% das opções selecionadas pelo alunos.
- Para a questão 2 foi aberta uma caixa de respostas sendo opcional para relatar outra dificuldade, que não estava entre as citadas, 73,3% das respostas indicaram como Falta de colaboração da empresa a maior dificuldade, 20% relatou problemas com relação ao Comprometimento da equipe, enquanto 6,7% citaram o problema de Tempo disponível para fazer o projeto.
- Confirmando a predição 3 os alunos estão insatisfeitos com relação a didática do professor, o suporte da empresa aos alunos e ao atendimento pós venda, entre as opções apenas o material didático obteve uma avaliação mediana.

## ACT

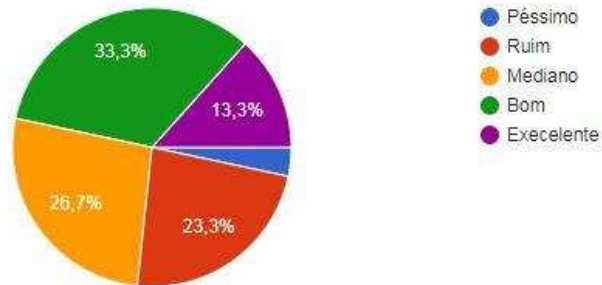
- Iniciar o segundo PDSA com intuito de entender o problema com relação à didática utilizada pelo professor e analisar os dados.

APÊNDICE C – PDSA 2 DO PROJETO DE *LEAN SEIS SIGMA - GREEN BELT*

<b>Projeto:</b> Alunos																					
<b>Objetivo:</b> Avaliação da didática																					
<b>PLAN</b>																					
<b>Questões</b>	<b>Predições</b>																				
Q1). Qual o maior déficit das aulas? Q2). O curso consegue atingir o objetivo proposto? Q3). Qual o nível de aproveitamento das aulas?	P1). Falta de exemplos reais e exercícios práticos. P2). Parcialmente. P3). Aulas com um bom aproveitamento.																				
<b>Plano de coleta de dados</b>																					
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Será ministrado um minicurso de 6 horas separados em 2 dias de 3 horas cada.</li> <li>• O minicurso em questão será algumas aulas do próprio curso de <i>Lean Six Sigma Green Belt</i> utilizando a metodologia atual.</li> <li>• Após o minicurso será entregue um questionário para realizar o <i>feedback</i> do mesmo, com relação à didática e aproveitamento dos alunos.</li> </ul>																					
<b>DO</b>																					
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Coletar os dados, por meio da utilização de questionário.</li> <li>• Deixar em aberto um espaço para comentário dos alunos sobre as questões, para identificar problemas não observados.</li> </ul>																					
Feedback Minicurso																					
Com base na vivência durante o curso, indique o seu grau de satisfação com relação à:																					
	<table border="0"> <tr> <td style="text-align: center;">Muito Insatisf.</td> <td style="text-align: center;">Insatisf.</td> <td style="text-align: center;">Nem Satisf. Nem Insatisf.</td> <td style="text-align: center;">Satisf.</td> <td style="text-align: center;">Muito Satisf.</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">( )</td> <td style="text-align: center;">( )</td> <td style="text-align: center;">( )</td> <td style="text-align: center;">( )</td> <td style="text-align: center;">( )</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">Objetivo Proposto</td> <td style="text-align: center;">( )</td> <td style="text-align: center;">( )</td> <td style="text-align: center;">( )</td> <td style="text-align: center;">( )</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">Dinâmica nas aulas</td> <td style="text-align: center;">( )</td> <td style="text-align: center;">( )</td> <td style="text-align: center;">( )</td> <td style="text-align: center;">( )</td> </tr> </table>	Muito Insatisf.	Insatisf.	Nem Satisf. Nem Insatisf.	Satisf.	Muito Satisf.	( )	( )	( )	( )	( )	Objetivo Proposto	( )	( )	( )	( )	Dinâmica nas aulas	( )	( )	( )	( )
Muito Insatisf.	Insatisf.	Nem Satisf. Nem Insatisf.	Satisf.	Muito Satisf.																	
( )	( )	( )	( )	( )																	
Objetivo Proposto	( )	( )	( )	( )																	
Dinâmica nas aulas	( )	( )	( )	( )																	
Qual foi seu aproveitamento do minicurso?																					
<input type="checkbox"/> Péssimo <input type="checkbox"/> Ruim <input type="checkbox"/> Mediano <input type="checkbox"/> Bom <input type="checkbox"/> Excelente																					
Algum conselho a empresa?																					
<b>STUDY</b>																					
Com base nas aulas ministradas no minicurso, qual o grau de satisfação com relação à:																					
<table border="1"> <caption>Data for Satisfaction Chart</caption> <thead> <tr> <th>Category</th> <th>Muito Insatisfeito</th> <th>Insatisfeito</th> <th>Nem Satisfeito Nem Insa...</th> <th>Satisfeito</th> <th>Muito Satisfeito</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Objetivo Proposto</td> <td>1</td> <td>2</td> <td>13</td> <td>10</td> <td>4</td> </tr> <tr> <td>Dinâmica nas aulas</td> <td>0</td> <td>16</td> <td>6</td> <td>5</td> <td>3</td> </tr> </tbody> </table>		Category	Muito Insatisfeito	Insatisfeito	Nem Satisfeito Nem Insa...	Satisfeito	Muito Satisfeito	Objetivo Proposto	1	2	13	10	4	Dinâmica nas aulas	0	16	6	5	3		
Category	Muito Insatisfeito	Insatisfeito	Nem Satisfeito Nem Insa...	Satisfeito	Muito Satisfeito																
Objetivo Proposto	1	2	13	10	4																
Dinâmica nas aulas	0	16	6	5	3																

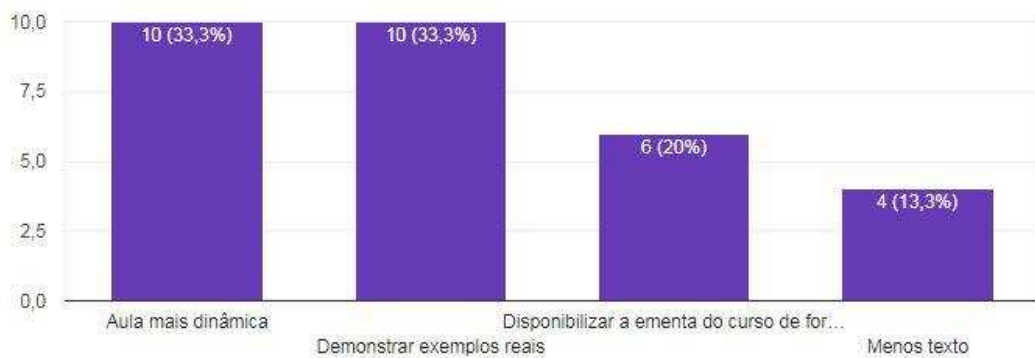
### Qual foi o seu aproveitamento do minicurso?

30 respostas



### Algum conselho a empresa?

30 respostas



- Confirmando a P1 o maior déficit das aulas são a falta de exemplos reais e aulas mais dinâmicas.
- Ao contrário do que se imaginava o curso consegue sim atingir o objetivo proposto, sendo a grande maioria das respostas positivas.
- Os alunos tiveram um bom aproveitamento do curso confirmando a predição 3.
- Nos conselhos a empresa os dois mais citados são sobre ter aulas mais dinâmicas e demonstrar exemplos reais, outro ponto a ser melhorado também é sobre disponibilizar a ementa do curso de forma mais clara e um curso com menos textos durante as apresentações de slides.

### ACT

- Após a análise do PDSA1 e o PDSA2, elaborar um diagrama de causa e efeito para visualizar de forma mais clara as causas principais e secundárias do problema e assim identificar soluções para gerar melhorias nos processos.