

PROJETO DE GRADUAÇÃO

**DESENHO DA ESTRATÉGIA DE
IMPLANTAÇÃO DO SEIS SIGMA EM UM
LABORATÓRIO CLÍNICO**

Por,
Bruna Gonçalves Rodrigues

Brasília, 28 de novembro de 2014

UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA

FACULDADE DE TECNOLOGIA
DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO

UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA
Faculdade de Tecnologia
Departamento de Engenharia de Produção

PROJETO DE GRADUAÇÃO

**DESENHO DA ESTRATÉGIA DE
IMPLANTAÇÃO DO SEIS SIGMA EM UM
LABORATÓRIO CLÍNICO**

POR,

Bruna Gonçalves Rodrigues

Banca Examinadora

Prof. Annibal Affonso Neto, UnB/ EPR (Orientador)

Prof. Clóvis Neumann, UnB/ EPR

Brasília, 28 de novembro de 2014

RESUMO

O principal objetivo do laboratório clínico é fornecer informações úteis no auxílio da tomada de decisões médicas e permitir adequados cuidados de saúde. A qualidade dos processos e serviços prestados em laboratórios clínicos é, portanto, de suma importância. Nesse contexto, a visão Seis Sigma da qualidade constitui-se uma ferramenta para laboratórios clínicos conjugarem qualidade de desempenho de processos à gestão de custos. O presente trabalho objetivou realizar um diagnóstico da implantação da metodologia Seis Sigma em um laboratório clínico de médio porte a fim de propor o desenho da estratégia e um plano de implementação da referida metodologia nesta empresa. Iniciou-se com a classificação da empresa de acordo com seu estágio atual de maturidade em Seis Sigma, para, posteriormente, ser proposto um método de implantação a fim de direcionar a organização na tomada de ações para se alcançar um processo de melhoria contínua que eleve seu nível de maturidade e a torne mais competitiva.

Palavras-chave: Gestão da Qualidade, Seis Sigma, Melhoria contínua, redução de custos, maturidade em Seis Sigma.

ABSTRACT

The main goal of the clinical laboratory is to provide useful information to aid decision-making and allow adequate health care. The quality of processes and services in clinical laboratories is therefore of paramount importance. In this context, the Six Sigma approach is a technique to manage process quality performance in clinical laboratory, aligning quality and cost reduction targets. This study conducts a diagnosis of the implementation of Six Sigma methodology in a mid-sized clinical laboratory to propose the design of the strategy and an implementation plan of this methodology in the company. It started with the company's rating according to its current stage of maturity in Six Sigma, for then propose an implementation method to guide the organization in taking actions to achieve a continuous improvement process that raises its level of maturity and become more competitive.

Keywords: Quality management, Six Sigma, Continuous improvement, cost reduction, maturity in Six Sigma.

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	9
1.1	OBJETIVOS	10
2	GESTÃO DA QUALIDADE	11
2.1	CONCEITO E EVOLUÇÃO	11
2.2	CONTROLE DE PROCESSOS	12
2.3	A DISTRIBUIÇÃO NORMAL	14
3	SEIS SIGMA	16
3.1	HISTÓRIA DO SEIS SIGMA	16
3.2	ASPECTOS GERAIS	18
3.3	O QUE É SEIS SIGMA	19
3.4	O MÉTODO DMAIC	21
3.4.1	Definir	21
3.4.2	Medir	22
3.4.3	Analisar	23
3.4.4	Melhorar	23
3.4.5	Controlar	24
3.5	O TIME	25
3.6	IMPLANTAÇÃO DO PROGRAMA	27
3.7	BENEFÍCIOS DO SEIS SIGMA	28
4	METODOLOGIA	30
4.1	A METODOLOGIA DE ESTUDO	30
5	LABORATÓRIO CLÍNICO	32
5.1	CARACTERIZAÇÃO DA EMPRESA ESTUDADA	32
6	DIAGNÓSTICO	35
6.1	A IMPLEMENTAÇÃO DO PROGRAMA	35
6.2	INDICADORES	36
6.3	AVALIAÇÃO DOS RESULTADOS DO PROGRAMA SEIS SIGMA NA EMPRESA	42
7	DESENHO DA ESTRATÉGIA	48
7.1	DETERMINAÇÃO DAS DIRETRIZES ESTRATÉGICAS	49
7.2	DESENVOLVIMENTO DOS HABILITADORES	51
6.2.1	Processos	51

6.2.2	Pessoas.....	52
6.2.3	Sistemas e Informação.....	53
7.3	ESTRUTURAÇÃO DA CAPACITAÇÃO DOS FUNCIONÁRIOS	54
7.4	ESTRUTURAÇÃO DO CICLO DE MELHORIAS DMAIC	57
8	PLANO DE IMPLEMENTAÇÃO.....	64
9	IMPACTOS ESPERADOS.....	66
10	CONCLUSÃO.....	67
10.1	SUGESTÕES PARA TRABALHOS FUTUROS	68
	REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	69
	ANEXOS.....	71

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Eras da Qualidade	11
Figura 2 – Resultados da pesquisa de Shewhart	15
Figura 3 – Ganhos financeiros com a utilização do Seis Sigma.....	17
Figura 4 – Etapa Definir, sub-etapas e questões a serem respondidas.....	21
Figura 5 – Etapa Medir, sub-etapas e questões a serem respondidas	22
Figura 6 – Etapa Analisar, sub-etapas e questões a serem respondidas	23
Figura 7 – Etapa Melhorar, sub-etapas e questões a serem respondidas.....	24
Figura 8 – Etapa Controlar, sub-etapas e questões a serem respondidas	25
Figura 9 – Equipe Seis Sigma e suas principais atribuições	27
Figura 10 – Especificações da qualidade na gestão da qualidade nos laboratórios clínicos	32
Figura 11 – Fases de realização de um exame laboratorial.....	37
Figura 12 – Resultados mensais do indicador Índice de não-conformidades no ano de 2013.	38
Figura 13 – Médias anuais do indicador Índice de não-conformidades.	39
Figura 14 – Resultados mensais do indicador Índice de recoletas no ano de 2013.....	39
Figura 15 – Médias anuais do indicador Índice de recoletas.	40
Figura 16 – Resultados mensais do indicador Índice inclusões de exame após o atendimento	40
Figura 17 – Médias anuais do indicador Índice de inclusões de exame após o atendimento.....	41
Figura 18 – Resultados mensais do indicador Índice de reclamação de clientes.	41
Figura 19 – Médias anuais do indicador Índice de reclamação de clientes.	42
Figura 20 – Representação do Modelo de Maturidade na Metodologia Seis Sigma em seus níveis..	43
Figura 21 – Principais pilares para implementação do Programa Seis Sigma	49
Figura 22 – Relação entre os objetivos estratégicos e os projetos Seis Sigma	50
Figura 23 – Habilitadores para implantação da melhoria contínua	51
Figura 24 – Metodologia DMAIC	57
Figura 25 – Fase de Definição	59
Figura 26 – Fase de Medição.....	60
Figura 27 – Fase de Análise	61
Figura 28 – Fase de Melhoria	62
Figura 29 – Fase de Controle	63
Figura 30 – Plano de Implementação do Seis Sigma	65

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Relação do nível sigma com a quantidade de defeitos e com os custos da má qualidade.	18
Tabela 2 – Comparação entre o padrão atual (4σ) e a <i>performance</i> 6σ	20
Tabela 3 – Resultados para o indicador Índice de não-conformidades.....	38
Tabela 4 – Resultados para o indicador Índice de recoletas.....	39
Tabela 5 – Resultados para o indicador Índice de inclusões de exame após o atendimento.	40
Tabela 6 – Resultados para o indicador Índice de reclamação de clientes.....	41
Tabela 7 – Características dos níveis de maturidade do Seis Sigma	43
Tabela 8 – Esquematização das atividades a serem realizadas na fase de DEFINIÇÃO	59
Tabela 9 – Esquematização das atividades a serem realizadas na fase de MEDIÇÃO	60
Tabela 10 – Esquematização das atividades a serem realizadas na fase de ANÁLISE.....	61
Tabela 11 – Esquematização das atividades a serem realizadas na fase de MELHORIA	62
Tabela 12 – Esquematização das atividades a serem realizadas na fase de CONTROLE.....	63

LISTA DE SÍMBOLOS

Símbolos Gregos

σ Sigma

Abreviaturas

AHP	Analytic Hierarchy Process – Análise Multicritério
ANOVA	Analysis of Variance - Análise de Variância
ASM	Análise do Sistema de Medição
BSC	<i>Balanced Scorecard</i>
CTQ	<i>Critical to Quality</i> – Características Críticas para a Qualidade
CEO	<i>Chief Executive Officer</i> – Diretor Executivo
CEP	Controle Estatístico de Processo
DMAIC	<i>Define, Measure, Analyse, Improve, Control</i>
DOE	<i>Design of Experiments</i> – Planejamento de Experimentos
DPMO	Defeitos por Milhão de Oportunidades
FMEA	Análise de Modos de Falhas e Efeito
GQT	Gestão da Qualidade Total
ISO	Organização Internacional para Padronização
MMSS	Modelo de Maturidade na Metodologia Seis Sigma
ONU	Organização das Nações Unidas
PALC	Programa de Acreditação para Laboratórios Clínicos
PELM	Programa de Excelência para Laboratórios Médicos
PPM	Partes por milhão
QFD	Desdobramento da Função Qualidade
SIPOC	<i>Suppliers, Input, Process, Outputs, Customers</i>
VOC	Voz do Cliente
5W2H	<i>What, Why, Where, When, Who, How, How much</i>

1 INTRODUÇÃO

Mudanças radicais na prestação de serviços de saúde têm ocorrido nas últimas décadas e muita atenção tem sido dada à qualidade e custo das análises realizadas em laboratório clínico (PLEBANI, 1999). Com a crescente competitividade em indústrias já maduras, os *players* deste mercado se veem obrigados a tomarem movimentos que possibilitem o foco em clientes mais fiéis, ao mesmo tempo em que capturam a fatia de mercado da concorrência. Qualidade e produtividade tornam-se então fatores chave que impactam na rentabilidade e crescimento, em maior e menor escala nos diferentes setores. Dessa maneira, é requerida uma busca acelerada por métodos, modelos e ferramentas que conduzam as organizações à excelência de seus bens e serviços.

A qualidade de um produto ou serviço pode ser analisada e é refletida diretamente no lucro, nos desperdícios, nos erros em processos, fidelidade e satisfação dos clientes, entre outros. Seu conceito passou por mudanças, até mesmo conceituais, ao longo do tempo, mas permanece até hoje como fator chave de sucesso para as empresas.

De acordo com Martins (2002), programas de qualidade são geradores de mudança nas organizações e provocam um processo de aprendizagem individual e coletiva, principalmente quando adotados como ferramenta de gestão. Visto que o foco da qualidade encontra-se em constante evolução – passando pela era do produto, de processos e de clientes, hoje caminhando para o foco no conhecimento, através de uma abordagem mais abrangente –, os métodos estatísticos passam a representar um papel crucial não apenas como ferramentas, mas como métodos de gestão.

Em razão da filosofia intrínseca aos serviços de saúde, de sempre objetivar o “erro zero” e da emergente necessidade de redução de custos, surge nesse contexto a metodologia Seis Sigma, que vem despertando crescente interesse e vem adquirindo também grande importância nesta área. Esta metodologia age buscando benefícios que incluem: redução de custos, melhoria de produtividade, crescimento de mercado, mudança cultural, o que aumenta como consequência a satisfação dos clientes e por fim seu lucro operacional. A efetiva implementação do Seis Sigma permite que as empresas se vejam de forma holística, ou seja, percebam como os resultados coletivos de diversos projetos de pequena envergadura afetam os grandes projetos executados em nível de alta administração, os quais são responsáveis pela garantia da sobrevivência da empresa (WERKEMA, 2000).

Para uma implementação eficaz de qualquer metodologia de trabalho em uma organização, são imprescindíveis a capacitação e o comprometimento das pessoas. De acordo com Reginato e Marchi (2001), o fator humano é força motriz da qualidade, e, para assegurar a continuidade, concretização e aperfeiçoamento do processo de qualidade, a empresa deve atuar no campo do comportamento, por meio da educação gerencial e da qualificação e comprometimento de todos os colaboradores. Para os autores, a implantação da qualidade inicia por uma renovação conceitual e, portanto, interfere na missão, visão, princípios, padrões e objetivos, liderando toda ação na empresa.

Diante dessas oportunidades, a aplicação do Seis Sigma representa um poderoso recurso para melhorar os processos, produtos e serviços. Visto que o equilíbrio perfeito entre qualidade e custos é meta permanente no gerenciamento de processos em laboratórios clínicos, este trabalho apresentará um diagnóstico da implantação de um caso real desta metodologia em uma empresa deste setor, para posterior posição de ações de melhoria a fim de estruturar a metodologia na organização, buscando alcançar uma maior maturidade na metodologia Seis Sigma e alcançar os benefícios que a metodologia se propõe a gerar.

1.1 OBJETIVOS

O objetivo geral deste trabalho é avaliar a implantação da metodologia Seis Sigma em um laboratório clínico e propor o desenho da estratégia e o plano de implementação da metodologia na empresa estudada.

2 GESTÃO DA QUALIDADE

Neste capítulo será apresentado o referencial teórico sobre Gestão da Qualidade e uma breve explicação da sua evolução desde a Revolução Industrial. Também serão tratados temas importantes para a compreensão do Seis Sigma, como o Controle de Processos e a Distribuição Normal.

2.1 CONCEITO E EVOLUÇÃO

A gestão da qualidade é um método gerencial com visão sistêmica, não apenas em gerência de pessoas e processos: deve estar voltada para resultados (PARENTE, 1991). Está fundamentada em um método básico, ordenado, alimentado por fatos e dados, operacionalizado por meio de técnicas e ferramentas interligadas.

Para Slack (1999), a Gestão da Qualidade constitui uma das áreas associadas às estratégias infraestruturais das operações produtivas das empresas – aquelas que influenciam diretamente as atividades de planejamento, controle e melhoria – sendo definida, segundo Toledo (1997), como a abordagem adotada e o conjunto de práticas utilizadas para obter, de forma eficiente e eficaz, a qualidade pretendida para o produto.

A evolução da qualidade passou por três grandes fases: Era da Inspeção, Era do Controle Estatístico e Era da Qualidade Total. Segundo Maximiano (2000), na primeira, que ocorreu pouco antes da Revolução Industrial, o produto era inspecionado pelo produtor e pelo cliente, e o foco principal estava na detecção de eventuais defeitos de fabricação, sem metodologias preestabelecidas para executá-la. Na Era do Controle Estatístico, o controle da inspeção foi aprimorado por meio da utilização de técnicas estatísticas, onde uma amostra era selecionada aleatoriamente para ser inspecionada, garantindo a qualidade de todo o lote. Na Era da Qualidade Total, em que se enquadra o período atual, a ênfase não diz respeito apenas ao produto ou ao serviço, nem é uma responsabilidade apenas do departamento da qualidade. A qualidade é de responsabilidade de todos os funcionários e abrange todos os aspectos da operação da empresa, ou seja, a qualidade é uma questão sistêmica. Desta forma, o foco passa a ser na satisfação das necessidades e expectativas do cliente.

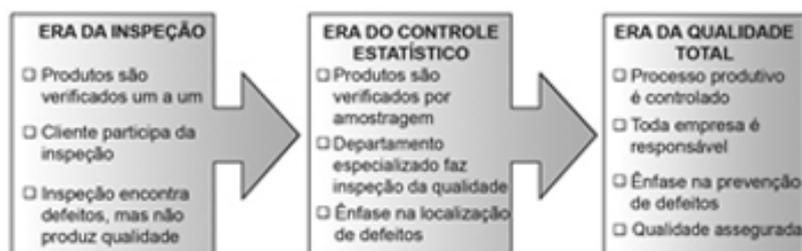


Figura 1 – Eras da Qualidade

Fonte: Adaptado de Maximiano (2004)

O conceito da Gestão da Qualidade Total (GQT), ou *Total Quality Management (TQM)* em inglês, teve sua origem no Japão, espalhando-se posteriormente para os outros continentes. Diversos nomes como Deming, Juran, Feigenbaum e Crosby foram marcantes como gurus da Qualidade, cada um seguindo uma filosofia e princípios diferentes.

A Gestão da Qualidade Total está embasada em alguns conceitos e teorias, dentre os quais se destacam Custos da Qualidade, Engenharia da Confiabilidade e Zero Defeito.

Para Berliner & Brimson (1992), o custo da qualidade é advindo de despesas incorridas por uma empresa para prevenir problemas de qualidade, avaliando-a e controlando falhas internas ou externas do produto. São classificados em: custos de prevenção (identificação de problemas potenciais com os processos e produtos), custos de avaliação (checagem de erros durante e após a fabricação do produto), custos de falhas internas (defeitos e falhas ocorridos nos produtos ainda na fábrica) e custos de falhas externas (resultantes de problemas após a entrega dos produtos no mercado).

Já a Engenharia da Confiabilidade, cujo objetivo é garantir a durabilidade e a funcionalidade dos produtos ao longo do tempo, reconhece que as taxas de falhas não são constantes nem variam regularmente. Testes meticulosos foram realizados, visando simular condições extremas de operação para estimar níveis de confiabilidade de produtos, antes de eles atingirem uma produção a plena escala.

O outro conceito desenvolvido foi a teoria do Zero Defeito, que parte do princípio de que o ser humano tem capacidade para executar tarefas sem a incidência de erros. Garvin (1992) ressalta que muitas vezes a perfeição não é alcançada por não se acreditar que ela possa ser conseguida, portanto, uma das principais atitudes responsáveis pelo sucesso dessa teoria é a “conscientização”.

Para que a qualidade total seja desenvolvida e implantada com sucesso em uma organização, é necessário existir uma gerência participativa, que leve em consideração as necessidades e expectativas do cliente, tentando superá-las, para atingir a satisfação total do consumidor.

2.2 CONTROLE DE PROCESSOS

Processos são os fluxos de trabalho de uma empresa, seja uma fábrica ou uma prestadora de serviços. Todo trabalho importante realizado nas empresas faz parte de algum processo (GRAHAM E LEBARON, 1994). Na concepção mais frequente, processo é qualquer atividade ou conjunto de atividades que toma um *input*, adiciona valor a ele e fornece um *output* a um cliente específico. De acordo com Lopes (2007), o processo de produção deve ser controlado, pois é nessa fase que podem surgir os produtos defeituosos que fogem dos padrões desejados de fabricação.

São diversas as causas que afetam o processo de produção, acarretando em produtos fora do padrão. Algumas dessas causas são variações nos materiais, nas condições do equipamento e mão-de-obra etc. Essa variação pode ser dividida em duas componentes: variação aleatória e variação controlada. A variação total de um processo pode então ser representada pela combinação das variações aleatórias com as controladas. Para que se reduza o índice de produtos defeituosos é necessário que essas variações sejam conhecidas e controladas com capacitação técnica e gerencial diferenciadas.

A aplicação do pensamento estatístico para melhor compreender as variações nos processos de manufatura foi introduzida por W. A. Shewhart no início do século XX. Shewhart foi um dos precursores no uso das teorias de probabilidade e estatística no âmbito das aplicações industriais. Nos anos 1950, W. E. Deming motivou o uso da estatística como um meio para tentar mudar o desempenho dos processos.

Snee (1990) define pensamento estatístico como processo de raciocínio que reconhece que variação está em tudo ao nosso redor e presente em tudo o que fazemos. Para o autor, todo trabalho é uma série de processos interligados; e identificar, caracterizar, quantificar, controlar e reduzir variação fornece oportunidades de melhoria.

Segundo Britz et al. (2000), o pensamento estatístico compreende teoria e metodologia que auxiliam a identificar onde a melhoria é necessária, garantindo que essa melhoria possa ocorrer em todos os processos.

Shewhart foi também o primeiro a trabalhar com a distinção entre variação controlada e aleatória, também denominadas de causa comum e causa especial, fazendo uso de uma ferramenta que desenvolveu a carta de controle.

A carta de controle é o principal elemento do CEP (Controle Estatístico de Processos) para o controle da qualidade. Ela permite identificar o comportamento do processo ao longo do tempo e detectar a incidência de causas especiais, permitindo delinear ações que previnam e bloqueiem sua reincidência. O objetivo das cartas de controle é possibilitar uma avaliação da estabilidade do processo, provendo subsídios à tomada de decisões gerenciais relacionadas à eliminação de causas especiais.

O CEP é parte integrante da qualidade total, adotada por inúmeras empresas como estratégia habilitadora de sua permanência e expansão nos mercados globalizados, conforme Campos (1992). Analogamente, a utilização de técnicas de controle estatístico de processos encontra-se prevista em normas internacionais como as da série ISO 9000 de acordo com Viterbo (1996).

Para Bonilla (1995) e Montgomery (1996) o controle estatístico de processos é um conjunto de ferramentas úteis para a resolução de problemas para o alcance da estabilidade do processo e aumento da capacidade através da redução da variabilidade. O CEP pode então ser entendido como uma filosofia de otimização relacionada à melhoria contínua e estabilidade do processo, utilizando ferramentas estatísticas, auxiliando no controle da qualidade nas etapas do processo, em particular nos processos de produção repetitivos. A utilização do CEP tem como princípio a tomada de decisões com

base em dados e fatos, na separação da causa e do efeito, identificando a causa fundamental dos problemas.

2.3 A DISTRIBUIÇÃO NORMAL

De acordo com Rodrigues (2006), em meados do século XIX o matemático e físico alemão Carl Frederick Gauss, por meio de estudos realizados sobre eventos ocorridos na natureza, concluiu que estes tendiam a um comportamento comum e que poderiam ser representados por uma curva em formato de sino, em um sistema de eixos cartesianos, que foi denominada de Curva de Gauss.

Esta curva representou o conceito de probabilidade de ocorrência de um evento e como consequência o conceito de variabilidade, ou seja, o grau de concentração dos dados em torno de um valor central ou valor esperado. Matematicamente essa variabilidade pode ser medida através do desvio padrão, que é representado pela letra grega sigma (σ).

No início do século XX, durante a Primeira Guerra Mundial, os Estados Unidos, que eram os fornecedores de produtos militares para os europeus, precisavam aumentar a produtividade e controlar a qualidade destes produtos, através de métodos novos e mais eficazes.

O matemático norte-americano Walter Shewhart, da *Bell Laboratories*, foi um dos requisitados para auxiliar nessa tarefa. Shewhart então aplicou seus conhecimentos para solucionar o problema de produzir com eficácia fones de ouvido para soldados, visto as diferenças de tamanho da cabeça de cada um.

Shewhart realizou uma pesquisa medindo a cabeça de mais de dez mil soldados, e observou que, ao plotar os dados, a curva resultante se aproximava do formato de uma Curva de Gauss. O matemático percebeu então que reproduzindo o experimento em outros eventos, a mesma curva era uma tendência natural, o que o levou a denominar essa tendência de Curva Normal.

Diante da Curva Normal, Shewhart considerou que três desvios padrão (três sigma) do valor central deveria ser o limite para a tolerância de um processo (Fig. 2).

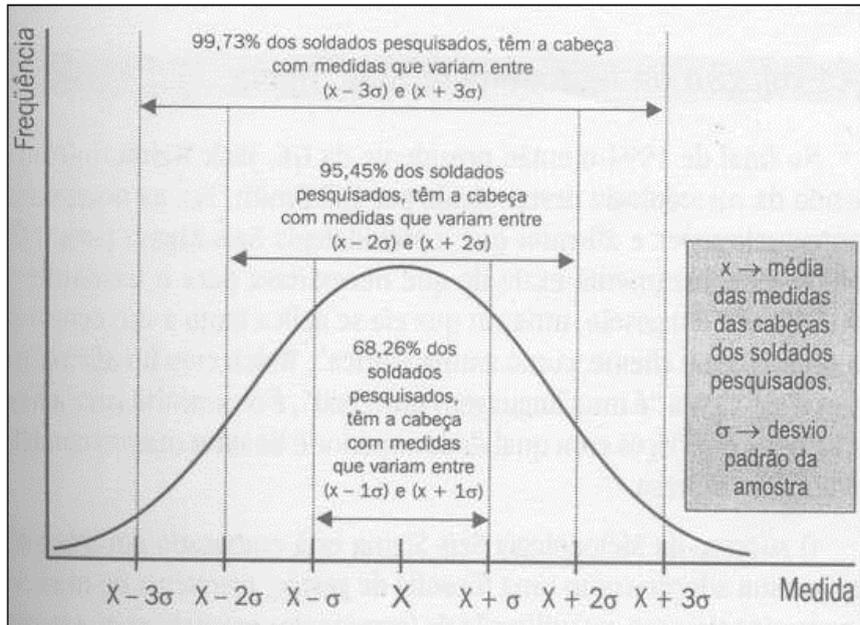


Figura 2 – Resultados da pesquisa de Shewhart

Fonte: Rodrigues (2006)

No mundo produtivo foram diversas as aplicações dos conceitos apresentados por Shewhart, dentre elas pode-se citar: as Cartas de Controle, o Controle Estatístico do Processo (CEP), a Capacidade do Processo, entre outros.

A aplicação mais recente destes conceitos foi proposta pelo engenheiro Bill Smith, da Motorola, em 1987 para melhorar o desempenho da empresa. Smith, ao estudar a correlação entre falhas dos produtos no processo de manufatura, com falhas para o cliente, com base nos ensinamentos de Shewhart, apresentou uma metodologia para a Motorola alcançar como limite para a tolerância de um processo seis desvios padrão (seis sigma - 6σ) do valor central. Esta metodologia passou a ser denominada de Metodologia Seis Sigma.

3 SEIS SIGMA

Neste capítulo é apresentada a história do Seis Sigma, com os resultados obtidos por grandes empresas de classe mundial com a implantação da metodologia. Também é apresentada uma revisão bibliográfica de reconhecidos autores da metodologia sobre os conceitos de Seis Sigma e do método DMAIC.

3.1 HISTÓRIA DO SEIS SIGMA

No livro de Philip Crosby de 1979, *Quality is Free*, são encontradas as raízes do Seis Sigma. Alguns anos depois começou a nascer na Motorola, nos Estados Unidos, um programa que foi posteriormente assim denominado, espalhando-se em seguida para os outros continentes. Com o surgimento da abordagem Seis Sigma, o uso do pensamento estatístico e dos métodos estatísticos passou a sinalizar oportunidades de ganhos financeiros advindos da melhoria de desempenho organizacional.

O programa na Motorola foi desenvolvido pelo engenheiro Bill, e se iniciou com o objetivo de reduzir a taxa de falhas nos produtos eletrônicos manufaturados da empresa. Sentindo-se ameaçada pela concorrência da indústria eletrônica japonesa, a Motorola necessitava realizar profundas melhorias em seu nível de qualidade. A companhia estava perdendo participação no mercado, e então decidiu investigar as razões disso, percebendo que a qualidade de seus produtos e a satisfação de seus clientes não estavam adequadas.

Em 1982, a Motorola então percebeu que os seus processos internos enfrentavam grandes problemas. O presidente da empresa na época, Bob Galvin, estabeleceu como meta aumentar o desempenho da empresa dez vezes em cinco anos. Foi então criado um programa chamado de “dez vezes melhor em cinco anos”, entendendo que se fosse possível melhorar os processos internos, o nível de satisfação dos clientes também se elevaria.

Por volta de 1985, a empresa concentrou-se no tempo dos ciclos de produção, apoiada na convicção de que não bastava apenas a qualidade de entrega; a rapidez também era essencial.

Entre 1986 e 1987, por meio de um trabalho de *benchmarking* conduzido pela companhia, foi constatado que as empresas médias apresentavam taxas de falha numa faixa de 3.000 a 10.000 por milhão de procedimentos, o equivalente a um nível de 3 a 4 Sigma. Já as empresas conhecidas por possuir alta qualidade e níveis elevados de satisfação do cliente, as chamadas *best-in-class*, apresentavam resultados próximos a 3,4 falhas por milhão, o equivalente a um nível de 6 Sigma. Sendo assim, a empresa decidiu por alterar o nome de seu programa, rebatizando-o de “6-Sigma”. A partir desses estudos, em 1993 a Motorola estabeleceu como meta a obtenção de um nível de qualidade de Seis Sigma.

No final de 1994 o então presidente da multinacional americana *General Electric Company*, Jack Welch, iniciou o estudo da metodologia desenvolvida por Bill Smith. Realizando as contextualizações

necessárias, afirmou que a Metodologia Seis Sigma para a GE ofereceu a ferramenta exata de que necessitava para o treinamento generalizado em gestão, uma vez que ela se aplica tanto a um centro de atendimento ao cliente, como a uma fábrica. Welch concluiu afirmando que o Seis Sigma é uma linguagem universal, e o caminho para buscar bens e serviços com qualidade superior e uma maior rentabilidade para a empresa.

Em 1995, sob orientação de Welch, cada operação da GE, desde cartão de crédito, turbinas para aviões, até a rede de TV NBC trabalharam para obtenção do desempenho Seis Sigma.

Como pode ser visto na Fig. (3), a utilização da Metodologia Seis Sigma levou essas e outras empresas a resultados notáveis:

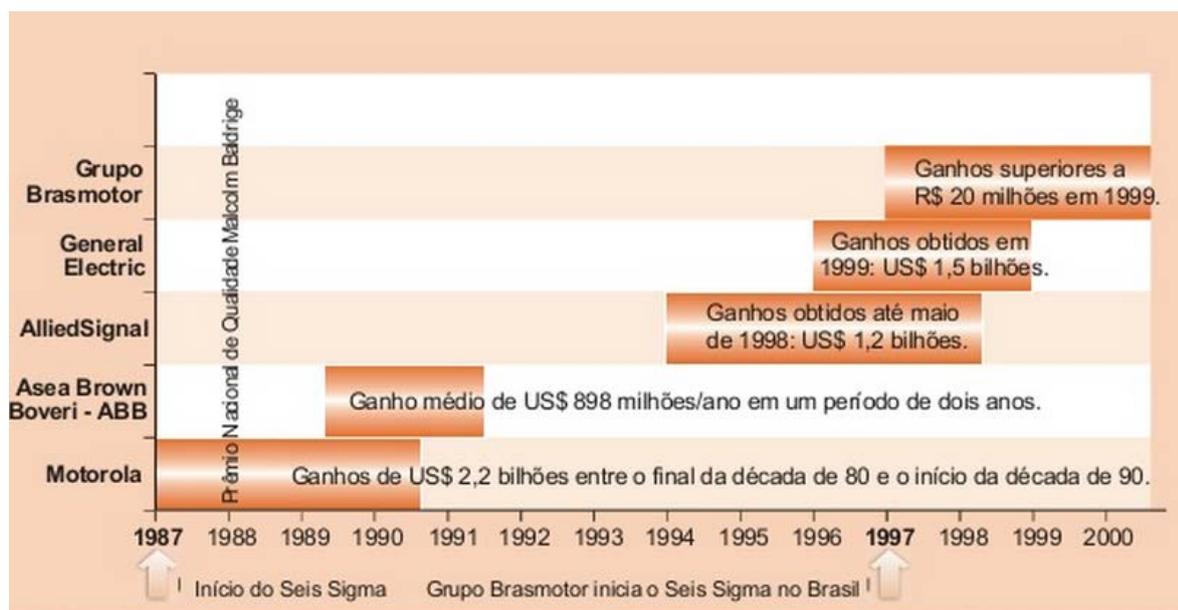


Figura 3 – Ganhos financeiros com a utilização do Seis Sigma

Fonte: Werkema (2000)

- A Motorola estima que, de 1987 a 2003, conseguiu reduzir seus custos industriais em US\$ 15 bilhões;
- Um único processo em uma única planta da empresa Asea Brown Boveri (ABB), nos Estados Unidos, tem gerado uma economia de cerca de US\$ 770 mil por ano com a aplicação do Seis Sigma;
- A GE, só em 1999, economizou mais de US\$ 1,5 bilhão com a utilização do programa. Desde a implementação em 1994 até o ano de 2002, a GE apresentou uma redução de custos em mais de US\$ 8 bilhões.
- Além dessas, diversas outras empresas também implementaram o Seis Sigma:
- Na Kodak Brasileira, houve uma redução de US\$ 15 milhões em 3 anos;

- Na Polaroid, a estratégia Seis Sigma tem sido utilizada para a companhia concentrar seu foco nos processos que afetam tanto a qualidade como suas margens de lucro, conseguindo com isso adicionar anualmente 6% à sua lucratividade.

3.2 ASPECTOS GERAIS

A letra grega σ (Sigma), na estatística, representa o desvio-padrão, ou seja, é uma medida de variação. A variação de um processo se refere ao grau de proximidade dos resultados ao redor da média. A probabilidade de produção de um defeito pode ser estimada e traduzida como "nível Sigma". Quanto mais alto o nível Sigma, melhor o desempenho do processo. Seis Sigma refere-se ao fato de haver seis desvios padrão entre a média do centro do processo e o nível de serviço ou limite de especificação mais próximo. Isso representa menos de 3,4 defeitos em cada 1 milhão de oportunidades (DPMO) ou 99,99966% de perfeição.

Os resultados financeiros são consequências dos resultados no processo pela abordagem Seis Sigma. Estima-se que a média das indústrias americanas opera em um nível de qualidade de 3 a 4 sigma, e que isso custa em torno de 10% a 15% de seu faturamento em desperdícios como inspeções, retrabalho, sucata, desgaste da imagem e perda de clientes. Ao trabalhar em Seis Sigma estes custos são eliminados.

Na Tab. (1) é apresentada uma escala onde Harry e Schroeder (1998) classificam as empresas com a relação do nível sigma com a quantidade de defeitos por milhão e com os custos da má qualidade em termos do percentual das vendas. Conforme ilustra a tabela, são consideradas empresas de “classe mundial” aquelas que alcançam um nível de desempenho de 6 sigma em seus processos. As demais comprometem um percentual de seu faturamento com os custos da má qualidade, reduzindo sua competitividade no mercado.

Tabela 1 – Relação do nível sigma com a quantidade de defeitos e com os custos da má qualidade.

Nível sigma	Defeitos por milhão	Custo da má qualidade
2	308.537 (empresas não-competitivas)	Não se aplica
3	66.807	25 a 40% das vendas
4	6.210 (média da indústria)	15 a 25% das vendas
5	233	5 a 15% das vendas
6	3,4 (empresas "classe mundial")	< 1% das vendas

Fonte: Harry e Schroeder (1998)

Embora as ferramentas usadas não sejam novas, a abordagem Seis Sigma acrescenta considerável valor a elas, desenvolvendo um vocabulário de métricas e ferramentas uniformizado em toda a organização. Ao formalizar o uso de ferramentas estatísticas, evita-se empregá-las isolada e individualmente em um caminho desconectado, intensificando a necessidade de entender e reduzir variações, em vez de somente estimá-las. O Seis Sigma exige que muitas coisas estejam quantificadas, mesmo sendo intangíveis, como a percepção do cliente. Dessa forma, salienta uma abordagem baseada em dados para o gerenciamento, e não apenas em intuição (WATSON, 2000).

A estimativa dos analistas de mercado americanos é que, em curto prazo, as indústrias de transformação que não estiverem com um nível de qualidade Seis Sigma estarão sem capacidade competitiva. Trabalhar em Seis Sigma significa trabalhar em classe mundial. O impacto do sistema nas empresas continua se traduzindo em grande retorno financeiro.

3.3 O QUE É SEIS SIGMA

Coronado & Antony (2002) definem o Seis Sigma como uma estratégia para melhoria de negócios usada para aumentar a lucratividade do negócio, eliminar refugo, reduzir custo da não qualidade melhorar a eficiência e eficácia de todas as operações.

Schroeder, et al. (2002) chegaram à seguinte definição: “Seis Sigma é uma coleção de ferramentas estatísticas, um processo para melhoria, uma linguagem comum e uma filosofia de negócio que se difunde na companhia inteira”.

Para Linderman et al. (2003), o Seis Sigma é um método sistemático e organizado para melhoria estratégica de negócio, desenvolvimento de novos produtos e desenvolvimento de serviços.

A maioria das empresas está no nível “4-sigma”, o que significa mais de 6 mil defeitos por 1 milhão de oportunidades. Em outras palavras, em 6 mil produtos, entre 1 milhão fabricados, há necessidade de utilização além dos recursos mínimos. Uma empresa que se encontra no nível “6-sigma” apresenta apenas 3 defeitos em 1 milhão. Isso se traduz em uma vantagem de custos e, mais importante, em uma disponibilidade de recursos para serem dirigidos para os processos capazes de diferenciar uma empresa 6-sigma.

O programa 6-Sigma faz uso de diversas técnicas em um processo passo a passo para atingir metas bem-definidas. Segundo Werkema (2000), o Seis Sigma é uma estratégia gerencial disciplinada e altamente quantitativa, que tem a finalidade de aumentar drasticamente a lucratividade das empresas por meio da qualidade de produtos e processos e do aumento da satisfação de clientes e consumidores. Deve-se entender o Seis Sigma de forma mais abrangente:

- a) Seis Sigma – a Escala: para medir o nível sigma de qualidade associado a um processo, ou seja, transformar a quantidade de defeitos por milhão em um número na escala sigma. Quanto maior o número alcançado na escala sigma, melhor o nível de qualidade;

- b) Seis Sigma – a Estratégia: é uma estratégia baseada no relacionamento que existe entre o projeto, a fabricação, a qualidade final e a entrega de um produto;
- c) Seis Sigma – a Meta: sua meta é chegar próximo ao zero defeito – 3,4 defeitos para cada milhão de operações realizadas;
- d) Seis Sigma – o Benchmark: para comparar o nível de qualidade dos produtos, processos e operações;
- e) Seis Sigma – a Estatística: é uma estatística calculada para avaliar o desempenho das características críticas para a qualidade em relação às especificações;
- f) Seis Sigma – a Filosofia: é uma filosofia de melhoria contínua dos processos e de redução da variabilidade na busca do zero defeito;
- g) Seis Sigma – a Visão: é a visão de levar a empresa a ser a melhor em seu ramo.

Werkema (2000) também faz uma comparação entre o padrão atual de operação de grande parte das empresas a nível mundial (4σ) e a *performance* 6σ , ilustrada na Tab. (2).

Tabela 2 – Comparação entre o padrão atual (4σ) e a *performance* 6σ .

Quatro Sigma (99,38% conforme)	Seis Sigma (99,99966% conforme)
7h de falta de energia elétrica por mês	Uma hora de falta de energia elétrica a cada 34 anos
5.000 operações cirúrgicas incorretas por semana	1,7 operação cirúrgica incorreta por semana
3000 cartas extraviadas para cada 300.000 cartas postadas	1 carta extraviada para cada 300.000 cartas postadas
15 min de fornecimento de água não potável por dia	1 min de fornecimento de água não potável a cada sete meses
Um canal de TV 1,68 horas fora do ar por semana	Um canal de TV 1,8 segundos fora do ar por semana
Uma aterrissagem de emergência no aeroporto de Guarulhos por dia	Uma aterrissagem de emergência em todos os aeroportos do Brasil a cada cinco anos

Fonte: Werkema (2000)

De acordo com Breyfogle (1999), a estratégia de aplicação do programa Seis Sigma envolve o uso de técnicas estatísticas dentro de uma metodologia estruturada a fim de adquirir o conhecimento necessário para a obtenção de produtos ou serviços mais baratos, melhores e mais rápidos do que a concorrência.

É importante salientar que, na visão de Perez-Wilson (1999), somente o conhecimento técnico não é suficiente para se alcançar o sucesso do Seis Sigma. Além do conhecimento técnico, é necessário utilizar um método focado no processo e obter o comprometimento da organização em todos os níveis. O método mais utilizado é o DMAIC (*Define, Measure, Analyze, Improve e Control*), que será detalhado na seção seguinte.

Além de utilizar um método bem estruturado, o programa Seis Sigma deve estar diretamente relacionado com os planos ou métodos para alcançar as metas e resultados desejados pela organização (estratégia da empresa). Por este motivo, o Seis Sigma requer um elevado grau de comprometimento da alta gerência, uma vez que ela é que define as estratégias e a forma como o Seis Sigma será implementado na empresa (ECKES, 2003).

3.4 O MÉTODO DMAIC

Segundo Harry e Schroeder (2000), o método DMAIC é utilizado para melhorar processos existentes, e consiste basicamente em uma sequência estruturada de cinco etapas: *Define* (Definir); *Measure* (Medir); *Analyze* (Analisar); *Improve* (Melhorar); e *Control* (Controlar).

3.4.1 Definir

Essa etapa deve iniciar com o entendimento da relação existente entre os fornecedores e clientes do processo, reunindo e analisando dados suficientes para identificar as questões importantes para a satisfação do cliente, conhecidas como características críticas para a qualidade (CTQ – *critical to quality*) (RASIS; GITLOW; POPOVICH, 2002).

Nessa primeira etapa são selecionados os projetos Seis Sigma que apresentam potencial para melhoria de desempenho, e serão determinadas métricas, selecionadas e treinadas pessoas para desenvolver os projetos que apresentarem o melhor retorno financeiro para a empresa. Deve-se definir os processos críticos para o negócio da empresa diante das expectativas e necessidades dos clientes.

De acordo com Werkema (2002), a etapa Definir pode ser desmembrada em sub-etapas de implementação e uma série de questionamentos devem ser respondidos para a composição de um projeto (Fig. 4).

<i>Etapa</i>	<i>Sub-etapas</i>	<i>Questões</i>
<i>Define</i> (definir) – definir com precisão o foco do problema.	<ul style="list-style-type: none"> - validar a importância do projeto, - constituir a equipe responsável, - elaborar o projeto, - voz do cliente: identificar as principais necessidades dos clientes/consumidores. 	<ul style="list-style-type: none"> - Qual o problema a ser abordado? - Qual a meta a ser atingida? - Quais os clientes afetados pelo problema? - Qual o processo relacionado ao problema? - Qual o impacto econômico do projeto?

Figura 4 – Etapa Definir, sub-etapas e questões a serem respondidas

Fonte: Werkema (2002)

Principais ferramentas desta etapa: Brainstorming, Diagrama de Ishikawa; Carta do Projeto; Metas e parâmetros do projeto; Mapa do processo (detalhado).

3.4.2 Medir

A segunda etapa do DMAIC envolve o estudo e entendimento das características críticas para a qualidade (CTQs), requerendo definições operacionais para cada característica. Deve-se coletar dados para a determinação do desempenho das variáveis-chave de entrada do processo. (RASIS; GITLOW; POPOVICH, 2002).

Para Lynch e Cloutier (2003), essa etapa abrange ações relacionadas à mensuração do desempenho dos processos e a determinação da variabilidade dos mesmos, sendo necessário cumprir os seguintes propósitos e objetivos:

- Documentar o processo existente (mapeamento do processo);
- Estabelecer técnicas para a coleta de dados: o que coletar, onde e como coletar;
- Coletar os dados necessários para a análise;
- Verificar se o sistema de medição é adequado;
- Estabelecer a situação atual das características da qualidade e das variáveis do processo;
- Realizar estudo de capacidade e determinar o nível sigma do processo;
- Apresentar os dados graficamente.

Segundo Werkema (2002), as sub-etapas da etapa Medir e os questionamentos que devem ser respondidos para a composição de um projeto são os apresentados na Fig. (5).

<i>Etapa</i>	<i>Sub-etapas</i>	<i>Questões</i>
<i>Measure</i> (medir) – determinar a localização ou foco do problema.	- usar dados existentes, - identificar os problemas prioritários, - estabelecer a meta de cada problema prioritário.	- Que resultados devem ser medidos para a obtenção de dados úteis à focalização do problema? - Quais são os focos prioritários do problema?

Figura 5 – Etapa Medir, sub-etapas e questões a serem respondidas

Fonte: Werkema (2002)

Principais ferramentas desta etapa: Mapa do Processo, Folha de Verificação, Gráfico de Pareto, Análise de Modos de Falhas e Efeito (FMEA), Análise do Sistema de Medição (ASM), SIPOC, Desdobramento da Função Qualidade (QFD).

3.4.3 Analisar

Para Pande, Neuman e Cavanagh (2002), esta é a fase mais importante do DMAIC. Aqui são analisados os dados relativos aos processos em estudo com o objetivo principal de se conhecer as relações causais, as fontes de variabilidade e de desempenho insatisfatório do processo.

Na Fig. (6) é apresentada a etapa Analisar e suas sub-etapas e questionamentos que Werkema (2002) sugere.

<i>Etapa</i>	<i>Sub-etapas</i>	<i>Questão</i>
<i>Analyse</i> (analisar) – determinar as causas de cada problema prioritário.	- analisar o processo gerador do problema prioritário, - identificar e priorizar as causas potenciais do problema prioritário, - quantificar a importância das causas potenciais prioritárias.	- Para cada meta: por que o problema existe?

Figura 6 – Etapa Analisar, sub-etapas e questões a serem respondidas

Fonte: Werkema (2002)

Principais ferramentas desta etapa: Teste de Hipóteses, Análise de Variância (ANOVA), Análise de Correlação e Regressão, Projeto de Experimentos.

3.4.4 Melhorar

Segundo Werkema (2002), nesta etapa devem ser geradas ideias sobre soluções potenciais para eliminação das causas fundamentais dos problemas priorizados na etapa de análise. Confirma-se as variáveis-chave, quantifica-se os seus efeitos nas características de qualidade e define-se a melhor solução para reduzir significativamente o nível de defeitos.

Segundo a mesma autora, as principais atividades desenvolvidas são:

- Geração de ideias de soluções potenciais para a eliminação das causas fundamentais dos problemas;
- Priorização das soluções;
- Avaliação dos riscos dessas soluções;
- Realização de testes das soluções em pequena escala;
- Identificação e implementação de melhorias ou ajustes nas soluções implantadas;
- Elaboração e execução de um plano de ações para a implementação das soluções em larga escala.

Para Werkema (2002), as sub-etapas da etapa Melhorar e os questionamentos que devem ser respondidos para a composição de um projeto são os apresentados na Fig. (7).

<i>Etapa</i>	<i>Sub-etapas</i>	<i>Questões para brainstorming</i>
<i>Improve (melhorar) – propor, avaliar e implementar soluções para cada problema prioritário.</i>	<ul style="list-style-type: none"> - identificar soluções prioritárias, - testar em pequena escala as soluções prioritárias, - verificar se a meta foi alcançada, - elaborar e executar um plano para implementar as soluções em larga escala. 	<ul style="list-style-type: none"> - Quais são as idéias sobre as formas para eliminação das causas fundamentais? - Todas essas idéias podem ser transformadas em soluções de elevado potencial para implementação? - Que soluções possivelmente levarão ao alcance da meta com menor custo e maior facilidade de execução? - Como testar as soluções escolhidas, com o objetivo de se garantirem o alcance da meta e a ausência de efeitos correlatos indesejáveis?

Figura 7 – Etapa Melhorar, sub-etapas e questões a serem respondidas

Fonte: Werkema (2002)

Principais ferramentas desta etapa: *Brainstorming*, *5W2H*, *Matriz de Priorização*, *DOE*, *Técnicas de Otimização*, *Análise de Modos de Falhas e Efeito (FMEA)*.

3.4.5 Controlar

Uma vez que a melhoria desejada tenha sido implementada, deve ser utilizado algum tipo de sistema para manter a melhoria alcançada dentro do intervalo de tolerância aceitável. Nessa etapa são implementados os mecanismos necessários para monitorar continuamente o desempenho de cada processo, com o objetivo de garantir a sustentação das melhorias ao longo do tempo.

De acordo com Lynch e Cloutier (2003), nessa etapa também são adotadas medidas de prevenção de erros, para detectar rapidamente um estado fora de controle e determinar as causas associadas, visando a tomada de ações antes que produtos defeituoso sejam produzidos. As principais atividades desta etapa são:

- Confirmação da melhoria implantada;
- Confirmação de resolução do problema;
- Validação dos benefícios auferidos pela melhoria;
- Alterações necessárias nos procedimentos e instruções de trabalho;
- Implementação de ferramentas de controle onde necessário;
- Auditoria do processo, monitoramento do desempenho e das métricas.

Para Werkema (2002), a etapa Controlar pode ser resumida segundo a Fig. (8), com suas sub-etapas e questões a serem que devem ser respondidas para a composição de um projeto.

<i>Etapa</i>	<i>Sub-etapas</i>	<i>Questão</i>
<i>Control (controlar) – garantir que o alcance da meta seja mantido a longo prazo.</i>	- avaliar o alcance da meta em larga escala, - padronizar as alterações, - transmitir os novos padrões, - implementar um plano para monitoramento da performance e tomada de ações corretivas, caso surjam anomalias, - sumarizar o trabalho e fazer recomendações.	- A meta foi alcançada?

Figura 8 – Etapa Controlar, sub-etapas e questões a serem respondidas

Fonte: Werkema (2002)

Principais ferramentas desta etapa: CEP, Manutenção Preventiva, Dispositivos à prova de erros (Poka Yoke)

Como última atividade, deve-se recapitular cada uma das etapas do projeto com a equipe envolvida e lideranças, promovendo a reflexão sobre pontos não abordados e forma de se conduzir o trabalho a fim de sintetizar o que foi aprendido e recomendar novos trabalhos (WERKEMA, 2002).

3.5 O TIME

A formação do time ou equipe é essencial para a implementação e o sucesso do projeto Seis Sigma (ROTONDARO et al., 2010). O time de especialistas é responsável pela solução de problemas e melhoria da qualidade, recebendo intenso treinamento em ferramentas estatísticas para utilizar nos processos e melhorar a variabilidade destes (LINDERMAN et al, 2003). A nomenclatura adotada para estes profissionais possibilita o reconhecimento imediato do programa, dada à analogia feita com as artes marciais. A seguir serão descritos cada um dos perfis-chave do programa Seis Sigma segundo Pande et al. (2001).

1. **Conselho de Liderança:** também chamado de “Conselho da Qualidade”, representa um fórum, no qual os principais executivos da empresa discutem, planejam e orientam o programa Seis Sigma. As principais atribuições do Comitê são:
 - a. Selecionar projetos e alocar recursos;
 - b. Definir papéis e prover a infraestrutura necessária;
 - c. Rever e avaliar o progresso das iniciativas;
 - d. Remover empecilhos que possam influenciar negativamente os projetos;
 - e. Compartilhar as lições aprendidas com toda a organização.

2. **Champion:** supervisiona e guia o projeto. Trata-se de um gerente-sênior que supervisiona um ou mais projetos. O profissional deve ter um perfil equilibrado, orientando as equipes, sem

restringir a liberdade delas de tomar suas próprias decisões. Suas principais responsabilidades são:

- a. Representar a equipe no Conselho de Liderança.
 - b. Participar da seleção de projetos;
 - c. Determinar e manter as metas de melhoria dos projetos;
 - d. Selecionar os membros das equipes;
 - e. Acompanhar os projetos e dar apoio às equipes;
 - f. Assegurar a passagem do projeto para os proprietários do processo.
3. **Master Black Belt (ou mestre faixa-preta):** presta suporte aos líderes de projetos. São profissionais que atuam como mentores dos *Black Belts*, coordenando e assessorando suas atividades. São especializados no gerenciamento de riscos e possuem pleno domínio das ferramentas estatísticas. O *Master Black Belt* também coordena a implantação do Seis Sigma. Em geral essa tarefa é desempenhada por membros da alta gerência, que realizam tarefas em tempo integral ou parcial. As atividades usuais desta função incluem:
- a. Apoio direto aos Patrocinadores;
 - b. Seleção e análise de projetos e equipes;
 - c. Preparação de um plano de treinamento interno e externo.
 - d. Documentação do progresso geral do projeto;
 - e. Execução do plano de *marketing* interno.
4. **Black Belt (ou faixa-preta):** especialista e líder de projetos. É o perfil central da estratégia Seis Sigma, sendo um profissional que lidera equipes, podendo estar integrado ou não a elas, prestando assistência especializada em atividades que incluem ferramentas estatísticas e não-estatísticas, gestão da mudança e estratégia de projeto de processos. Quando o *Black Belt* não está integrado à equipe, realiza a função de *coaching* (realizando a tarefa junto à pessoa assessorada). Nos projetos em que estiver integrado, atua como líder e principal responsável pelo sucesso do projeto. Dentre as principais atribuições do *Black Belt* estão:
- a. Rever e esclarecer com o Patrocinador os objetivos do projeto;
 - b. Elaborar e atualizar a carta do projeto e o plano de implantação.
 - c. Auxiliar na seleção de membros da equipe;
 - d. Apoiar os membros da equipe no uso de técnicas e ferramentas;
 - e. Documentar as fases e resultados do projeto.

5. **Green Belt (ou faixa-verde):** analisa e implementa as melhorias. São profissionais que atuam de acordo com as orientações e cronogramas elaborados pelo *Black Belt*. Os *Green Belts* são membros da equipe e dedicam apenas parte de seu tempo aos projetos Seis Sigma, possuindo menos responsabilidades no programa. Suas principais atribuições são:
 - a. Auxiliar os *Black Belts* na coleta de dados;
 - b. Desenvolver experimentos;
 - c. Dirigir projetos de melhoria em pequena escala em sua área de atuação.

6. **Yellow Belts e White Belts:** são os profissionais no nível operacional da empresa, treinados nos fundamentos do Seis Sigma. Além de dar suporte aos demais envolvidos, também ajudam a disseminar informações sobre ferramentas e processos.

Para Werkema (2004), a equipe do Seis Sigma é composta conforme a Fig.(9).

	Patrocinador/ Especialista	Nível de atuação	Principais atribuições
Patrocinador	Sponsor	Principal executivo da empresa	Promover e definir as diretrizes para a implementação do Seis Sigma.
	Sponsor Facilitador	Diretoria	Assessorar o <i>Sponsor</i> do Seis Sigma na implementação do programa.
	Champion	Gerência	Apoiar os projetos e remover possíveis barreiras para o seu desenvolvimento.
Especialista	Master Black Belt	Staff	Assessorar os <i>Sponsors</i> e <i>Champions</i> e atuar como mentores dos <i>Black Belts</i> e <i>Green Belts</i> .
	Black Belt	Staff	Liderar equipes na condução de projetos multifuncionais (preferencialmente) ou funcionais.
	Green Belt	Staff	Liderar equipes na condução de projetos funcionais ou participar de equipes lideradas por <i>Black Belts</i> .
	Yellow Belt	Supervisão	Supervisionar a utilização das ferramentas Seis Sigma na rotina da empresa e executar projetos mais focados e de desenvolvimento mais rápido que os executados pelos <i>Green Belts</i> .
	White Belt	Operacional	Executar ações na operação de rotina da empresa que irão garantir a manutenção, a longo prazo, dos resultados obtidos por meio dos projetos.

Figura 9 – Equipe Seis Sigma e suas principais atribuições

Fonte: Werkema (2004)

3.6 IMPLANTAÇÃO DO PROGRAMA

De acordo com Werkema (2008), os esforços para implementação do Seis Sigma somente podem ser liderados pelo CEO ou pelo principal executivo da empresa, isto é, o Seis Sigma deve ser implementado “de cima para baixo”, com um elevado comprometimento da alta administração da

organização. Outros elementos-chave do funcionamento do Seis Sigma são a mensuração direta dos benefícios do programa pelo aumento da lucratividade da empresa (“*bottom-line results*”), o foco na satisfação do consumidor e a aplicação do DMAIC, que é o método estruturado para o alcance de metas utilizado pelas equipes de projetos. Os primeiros resultados surgem em um prazo de quatro a seis meses após o início da implementação do Seis Sigma. Quanto à consolidação da cultura Seis Sigma na organização, já é necessário um prazo maior, de aproximadamente 12 a 18 meses.

Para a autora, as etapas iniciais para implementação do programa são:

1. Visitas técnicas da consultoria para conhecimento da empresa, preparação do lançamento do programa e identificação de oportunidades que poderão originar projetos Seis Sigma;
2. Realização do “Seminário para a Alta Administração” (definição de projetos, de *Champions* e de possíveis candidatos a *Black Belts* e *Green Belts*);
3. Realização do processo para seleção de candidatos a *Black Belts* e *Green Belts* e identificação do candidato que conduzirá cada projeto;
4. Realização do “Workshop para Formação de *Champions*”;
5. Oferecimento do treinamento para Formação de *Black Belts* e/ou *Green Belts*. Como parte do treinamento, cada candidato conduzirá projetos Seis Sigma, usualmente da seguinte forma:
 - *Black Belt*: duas metas (médio prazo - quatro a seis meses e longo prazo - oito a dez meses).
 - *Green Belt*: uma meta (médio prazo - quatro a seis meses).

3.7 BENEFÍCIOS DO SEIS SIGMA

O objetivo do Seis Sigma é a minimização de custos através da redução ou eliminação de atividades que não agregam valor ao processo e da maximização da qualidade do produto final. Perez-Wilson (1999) ressalta que o benefício mais evidente do Seis Sigma é o financeiro. Segundo este mesmo autor, o benefício do acréscimo e da retenção de clientes é resultado do método, da otimização e do controle de processos do Seis Sigma. O autor observa que, ao buscar a eliminação dos defeitos, a empresa reduz seus custos e melhora a qualidade dos produtos e serviços e que esses são requisitos essenciais para satisfazer e manter os clientes.

Pande et al. (2001) lista como benefícios do Seis Sigma: a promoção da aprendizagem, através do desenvolvimento e compartilhamento de idéias; e o estabelecimento de metas, fazendo com que todos trabalhem na mesma direção. Já Anbari e Kwak (2004) afirmam que o Seis Sigma promove o desenvolvimento sustentável da empresa, através do foco no cliente, nas melhorias dos processos e no melhor desempenho financeiro, além de propiciar uma integração entre as áreas da organização.

Em uma pesquisa realizada no Brasil, Andrietta e Miguel (2007), citam que aproximadamente 90% das 78 empresas que participaram da pesquisa consideram o maior benefício do Seis Sigma a redução

do desperdício. Também tiveram destaque como resultados relevantes o aumento da produtividade e a diminuição da variabilidade dos processos.

Embora os benefícios financeiros sejam os mais evidenciados, o programa Seis Sigma agrega outras vantagens para as empresas, como o acréscimo e a retenção de clientes, a difusão da aprendizagem, a criação de um senso de direção para alcance das metas, a melhoria dos processos, a redução do desperdício e o aumento de recursos para treinamentos dos recursos humanos da empresa.

4 METODOLOGIA

Este capítulo apresenta a metodologia utilizada no presente estudo, caracterizada como uma pesquisa qualitativa apoiada nas modalidades pesquisa documental e estudo de caso.

4.1 A METODOLOGIA DE ESTUDO

Este trabalho caracteriza-se como sendo um estudo de caso de natureza aplicada, com abordagem qualitativa, compreendendo a observação, descrição e análise da implantação da ferramenta Seis Sigma em uma organização com o objetivo de compreensão do processo e posterior proposição de diretrizes para a implementação da referida metodologia nesta empresa, de forma a confrontar o estudo teórico com a aplicação da ferramenta em um caso real.

A pesquisa qualitativa envolve a obtenção de dados descritivos sobre pessoas, lugares e processos interativos pelo contato direto do pesquisador com a situação estudada, procurando compreender os fenômenos segundo a perspectiva dos participantes da situação em estudo. Segundo Liebscher (1998), para aprender métodos qualitativos é preciso observar, registrar e analisar interações reais entre pessoas, e entre pessoas e sistemas. A abordagem qualitativa oferece três diferentes possibilidades de se realizar pesquisa, e duas delas foram utilizadas neste estudo: a pesquisa documental e o estudo de caso.

A pesquisa documental, segundo Kelly apud Gauthier (1984), trata-se de um método de coleta de dados que elimina em parte a eventualidade de qualquer influência – presença ou intervenção do pesquisador – do conjunto das interações, acontecimentos ou comportamentos pesquisados, anulando a possibilidade de reação do sujeito à operação de medida.

Já o estudo de caso é um método de pesquisa que utiliza, geralmente, dados qualitativos, coletados a partir de eventos reais, com o objetivo de explicar, explorar ou descrever fenômenos atuais inseridos em seu próprio contexto. Caracteriza-se por ser um estudo detalhado e exaustivo de poucos, ou mesmo de um único objeto, fornecendo conhecimentos profundos (EISENHARDT, 1989; YIN, 2009). Além disso, o estudo de caso é útil para investigar novos conceitos, bem como para verificar como são aplicados e utilizados na prática elementos de uma teoria (YIN, 2009). Segundo Schramm (1971), a principal tendência em todos os tipos de estudo de caso é que ela tenta esclarecer uma decisão ou um conjunto de decisões: o motivo pelo qual foram tomadas, como foram implementadas e com quais resultados.

Para a coleta de dados, foi utilizada a pesquisa em profundidade semiestruturada que, conforme assinala Veiga (2001), tem como uma de suas vantagens ser discursiva, permitindo a cada entrevistado demonstrar sua linha de argumentação de modo que o entrevistador possa inferir as associações que faz em seus pensamentos oferecendo, inclusive, oportunidades para extensivas sondagens de opiniões, atitudes e valores dos participantes.

Essa pesquisa, que busca aprofundamento na ferramenta Seis Sigma aplicada em uma empresa, buscou analisar as etapas, a evolução da utilização da ferramenta por uma empresa de reconhecida qualidade em prestação de serviços. Sendo assim, as fontes de evidência adotadas são: entrevistas qualitativas para entendimento da implantação do Seis Sigma na empresa estudada e observação dos processos nos quais foram utilizados a metodologia em questão.

O método de trabalho constitui-se, portanto, de quatro principais etapas: (1) levantamento de conteúdo bibliográfico; (2) pesquisa documental; (3) estudo de caso; (4) pesquisa de profundidade, para posterior diagnóstico e análise da implantação da ferramenta Seis Sigma na empresa estudada.

1. Levantamento de conteúdo bibliográfico

Refere-se à pesquisa na literatura do conteúdo base para o estudo da implementação da ferramenta Seis Sigma em uma empresa. Nesta pesquisa foram consideradas fontes relevantes do meio científico a partir de livros de destaque sobre o assunto, periódicos científicos e artigos.

2. Pesquisa documental

Ocorreu por meio da análise de documentos institucionais, do *site* da empresa na *internet* e de relatórios internos da empresa em questão. O objetivo dessa etapa de investigação é conhecer seu histórico desde a sua fundação até os dias de hoje, e a evolução da qualidade na empresa e as transformações que lá ocorreram.

3. Estudo de caso

O desenvolvimento do estudo de caso deu-se com a aplicação das técnicas fundamentais de entrevista e observação. No presente trabalho a situação objeto do estudo é a implantação da ferramenta Seis Sigma em um laboratório clínico.

4. Entrevista de profundidade

Para subsidiar o estudo de caso foi utilizada a entrevista de profundidade semiestruturada, que tem um caráter subjetivo e adota um roteiro flexível como norteador, possuindo o entrevistador a liberdade de adentrar em determinados pontos da discussão que, geralmente, não são previstos no planejamento de coleta de dados. Dessa maneira, o enriquecimento dos dados trazidos é muito grande e, em alguns casos, um pequeno desvio da questão proposta pode levar a uma solução inimaginada para o cliente.

A aplicação das entrevistas se deu de forma presencial, individualmente com os colaboradores envolvidos na implantação da ferramenta Seis Sigma na empresa, sendo eles a Gerente de Excelência, responsável pela área de qualidade, o Gerente da Produção, que trabalha diretamente com indicadores dos processos e a Gerente de Sustentabilidade, que participou principalmente na disseminação da metodologia na empresa.

5 LABORATÓRIO CLÍNICO

Laboratórios Clínicos são instalações destinadas à realização de exames biológicos, microbiológicos, sorológicos, químicos, imunohematológicos, hematológicos, biofísicos, citológicos, patológicos, ou outros exames. O objetivo do laboratório clínico é fornecer informações para diagnóstico, prevenção e tratamento, no domínio da patologia humana. Eles tem um papel fundamental na prestação de serviços de saúde, influenciando até 70% dos diagnósticos e tratamentos médicos (BRUNETTI, PREGNO, SCHÜNEMANN, PLEBANI, & TRENTI, 2011). A sua complexidade e importância na área da saúde tem crescido significativamente devido aos desenvolvimentos tecnológicos na área da nanotecnologia, dispositivos médicos para diagnóstico in vitro (designados abreviadamente por POCT - *point-of-care testing*) e a globalização dos serviços laboratoriais (MELO, CLARK, & BARRIO, 2011).



Figura 10 – Especificações da qualidade na gestão da qualidade nos laboratórios clínicos

Fonte: Fraser (2001)

Os exames laboratoriais podem ser realizados em fluidos corporais, como sangue e urina, e são obtidos em vários locais, tais como consultórios médicos, hospitais, clínicas e centros de coleta. As amostras são posteriormente transferidas para o laboratório clínico onde é realizada a análise dos parâmetros solicitados (YÜCEL et al., 2012).

5.1 CARACTERIZAÇÃO DA EMPRESA ESTUDADA

O laboratório clínico estudado foi o Laboratório Sabin, que é o maior de análises clínicas da região Centro-Oeste, apresentando unidades no Distrito Federal e nos estados de Goiás, Bahia, Amazonas, Minas Gerais, Pará e Tocantins. Foi fundado em 1984 por Janete Vaz e Sandra Costa, e atualmente

conta com 118 unidades de atendimento, onde trabalham mais de 1.800 funcionários. Sua sede se localiza no Centro Empresarial Brasília Shopping, em Brasília, onde o laboratório possui seis mil metros quadrados de área de atendimento, apoio logístico, administrativo e área técnica, com equipamentos, metodologias e sistemas de informação de alta tecnologia.

O Laboratório Sabin é referência em qualidade, agilidade, precisão e exatidão das análises e já foi ganhador de inúmeros prêmios de gestão. Ele também é conhecido no Brasil por figurar na lista das 100 melhores empresas para se trabalhar no Brasil e na América Latina.

A empresa realiza investimentos contínuos em tecnologia, inovação, qualidade em seus processos, sustentabilidade, atendimento personalizado a seus clientes e práticas de gestão de pessoas buscando o desenvolvimento de seus colaboradores.

Além disso, a organização apresenta um sistema integrado de gestão da qualidade que reúne as certificações ISO 9001 (normas ISO de Gestão da Qualidade), ISO 14001 (normas ISO de Gestão Ambiental, PALC (Programa de Acreditação para Laboratórios Clínicos) e também participa há mais de 20 anos do Programa de Excelência para Laboratórios Médicos, o PELM. A empresa também investe em programas internos de qualidades, metodologias, equipamentos e atualização da equipe técnica. Ademais, está incluída no rol de empresas sustentáveis e signatárias do Pacto Global da ONU, com programas sociais e ambientais com certificações internacionais associados ao seu modelo de gestão.

A estrutura organizacional da empresa se fundamenta em dois principais setores: a superintendência técnica e a administrativa. A primeira é composta pelos departamentos de biologia molecular, micologia, urinálise, assessoria científica, imunoquímica e parasitologia; já a superintendência administrativa se subdivide nos departamentos de qualidade, financeiro, saúde e segurança, relacionamento, recursos humanos, controladoria, tecnologia e transporte e marketing.

O Laboratório Sabin presta serviços de análise clínica, que faz parte do processo de diagnóstico de patologias, que apenas são detectadas se analisadas as amostras biológicas (urina, fezes, sangue e secreções). Esse serviço apresenta três diferentes formas de atendimento pelo Sabin: unidades 24 horas, coleta em domicílio e coleta em empresas. Complementarmente, a empresa presta assessoria científica e apoio à pesquisa relacionada aos exames e análises clínicas. O Sabin também conta com um Núcleo de Inovação responsável pela sistemática e implementação de novas ideias no laboratório.

Os diferenciais de mercado do Laboratório Sabin vão desde a agilidade na liberação dos resultados dos exames, a assessoria científica, a variedade nas formas de coleta, até as certificações dos sistemas de gestão. Além disso, a política de responsabilidade socioambiental da empresa também se consagra como um diferencial. No que diz respeito a práticas sociais, o Laboratório Sabin criou o Instituto Sabin em 2005 com a missão de reunir e formalizar as práticas de responsabilidade social junto aos setores público, privado e de instituições sociais e atua em busca da promoção da qualidade de vida e do bem-estar da comunidade.

No que tange a Gestão da Qualidade, o Laboratório Sabin iniciou em 1995 o processo de investimento em estrutura e logística, com a implantação de um sistema de qualidade que veio concretizar a mudança estratégica da empresa.

Em 1999 a matriz do Laboratório passou de uma pequena área técnica para uma unidade de 1.000 m². Além de proporcionar mais conforto aos clientes, foram feitos investimentos em equipamentos e softwares para maior controle do processo, garantindo a identificação e rastreabilidade em todas as fases. Neste mesmo ano o Sabin conquistou a certificação ISO 9001/2000, graças ao seu processo de melhoria contínua, sendo uma das primeiras empresas no país a adequar-se à norma.

O sistema de gestão da qualidade ISO 9001/2008 tem como principal objetivo a padronização das atividades, tendo como requisitos a responsabilidade da direção, o sistema de gestão da qualidade, a gestão de recursos, a realização do produto e a medição, análise e melhoria dos processos. Desta forma, o foco no cliente é buscado através de diversas iniciativas que possam superar as expectativas do mesmo, como o Projeto “Música por todo Sabin”, onde músicos alegram o ambiente enquanto os clientes aguardam o atendimento.

O sistema ISO proporciona um forte elo com os clientes, que, por meio da pesquisa de opinião, contribuem com a busca de melhoria contínua para o sistema do laboratório. Essa é uma ferramenta que garante a qualidade nos serviços prestados, atendendo todos os requisitos da norma.

A política de qualidade do Laboratório Sabin baseia-se, portanto, na satisfação das necessidades do cliente com participação ativa da direção e de todos os colaboradores; no aperfeiçoamento constante dos processos, visando à melhoria contínua o comprometimento com sistema de responsabilidade social e a sustentabilidade da organização; na busca de atualização científica e tecnológica; na busca de precisão nos resultados; e na necessidade de capacitação permanente.

6 DIAGNÓSTICO

Neste capítulo é apresentado o diagnóstico da implantação da metodologia Seis Sigma na empresa estudada, baseado na entrevista de profundidade aplicada na organização e na pesquisa documental no laboratório Sabin. Foram compilados e analisados os dados coletados, realizando-se uma avaliação dos resultados dos indicadores na referida empresa. Por último, será apresentado um Modelo de Maturidade na Metodologia Seis Sigma, criado pela autora, com a classificação da empresa segundo este modelo.

Com o objetivo de tomar decisões estratégicas de forma mais eficaz e assertiva, o Laboratório Sabin iniciou um programa de gestão da qualidade que se deu em duas etapas: (i) criação de indicadores-chave e (ii) medição dos indicadores e análise dos processos que possam subsidiar de forma quantitativa a tomada de decisão.

Para entender como se deu a implantação e como é utilizada a metodologia Seis Sigma na empresa, foram realizadas entrevistas presenciais com os principais envolvidos neste processo de implantação: a Gerente de Excelência, o Gerente da Produção e a Gerente de Sustentabilidade. O questionário base utilizado na entrevista encontra-se no Anexo 1 deste documento.

6.1 A IMPLEMENTAÇÃO DO PROGRAMA

A implementação do Seis Sigma na empresa teve início há aproximadamente cinco anos. A Gerente de Excelência, a Gerente da Sustentabilidade, o Gerente da Produção, a Coordenadora de Custos e a Diretoria Técnica foram os impulsionadores do início do processo, visto que era necessário existir a liderança de um grupo para coordenar a implantação. Inicialmente, este grupo realizou *benchmarkings* com empresas de outros ramos, sobretudo uma multinacional fabricante de embalagens, a fim de compreender o funcionamento da metodologia e como ela deveria ser aplicada. A disseminação deste conhecimento dentro da empresa foi realizada com os colaboradores por meio de treinamentos internos lecionados pelos impulsionadores do processo.

As motivações estratégicas que permearam a busca pela utilização do Seis Sigma surgiram através de pesquisas de mercado, nas quais foi verificada uma maneira alternativa de se trabalhar e apresentar os indicadores: o nível sigma.

A aplicação da metodologia Seis Sigma na empresa baseou-se no método DMAIC, sendo ele utilizado parcialmente, com as seguintes características:

- **DEFINIR:** foram criados indicadores-chave dos processos de grande relevância para a empresa;

- MEDIR: quatro indicadores são medidos anualmente – alguns a partir do ano de 2010, e outros a partir de 2011;
- ANALISAR: é realizada uma análise dos indicadores mensalmente, pelas áreas encarregadas. Estes indicadores são apresentados em relatórios durante reuniões mensais de diretoria, para auxiliar a tomada de decisões estratégicas.
- MELHORAR: esta etapa não é realizada;
- CONTROLAR: esta etapa não é realizada.

As ferramentas utilizadas pelo Laboratório Sabin na implantação da Metodologia Seis Sigma se restringiram basicamente a três:

- *Brainstorming*, para coletar as melhores práticas implantadas por outras empresas, conforme já mencionado;
- Diagrama de Ishikawa, que foi utilizado para identificação das causas de problemas nos processos apresentados.
- 5W2H, utilizado para implementar soluções para os problemas encontrados.

6.2 INDICADORES

Com objetivo de verificar se a metodologia gerava impactos nos resultados do negócio, a empresa criou indicadores de desempenho.

A partir dos treinamentos realizados, os colaboradores passaram a conhecer a ferramenta Seis Sigma e puderam analisar os indicadores que poderiam ser apresentados em nível sigma. Inicialmente foram selecionados oito indicadores para serem mensurados, entretanto, após a realização de testes, verificou-se que nem todos poderiam ser medidos dessa forma. Foi calculado o DPMO (defeitos por milhão de oportunidades), e quatro destes indicadores foram eliminados. A intenção era possuir indicadores representativos e que fossem críticos dentro dos processos da empresa.

Os quatro indicadores selecionados englobam todas as fases do fluxo de realização de um exame laboratorial: a fase pré-analítica, a fase analítica e a fase pós-analítica (Fig. 11).

- Fase Pré-analítica: é a fase da coleta do material. Inicia-se com o pedido médico, incluindo, quando necessário, as informações adequadas quanto à indicação e quanto a suspeita diagnóstica; em seguida passa pelo preparo do paciente, envolvendo todo o procedimento de coleta, manuseio, conservação e transporte da amostra (quando pertinente);
- Fase Analítica: fase em que é realizada a medição dos parâmetros analíticos, ou seja, é a análise do material coletado;
- Fase Pós-Analítica: processos que procedem os exames laboratoriais e que incluem a revisão sistemática, formatação, interpretação e autorização para a emissão de resultados, elaboração

do relatório e transmissão dos resultados, armazenamento de amostras e comunicação dos resultados aos pacientes. Essa fase se materializa com o laudo do exame.

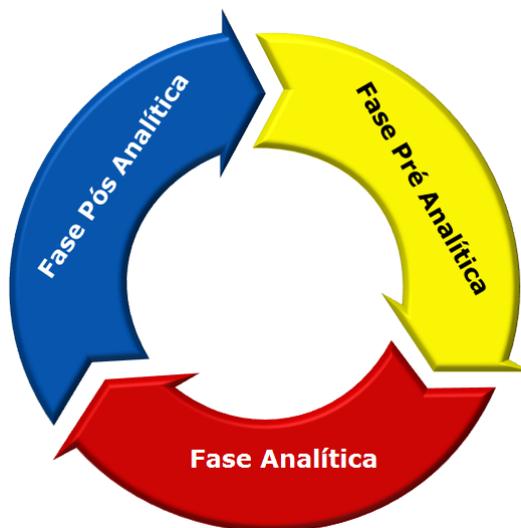


Figura 11 – Fases de realização de um exame laboratorial

Fonte: Elaborada pela autora

Dos quatro indicadores mensurados, um pertence à fase pré-analítica, dois pertencem à analítica e um à pós-analítica.

Os indicadores trabalhados foram os seguintes:

1. Índice de não-conformidades: refere-se a falhas no processo, ou seja, algo que ocorreu diferente do que foi planejado. Por exemplo: um exame cadastrado incorretamente, um caixa financeiro não enviado dentro do prazo, etc.;
2. Índice de recoletas: refere-se a novas coletas realizadas em pacientes em decorrência de ter ocorrido alguma interferência na primeira coleta, podendo ser uma hemólise, coagulação, etc;
3. Índice de inclusões de exames após o atendimento: refere-se a exames que deixaram de ser cadastrados no momento do atendimento, e no processo de conferência foi encontrada a falha;
4. Índice de reclamação de clientes: refere-se às reclamações registradas por clientes.

Os indicadores 2 e 3 foram mensurados mensalmente nos últimos três anos (2013, 2012 e 2011). Já os indicadores 1 e 4 tiveram seus resultados mensurados nos últimos quatro anos (2013, 2012, 2011 e 2010).

A seguir serão exibidas as tabelas com os resultados de cada indicador por mês e ano, medidos em nível sigma – de forma que quanto mais próximo de seis, melhor. Também serão apresentados os dois

gráficos gerados a partir destes dados: um gráfico com os resultados mais recentes do indicador (valores mensais do ano de 2013), para verificar a existência de tendência de crescimento ou decréscimo do indicador, explicitado pelas médias trimestrais apresentadas; e outro gráfico com a comparação das médias para cada ano em que o indicador foi mensurado, com a indicação do percentual de crescimento ou decréscimo de anos sucessivos.

A Tabela (3) apresenta os resultados coletados para o indicador Índice de não-conformidades.

Tabela 3 – Resultados para o indicador Índice de não-conformidades.

Índice de não-conformidades (Sigma)													
	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez	Média
2010	4,45	4,32	4,25	4,34	4,25	4,31	4,26	4,27	4,30	4,26	4,40	4,40	4,32
2011	5,15	4,41	4,29	4,18	4,30	4,33	4,35	4,34	4,40	4,64	4,85	4,35	4,47
2012	4,42	4,35	4,29	4,42	4,25	4,24	4,23	4,30	4,35	4,20	4,25	4,31	4,30
2013	4,46	4,44	4,21	4,18	4,92	4,96	4,68	4,35	4,32	4,23	4,25	4,32	4,44

O gráfico apresentado na Fig. (12) mostra os resultados mensais no ano de 2013 para o indicador Índice de não-conformidades. A linha azul traçada trimestralmente representa a média de cada trimestre do ano (de Janeiro a Março; de Abril a Junho; de Julho a Setembro e de Outubro a Dezembro).

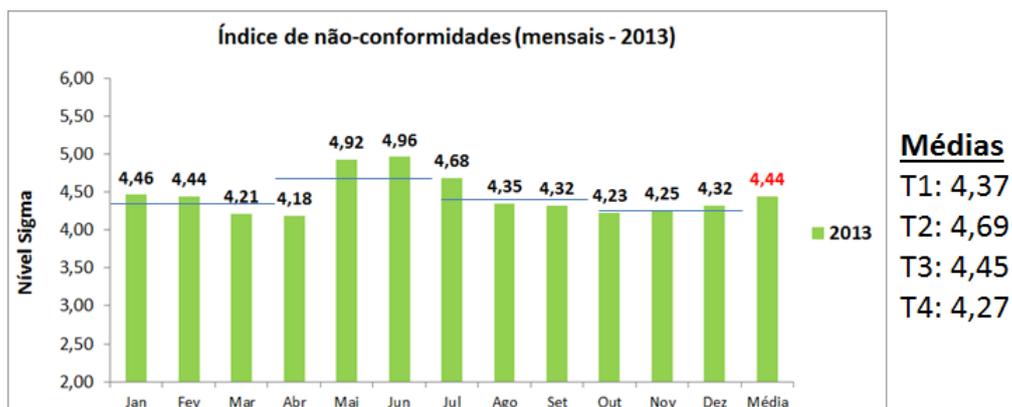


Figura 12 – Resultados mensais do indicador Índice de não-conformidades no ano de 2013.

A Figura (13) mostra o gráfico com as médias anuais entre 2010 e 2013 para o indicador Índice de não conformidades. O ano de 2011 em comparação com o ano de 2010 apresentou um aumento de 3,47% no indicador, passando do nível sigma de 4,32 para 4,47. Já no ano de 2012 comparativamente ao ano de 2011 o indicador sofreu uma queda de 3,8%, e, por último, no ano de 2013 em relação ao ano de 2012 houve um aumento de 3,26% no nível sigma do indicador Índice de não-conformidades.

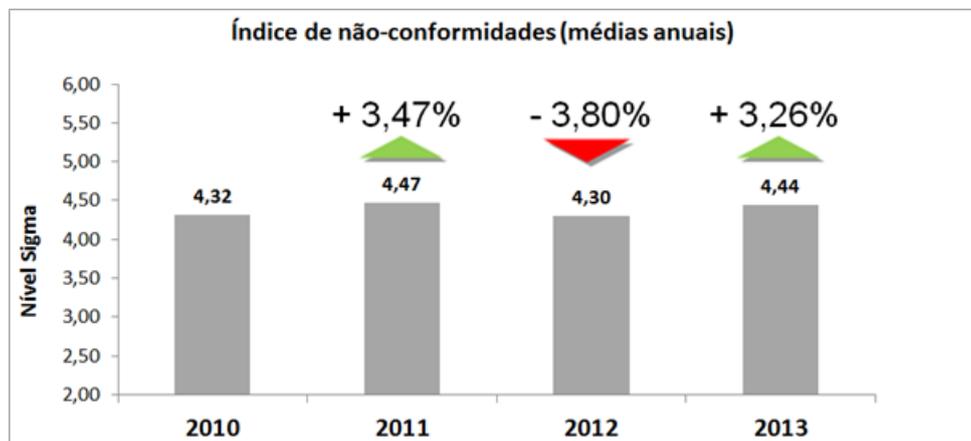


Figura 13 – Médias anuais do indicador Índice de não-conformidades.

A Tabela (4) apresenta os resultados coletados para o indicador Índice de recoletas.

Tabela 4 – Resultados para o indicador Índice de recoletas.

Índice de recoletas (Sigma)													
	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez	Média
2011	4,40	4,33	4,40	4,40	4,38	4,30	4,41	4,41	4,42	4,43	4,38	4,36	4,39
2012	4,47	4,40	4,36	4,34	4,43	4,43	4,41	4,39	4,40	4,39	4,41	4,37	4,40
2013	4,44	4,47	4,48	4,37	4,39	4,37	4,39	4,43	4,41	4,41	4,41	4,45	4,42

O gráfico da Fig. (14) apresenta os resultados mensais no ano de 2013 do indicador Índice de Recoletas. A linha azul traçada trimestralmente representa a média de cada trimestre do ano.

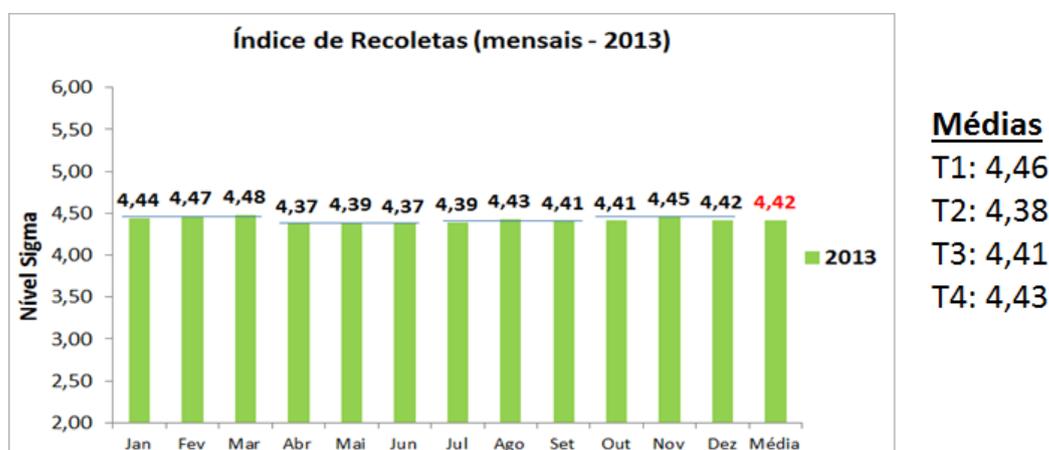


Figura 14 – Resultados mensais do indicador Índice de recoletas no ano de 2013.

Na Figura (15) é apresentado o gráfico com as médias anuais dos anos de 2011, 2012 e 2013 para o indicador Índice de Recoletas. Comparando-se o ano de 2012 com o ano de 2011, o indicador apresentou um pequeno aumento de 0,23%, bem como no de 2013 comparativamente a 2012 houve um aumento de 0,45%.

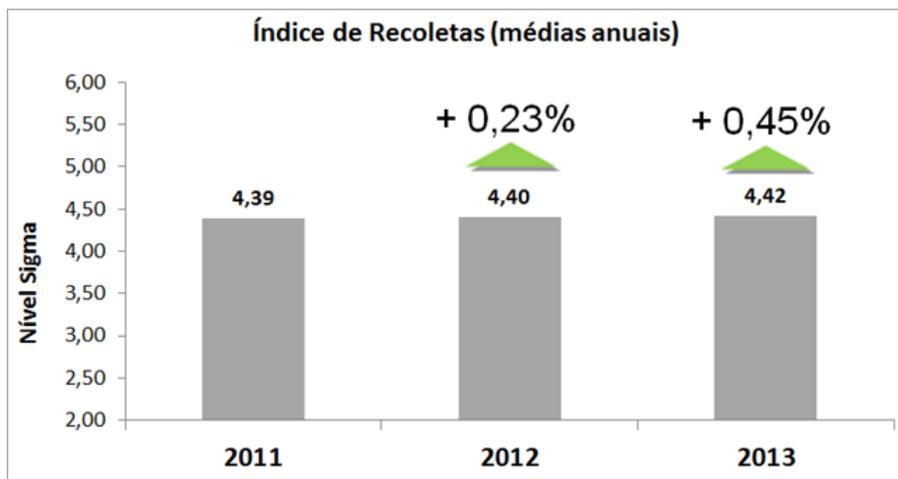


Figura 15 – Médias anuais do indicador Índice de recoletas.

A Tabela (5) apresenta os resultados coletados para o indicador Índice de inclusões de exame após o atendimento.

Tabela 5 – Resultados para o indicador Índice de inclusões de exame após o atendimento.

Índice de inclusões de exame após o atendimento (Sigma)													
	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez	Média
2011	4,71	4,51	4,37	4,70	4,63	4,50	4,69	4,64	4,76	4,72	4,67	4,70	4,63
2012	4,82	5,00	4,68	4,60	4,62	4,56	4,69	4,47	4,64	4,39	4,64	4,57	4,64
2013	4,76	4,74	4,74	4,76	4,67	4,66	4,57	4,59	4,56	4,28	4,41	4,55	4,61

O gráfico da Fig. (16) apresenta os resultados mensais no ano de 2013 do indicador Índice de inclusões de exame após o atendimento.

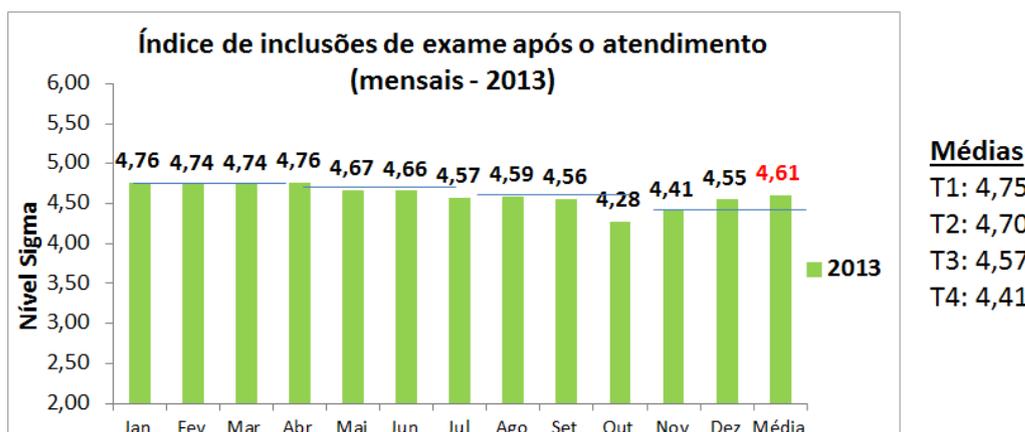


Figura 16 – Resultados mensais do indicador Índice inclusões de exame após o atendimento

A Figura (17) é apresenta o gráfico com as médias anuais de 2011, 2012 e 2013 para o indicador Índice de inclusões de exame após o atendimento. O ano de 2012 em comparação com o ano de 2011

apresentou um aumento de 0,22% no nível sigma do indicador, enquanto no ano de 2013 em relação a 2012 o indicador apresentou uma diminuição de 0,65% de seu nível sigma.

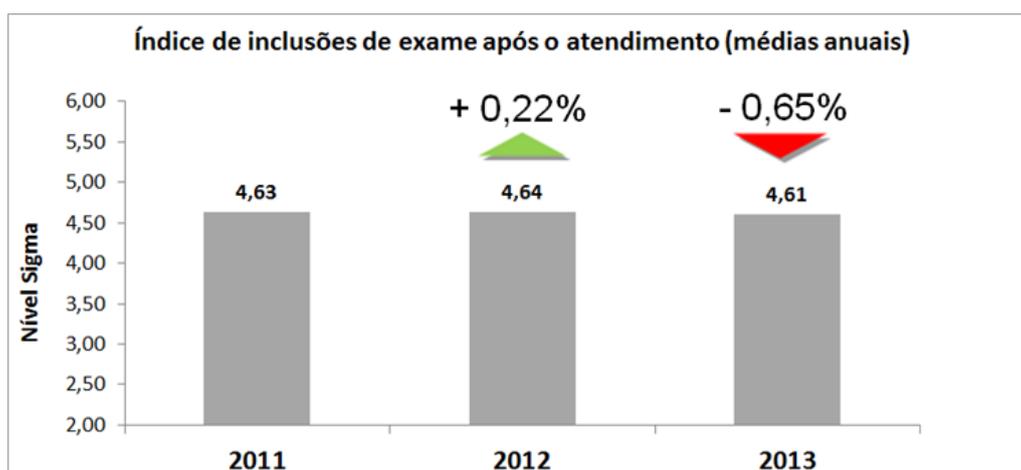


Figura 17 – Médias anuais do indicador Índice de inclusões de exame após o atendimento.

A Tabela (6) apresenta os resultados coletados para o indicador Índice de reclamação de clientes.

Tabela 6 – Resultados para o indicador Índice de reclamação de clientes.

Índice de reclamação de clientes (Sigma)													
	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez	Média
2010	4,38	4,48	4,31	4,44	4,38	4,31	4,42	4,37	4,41	4,42	4,37	4,37	4,39
2011	4,34	4,89	4,37	4,24	4,30	4,10	4,21	4,26	4,41	4,21	4,13	4,35	4,32
2012	4,42	4,40	4,29	4,20	4,28	4,84	4,26	4,37	4,21	4,19	4,31	4,28	4,34
2013	4,25	4,21	4,21	4,29	4,33	4,36	4,31	4,32	4,34	4,46	4,36	4,39	4,32

O gráfico da Fig. (18) apresenta os resultados mensais no ano de 2013 do indicador Índice de reclamação de clientes.

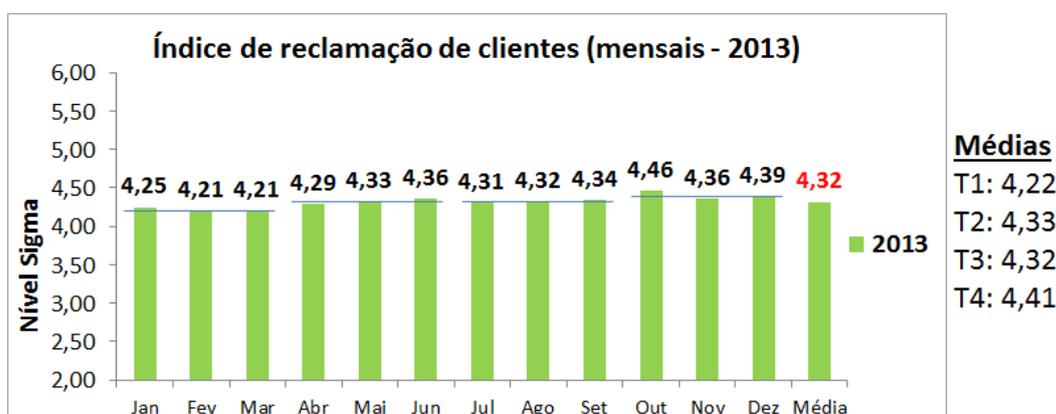


Figura 18 – Resultados mensais do indicador Índice de reclamação de clientes.

A Figura (19) apresenta as médias anuais para o indicador Índice de reclamação de clientes. O ano de 2011 em comparação com o ano de 2010 teve um decréscimo de 1,59% no indicador, passando do

nível sigma de 4,39 para 4,32. Já no ano de 2012 comparativamente ao ano de 2011 o indicador apresentou um aumento de 0,46%, e, por último, no ano de 2013 em relação ao ano de 2012 houve um decréscimo de 0,46% no nível sigma do indicador.

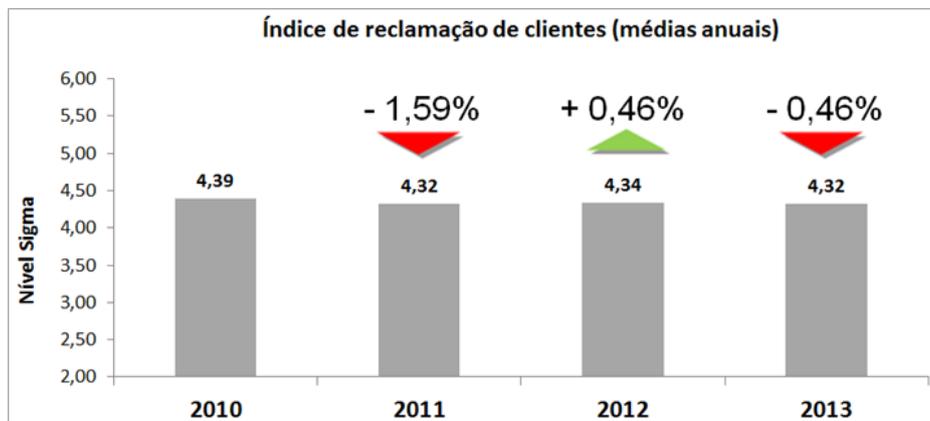


Figura 19 – Médias anuais do indicador Índice de reclamação de clientes.

A partir da análise das Fig. (12) a (19), que apresentam os dois gráficos gerados para cada indicador, é possível verificar que nenhum dos indicadores possui tendência de crescimento que evidencie melhora no nível do indicador. Apenas o indicador “Índice de Reoletas” apresentou um pequeno crescimento nos últimos três anos, não sendo possível estabelecer uma relação direta entre a melhora do indicador às ações do Seis Sigma na empresa, sendo esta melhora, portanto, decorrente de outros fatores.

Os indicadores apresentaram também baixas variações trimestrais no ano de 2013, bem como pequenas variações em suas médias anuais, o que mostra que não ocorreram ações de melhoria durante os períodos analisados.

6.3 AVALIAÇÃO DOS RESULTADOS DO PROGRAMA SEIS SIGMA NA EMPRESA

No diagnóstico realizado na empresa, pôde-se perceber o envolvimento dos funcionários na coleta dos dados e investigação das causas de problemas nos processos, seguindo o método DMAIC de forma parcial. Também foi constatado que não foram realizados investimentos para implantação da metodologia, e todos os treinamentos foram realizados internamente pelos próprios funcionários que buscaram o aprendizado na metodologia por meio de *benchmarkings*. Além disso, não há na empresa funcionários certificados em Seis Sigma, o que pode dificultar a implantação da metodologia e de projetos Seis Sigma.

A fim de obter uma melhor compreensão sobre o Seis Sigma no Laboratório Sabin e fornecer uma base para a implementação da metodologia e uma orientação para as áreas que necessitam de melhoria, foi criado pela autora do trabalho um Modelo de Maturidade. A maturidade na Metodologia Seis Sigma diz respeito à quão hábil uma organização está na aplicação da referida metodologia.

O MMSS - Modelo de Maturidade na metodologia Seis Sigma - foi criado baseado em modelos de maturidade aplicados a contextos como o de Gerenciamento de Projetos. Ele classificará a empresa com relação ao seu nível de maturidade de implantação da metodologia, podendo auxiliá-la na compreensão do estágio atual, identificação de seus pontos fortes e fracos, direcionando-a para a tomada de ações a fim de alcançar um processo de melhoria contínua - elevando seu nível de maturidade na utilização da metodologia. Além disso, o amadurecimento nesta metodologia propicia resultados mais previsíveis, o que está diretamente ligado ao sucesso da organização.

O MMSS criado contempla cinco níveis, a saber:

Nível 1 – Fundamental

Nível 2 – Básico

Nível 3 – Intermediário

Nível 4 – Avançado

Nível 5 – *Best-in-Class*

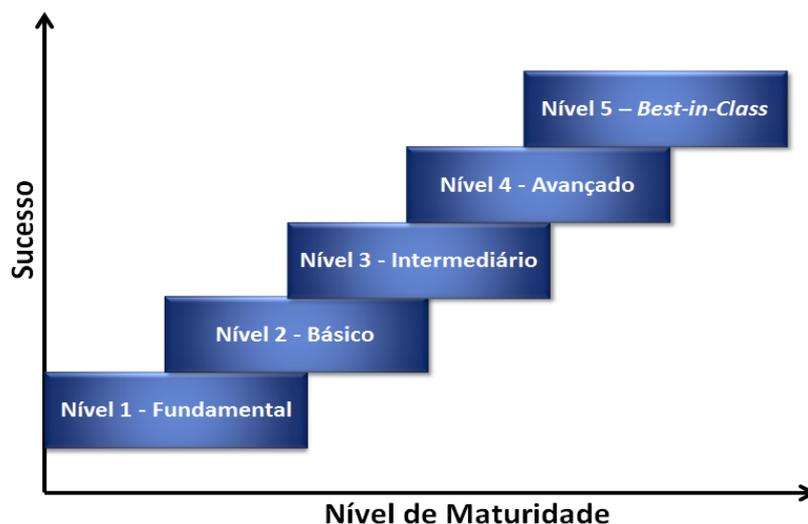


Figura 20 – Representação do Modelo de Maturidade na Metodologia Seis Sigma em seus níveis

Fonte: Elaborada pela autora

Na Tab. (7) são apresentadas as principais características de cada nível de maturidade do MMSS, com uma breve descrição, o aspecto básico da organização da empresa naquele nível, e o índice de sucesso que a empresa apresenta quando se encontra no determinado nível de maturidade.

Tabela 7 – Características dos níveis de maturidade do Seis Sigma

Características dos Níveis de Maturidade do Seis Sigma
--

Nível	Descrição	Aspecto básico	Índice de sucesso
1	<p>FUNDAMENTAL</p> <p>A empresa está no estágio inicial de implantação do Seis Sigma. Os projetos são executados na base da intuição, "boa vontade" ou do "melhor esforço" individual. Geralmente não se faz planejamento de um projeto Seis Sigma e seu controle é inexistente, não havendo também procedimento de seleção de projetos. O sucesso é fruto do esforço individual ou mesmo do acaso. Não existe retorno financeiro ou aumento no nível de satisfação dos clientes.</p> <ul style="list-style-type: none"> • FERRAMENTAS: utilização de nenhuma ou poucas ferramentas nas etapas do DMAIC; • DMAIC: realização de algumas etapas do DMAIC isoladamente; • CONHECIMENTO: pouco conhecimento dos funcionários na metodologia Seis Sigma e em sua aplicação; • TREINAMENTO: não houve a realização de treinamentos formais na metodologia Seis Sigma; • CERTIFICAÇÕES: nenhum funcionário certificado; • Empresa não enxerga o Seis Sigma como um diferencial competitivo. 	Desalinhamento total	Baixo
2	<p>BÁSICO</p> <p>Nesse nível de maturidade são realizados treinamentos básicos na metodologia Seis Sigma, existindo iniciativas isoladas de uso dos conhecimentos adquiridos. Pode ter sido designado um profissional para tratar do assunto, mas ele ainda não efetuou nenhuma ação no sentido de padronizar e estruturar a implantação do Seis Sigma. Ainda não há procedimento de seleção de projetos Seis Sigma.</p> <ul style="list-style-type: none"> • FERRAMENTAS: utilização de poucas ferramentas básicas; • DMAIC: realização de algumas etapas do DMAIC isoladamente; • CONHECIMENTO: pouco conhecimento dos funcionários na metodologia Seis Sigma e em sua aplicação; • TREINAMENTO: treinamentos básicos na metodologia Seis Sigma; • CERTIFICAÇÕES: existência de funcionários certificados como <i>Yellow Belts</i>; • Começa-se a enxergar o Seis Sigma como um diferencial competitivo. 	Alinhamento de conhecimentos	Alguma melhoria
3	<p>INTERMEDIÁRIO:</p> <p>A metodologia Seis Sigma já está difundida nas áreas mais relevantes</p>	Alinhamento de	Melhoria Acentuada

Características dos Níveis de Maturidade do Seis Sigma			
Nível	Descrição	Aspecto básico	Índice de sucesso
	<p>da empresa, bem como já existe um conhecimento dos funcionários nas ferramentas a serem utilizadas. Existe um princípio de alinhamento entre as estratégias organizacionais e os projetos Seis Sigma que serão implementados. Tenta-se obter o melhor comprometimento possível dos principais envolvidos. Tem-se conhecimento da causa raiz dos problemas que afetam a <i>performance</i> dos processos em termos de custo e qualidade, mas, apesar de se observar uma significativa melhoria nesta <i>performance</i>, estes problemas não foram sanados. Tem-se um conhecimento de que melhorias são necessárias.</p> <ul style="list-style-type: none"> • FERRAMENTAS: utilização de ferramentas de análises mais profundas; • DMAIC: realização de todas as etapas do DMAIC; • CONHECIMENTO: conhecimento intermediário dos funcionários na metodologia Seis Sigma e em sua aplicação; • TREINAMENTO: treinamentos de nível intermediário na metodologia Seis Sigma; • CERTIFICAÇÕES: existência de funcionários certificados como <i>Green Belts</i> na empresa; • Reconhece e aplica o Seis Sigma como um diferencial competitivo. 	metodologia	
4	<p>AVANÇADO:</p> <p>São realizados investimentos em projetos Seis Sigma. Leva-se em consideração a voz do cliente (VOC) na seleção de projetos, e existe o envolvimento da gerência. São verificados retornos financeiros.</p> <ul style="list-style-type: none"> • FERRAMENTAS: utilização de diversas ferramentas complexas com análises profundas ao longo de todo o processo; • DMAIC: realização de todas as etapas do DMAIC; • CONHECIMENTO: funcionários possuem grande conhecimento na metodologia Seis Sigma e estão alinhados com relação à sua aplicação; • TREINAMENTO: realização de treinamentos avançados da metodologia Seis Sigma; • CERTIFICAÇÕES: existência de funcionários certificados como <i>Green Belts</i> e <i>Black Belts</i> na empresa; • Existe um alinhamento do Seis Sigma à estratégia da organização. 	Alinhamento de estratégias	Melhoria mais acentuada

Características dos Níveis de Maturidade do Seis Sigma			
Nível	Descrição	Aspecto básico	Índice de sucesso
5	<p>BEST-IN-CLASS:</p> <p>Neste último nível a empresa já realiza grandes investimentos em projetos Seis Sigma. Há um procedimento documentado para a seleção de projetos Seis Sigma, com um forte envolvimento da gerência e pleno uso da voz do cliente (VOC) na seleção de projetos. São verificados grandes retornos financeiros e impacto na satisfação dos clientes com a implantação de projetos Seis Sigma.</p> <ul style="list-style-type: none"> • FERRAMENTAS: utilização de inúmeras ferramentas complexas de forma integrada ao longo de todo o processo; • DMAIC: realização de todas as etapas do DMAIC; • CONHECIMENTO: funcionários possuem domínio total da metodologia Seis Sigma e de sua aplicação; • TREINAMENTO: realização de treinamentos periódicos com melhoria contínua da metodologia Seis Sigma; • CERTIFICAÇÕES: existência de funcionários certificados como <i>Green Belts</i>, <i>Black Belts</i> e <i>Master Black Belts</i> na empresa; • Reconhece o Seis Sigma como um diferencial competitivo e essencial, com forte alinhamento com a estratégia organizacional da empresa. 	Melhoria contínua	Muito alto

Fonte: Elaborada pela autora

De acordo com os níveis de maturidade sugeridos na Tab. (7), classifica-se o Laboratório Sabin como Nível 1 – Fundamental. A empresa pode ser assim classificada em decorrência dos seguintes aspectos:

1. Os funcionários do Laboratório Sabin ainda possuem pouco conhecimento da metodologia, de sua aplicação, de seus benefícios e de utilização das ferramentas para alcance do nível 6 sigma em seus processos;
2. Não existe um procedimento de seleção de projetos Seis Sigma no Laboratório Sabin;
3. O método DMAIC é aplicado de forma parcial. As etapas “DEFINIR”, “MEDIR” e “ANALISAR” são realizadas de maneira superficial, com a aplicação de poucas ferramentas. Já as etapas “MELHORAR” e “CONTROLAR” não são realizadas;
4. Não são realizados investimentos para implantação da metodologia. Os treinamentos realizados em Seis Sigma foram básicos e lecionados internamente pelos próprios funcionários;
5. Não há no Laboratório Sabin funcionários com certificação em Seis Sigma;

6. Não foram encontrados resultados em redução de custos na empresa, tampouco em aumento da satisfação dos clientes com a implantação da metodologia;
7. A área executiva da empresa não possui a visão do Seis Sigma como um diferencial competitivo.

A inexistência de resultados de melhoria dos níveis sigma para cada indicador pode ser explicada por este nível de maturidade inicial no qual se encontra a implantação da metodologia. Isso demonstra a ausência da aplicação de uma melhoria contínua nos processos, sobretudo pela inexistência das fases “Melhorar” e “Controlar” do DMAIC, que levasse a um impacto positivo nos indicadores medidos e nos resultados da empresa.

7 DESENHO DA ESTRATÉGIA

A filosofia intrínseca aos serviços de saúde é a de sempre objetivar o erro zero, uma vez que estes lidam diretamente com pessoas. Nos processos laboratoriais, que trabalham com a medicina diagnóstica, produtos defeituosos podem ser traduzidos por resultados fora das especificações, ou seja, fora da variação máxima preconizada para a análise laboratorial em questão. Os números apresentados devem estar em uma ordem de magnitude muito exata, visto que um algarismo errado pode definir o diagnóstico incorreto de uma doença. O principal objetivo de um laboratório clínico é, portanto, fornecer informações úteis para a tomada de decisões médicas, permitindo os melhores cuidados de saúde aos pacientes. Estima-se que os testes laboratoriais têm impacto em mais de 70% das decisões médicas (YÜCEL, SALMAN, GEL, ÖRMECI, & GEL, 2012).

Nesse contexto apresenta-se a importância do Seis Sigma como ferramenta para suportar a eficiência e a qualidade dos processos do laboratório Sabin, sendo essencial a sistematização do processo de melhoria contínua.

O laboratório Sabin deve, portanto, apresentar de forma bem definida seus processos de gestão da qualidade por meio do programa Seis Sigma, com a aplicação completa do método DMAIC em seus processos críticos, desde os operacionais aos estratégicos.

Tendo em vista o diagnóstico realizado e apresentado no capítulo 5, foi possível constatar que a metodologia Seis Sigma no laboratório Sabin encontra-se em um estágio inicial de maturidade, classificado como Nível 1 – Fundamental. Desta forma, para que a organização possa atingir seus objetivos estratégicos e elevar seu nível de maturidade – sendo ele evolutivo ao longo do tempo –, faz-se necessária a estruturação da metodologia na organização, com o desenvolvimento de projetos focados nas diretrizes estratégicas da empresa, utilizando ferramentas de alto impacto que levem a resultados efetivos.

Para que a empresa garanta uma melhoria efetiva na qualidade de seus processos e para que isso seja refletido em retornos financeiros, é necessário que a organização alcance um nível de maturidade mínimo em Seis Sigma. De acordo com essas premissas, o Nível 4 – Avançado é o que garante que essas condições sejam satisfeitas.

Para se iniciar o desenho da estratégia visando alcançar este nível requerido, a proposta de implementação da metodologia Seis Sigma, baseado na bibliografia estudada, deve se basear em quatro pilares principais (Fig. 21):

1. Revisão/criação de diretrizes estratégicas;
2. Desenvolvimento dos habilitadores;
3. Estruturação da capacitação dos funcionários;
4. Estruturação do ciclo de melhorias DMAIC.



Figura 21 – Principais pilares para implementação do Programa Seis Sigma

Fonte: Elaborada pela autora

7.1 DETERMINAÇÃO DAS DIRETRIZES ESTRATÉGICAS

Determinar a direção estratégica significa escolher o destino e o caminho corretos para a organização, tomando como base a missão, visão e valores e a definição dos objetivos estratégicos. Essa escolha requer um alto grau de compreensão do ambiente externo, bem como uma avaliação correta das capacidades e competências da organização. Embora a questão estratégica seja complexa e dependa de inúmeras áreas e de uma dispersa fonte literária, é importante que as organizações busquem métodos para auxiliar em seus processos de análise, formulação, desenvolvimento e revisão da estratégia. Assim, as metas e os objetivos estratégicos terão maior probabilidade de serem alcançados se a estratégia direcionar os projetos Seis Sigma (GEROLAMO, 2003).

Santos e Martins (2005) também destacam a importância de os projetos Seis Sigma estarem alinhados com a estratégia por meio de seus objetivos. Para Werkema (2004), a primeira etapa do processo de seleção de projetos Seis Sigma consiste na determinação dos objetivos estratégicos determinados por parte da alta gerência. Os projetos deverão contribuir para o alcance de pelo menos um desses objetivos.

Dessa forma, o primeiro passo para se implementar o programa de melhoria contínua no laboratório Sabin é a correta definição da estratégia da organização. A empresa deve ter bem definido aonde se

quer chegar, para, assim, concentrar seus esforços em projetos que impactem seus objetivos estratégicos.

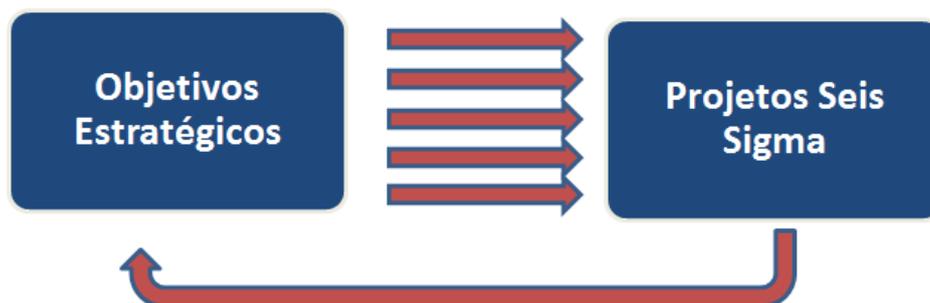


Figura 22 – Relação entre os objetivos estratégicos e os projetos Seis Sigma

Fonte: Elaborada pela autora

As diretrizes estratégicas são definidas a partir da Missão, Visão e Valores do laboratório clínico Sabin, a saber:

- Missão: “Oferecer serviços de excelência em medicina laboratorial”.
- Visão: “Ser referência em medicina preventiva e diagnóstica nas regiões em que atua”.
- Valores:
 - Credibilidade;
 - Ética;
 - Responsabilidade Socioambiental;
 - Inovação;
 - Ousadia;
 - Qualidade;
 - Respeito à vida;
 - Transparência.

Sendo assim, a alta administração da empresa (presidentes, vice-presidentes e diretores) deve se reunir para definir a necessidade de revisão da missão, visão e valores da empresa, estabelecendo resultados prioritários a serem perseguidos considerando as principais demandas de seus clientes em consonância com sua missão institucional, sua visão de futuro e os aspectos mais relevantes do ambiente interno e externo.

Com os objetivos estratégicos bem definidos retratando o atual contexto organizacional, o laboratório Sabin possuirá a base para seleção dos projetos Seis Sigma.

7.2 DESENVOLVIMENTO DOS HABILITADORES

Para que o Laboratório Sabin tenha uma evolução em seu nível de maturidade em Seis Sigma e alcance o nível Avançado, é necessário que sejam desenvolvidos os habilitadores que suportarão essa ascensão de nível. Estes habilitadores consistirão em uma base sólida para apoiar a empresa através de uma reestruturação organizacional, e são os seguintes:

1. Processos;
2. Pessoas;
3. Sistemas;
4. Informação.



Figura 23 – Habilitadores para implantação da melhoria contínua

Fonte: Elaborada pela autora

6.2.1 Processos

De acordo com Gonçalves (2000) a orientação para os processos do negócio possibilita que a organização seja vista não como um conjunto de departamentos estanques, mas sim como um fluxo contínuo de atividades encadeadas que começam e terminam no cliente. De acordo com o autor, entender como os processos funcionam e quais são os tipos de processos existentes em uma organização é importante para determinar como eles devem ser gerenciados para a obtenção do máximo resultado. Segundo Kaplan e Norton (1997) as organizações modernas operam com processos de negócio interfuncionais e enfatizam a melhoria contínua dos produtos e processos visando garantir

o sucesso organizacional. Para Pande et al. (2001), no Seis Sigma os processos se encontram onde estão as ações, seja desenvolvendo produtos ou serviços, medindo o desempenho, melhorando a eficiência e eficácia, aumentando a satisfação do cliente ou dirigindo os negócios da empresa. O Seis Sigma coloca então a orientação para processos como veículo-chave para o sucesso organizacional. O autor ainda realça que dominar os processos não é apenas uma atividade necessária, mas uma alternativa de construir vantagens competitivas no oferecimento de valor para os clientes.

Dessa maneira, para que o laboratório Sabin esteja apto a implementar a metodologia Seis Sigma, que terá sua ênfase nos processos críticos da empresa, é fundamental que esta possua seus processos bem definidos, com a construção da Cadeia de Valor, que dará uma visão geral dos processos da organização, permitindo a priorização de processos críticos. Além disso, é importante que sejam determinados donos dos processos, que serão responsáveis por garantir seu bom desempenho e sua melhoria contínua.

6.2.2 Pessoas

Não há como abordar a qualidade sem tratar de pessoas. A qualidade é desenvolvida através delas, e normalmente a realização de um programa de qualidade passa por uma mudança cultural da organização. A cultura organizacional é um conjunto de tradições, hábitos e crenças estabelecidas através de diretrizes, comportamentos, valores e expectativas compartilhadas por todos da organização, podendo esta ser um elemento de sucesso ou fracasso na implementação do programa Seis Sigma. De acordo com Antony e Bañuelas (2002), Seis Sigma é considerada uma estratégia de ruptura do desempenho atual, por isso exige ajustes culturais e de valores para sua introdução. Não se deve somente expor a metodologia básica, bem como as ferramentas aos funcionários, mas também criar interesse para que se aprenda mais sobre o Seis Sigma, envolvendo os empregados na participação da identificação de projetos em potencial (NYCZ, 2003).

Entre os principais fatores que podem assegurar a eficácia do Seis Sigma destaca-se a mudança cultural, pois a implementação do Seis Sigma exige ajustes na cultura da organização e uma nova atitude dos funcionários que devem se sentir continuamente motivados para os desafios e o rigor que o programa impõe, em especial, no que se refere à coleta e mensuração dos dados dos processos (ANTONY, 2004).

Outro fator relevante é o comprometimento da gerência com o programa, em virtude da necessidade da alocação de recursos que sustentem sua manutenção (GOH; XIE, 2004).

De acordo com Gupta e Schultz (2005), existem alguns pontos importantes a serem levados em consideração em pequenas e médias empresas para o sucesso do Seis Sigma: treinar e envolver as pessoas no início da implementação; conduzir revisões mensais de desempenho; manter todos informados sobre o programa e as atividades da organização; mudar as métricas de acordo com os problemas que afetam o sucesso da empresa.

No laboratório Sabin existe, portanto, a necessidade de direcionar as pessoas para uma mudança de visão e de comportamento, a fim de facilitar a compreensão da gestão baseada em processos e no pensamento estatístico. Deve haver uma mudança de cultura dos funcionários, para que fique enraizado na cultura da organização a filosofia de insatisfação constante com o desempenho atual, despertando nos funcionários a busca pela melhoria contínua.

Para que tudo isso seja possível, é imprescindível que os funcionários tenham seus papéis e funções bem estabelecidos, para que não haja sobreposição de tarefas e para que cada colaborador saiba seu papel dentro do processo que atua.

Além disso, os esforços de implantação da metodologia no Sabin somente serão positivos se os líderes forem participativos, bem informados e pessoalmente envolvidos no processo, demonstrando seu comprometimento através da disposição de tempo, energia, alocação de recursos, esclarecendo para todos que a implementação do programa não é opcional. De maneira geral, eles deverão ser fortemente envolvidos em todo o programa Seis Sigma, uma vez que sua implementação se dá de forma *top-down* (de cima para baixo). Os diretores serão os responsáveis por repassar, influenciar e alterar a percepção dos gerentes e de todos os empregados envolvidos com o programa, em razão de três motivos críticos: as ideias serão vendidas e defendidas por eles; à medida que o conhecimento e as necessidades evoluem, os líderes deverão estar aptos a alterar os planos; e, por último, eles são os indivíduos mais preparados a equacionar as prioridades e os desafios do negócio com o programa Seis Sigma. A diretoria também deve estar sensibilizada da necessidade e vantagens de considerar o pensamento estatístico como abordagem que circunda a gestão dos processos empresariais, pois a adequada implantação do programa Seis Sigma requer a aplicação do pensamento estatístico.

Por último, a importância das pessoas como habilitadoras da ascensão de nível de maturidade do laboratório Sabin está também na implantação dos projetos, que deverão estar baseados em um intenso treinamento dos funcionários, que será apresentado adiante.

6.2.3 Sistemas e Informação

De acordo com Coronado (2008), a retenção do conhecimento gerado pelo aprimoramento intelectual e técnico das pessoas capacitadas na metodologia é considerada como um dos fatores determinantes do sucesso do Seis Sigma. Além disso, uma vez que a capacidade criativa e a motivação das pessoas são ativos valiosos para qualquer organização, podendo ser, em alguns aspectos, considerados parte integral da tecnologia da empresa, o investimento na formação e capacitação se reverte em um incremento ao capital intelectual. Quanto mais informações forem disponibilizadas, maior será o conhecimento dos tomadores de decisão para que eles possam agir e planejar. Por isso é importante que sejam disponibilizadas as informações em sistemas de software.

Nesse contexto, o laboratório Sabin deve garantir a integração de seus sistemas, gerando informações claras e coesas ao nível executivo, para que estes possam suportar a tomada de decisão. Deve-se

garantir que as informações estejam integradas, passando por todos os departamentos envolvidos a ela, para uma tomada de decisão única.

É essencial a utilização de *softwares* e *hardwares* para a obtenção de sucesso nos projetos. A organização deverá disponibilizar ao implementador ferramentas para que a informação seja a mais filtrada e correta possível. O ideal é que a empresa tenha todos os dados informatizados, o que garantirá maior confiabilidade das informações.

7.3 ESTRUTURAÇÃO DA CAPACITAÇÃO DOS FUNCIONÁRIOS

O treinamento é um fator essencial para implantação com sucesso do Seis Sigma. De acordo com Coronado e Antony (2002), o treinamento baseado no sistema Seis Sigma deve ser aplicado por toda organização, privilegiando inicialmente a alta administração e posteriormente capacitando os outros níveis hierárquicos. É crucial comunicar aos colaboradores da organização o “porquê” e “como” eles serão treinados, de modo a evitar desconfiança e ansiedade sobre a nova abordagem (HENDRICKS e KELBAUGH, 1998). A necessidade de funcionários competentes tecnicamente e treinados na filosofia e ferramentas para melhoria da qualidade Seis Sigma é um requisito essencial para o sucesso do programa (MITRA, 2004).

Dessa maneira, é primordial para a implementação bem sucedida da metodologia Seis Sigma no laboratório Sabin o treinamento dos funcionários. Os esforços para implementação devem ser liderados pela alta administração, sendo, portanto, implementado “de cima para baixo”. Tendo em vista a baixa maturidade do programa Seis Sigma na empresa atualmente, sugere-se, para treinamento e suporte da equipe dos projetos, a contratação de uma empresa de consultoria na área de Seis Sigma, a fim de reduzir o risco de insucesso do programa.

Baseado na bibliografia estudada, a estrutura de implantação e de treinamento do Seis Sigma propostos para serem adotados no laboratório Sabin deverá contemplar as seguintes etapas:

1. **A consultoria deverá realizar visitas técnicas no Sabin** para conhecimento da empresa, e para a preparação do lançamento do programa;
2. **Seminário de apresentação do Programa Seis Sigma para a alta administração:** no seminário, com duração de 4 horas, deverá ser apresentado como é o funcionamento do programa, os resultados já alcançados por outras empresas, uma estimativa de custos para a implementação e os possíveis ganhos a serem gerados;
3. **Instituição do Comitê do Programa Seis Sigma:** deverá ser criado o Comitê do Programa Seis Sigma, com objetivo de promover e definir as diretrizes para implantação da estratégia na organização. Ele será composto pela alta administração da empresa (podendo possuir em sua composição os seguintes: (i) *Sponsor* (representado pelo principal executivo do Sabin), responsável por promover e definir as diretrizes do programa; (ii) *Sponsor* Facilitador (executivo da alta gestão do Sabin), cuja responsabilidade é assessorar o *Sponsor* do programa; (iii) Coordenador (frequentemente é o Gerente da Qualidade), que terá a

responsabilidade de, com o suporte da consultoria em Seis Sigma, assessorar os *Sponsors* e os *Champions*, além de atuar como mentor dos *Green Belts*, e sendo também responsável por fornecer o direcionamento estratégico e organizacional aos grupos de trabalho);

4. **Realização do *Workshop* para formação de *Champions*:** O *workshop*, com duração de 8 horas, terá como objetivo apresentar os conceitos do Seis Sigma aos gestores, capacitando-os para acompanhamento de projetos, de forma a apoiar e remover possíveis barreiras ao desenvolvimento dos projetos a serem desenvolvidos pelos *Belts*. Eles possuirão uma visão geral das ferramentas que suportam o programa, estando aptos a selecionar projetos e candidatos a *Green Belts*. Ao final do treinamento deve-se assegurar que os *Champions* possuam uma visão global e abrangente a respeito da metodologia Seis Sigma, da estrutura necessária para a sua implementação e dos recursos que devem estar disponíveis para garantir o sucesso do processo. Os *Champions* indicados para o *workshop* deverão ser os profissionais responsáveis pela *performance* das áreas que serão diretamente afetadas pelos resultados dos projetos Seis Sigma;
5. **Definição preliminar de projetos e de possíveis candidatos a *Green Belts*:** os *Champions* deverão realizar uma definição preliminar de projetos e levantar os possíveis candidatos a *Green Belts*, para posterior validação pela empresa de consultoria e pelo Comitê do Programa Seis Sigma. Escolher neste momento a quantidade de *Black Belts* e os profissionais que deverão ser alocados para essa função sem ter a necessária experiência em Seis Sigma pode ser uma tarefa difícil, podendo levar a um comprometimento de todo o processo, e desperdício do investimento realizado. Portanto, o treinamento dos *Belts* deve ser iniciado pelos *Green Belts*, dando oportunidade ao Sabin de vivenciar projetos desenvolvidos por essas equipes com o apoio da consultoria escolhida, evitando os riscos mencionados. Somente após essa etapa, os *Green Belts* que mais se destacarem no treinamento serão os principais candidatos a *Black Belts*. De acordo com as diretrizes apresentadas no *workshop* para formação de *Champions*, estes deverão redigir o *Business Case* de cada projeto, que é o documento que define o escopo do projeto Seis Sigma indicado;
6. **Validação de projetos e de candidatos a *Green Belts*:** Com a participação da consultoria, deve ser realizada a seleção final dos projetos Seis Sigma. Os projetos selecionados deverão apresentar forte contribuição para o alcance das metas estratégicas da organização e grande impacto para a melhoria da sua *performance*. É importante que o retorno financeiro dos projetos seja validado pela controladoria da empresa. Também é fundamental que os projetos tenham escopo adequado para conclusão dentro do prazo estabelecido, sendo seis meses a duração máxima indicada para os projetos.
7. **Treinamento para *Green Belts*:** os *Green Belts*, que serão convocados pelo Comitê do Programa Seis Sigma, deverão ser especialistas de área e se dedicarão parcialmente aos projetos Seis Sigma. A carga horária ideal para o treinamento é de 80 horas, sendo realizado

em duas semanas não consecutivas (idealmente com intervalo de duas a quatro semanas entre elas), com 40 horas por semana. A seleção inicial de projetos deve ter um escopo restrito e bem-definido, para evitar que os grupos, ainda pouco experientes, pensem em resolver todos os problemas da empresa ao mesmo tempo, com resultados pouco efetivos. Como parte do treinamento, cada *Green Belt* deverá conduzir um projeto de médio prazo (com duração de quatro a seis meses). Ao longo da realização dos projetos, poderá haver visitas técnicas da consultoria para acompanhamento e orientação dos mesmos. Nessas visitas a consultoria apresentará uma breve avaliação do desempenho dos candidatos a *Green Belts*, o relato de possíveis falhas identificadas no gerenciamento interno do Seis Sigma e a proposição de ações corretivas, no sentido de garantir o sucesso e a consolidação do programa na empresa. O ideal é que sejam realizadas cinco visitas, uma após a finalização de cada uma das cinco etapas do método DMAIC.

8. **Treinamento para *Black Belts*:** os *Black Belts* serão os líderes de projetos. Devido à dificuldade de se alocar um profissional do laboratório Sabin 100% do tempo a projetos Seis Sigma – por limitação de recursos –, estes deverão ter seu volume de atividades do dia-a-dia reduzido, podendo dedicar-se de 60 a 80% do seu tempo à liderança de projetos Seis Sigma. O treinamento deverá ser realizado em três semanas, com carga horária ideal de 160 horas. Como parte do treinamento, cada *Black Belt* deverá conduzir dois projetos: um de médio prazo (com duração de quatro a seis meses) e um de longo prazo (com duração de oito a doze meses);
9. **Treinamento dos *Yellow Belts*:** somente após o treinamento de um número significativo de *Green* e *Black Belts*, pode-se iniciar o treinamento dos *Yellow Belts*. Eles são os profissionais que participarão como membros de uma equipe de projeto Seis Sigma, sendo capacitados na utilização do método DMAIC e nas ferramentas básicas Seis Sigma, dando suporte aos *Black Belts* e *Green Belts* na implementação dos projetos e na manutenção das melhorias alcançadas. O treinamento também possibilita a capacitação dos candidatos a *Yellow Belts* para liderar projetos de baixa complexidade, geradores de resultados rápidos, e que contribuam para os ganhos empresa. O treinamento terá duração de 5 dias, com carga horária total de 40 horas.
10. **Treinamento dos *White Belts*:** os profissionais do nível operacional da empresa devem ser treinados nos fundamentos do Seis Sigma e em suas ferramentas básicas para que possam dar suporte aos *Black Belts* e *Green Belts*. O treinamento para formação de *White Belts* terá duração de 2 dias, com carga horária total de 16 horas.
11. **Divulgação do Programa Seis Sigma na empresa:** Durante o progresso do Seis Sigma, a alta administração da empresa deverá divulgar os resultados do programa, destacando, nos relatórios, os lucros resultantes dos projetos. Também é importante a divulgação das seguintes informações:

- ✓ Planos para treinamentos posteriores dos funcionários;

- ✓ Projetos selecionados, em desenvolvimento e concluídos;
- ✓ Impactos do programa para os clientes/consumidores externos e internos;
- ✓ Atividades já realizadas e a realizar;
- ✓ Dificuldades encontradas.

Em um momento inicial de implantação do Seis Sigma no Sabin não se justifica o treinamento funcionários para exercer a função de *Master Black Belt*, que são figuras mais presentes em empresas de grande porte, de modo que os consultores contratados poderão assumir este papel.

Outro fator importante para se garantir a equidade na distribuição de pessoas capacitadas e aptas a relizar projetos de melhoria ao longo de todas as fases do fluxo de realização de um exame laboratorial, é o requisito de ao menos um funcionário capacitado como *Green Belt* nos processos da fase Pré-Analítica, um na Analítica e um na Pós Analítica.

7.4 ESTRUTURAÇÃO DO CICLO DE MELHORIAS DMAIC

A partir da determinação dos objetivos estratégicos do Laboratório Sabin, é possível dar início à seleção do projeto a ser realizado e da equipe que o colocará em prática (Fig. 24).

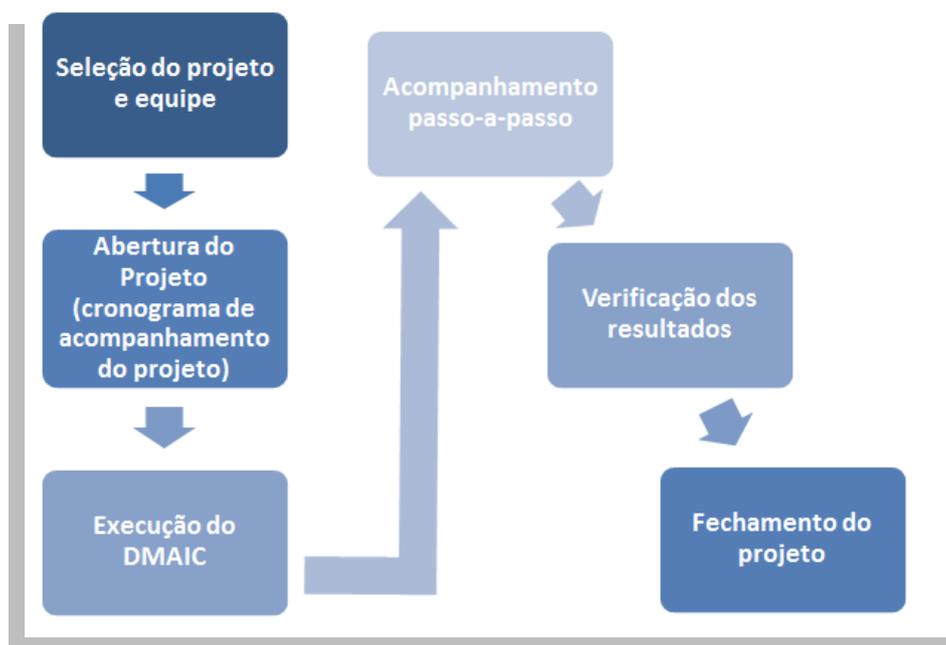


Figura 24 – Metodologia DMAIC

Fonte: Elaborada pela autora

As grandes etapas para realização de um projeto são:

- Seleção do projeto e da equipe: o projeto potencial de ser executado e a equipe devem ser escolhidos pelos *Champions* baseando-se nas seguintes fontes:
 - ✓ Problemas referentes a erros em exames;
 - ✓ Indicadores referentes a desperdícios - como índices de refugo e retrabalho, e índices de produtividade;
 - ✓ Custos que exercem um alto impacto no orçamento da empresa;
 - ✓ Reclamações, sugestões e resultados de pesquisas realizadas junto a clientes e aos empregados da empresa;
 - ✓ Resultados de estudos de *benchmarking*;
 - ✓ Resultados de pesquisas sobre tendências de mercado e estratégias ou habilidades dos concorrentes;
 - ✓ Extensões de projetos em andamento;
 - ✓ Oportunidades para melhoria de processos para os quais pequenas melhorias implicam expressivos ganhos financeiros.
- Abertura do projeto: deve ser elaborado o cronograma de acompanhamento do projeto pelo *Champion* responsável e pela equipe;
- Execução do DMAIC: o ciclo de melhorias DMAIC deve ser executado pela equipe do projeto, realizando-se *checklists* das etapas, por meio *checkpoints* e apresentações. O *checkpoint* é o passo final de todas as etapas do DMAIC. Nele deve ocorrer a análise crítica dos resultados de cada etapa pelo *Champion*, com auxílio da consultoria contratada, e devem ser fornecidos os *feedbacks* para a equipe. Os *checkpoints* determinam o fechamento da etapa atual e abertura da etapa seguinte.
- Acompanhamento passo-a-passo: acompanhamento da evolução dos projetos pelo *Champion*, que deve estar sempre atento ao cronograma do projeto;
- Verificação dos resultados e fechamento do projeto: devem-se verificar os resultados dos projetos para formalizar o seu encerramento. Por último, a alta administração será responsável pela divulgação em relatórios destes resultados para toda a empresa, como já anteriormente mencionado.

A sugestão de detalhamento das fases do DMAIC na implantação do Seis Sigma no laboratório Sabin encontra-se a seguir.

a. Fase Definir

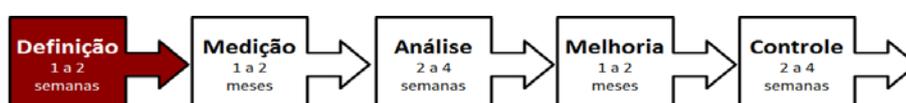


Figura 25 – Fase de Definição

Fonte: Elaborada pela autora

A primeira fase do DMAIC deverá ter uma duração estimada de 1 a 2 semanas, e consistirá fundamentalmente na seleção do projeto Seis Sigma. As sugestões de técnicas e ferramentas a serem utilizadas nesta fase encontram-se na Tab. (8).

Tabela 8 – Esquematização das atividades a serem realizadas na fase de DEFINIÇÃO

Fase do projeto: DEFINIÇÃO	
Objetivo	Sugestões de técnicas e ferramentas
Definição do projeto através da priorização de um conjunto de alternativas e critérios.	Matriz de Prioridades
Descrição do problema do projeto, definição das metas e das responsabilidades dos elementos da equipe.	<i>Project Charter</i>
Identificação e definição das características críticas da qualidade no ponto de vista do cliente.	VOC e CTQ
Definição do principal processo envolvido no projeto.	SIPOC

Fonte: Elaborada pela autora

Seleção do projeto: a Matriz de Prioridades, por permitir uma avaliação multicritério, é uma sugestão de ferramenta para seleção do projeto. O projeto com maior índice de importância será o projeto vencedor.

Declaração do projeto: de forma a todos os elementos da equipe compreenderem a missão e valor do projeto, deve-se desenvolver, em conjunto com toda a equipe Seis Sigma, a declaração do projeto (*Project Charter*), que explica em detalhe a missão e âmbito do projeto, a descrição do problema, o planejamento do projeto ao longo do tempo e efetua uma avaliação retrospectiva do problema.

Necessidades e requisitos dos clientes: recorrendo à análise da VOC é possível estabelecer quais são as características da qualidade (CTQ's) relativas ao serviço prestado pelo laboratório Sabin.

Identificação e descrição do processo: a fim de complementar a informação reunida sobre as necessidades dos clientes, deve-se recorrer à construção do diagrama SIPOC de forma a definir claramente os moldes do projeto, nomeadamente definir o processo em que o projeto Seis Sigma atuará.

b. Fase Medir



Figura 26 – Fase de Medição

Fonte: Elaborada pela autora

A segunda fase do DMAIC terá uma duração estimada de 1 a 2 meses. O objetivo principal desta fase é a coleta e análise da informação sobre o estado atual do processo em estudo. A informação será recolhida e tratada nesta fase para posteriormente ser analisada na fase seguinte. As sugestões de técnicas e ferramentas a serem utilizadas nesta fase encontram-se na Tab. (9).

Tabela 9 – Esquematização das atividades a serem realizadas na fase de MEDIÇÃO

Fase do projeto: MEDIÇÃO	
Objetivo	Sugestões de técnicas e ferramentas
Coleta da informação adequada para cumprimento da métrica estabelecida.	Coleta de dados
Eliminação das observações que apresentam um grande afastamento dos dados restantes.	Tratamento de <i>outliers</i>
Determinação do atual desempenho do processo.	Cálculo do nível da qualidade Sigma
Identificação da sequência de atividades do serviço prestado no Sabin.	Mapa de Processo

Fonte: Elaborada pela autora

Determinação do estado atual – cálculo da métrica Seis Sigma: para o cálculo da métrica Seis Sigma é necessário a escolha da variável do processo que deve ser medida e quantificada. Deve-se realizar uma pequena análise dos dados históricos de diferentes variáveis possíveis de serem analisadas no caso de estudo, entre as quais a média, desvio padrão, coeficiente de variação, etc. Deve-se determinar o plano de coleta de dados, identificar e caracterizar a amostra, tratar a amostra e calcular o nível da qualidade Sigma.

Fazer uma proposta do nível Sigma futuro: após a determinação da situação atual, é possível definir metas expectáveis para um valor de acordo com os objetivos estratégicos do Sabin.

Construir e analisar Mapas de Processo: a compreensão da globalidade do procedimento de medição de um teste laboratorial é de grande importância para detecção de possíveis erros e situações de melhoria. É necessário estudar os processos que englobam a todas as fases (pré-analítica, analítica e

pós-analítica) para total compreensão das atividades. Deve-se recorrer à construção de mapas de processo para melhor compreender as sequências e interações entre processos e atividades de suporte.

c. Fase Analisar



Figura 27 – Fase de Análise

Fonte: Elaborada pela autora

A terceira fase do DMAIC terá uma duração estimada de 2 a 4 semanas. O objetivo principal desta fase é determinar as causas potenciais do problema. Deve-se basear em toda a informação recolhida na fase anterior de Medição. As sugestões de técnicas e ferramentas a serem utilizadas nesta fase encontram-se na Tab. (10).

Tabela 10 – Esquemática das atividades a serem realizadas na fase de ANÁLISE

Fase do projeto: ANÁLISE	
Objetivo	Sugestões de técnicas e ferramentas
Interação da equipe do projeto para gerar ideias para resolver o problema do projeto.	<i>Brainstorming</i>
Descobrir as causas potenciais do problema.	Diagrama de Ishikawa
Organizar, categorizar e hierarquizar as causas de um modo qualitativo.	Diagrama de Afinidades

Fonte: Elaborada pela autora

Sessões de *brainstorming* para criação da lista de causas potenciais do problema: através da análise dos Mapas de Processo e de várias sessões de *brainstorming* com os elementos do projeto é possível criar uma lista de causas para o problema do projeto, ou seja, uma lista de potenciais erros laboratoriais que provocam o problema.

Estabelecimento da relação causa-efeito: de modo a compreender e analisar com maior rigor o problema do projeto deve-se reunir toda a informação existente e gerada no *brainstorming*, distribuí-la por categorias de causas definidas pela equipe de trabalho e relacionar as causas potenciais com o efeito. Para tal, pode-se recorrer ao Diagrama de Ishikawa.

Correlação das causas através do Diagrama de Afinidades: deve-se analisar o Diagrama de Ishikawa e agrupar as diferentes categorias de causas gerais de acordo com as fases de procedimento laboratorial. Desta forma, a agregação das causas permite a junção de informação para a escolha das principais

causas, podendo identificar a fase de procedimento em que se terá que atuar (pré-analítica, analítica ou pós-analítica). Deve-se então construir o Diagrama de Afinidades de acordo com as ideias geradas no *brainstorming* e a sua disposição no Diagrama de Ishikawa.

d. Fase Melhorar

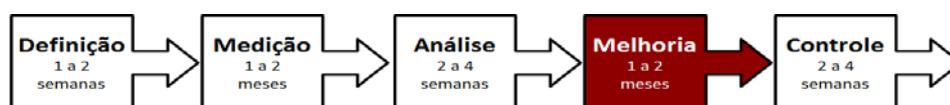


Figura 28 – Fase de Melhoria

Fonte: Elaborada pela autora

A quarta fase do DMAIC terá uma duração estimada de 1 a 2 meses. O objetivo principal desta fase é implementar alterações nos processos laboratoriais para eliminar o problema. As alterações a serem implementadas, designadas por ações de melhoria, estão relacionadas com as necessidades dos clientes, definidos na fase de Definição. As sugestões de técnicas e ferramentas a serem utilizadas nesta fase encontram-se na Tab. (11).

Tabela 11 – Esquematização das atividades a serem realizadas na fase de MELHORIA

Fase do projeto: MELHORIA	
Objetivo	Sugestões de técnicas e ferramentas
Identificar ações de melhoria com potencial para serem desenvolvidas.	Lista de ações de melhoria
Hierarquização das ações de melhoria, de acordo com os múltiplos critérios estabelecidos.	Método AHP
Plano das atividades que necessitam de ser desenvolvidas para implementação da ação de melhoria.	Plano 5W2H
Teste preliminar para validação da ação de melhoria.	Teste piloto (nível Sigma atual)

Fonte: Elaborada pela autora

Ações de melhoria: através da realização de *brainstormings* com colaboradores de diferentes áreas pode-se conceber um conjunto de recomendações para a resolução das causas potenciais identificadas na fase anterior.

Hierarquização das ações de melhoria: é essencial que as soluções identificadas e selecionadas sejam corretamente hierarquizadas. Caso a tomada de decisão envolva múltiplas alternativas e múltiplos critérios, pode-se recorrer à análise multicritério, nomeadamente o método AHP.

Plano de implementação da solução: após a hierarquização das várias soluções deve-se proceder à realização de um plano de ação para implementação da solução prioritária, com o auxílio da ferramenta 5W2H.

Teste piloto – cálculo do novo nível Sigma: pode-se criar um teste piloto para verificar se houve ganhos em relação ao nível Sigma.

e. Fase Controlar



Figura 29 – Fase de Controle

Fonte: Elaborada pela autora

A última fase do DMAIC terá uma duração estimada de 2 a 4 semanas. O objetivo principal desta fase é estabelecer os controles para manter as melhorias realizadas no processo. As sugestões de técnicas e ferramentas a serem utilizadas nesta fase encontram-se na Tab. (12).

Tabela 12 – Esquematização das atividades a serem realizadas na fase de CONTROLE

Fase do projeto: CONTROLE	
Objetivo	Sugestões de técnicas e ferramentas
Garantir que a ação de melhoria continua a satisfazer os requisitos exigidos.	Plano de monitoramento e controle
Atividades condicionantes e consequências à implementação eficaz de melhorias.	Lista de restrições
Minimização do impacto negativo resultante da materialização das ações de melhoria.	Potenciais impactos□

Fonte: Elaborada pela autora

Plano de monitoramento e controle: O sucesso de qualquer projeto depende do controle e monitoramento realizados a longo prazo, permitindo a verificação dos desvios que possam ocorrer. Assim, após a implementação da respectiva ação de melhoria pode demorar algum tempo até que todos os elementos intervenientes se sintam confortáveis com as novas alterações. Como tal, é necessário definir e implementar as técnicas e ferramentas da qualidade necessárias para o controle e monitoramento da nova solução, que permitam garantir a sustentabilidade do projeto a longo prazo.

Análise das restrições e potenciais impactos: deve-se analisar as restrições de recursos e financeiras da ação de melhoria, e os potenciais impactos internos desta ação.

8 PLANO DE IMPLEMENTAÇÃO

Para a implantação do Programa Seis Sigma foi desenvolvido um Plano de Implementação, com a estimativa de duração de 15 meses. Este plano contempla as principais atividades para a implementação do programa, bem como as capacitações que deverão ser realizadas com os funcionários. Este plano foi construído da seguinte maneira (Fig. 30):

Mês 1:

- Visitas técnicas iniciais da consultoria
- Seminário para a alta direção do Sabin
- Instituição do Comitê do Programa Seis Sigma
- *Workshop* para formação dos *Champions*

Mês 2:

- Treinamento para *Green Belts*
- Treinamento para *Yellow Belts*
- Treinamento para *White Belts*

Mês 3 a 6:

- Realização dos projetos de médio prazo pelos *Green Belts*
- Reuniões de acompanhamento dos projetos *Green Belt* após a finalização de cada uma das cinco etapas do método DMAIC

Mês 7:

- Treinamento para *Black Belts*

Mês 9 a 11:

- Realização dos projetos de médio prazo pelos *Black Belts*

Mês 9 a 14:

- Realização dos projetos de longo prazo pelos *Black Belts*

Mês 7 a 15:

- Divulgação do Programa Seis Sigma na empresa, com os resultados dos projetos executados

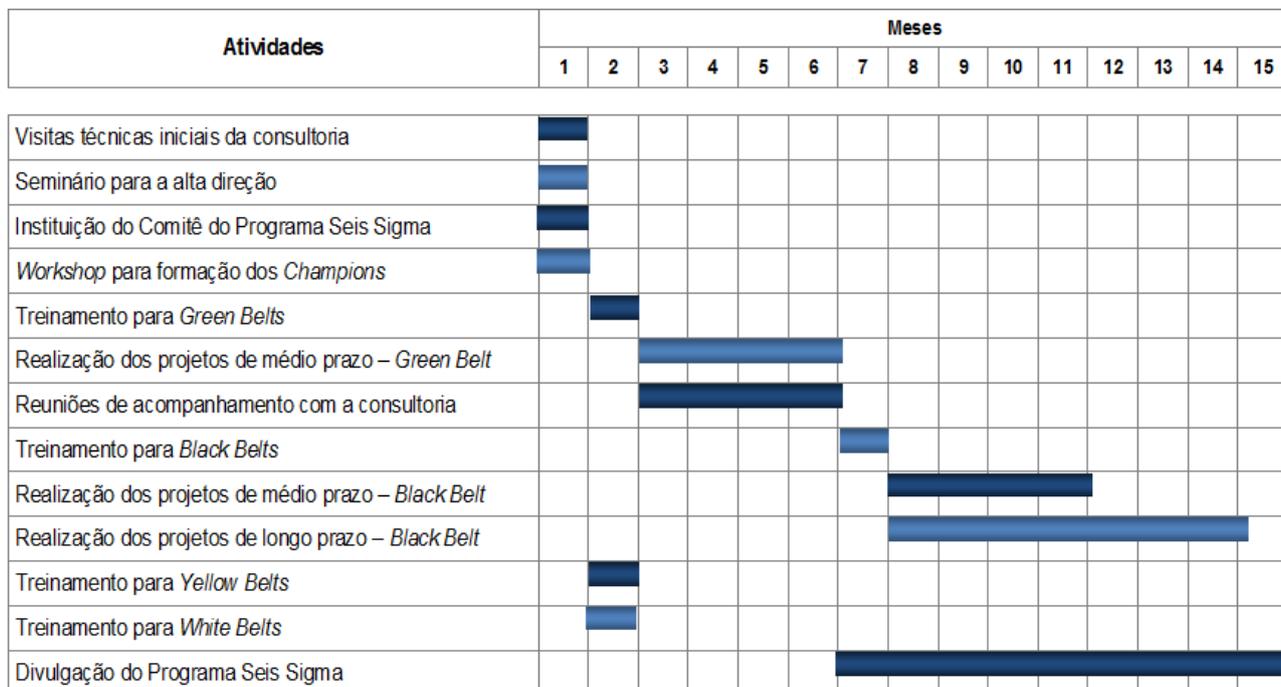


Figura 30 – Plano de Implementação do Seis Sigma

9 IMPACTOS ESPERADOS

A implantação do Programa Seis Sigma nos laboratórios Sabin deverá impactar de forma significativa tanto os indicadores em nível operacional quanto os indicadores em nível estratégico. Espera-se que, com a implantação deste programa, alguns benefícios sejam obtidos, a saber:

➤ Indicadores Operacionais:

- Redução da incidência de erros nos processos
 - Erros pré-analíticos (identificação incorreta do paciente; informações de diagnóstico incorretas ou insuficientes; interpretação incorreta da requisição médica; preparação incorreta do paciente; recipiente ou conservante da amostra incorreto; rotulagem incorreta; preparação da amostra incorreta; tempo e condições de transporte incorretos);
 - Erros analíticos (resultado discrepante do controle da qualidade; procedimento não conforme; equipamento, reagente ou calibrador incorreto; tempo tardio para conclusão do procedimento);
 - Erros pós-analíticos (resultados incorretos; transcrição do resultado incorreta; relatório ambíguo; resultado atribuído ao paciente incorreto; relatório enviado ao paciente incorreto; informações insuficientes sobre as restrições na interpretação do resultado);
- Redução da variação dos processos;
- Aumento da qualidade das análises realizadas;
- Elevação do nível sigma dos processos críticos;
- Aumento da produtividade;
- Padronização de um sistema de controle de qualidade custo-efetivo;
- Redução da quantidade de reclamações;
- Aumento na satisfação dos clientes.

➤ Indicadores Estratégicos:

- Aumento da receita;
- Redução de custos, agregando um novo nível de competitividade ao laboratório clínico Sabin;
- Aumento do *Market Share*;
- Melhoria da imagem do laboratório;
- Aumento da rentabilidade.

10 CONCLUSÃO

O Seis Sigma, sendo considerado uma estratégia de negócio que gera impactos e acarreta em grandes retornos financeiros para as empresas, pode promover o sucesso empresarial através de benefícios como: melhoria de produtividade, crescimento de fatia de mercado, retenção de clientes, redução de custos, redução de tempo de ciclo, redução de defeitos, mudança cultural, execução de mudanças estratégicas e desenvolvimento de produtos serviços, dentre outros.

Tendo em vista que o produto do laboratório clínico Sabin (excluindo-se as questões relativas ao atendimento) é o resultado da análise laboratorial processada e que, basicamente, duas características nesse produto são percebidas pelo cliente - resultados corretos e tempo de liberação do laudo -, espera-se que o Seis Sigma atue sobre os possíveis defeitos do processo de análise, minimizando erros e aumentando o índice de satisfação dos clientes.

Baseado no extenso referencial bibliográfico estudado, este trabalho pôde desenvolver uma proposta de estruturação para implementação da metodologia Seis Sigma no laboratório Sabin. Inicialmente foi realizado um diagnóstico da implantação da ferramenta, que se iniciou há 5 anos, que levou a duas conclusões principais: (i) uma baixa capacitação dos funcionários na metodologia prejudica o seu desenvolvimento na empresa, sendo necessária a elaboração de um plano de capacitação eficaz que garanta o correto entendimento da metodologia e dos resultados que ela é capaz de gerar; (ii) o Seis Sigma encontra-se em um estágio inicial de maturidade na empresa. A criação do Modelo de Maturidade em Seis Sigma, o MMSS, permitiu classificar a maturidade do laboratório Sabin como Nível 1 – Fundamental. Identificou-se que, para a empresa alcançar uma melhoria efetiva na qualidade de seus processos e para que isso seja refletido em retornos financeiros, é necessária a elevação de seu nível de maturidade, atingindo ao menos o nível 4 – Avançado.

Dessa maneira, a proposta de implementação da metodologia baseou-se em quatro pilares principais: (i) Revisão/criação de diretrizes estratégicas, que fornecerá uma direção para a empresa e subsidiará a seleção de projetos; (ii) Desenvolvimento dos habilitadores, que suportarão a implantação do Seis Sigma; (iii) Estruturação da capacitação dos funcionários, com o desenvolvimento de um cronograma de capacitação; e (iv) Estruturação do ciclo de melhorias DMAIC, com a sugestão das atividades e ferramentas a serem utilizadas no desenvolvimento de projetos.

É possível concluir que o desenvolvimento e estruturação destes pilares em combinação auxilie a empresa a implantar com sucesso a metodologia Seis Sigma, desenvolvendo projetos de melhoria que impactem de forma significativa seus indicadores. Isso poderá garantir resultados positivos nos laboratórios Sabin, o que refletirá na redução da variabilidade e erros nos seus processos de exames laboratoriais, que levará a um aperfeiçoamento da imagem da empresa e uma maior satisfação de seus clientes, que se traduzirão em benefícios financeiros.

10.1 SUGESTÕES PARA TRABALHOS FUTUROS

Ressalta-se a importância do trabalho para a geração de novos conhecimentos, conforme sua abordagem teórica e prática. Essa contribuição se fundamenta na necessidade das empresas em adotar programas e ações que levem a resultados efetivos.

O presente trabalho pode contribuir para auxiliar na implementação da metodologia Seis Sigma, sobretudo em laboratórios clínicos, podendo também ser adaptado para implementação da metodologia em indústrias de outros setores.

Como sugestão para trabalhos futuros, tem-se:

- A aplicação prática do desenho da estratégia proposto, com o desenvolvimento de projetos Seis Sigma, a fim de comprovar a eficácia das medidas e pilares sugeridos;
- O estudo do impacto da implementação do Seis Sigma em laboratórios clínicos.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Anbari, Frank T.; Kwak, Young Hoon. **Success Factors in Managing Six Sigma Projects**. Project Management Institute Research Conference. London, UK, July, 2004.
- Andrietta, João Marcos; Miguel, Paulo Augusto Cauchick. **Aplicação do programa Seis Sigma no Brasil: resultados de um levantamento tipo survey exploratório-descritivo e perspectivas para pesquisas futuras**. *Gestão & Produção*, São Carlos, v. 14, n. 2, p. 203-219, Mai/Ago. 2007
- Antony, J. **Some pros and cons of Six Sigma: an academic perspective**. *The TQM Magazine*, v. 16, n. 4, p. 303-306, 2004.
- Antony, J. & Banuelas, R. **Key ingredients for the effective implementation of six sigma program**. *Measuring Business Excellence*. Vol. 6, n.4, p. 20-27,2002.
- Berliner, Callie e BRIMSON, James A. **Gerenciamento de Custos, em indústrias avançadas**. São Paulo: T.A. Editor, 1992.
- Bonilla, J.A. **Métodos quantitativos para qualidade total na agricultura**. 2.ed. Contagem: Littera Maciel, 1995. 250p
- Breyfogle III, Forrest W. **Implementing Six Sigma**. New York John Wiley & Sons, 1999.
- Britz, G. C.; Emerling, D. W.; Hare, L. B.; Hoerl, R. W.; Janis, S. J. & Shade, J. E. (2000) **Improving performance through statistical thinking**. ASQ Quality Press. Milwaukee.
- Brunetti, M., Pregno, S., Schünemann, H., Plebani, M., & Trenti, T. (2011). **Economic evidence in decision-making process in laboratory medicine**. *Clinical Chemistry and Laboratory Medicine*, 49(4), 617-638.
- Campos, V.F. **TQC – Controle da qualidade total (no estilo japonês)**, 2ª ed. Belo Horizonte, MG: Fundação Christiano Ottoni, 1992.
- Coronado, A. **Modelo para estruturas seis sigma nas organizações**. *Gestão & Produção*. São Carlos, jan.-abr.2008, v. 15, n. 1, p. 43-56.
- Coronado, R. B. & Antony, J. (2002) **Critical success factors for the successful implementation of Six Sigma projects in organizations**. *The TQM Magazine*. Vol.14, n.2, p.92-99.
- Eckes, George. **Six Sigma for Everyone**. Hoboken: John Wiley & Sons, 2003.
- Eisenhardt, K.M. (1989) **Building theories form case study research**. *Academy of Management Review*. New York, New York, v. 14 n. 4.
- Fraser, C. G. (2001). **Biological variation: from principles to practice**. Washington, DC: American Association for Clinical Chemistry, Inc.
- Garvin, D. A. **Gerenciando a qualidade**. Rio de Janeiro: Qualitymark, 1992.
- Gerolamo, M. **Proposta de sistematização para o processo de gestão de melhorias e mudanças de desempenho**. São Carlos, 2003. 165f. Dissertação (Mestrado) – Escola de Engenharia de São Carlos, Universidade de São Paulo.
- Goh, T. N.; Xie, M. **Improving on the six sigma paradigm**. *The TQM Magazine*, v. 16, n. 4, p. 235-240, 2004.
- Gonçalves, J. E. Lima. **As empresas são grandes coleções de processos**. São Paulo: Revista de Administração de Empresas, Jan./Ma. 2000, v.40, p. 6-9.
- Graham, Morris, Lebaron, Melvin. **The horizontal revolution**. San Francisco: Jossey-Bass, 1994.
- Gupta, P. & Schultz, B. **Six Sigma successes in small business: the popular quality methodology brings improvement to Ideal Aerosmith**. 2005.
- Harry, M. & Schroeder, R. **Six Sigma: a breakthrough strategy for profitability**. Nova York: Quality Progress, mai. 1998.
- _____. **Six Sigma: The Breakthrough Management Strategy Revolutionizing The World's Top Corporations**. Nova York: Currency, 2000.
- Hendricks, Candice A., and Richard L. Kelbaugh. **Implementing six sigma at GE**. *Journal for Quality and Participation* (1998): 48-54.
- Kaplan, R.; Norton, D. **A estratégia em ação**. Rio de Janeiro: Campus, 1997.
- Liebscher, P. **Quantity with quality? Teaching quantitative and qualitative methods in a LIS Master's program**. *Library Trends*, v. 46, n. 4, p. 668-680, Spring 1998
- Linderman, K.; Schroeder R. G.; Zaheer, S. & Choo, A. S. (2003) **Six Sigma: a goal-theoretic perspective**. *Journal of Operations Management*. Vol.21, p.193-200.

- Lopes, L. F. D. **Controle Estatístico de Processo**. Universidade Federal de Santa Maria, 2007.
- Lynch, D. P.; Cloutier, E. T. **5 steps to success. ASQ Six Sigma Forum Magazine**, Milwaukee: v.1, n.2, p. 27-33, Feb. 2003
- Martins, Marta Buffon. **O processo de aprendizagem organizacional no âmbito de programas de qualidade**. 2002. 127 f. Dissertação (Mestrado em Administração) – Escola de Administração, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2002.
- Maximiano, A. C. **Introdução à Administração**. São Paulo: Atlas, 2000.
- Melo, M. R., Clark, S., & Barrio, D. (2011). **Miniaturization and globalization of clinical laboratory activities. Clinical chemistry and laboratory medicine : CCLM / FESCC**, 49(4), 581-587.
- Mitra, A. **Six Sigma Education: a critical role for academia**. The TQM Magazine. V. 16, n. 4, p. 293-302, 2004.
- Montgomery, D.C. **Introduction to statistical quality control**. 5.ed. New York: John Wiley & Sons, 1996. 677p.
- NYCZ, J. **A Marketing Solution for Six Sigma Cultures**. 2003.
- Pande, Peter S.; Neuman, Robert P.; Cavanagh, Roland R. **Estratégia Seis Sigma**. Rio de Janeiro: QualityMark, 2001.
- Parente Filho, José. **Texto para discussão no 237: Gestão da qualidade no setor público**. Brasília: Divisão de editoração e divulgação, IPEA, 1991.
- Perez-Wilson, Mario. **Seis Sigma: compreendendo o conceito, as implicações e os desafios**. Rio de Janeiro: Qualitymark Ed.,1999.
- Plebani, M. (1999). **The clinical importance of laboratory reasoning**. Clinica chimica acta, 280(1-2), 35-45.
- Rasis, D.; Gitlow, H. S.; Popovich, E. **Paper Organizers International: A Fictitious Six Sigma Green Belt Case Study I. Quality Engineering**, [S. 1.]: v15, n. 1, p. 127-145, Sept. 2002.
- Reginato, Luiz Fernando; de Marchi, Miriam. **O valor da Gerência: a sensibilidade indispensável**. Porto Alegre: AGE, 2001.
- Rodrigues, Marcus Vinicius. **Seis Sigma, Entendendo, Aprendendo, Desenvolvendo Qualidade Padrão**. 2006
- Rotondaro, Roberto Gilioli; et al. **Seis Sigma: Estratégia Gerencial para Melhoria de Processos, Produtos e Serviços**. 1ed. São Paulo: Atlas, 2010.
- Santos, A.; Martins, M. **Medição de desempenho e alinhamento estratégico: requisitos para o sucesso do programa Seis Sigma**. In.: Simpósio de Administração da Produção, Logística e Operações Internacionais, 8., 2005, São Paulo. Anais..., São Paulo: FGV-EAESP, 2005.
- Schramm, W. **Notes on case studies of instructional media projects**. Working paper, the Academy for Educational Development, Washington, DC, 1971.
- Schroeder, R.; Lindeman, K.; Liedtke, C. & Choo, A. S. (2002) **Six sigma: old wine in new bottles?** (no prelo).
- Slack, N. et al. **Administração da produção**. São Paulo: Atlas, 1999.
- Snee, Ronald D. (1990) **Statistical thinking and its contribution to total quality**. The American Statistician, Vol.44, n.2, p.116-121.
- Toledo, J. C. **Gestão da qualidade na agroindústria. Gestão Agroindustrial**. IN: BATALHA, M. O. (org.). Editora Atlas, 1997. v. 1, p.465-517.
- Veiga, Luciana & Gondim, Sônia. **A Utilização de Métodos Qualitativos na Ciência Política e no Marketing Político**. Opinião Pública, vol 7, nº1, Campinas, 2001. pp. 1-15.
- Viterbo, Jr. E. **ISO 9000 na Indústria Química e de processos**. Rio de Janeiro: QualityMark, 1996.
- Watson, Gregory H. **Seis Sigma no gerenciamento dos processos e negócios das empresas**. Rio de Janeiro: Campus, 2000.
- Werkema, Cristina. **Estratégia para aumentar a lucratividade**. Banas qualidade, São Paulo, n. 103, p. 138, dez. 2000.
- _____. **Criando a cultura Seis Sigma**. Rio de Janeiro. QualityMark, 2002. V.1.
- _____. **Criando a cultura Seis Sigma**. Nova Lima: Werkema, 2004.
- _____. **Perguntas e Respostas sobre o Lean Seis Sigma**. Nova Lima: Werkema, 2008.
- Yin, R.K. (2009) **Case study research, design and methods (applied social research methods)**. Thousand Oaks. California: Sage Publications.
- Yücel, E., Salman, F. S., Gel, E. S., Örmeci, E. L., & Gel, A. (2012). **Optimizing Specimen Collection for Processing in Clinical Testing Laboratories**. European Journal of Operational Research.

ANEXOS

Pág.

Anexo I	Questionário sobre o Seis Sigma no Laboratório Sabin	72
---------	--	----

Guia de Pesquisa de Campo - Seis Sigma

A IMPLEMENTAÇÃO DA METODOLOGIA

1. Quando se deu a implementação do Seis Sigma na empresa?
2. Por que a empresa resolveu implantar o Seis Sigma? Quais foram as motivações estratégicas que levaram a empresa a implementar o programa?
 - () Visão de aumentar as oportunidades da empresa junto ao mercado consumidor, ou seja, obter vantagem competitiva e ultrapassar os concorrentes;
 - () Aumentar margem de lucro da empresa;
 - () Satisfação de funcionários;
 - () Apenas obter melhorias gerais nos processos de produção da empresa;
 - () Alcançar a excelência nos processos;
 - () Outros. _____
3. Como se deu a implementação?
4. Quais foram as dificuldades encontradas na implementação?
5. Quais foram as soluções tomadas para solucioná-las?
6. Em quais áreas e processos é utilizada a metodologia?
7. Já foram realizados treinamentos da equipe?
8. Existem na empresa funcionários com certificação em Seis Sigma?
9. Quais são as formas adotadas para medir o nível de qualidade de produtos e processos? (PPM, Escala Sigma, Indicadores BSC amarrados ao Planejamento Estratégico)
10. Qual a tendência do programa Seis Sigma na empresa?
11. Quais os pontos fracos do Seis Sigma? E os pontos fortes?

AVALIAÇÃO DO PROGRAMA SEIS SIGMA NA EMPRESA

12. Quais foram os resultados gerais obtidos pelo Seis Sigma na empresa?
13. Esses resultados estão de acordo com os objetivos traçados no início do programa?
14. Caso algum objetivo ainda não tenha sido atingido, indique os principais motivos.
15. Quais os benefícios que o Seis Sigma está trazendo para a sua empresa?
16. A meta de defeitos geral do Programa Seis Sigma (3,4 defeitos por milhão) foi atingida?
 - () Sim () Não
 - Se não foi, está em que nível (em defeitos por milhão)?

17. Em sua opinião, qual foi a melhoria da empresa no atual estágio do Programa Seis Sigma, quando comparado com a empresa antes da implementação do programa? (avale de 0 a 10 os desempenhos anterior e posterior)

Desempenho Anterior	
Desempenho Posterior	

DIMENSÃO CUSTO

19. Qual é o gasto com Seis Sigma anualmente (consultorias, treinamentos, salários para funcionários exclusivos do Seis Sigma, etc)?
20. Houve redução significativa de custos na empresa com a implantação do Seis Sigma?
21. Existem indicadores financeiros que demonstrem isso?

DIMENSÃO SATISFAÇÃO DOS CLIENTES

22. Foi percebido um aumento da satisfação dos clientes com a implantação do Seis Sigma?

ETAPAS DO PROJETO SEIS SIGMA

23. Dentro das etapas dos Projetos Seis Sigma aponte as principais ferramentas que são utilizadas por sua empresa:

a) Etapa *Define* (Definição da meta e do escopo do projeto).

- Mapa de Raciocínio;
- Project charter* (espécie de contrato do projeto) ;
- Métricas do Seis Sigma – quantificam como os resultados de uma empresa podem ser classificados no que diz respeito à variabilidade e à geração de defeitos ou erros;
- Gráfico Sequencial;
- Carta de Controle;
- Análise de Séries Temporais;
- Análise Econômica;
- Voice of Customer* (VOC – Voz do Cliente);
- SIPOC – (ajuda a definir o principal parte envolvida no projeto – fornecedores, insumos, processos, produtos e consumidores).
- Outras _____

b) Etapa *Measure* (Determinação da localização ou o foco do problema):

- Avaliação de Sistemas de Medição/Inspeção (MSE);
- Estratificação;
- Plano para Coleta de dados;
- Folha de Verificação;
- Diagrama de Pareto;
- Histograma;

- () *Box-plot*;
- () Índices de Capacidade;
- () Análise Multivariada.
- () Outras _____

c) Etapa *Analyze* (Determinação das causas do problema prioritário):

- () Fluxograma;
- () Mapa de processo;
- () Mapa de Produto;
- () Análise do Tempo de Ciclo;
- () FMEA (Análise de Efeitos e Modos de Falhas);
- () FTA (Análise de Árvore de Falhas);
- () Avaliação de Sistemas de Medição/Inspeção (MSE);
- () Histograma;
- () *Box-plot*;
- () Estratificação;
- () Diagrama de Dispersão;
- () Cartas Multi-Vari;
- () *Brainstorming*;
- () Diagrama de Causa e Efeito (Diagrama de Ishikawa);
- () Diagrama de Afinidades;
- () Diagrama de Relações;
- () Diagrama de Matriz;
- () Matriz de Priorização;
- () Análise de Regressão;
- () Testes de Hipóteses;
- () Análise de Variância;
- () Planejamento de Experimentos;
- () Análise de Tempos de Falhas;
- () Testes de Vida Acelerados;
- () Outras _____

d) *Improve* (Avaliação e implementação das soluções para o problema prioritário):

- () *Brainstorming*;
- () Diagrama de Causa e Efeito (Diagrama de Ishikawa);
- () Diagrama de Afinidades;
- () Diagrama de Relações;
- () Diagrama de Matriz;
- () Matriz de Priorização;
- () FMEA;
- () *Stakeholder Analysis*;
- () Testes de Operação;
- () Testes de Mercado;
- () Simulação;
- () Operação Evolutiva (EVOP);

- Testes de Hipóteses;
- 5W2H;
- Diagrama de Árvore;
- Diagrama de Gantt;
- PERT/COM;
- Diagrama de Processo Decisório (PDPC).
- Outras _____

e) Control (garantir que o alcance da meta seja mantido a longo prazo):

- Avaliação de Sistemas de Medição/Inspeção (MSE);
- Carta de Controle;
- Diagrama de Pareto;
- Histograma;
- Métricas do Seis Sigma;
- Índices de Capacidade;
- Procedimentos Padrão;
- Poka-Yoke (*Mistake Proofing* – Dispositivos a prova de falhas);
- Manuais;
- Reuniões;
- Palestras;
- OJT (*On the Job Training*);
- Avaliação de Sistemas de Medição/Inspeção (MSE);
- Plano para coleta de dados;
- Folha de verificação;
- Amostragem;
- Auditorias do Uso de Padrões;
- Relatórios de Anomalias;
- OCAP (*out of control action plan*);
- Outras _____