Revista Latino-Americana de Inovação e Engenharia de Produção

APLICAÇÃO DO MÉTODO DMAIC PARA A MELHORIA DA GESTÃO DA QUALIDADE DOS MATERIAIS DE LABORATÓRIO: ESTUDO EM UM CENTRO UNIVERSITÁRIO EM CARUARU-PE

APPLICATION OF THE DMAIC METHOD TO IMPROVE THE MANAGEMENT QUALITY OF LABORATORY MATERIALS IN A UNIVERSITY CENTER OF CARUARU – PE

Erik Dutra de Barros[1]
Lucyanno Moreira Cardoso de Holanda[2]
Henrique de Queiroz Chaves[3]

RESUMO: Atualmente a busca pela contínua melhoria e excelência em produtos e na prestação de serviços é uma realidade inegável do mercado, levando as organizações ao desenvolvimento e aplicação de metodologias da gestão da qualidade. Tais métodos possibilitam solucionar não conformidades, elevar a qualidade, eliminar desperdícios e reduzir custos. Partindo do contexto inicial, formulou-se o objetivo geral deste estudo que é refletir sobre como o método DMAIC pode favorecer na melhoria da qualidade da gestão de estoque de produtos de laboratório no Centro Universitário Vale do Ipojuca – UNIFAVIP/DeVry, em Caruaru – PE. Para o alcance do objetivo foi realizada uma entrevista com os responsáveis pela gestão dos materiais laboratoriais seguindo um roteiro estruturado. Foi elaborado um plano de ação de acordo com o DMAIC para auxiliar no alcance dos objetivos organizacionais. Ficou evidenciado que o problema é a inexistência de uma gestão efetiva dos insumos de laboratório e a solução padronizar os processos de gestão de materiais de estoque, criar treinamento para a correta gestão dos insumos, obedecendo o padrão definido e definir local único para armazenamento de materiais de laboratório.

Palavras-chave: Gestão da qualidade. Modelo DMAIC. Centro Universitário.

[1] Especialista em Gestão de projetos, UNIFAVIP/DEVRY, Centro Universitário Vale do Ipojuca, Caruaru-PE / Brasil. E-mail: erikdutrabarros@gmail.com.

[2] Mestre em Engenharia de Produção, UNIFAVIP/DEVRY, Centro Universitário Vale do Ipojuca, Caruaru-PE / Brasil. E-mail: lucyanno@gmail.com.

3 Mestre em Administração, UNIFAVIP/DEVRY, Centro Universitário Vale do Ipojuca, Caruaru-PE / Brasil.

ABSTRACT: Currently the search for continuous improvement and excellence in products and services is an undeniable reality of the market, leading organizations to develop and apply quality management methodologies. Such methods make it possible to solve nonconformities, raise quality, eliminate waste and reduce costs. Starting from the initial context, the general objective of this study was formulated, which is to reflect on how the DMAIC method can favor in the improvement of the quality of the management on laboratory inventory products in the University Center Vale do Ipojuca - UNIFAVIP / DeVry, Caruaru - PE. To reach the objective, an interview was conducted with those responsible for the management of laboratory materials following a structured script. An action plan was drafted in accordance with the DMAIC to assist in achieving organizational objectives. It was evidenced that the problem is the lack of effective management of laboratory inputs and the solution is to create a standard for inventory material management processes, to create training for the correct management of the inputs, obeying the defined standard and defining a single location for storage of laboratory materials.

Key words: Quality management. DMAIC model. University center.

1 INTRODUÇÃO

No mundo atual globalizado as pessoas tem acesso a informações de maneira cada vez mais rápida e fácil. Essa praticidade remete à reflexão a respeito das transformações que acontecem na construção do conhecimento do indivíduo e consequentemente da influência sofrida das metodologias e práticas de ensino ofertadas pelo mercado educacional.

Nesse sentido, ressalta a importância da excelência na qualidade nos processos educacionais. De acordo com Slack (1999) a qualidade mais alta influência de maneira significativa no melhoramento dos dois contribuintes da lucratividade das organizações, pois a receita passa a ser incrementada por melhores vendas e por preços mais altos no mercado, enquanto os custos podem ser reduzidos pela melhor eficiência, produtividade e uso do capital.

Para que isso aconteça, os gestores devem usufruir dos construtos científicos para melhor sistematização dos seus processos de qualidade. Um dele é o Seis Sigma, programa de melhoria que surgiu na Motorola na década de 1980, que possui o objetivo reduzir desperdícios da não qualidade consequentemente reduzindo custos e melhorar o atendimento de requisitos dos clientes, como produto diferenciados e confiabilidade de entrega (CARPINETTI, 2010).

Ainda de acordo com Carpinetti (2010), uma característica importante do Seis Sigma é o seu método de desenvolvimento de projetos, análise e solução de problemas conhecido como

DMAIC, que possui as seguintes etapas: “Definir” (*Define* – D), “Medir” (*Measure* – M), “Análise” (*Analyze* – A), “Melhoria” (*Improve* – I) e “Controle” (*Control* – C).

Segundo o *Project Management Institute* - PMI (2013) o gerenciamento da qualidade inclui todos os processos e atividades da organização que define os padrões, as políticas de qualidade, os objetivos e responsabilidades, para que o projeto satisfaça às necessidades para a qual foi idealizado.

Diante da abordagem inicial, percebe-se que os métodos de gestão de projetos sugeridos pelo PMI, são aplicáveis e adaptáveis a realidade das Instituições de Ensino Superior (IES) que desejem gerir a qualidade da gestão de materiais e insumos de estoque de laboratórios, fazendo o uso de ferramentas da qualidade para auxiliar no alcance da excelência na experiência de aprendizagem dos alunos.

Excelência acadêmica faz parte da estratégia organizacional do primeiro Centro Universitário do interior do Nordeste (UNIFAVIP DeVry). Esta instituição busca utilizar não só metodologias eficazes e profissionais capacitados, como também proporcionar aos seus alunos o uso de práticas laboratoriais. Com embasamento neste raciocínio, foi verificado que para o funcionamento pleno dos laboratórios desta instituição, é de suma importância a gestão efetiva de estoque dos produtos, pois a falta de insumos pode comprometer a qualidade na prestação de serviços, impactando assim em sua estratégia organizacional.

Ante o exposto surge o questionamento do presente estudo:

“Como o método DMAIC pode favorecer na melhoria da qualidade da gestão de estoque de produtos de laboratório no Centro Universitário Vale do Ipojuca – UNIFAVIP/DeVry, em Caruaru – PE?”

Para complementar a problemática da pesquisa se faz necessário desenvolver alguns objetivos específicos: aplicar as ferramentas da gestão da qualidade, 5W2H, Diagrama de Causa e Efeito, técnicas dos “5 porquês”, fluxograma e matriz de priorização, nas etapas do método DMAIC; identificar melhorias na gestão de estoque dos materiais de laboratório do UNIFAVIP DeVry.

Além desta parte introdutória, o artigo aborda no seu referencial teórico o modelo Seis Sigma e a ferramenta DMAIC. Em seguida, são explicitados os procedimentos metodológicos, a apresentação de análise dos resultados obtidos e das considerações finais

2. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

2.1 SEIS SIGMA

Segundo Carpinetti (2010), o Seis Sigma surgiu em 1980, na Motorola, através do engenheiro Bill Smith, que foi o grande responsável pelo desenvolvimento do programa. Posteriormente na década de 1990 dois ex-funcionários desta organização, Mikel Harry e Richard Schroeder, profissionais especializados em qualidade, foram responsáveis pela difusão do programa de melhoria para outras organizações e consequentemente para o mundo. O programa é fundamentado na melhoria e objetiva aumentar a qualidade e reduzir os custos da não qualidade e, foi aplicado com sucesso por grandes empresas, como a *GE, Ase Brown Boveri (ABB), Allied Signal*, entre outras, porém um dos maiores entusiastas é o ex-*CEO* da *GE*, Jack Welch.

Complementa Welch (2005), que o Seis Sigma é um programa de qualidade que propicia melhoria na experiência dos clientes, redução nos custos e desenvolvimento de melhores líderes. Esses resultados são obtidos através da resolução de problemas organizacionais para que se mitigue a inconstância nos produtos ou serviços. Diante do exposto, é coerente refletir a respeito dos possíveis resultados de tal programa para o alcance do sucesso do mesmo, bem como, da efetividade de sua implementação e condução, para que a conformidade de tal método possibilite as empresas a implantação de uma cultura de busca contínua pela melhoria de sua performance organizacional.

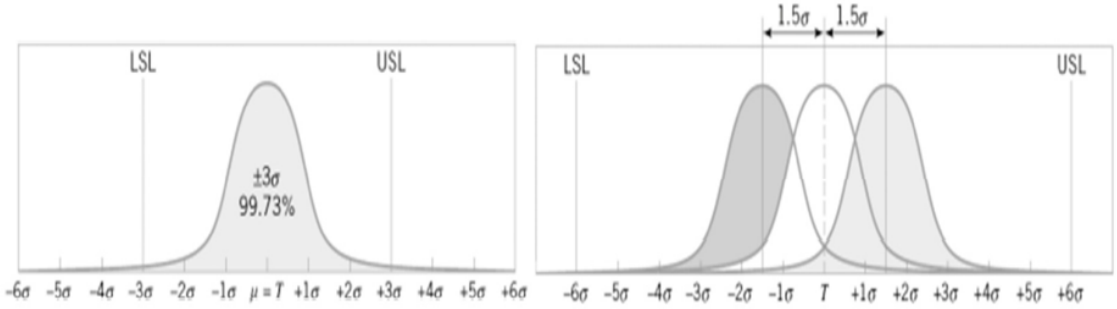
Para Aguiar (2012), o alcance do sucesso do programa Seis Sigma só é possível considerando a importância de sua estrutura de implementação e de condução, que devem possuir:

a) Metodologia de solução de problemas e de desenvolvimento de novos produtos/serviços e/ou processos;
b) Estrutura de responsabilidades e funções;
c) Estrutura dos treinamentos;
d) Política de pessoal.

Perez-Wilson (1998, *apud* REIS, 2003), afirma que desde a origem do Seis Sigma, o mesmo está ligado a redução da variação, que é representada pelo símbolo Sigma (σ), que faz parte do alfabeto grego e é utilizado em estatística para simbolizar o desvio-padrão de uma população.

Complementa Montgomery e Woodall (2008, *apud* PERUCHI, 2014), que o fator determinante no sucesso da metodologia Seis Sigma consiste no seu foco em reduzir a variação

de características cruciais e críticas do produto ou serviço sobre um alvo especificado, em um nível em que o acontecimento de um defeito ou falha seja praticamente inverossímil. Na figura 1(a), é possível observar como acontece a distribuição e a métrica do programa Seis Sigma, onde 1 sigma determina uma taxa de defeito de 317.300 em 1 milhão e o nível 6 sigma com apenas 0,002 defeitos em 1 milhão. De qualquer modo, os processos e sistemas não são eternamente estáveis e, variações, mesmo em suas melhores condições, podem ocorrer a qualquer momento. Com base nesta reflexão, é esperado um desvio teórico de 1,5 sigma do desempenho do processo, o que acaba resultando em um nível sigma de 3,4 defeitos em 1 milhão, como se é possível observar na ilustração da figura 1(b).



Spec. Limit	Percent Inside Specs	ppm Defective
± 1 Sigma	68.27	317300
± 2 Sigma	95.45	45500
± 3 Sigma	99.73	2700
± 4 Sigma	99.9937	63
± 5 Sigma	99.999943	0.57
± 6 Sigma	99.9999998	0.002

(a)

Spec. Limit	Percent inside specs	ppm Defective
± 1 Sigma	30.23	697700
± 2 Sigma	69.13	608700
± 3 Sigma	93.32	66810
± 4 Sigma	99.3790	6210
± 5 Sigma	99.97670	233
± 6 Sigma	99.999660	3,4

(b)

Figura 1 – (a) Foco do Seis Sigma e (b) Desvio de 1,5 sigma em longo prazo

Fonte: Montgomery e Woodall (2008, *apud* PERUCHI, 2014)

De acordo com Sokivic *et al*. (2005); Antony e Banuelas, (2004); *apud* Fernandes, (2012), o Seis Sigma possui como "esqueleto" principal o método de resolução de problemas DMAIC, que se faz fundamental para implementação do programa, onde cada letra constitui uma fase do método.

Diante do exposto, é notável a importância e versatilidade do método DMAIC para a aplicação do programa Seis Sigma, portanto, o mesmo será apresentado a seguir.

2.2 A METODOLOGIA DMAIC

O DMAIC (*Define* – definir), (*Measure* – medir), (*Analyze* –analisar), (*Improve* – melhorar), (*Control* – controlar) é uma metodologia de solução de problemas que objetiva realizar melhorias em produtos, serviços e processos para projetá-los e/ou reprojetá-los. Ela foi

desenvolvida com base no PDCA (*Plan* – planejar), (*Do* – executar), (*Check* – verificar), (*Action* – Agir), utilizado para manutenção, melhoria e inovação de produtos, serviços e processos, ambos são métodos mundialmente conhecidos e utilizados pela maioria das companhias americanas que fazem uso do Programa Seis Sigma (AGUIAR, 2012).

Complementam Kwak e Anbari (2006, *apud* FARAGO, 2015), que o DMAIC é um processo em circuito fechado que extingue etapas improdutivas do processo, foca em novas avaliações e aplica tecnologia para melhoria contínua, contendo os seguintes passos-chave do Seis Sigma, abordados no Quadro 1.

PASSOS	PROCESSOS-CHAVE
Definir	- Definir as necessidades e expectativas do cliente - Definir o escopo do projeto - Definir o processo, mapeando o fluxo do negócio
Medir	- Medir o processo para satisfazer as necessidades do cliente - Desenvolver um plano de coleta de dados - Coletar e comparar dados para determinar problemas e carências
Analisar	- Analisar as causas dos defeitos e fontes de variação - Determinar as variações no processo - Priorizar oportunidades para futura melhoria
Melhorar	- Melhorar o processo para eliminar variações - Desenvolver alternativas criativas e implementar um plano aprimorado
Controlar	- Controlar variações do processo para atender as necessidades do cliente - Desenvolver estratégias para monitorar e controlar o processo melhorado - Implementar as melhorias de estrutura e sistemas

Quadro 1 – Passos-chave do Seis Sigma usando o processo DMAIC

Fonte: Kwak e Anbari, (2006) adaptado por Farago, (2015).

A seguir, estão ilustradas no Quadro 2 as etapas do DMAIC e seus objetivos, juntamente com exemplos das ferramentas da qualidade usadas para cada etapa e suas principais finalidades.

Etapa	Objetivo	Finalidade	Ferramenta
Define (Definir)	Definir claramente o objeto de estudo do projeto Seis Sigma e o problema, o efeito indesejável que se quer eliminar.	Identificação e priorização de problemas	Amostragem e Estratificação
			Folha de Verificação
			Histograma, medidas de locação e variância
			Gráfico de Pareto
Measure (Medir)	Coletar dados que possam auxiliar na investigação das características específicas do problema, que forneçam informações para o processo de análise das causas do problema em estudo.		Gráfico de tendências, gráfico de controle
			Mapeamento de processo
			Brainstorming
			Matriz de Priorização
Analyze (Analisar)	Identificar as causas fundamentais do problema. Analisar relacionamentos entre o efeito indesejável (o problema) e suas causas.	Análise e busca de causas raízes	Brainstorming
			Estratificação
			Diagrama espinha de peixe
			Diagrama de afinidades
			Diagrama de relações
			Relatório das três gerações (passado, presente, futuro)
Improve (Melhorar)	Planejar e executar a ação de melhoria.	Elaboração e implementação de soluções	Diagrama de árvore
			Diagrama de processo decisório
			5W1W
			5S
Control (Controlar)	Garantir que as melhorias obtidas não se percam, rever os procedimentos, incluindo novos controles sobre o processo, como instruções de trabalho, registros e outros meios.	Verificação de resultados	Amostragem e estratificação
			Folha de verificação
			Histograma, medidas de locação e variância
			Gráfico de Pareto
			Gráfico de tendência, gráfico de controle

Quadro 2 – Etapas do DMAIC: objetivo, finalidade e ferramentas.

Fonte: Adaptado de Carpinetti, (2010).

Com base no conteúdo explicitado, é possível compreender a existência de uma relação harmônica entre cada etapa do DMAIC com a finalidade das ferramentas da qualidade, onde cada alvo se encaixa efetivamente em um ou mais objetivos e etapas.

No tópico 2.3, serão apresentadas as ferramentas da qualidade que serão utilizadas no presente estudo.

2.3 Ferramentas da qualidade

Há uma variedade de ferramentas, técnicas e métodos utilizados no processo de melhoria contínua de produtos e processos, que estão de acordo com a aplicabilidade das etapas do DMAIC e podem ser utilizadas de maneira integrada ao método.

a) **5W2H**: Segundo SEBRAE (2008, *apud* LISBÔA, 2009) é uma ferramenta prática que possibilita a identificação de dados e rotinas mais importantes de um projeto ou de uma unidade de produção, auxilia a análise e o conhecimento sobre determinado processo, problema ou ação a serem efetivadas. É constituído de sete perguntas, utilizadas para implementar soluções:
    1) What (o quê)?;
    2) Who (quem)?;
    3) Where (onde)?;
    4) Why (por quê)?;
    5) When (quando)?;
    6) How (como)?;
    7) How much (quanto custa)?

A aplicação de tal método possibilita decompor várias fases de um processo, diagnosticar o que se realiza em cada etapa, o custo e profissionais envolvidos, bem como, sua importância para os procedimentos.

b) **Diagrama de Causa e Efeito**: possui uma estrutura que lembra o esqueleto de um peixe, por este motivo também é conhecido como diagrama espinha de peixe, 6M ou diagrama de Ishikawa, em homenagem ao seu inventor, Professor Kaoru Ishikawa. Foi desenvolvido para representar as relações que existem entre um problema ou efeito indesejável do resultado de um processo e todas as possíveis causas desse problema, servindo como guia para identificação da causa fundamental do problema, bem como, para a determinação das medidas corretivas que deverão ser adotadas (CARPINETTI, 2010).

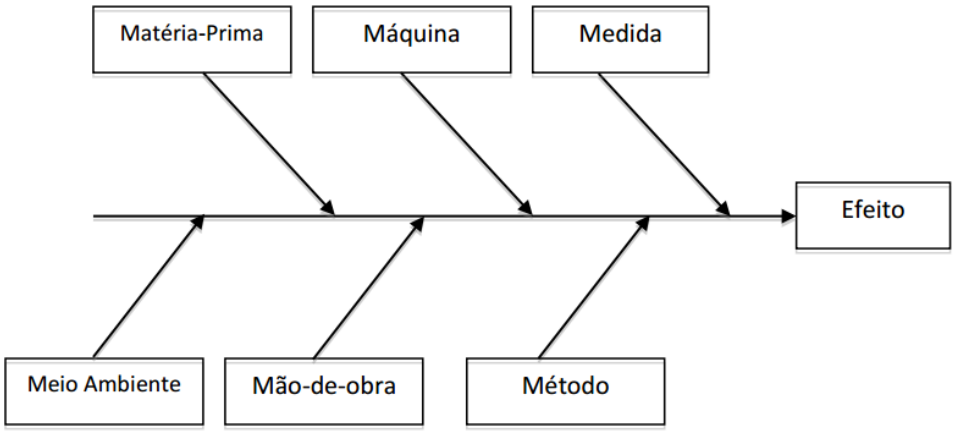


Figura 2 – Diagrama de Causa e Efeito (Categoria "6Ms").

Fonte: Campos (1992), Slack et al. (1999), adaptado por Aguiar (2014).

Cada efeito possui seis categorias: matéria-prima; máquina; medida; meio ambiente; mão-de-obra; método. As causas de um efeito são genericamente classificadas sob estas seis categorias.

c) **Técnica dos "5 Porquês"**: Slack (1999), define a análise "porquê" como uma efetiva e simples técnica para ajudar a entender as razões da ocorrência de problemas. Para sua utilização, após a identificação de um problema, deve-se realizar a pergunta por que o problema ocorreu. Após identificado as causas do problema, aplica-se novamente a pergunta por que o problema ocorreu, e assim, sucessivamente.

d) **Fluxograma**: é uma representação gráfica dos estágios de um processo, que possibilita uma compreensão detalhada das partes do processo onde algum tipo de fluxo ocorre. Seu propósito é garantir o alinhamento entre os processos do fluxo e os processos de melhoramento, mantendo uma sequência lógica entre as etapas do processo, que são representados por um retângulo para uma ação de algum tipo, ou por um losango para uma questão ou decisão (SLACK, 1999).

e) **Matriz de Priorização**: relaciona fatores a critérios de prioridade, possibilitando a tomada de decisão de maneira assertiva e estratégica, priorizando as decisões de maior relevância e classificando as demais com níveis de prioridade, baseadas em critérios, pesos e fatores (CARPINETTI, 2010).

Ante ao exposto, é possível afirmar que, esta pesquisa possui como pilares teóricos o modelo Seis Sigma, mais especificamente o DMAIC, atuando em conjunto com as ferramentas da qualidade. A ação conjunta contribui ativamente para reduzir a variação das características críticas do produto/serviço, portanto é possível inferir que é adequado para ser aplicado na gestão de estoques de insumos laboratoriais, objetivo principal do estudo.

3 Metodologia

3.1 Classificação da pesquisa

A pesquisa pode ser classificada como:

- Quanto à natureza: **Aplicada**.

A pesquisa aplicada, segundo Silva e Menezes (2005), tem como objetivo gerar conhecimentos para aplicação prática e dirigidos à solução de problemas específicos, envolvendo verdades e interesses locais.

Os conhecimentos advindos desta pesquisa poderão favorecer na qualidade da gestão dos processos existentes, contribuindo para a disponibilidade dos materiais de estoque de laboratório objetivando seu pleno funcionamento.

- Quanto a forma de abordagem do problema: **Qualitativa**.

Para Silva e Menezes (2005), a abordagem qualitativa considera que existe uma relação dinâmica entre o mundo real e o indivíduo, traduzindo isto em um vínculo inerente entre o mundo objetivo e a subjetividade do indivíduo que não pode ser traduzido em números.

O uso da metodologia qualitativa, nesta pesquisa, permite identificar características subjetivas essenciais para a melhoria da qualidade no fornecimento dos insumos nas práticas laboratoriais e, consequentemente, a elevação do desempenho acadêmico dos estudantes.

- Quanto aos objetivos: **Exploratória**.

A pesquisa exploratória objetiva proporcionar maior familiaridade com o problema visando torna-lo explícito ou construir hipóteses. Assume, em geral, as formas de Pesquisas Bibliográficas e Estudos de Caso (SILVA E MENEZES, 2005).

Neste aspecto, a pesquisa exploratória permite esclarecer como o programa, métodos e ferramentas da qualidade contribuíram para o aperfeiçoamento de performance dos processos de gestão de estoque de laboratório na empresa estudada.

- Quanto aos procedimentos técnicos: **Estudo de caso**.

Esclarecem Silva e Menezes (2005), que o estudo de caso envolve o estudo profundo e exaustivo dos objetos de maneira que seja possível seu amplo e detalhado conhecimento.

Já que nessa pesquisa deseja-se estudar densamente alguns processos gerenciais para conhece-los de maneira detalhada, para possíveis adequações ou sugestões de melhoria, considerou-se este procedimento o mais adequado.

3.2 Instrumento de coleta de dados

Para Vasconcelos (2002), a escolha dos instrumentos e das fontes de informação e dados deve ser criteriosa e levar em conta algumas regras básicas:

a) Ser coerente com a estrutura teórico-técnica do projeto que define o tipo de olhar e a forma de enquadramento do fenômeno em estudo, que prioriza tipos específicos de instrumentos e fontes de investigação;
b) Levar em conta a disponibilidade e acessibilidade aos dados sob investigação;
c) Levar em conta e se adequar às características específicas dos indivíduos, da população, do ambiente ou organização sob investigação;
d) Levar em consideração os recursos humanos, financeiros, técnicos de análise, bem como o tempo e as condições concretas disponíveis para a realização do projeto, tornando-o factível;
e) Ser coerente com a estratégia institucional e com as questões éticas definidas no planejamento do projeto.

Complementa Silva e Menezes (2005), que a entrevista padronizada ou estruturada é a obtenção de informações de um entrevistado, sobre determinado assunto ou problema, com roteiro previamente estabelecido.

Para esta pesquisa, considerando que se trata de um estudo de caso, e desejando saber como o método de gestão da qualidade DMAIC pode favorecer na melhoria da qualidade dos processos de gestão de estoque de materiais de laboratório na empresa UNIFAVIP/DeVry, localizada no município de Caruaru – PE, foi utilizado como instrumento de coleta de informações a entrevista estruturada.

3.3 Operacionalizando a ferramenta DMAIC

Após a coleta dados, os mesmos foram agrupados em figuras e quadros, vinculando as etapas do método DMAIC às ferramentas da qualidade, de acordo com o objetivo de cada etapa.

Na primeira etapa, “Definir”, foi estabelecido qual o problema específico na qualidade utilizando a ferramenta 5W2H.

Já na etapa “Medir”, foi observada a deficiência dos processos, sub processos, e o estudo de informações através de provas evidentes. Foram utilizadas as ferramentas fluxograma e 5W2H.

Para a etapa “Analisar”, buscou-se obter dados sobre a não conformidade do processo e suas variações. Foi utilizado o Diagrama de Causa e Efeito ou Diagrama de *Ishikawa* e a técnica dos “Cinco Porquês”.

Na etapa “Melhorar”, com os dados colhidos, foram propostas soluções de melhoria para os problemas identificados. Para isso utilizou-se a Matriz de Priorização e o Plano de Ação.

Por fim, na etapa “Controlar”, buscou-se informação para formulação do plano de controle para que os problemas não se tornassem recorrentes.

4 Resultados

Os dados desta pesquisa foram fornecidos pelos entrevistados que ocupam os cargos de técnico de laboratório e assistente de secretaria executiva.

4.1 Definir

Esta etapa inicial possibilitou sistematizar o problema que é na gestão de estoque dos materiais de laboratório. Com a utilização da ferramenta 5W2H foi possível estruturá-lo, o mesmo foi descrito no Quadro 3.

	É	**Não é**
O quê?	Falta de materiais nos laboratórios	Falta de mão-de-obra
Quem?	-	-
Onde?	Laboratórios de Saúde e Engenharia	Almoxarifado do estoque geral
Por quê?	Professor informa aula prática e materiais necessários sem tempo hábil para aquisição, existem poucos ou nenhum fornecedor próximo e procedimento de aquisição e compra é burocratizado	-
Quando?	Durante aulas práticas	Durante aulas teóricas
Como?	Os técnicos recebem informação das aulas práticas sem solicitação prévia dos professores resultando na falta	-
Quanto Custa?	-	-
Definição do problema	Inexistência de uma gestão efetiva dos insumos de laboratório	

Quadro 3 – Definição do problema

Fonte: Pesquisa de Campo, (2016).

De acordo com as informações obtidas através da entrevista, foi identificado que o problema é a inexistência de uma gestão efetiva dos insumos nos laboratórios das áreas de saúde e engenharia, onde tal deficiência no processo causa a falta de materiais e atraso nas entregas.

4.2 Medir

Na etapa de medição foi possível observar o detalhamento dos processos e realizar o estudo de informações através de provas evidentes, apresentadas no fluxograma para o entendimento dos métodos de gestão dos insumos.

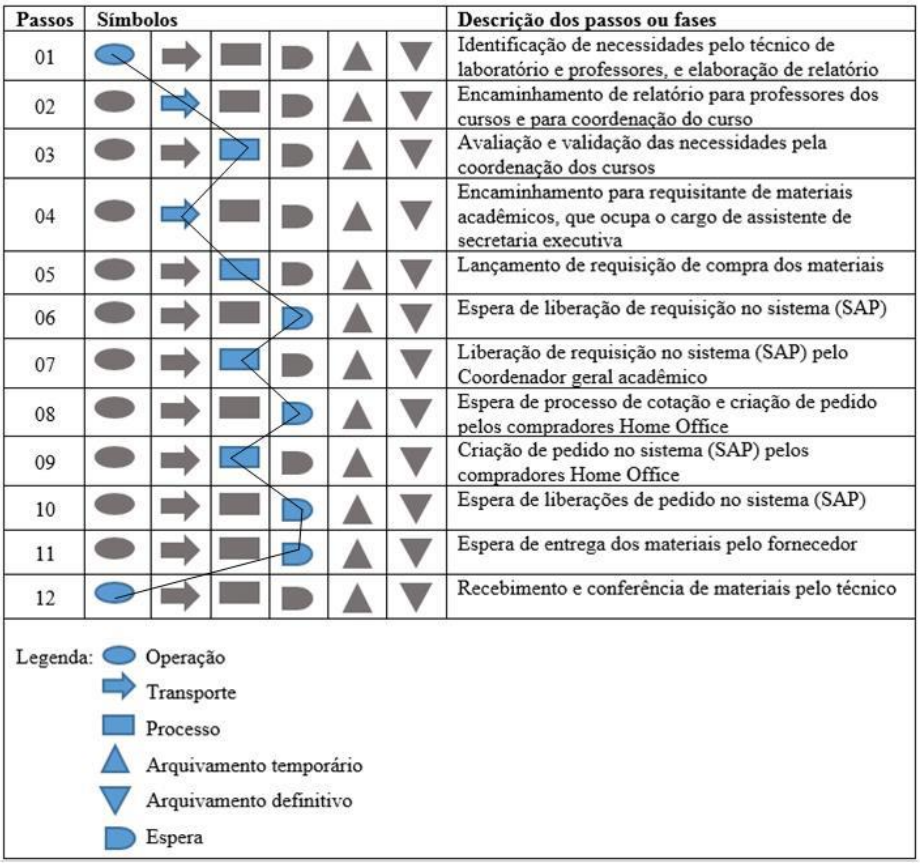


Figura 3 – Fluxograma do processo de gestão de materiais de laboratório

Fonte: Adaptado de Araujo, (2006).

De acordo com o fluxograma, o processo inicia pela identificação das necessidades pelo técnico de laboratório que elabora o relatório e faz o encaminhamento para professores e coordenadores do curso, por sua vez, a coordenação avalia e valida a aquisição dos mesmos enviando para a assistente de secretaria executiva, onde a mesma, cria a requisição e acompanha o processo de criação do pedido juntamente com suas aprovações pelos compradores que estão localizados no escritório *home office* da empresa. Posteriormente, os técnicos aguardam a chegada do material, recebem, conferem e armazenam no laboratório. Por fim, entregam a nota fiscal para a solicitante para que seja programado o pagamento do fornecedor.

Após o detalhamento do processo foi aplicada novamente a ferramenta 5W2H que contribuiu para um melhor foco e medição do problema.

	É	**Não é**
O quê?	Inexistência de uma gestão efetiva dos insumos de laboratório	Falta de mão-de-obra
Quem?	Técnicos de laboratório, professores, coordenadores e requisitante	Almoxarife do estoque geral
Onde?	Laboratórios de Saúde e Engenharia	Almoxarifado do estoque geral
Por quê?	Cada laboratório realiza procedimentos aleatórios para gestão dos materiais	-
Quando?	Durante aulas práticas	Durante aulas teóricas
Como?	Através de procedimentos aleatórios	Através de um procedimento padrão para gestão dos materiais
Quanto Custa?	-	-

Quadro 4 – Medição do problema (ferramenta 5W2H).

Fonte: Pesquisa de Campo, (2016).

Nessa etapa foi possível verificar além do problema raiz que causa a falta de materiais e o atraso de entrega dos mesmos para as aulas práticas, que é a inexistência de uma gestão efetiva dos insumos de laboratório; a identificação dos principais envolvidos no processo, que são, os técnicos de laboratório, professores, coordenadores e a requisitante dos insumos e como tal fenômeno acontece.

4.3 Analisar

Essa etapa permitiu conhecer as não conformidades do processo, bem como, suas variações. Para analisar as possíveis variáveis que influenciam na inexistência de um procedimento padrão para a gestão dos insumos de laboratório das aulas práticas, foi estabelecido o Diagrama de Causa e Efeito ou Diagrama de Ishikawa apresentado na Figura 4.

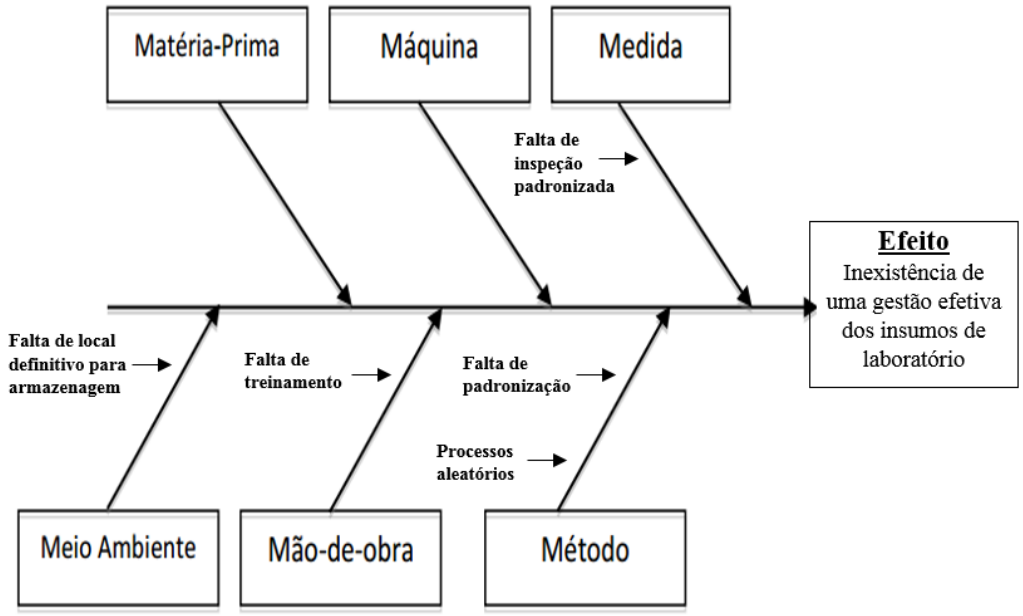


Figura 4 – Diagrama de Causa e Efeito.

Fonte: Pesquisa de Campo, (2016).

De acordo com o Diagrama de Causa e Efeito, a instituição de ensino apresenta algumas causas que provocam o efeito da inexistência de uma gestão efetiva dos insumos de laboratório.

As causas identificadas são: A falta de padronização e processos aleatórios, pois não existe um controle integrado desses materiais utilizados durante as aulas práticas; falta de treinamento; falta de um local definitivo para armazenagem e a falta de inspeção padronizada.

A partir do Diagrama de Causa e Efeito é construído o Quadro 5, onde foi aplicada a ferramenta dos “5 Porquês” que objetiva extrair a causa raiz do problema.

Definição do problema: Inexistência de procedimento padrão para gestão dos insumos de laboratório das aulas práticas					
Causas	Por quê?	Por quê?	Por quê?	Por quê?	Por quê?
Falta de padronização e processos aleatórios.	Não existem processos definidos.	Não existe integração efetiva entre os técnicos, professores, coordenadores e requisitante.	Não há o conhecimento de todas as etapas necessárias para gestão e aquisição efetiva dos materiais, por todos.	Os materiais são solicitados com pouca ou nenhuma antecedência ao momento das aulas práticas.	Professores e coordenadores não realizam planejamento semestral de uso dos insumos de laboratório.
Falta de treinamento	Não existe conhecimento de melhores práticas para gestão dos estoques	Não existe procedimento padrão para ser aplicado e treinado.	Não existe integração efetiva entre os técnicos, professores, coordenadores e requisitante.	Não há o conhecimento de todas as etapas necessárias para gestão e aquisição efetiva dos materiais.	Os materiais são solicitados com pouca ou nenhuma antecedência ao momento das aulas práticas.
Falta de local definitivo para armazenagem	Materiais armazenados de maneira aleatória nos laboratórios	Técnicos não recebem orientação de local padrão	Não existe procedimento padrão para ser aplicado e treinado.	Não existe integração efetiva entre os técnicos, professores, coordenadores e requisitante.	Não há o conhecimento de todas as etapas necessárias para gestão e aquisição efetiva dos materiais.

Quadro 5 – Análise da causa raiz (5 Porquês).

Fonte: Pesquisa de Campo, (2016).

No Diagrama de causa e Efeito, foram priorizadas três causas encontradas e foi possível identificar a raiz do problema. Dessa forma, a falta de padronização e aplicação de processos aleatórios causa uma certa instabilidade no abastecimento dos estoques de insumos, podendo comprometer o funcionamento das aulas práticas em laboratório. Após a análise do problema é apresentada a fase de melhoria do DMAIC.

4.4 Melhorar

O objetivo desta etapa é propor soluções de melhorias para as causas raízes identificadas. Para tanto, foi construída a Matriz de Priorização para elencar as prioridades e as soluções que possam trazer melhores resultados para a empresa, como é possível observar no Quadro 6.

Pesos para priorização						
Peso	Gravidade (G)	Urgência (U)			Tendência (T)	
5	Extremamente grave	Extremamente urgente			Se não for resolvido piora imediatamente	
4	Muito grave	Muito urgente			Vai piorar em curto prazo	
3	Grave	Urgente			Vai piorar em médio prazo	
2	Gravidade moderada	Urgência moderada			Vai piorar em longo prazo	
1	Sem gravidade	Sem urgência			Não há perspectiva de piorar	
Problema		(G)	(U)	(T)	G+U+T= Grau Crítico	Sequência de prioridade
Falta de padronização dos processos.		5	5	5	15	1°
Falta de treinamento.		4	4	4	12	2°
Falta de local definitivo para armazenagem.		4	3	3	10	3°

Quadro 6 – Matriz de Priorização

Fonte: Pesquisa de Campo, (2016).

De acordo com o Quadro 6, as priorizações dos problemas devem seguir a seguinte ordem, falta de padronização dos processos, seguida da falta de treinamento, e por fim, a falta de local definitivo para armazenagem. A partir de tais problemas, são apresentadas as soluções que, são exibidas no Quadro 7.

Causa Raiz (Problema)	Solução Proposta
Falta de padronização dos processos.	Criar padrão para os processos de gestão de materiais de estoque.
Falta de treinamento.	Criar treinamento para a correta gestão dos insumos, obedecendo o padrão definido.
Falta de local definitivo para armazenagem.	Definir local único para armazenamento de materiais de laboratório.

Quadro 7 – Problema e Solução proposta.

Fonte: Pesquisa de Campo, (2016).

De acordo com as soluções propostas, é apresentado o Quadro 8 com um plano de ação que contempla as ações necessárias para o atingimento da melhoria contínua.

N°	O quê	Por que (causa)	Como	Onde	Quem	Quando	Quanto
1	Criar padrão para os processos de gestão de materiais de estoque.	Não existe um processão padrão definido.	Estudando os processos juntamente com os principais envolvidos.	Empresa estudada	Coordenador	A definir.	Não permitido divulgação.
2	Criar treinamento para a correta gestão dos insumos, obedecendo o padrão definido.	Não existe treinamento para esta finalidade.	Treinamento aplicado pelo coordenador.	Empresa estudada	Coordenador	A definir	Não permitido divulgação.
3	Definir local único para armazenamento de materiais de laboratório.	Não existe local definido para armazenagem desses materiais.	Reunião entre os coordenadores e o departamento de Operações.	Empresa estudada.	Gerente de Operações e Coordenador Geral Acadêmico.	A definir.	Não permitido divulgação.

Quadro 8 – Plano de Ação

Fonte: Pesquisa de Campo, (2016)

As soluções apresentadas trarão uma determinada estabilidade para a gestão do estoque dos materiais utilizadas nas aulas práticas de laboratório, pois com a definição dos processos e procedimentos de maneira padronizada, será possível treinar os técnicos para uma gestão mais

efetiva e orientar os professores quanto a importância do planejamento de suas aulas práticas. Também, é possível, definir um local para o armazenamento de tais insumos, facilitando assim sua gestão.

Após esta etapa de melhoria, será apresentada a última etapa que corresponde ao controle do plano de ação.

4.5 Controlar

Esta etapa do DMAIC é utilizada para que seus efeitos das fases anteriores sejam mantidos e não voltem a acontecer os resultados indesejáveis. No quadro 9, segue o plano de controle.

N°	O quê	Como	Quem	Quando (frequência)	Entregar
1	Acompanhar a criação e implementação do padrão para os processos de gestão de materiais de estoque.	Através de inspeção e checagem.	Coordenador.	Semanalmente.	Lista de checagem de cumprimento dos processos.
2	Realizar treinamento para a correta gestão dos insumos.	Ensinar os processos corretos.	Coordenador.	Mensalmente.	Apresentação com os métodos corretos.
3	Monitorar armazenamento de materiais de laboratório.	Através de inspeção e checagem.	Coordenador.	Semanalmente.	Lista de checagem de armazenamento.

Quadro 9 – Plano de Controle

Fonte: Pesquisa de Campo, (2016).

No plano de controle é identificado que, o coordenador deve acompanhar a criação e implementação dos processos de gestão dos materiais de estoque, realizando inspeções e checagens semanais e documentando os resultados; para que os novos processos sejam praticados, também deverá realizar os treinamentos necessários para ensinar e apresentar técnicas corretas de gestão dos insumos. Por fim, a coordenação deverá monitorar o armazenamento dos materiais de laboratório através de inspeção e checagem, uma vez por semana, documentando os resultados na lista de checagem de armazenamento.

5 Considerações Finais

O presente estudo propôs a utilização da metodologia DMAIC para melhoria da qualidade da gestão de estoque de produtos de laboratório no Centro Universitário Vale do Ipojuca – UNIFAVIP/DeVry, em Caruaru – PE.

Para o alcance do objetivo geral foram determinados os seguintes objetivos específicos: aplicar as ferramentas da gestão da qualidade, 5W2H, Diagrama de Causa e Efeito, técnicas dos "5 porquês", fluxograma e matriz de priorização, nas etapas do método DMAIC; identificar melhorias na gestão de estoque dos materiais de laboratório do UNIFAVIP DeVry.

Foi possível alcançar os objetivos propostos através da entrevista aplicada junto aos técnicos de laboratório e a assistente de secretaria executiva. Na pesquisa, foi estudado a relação complementar entre o DMAIC e as ferramentas da qualidade, e sua essencialidade para resolução de problemas.

Diante do exposto, é possível inferir que a aplicação da metodologia na instituição de ensino UNIFAVIP DeVry, contribuiu para fortalecer a relação entre os conceitos de qualidade e produtividade e que o método de resolução de problemas DMAIC é efetivo para eliminar as não conformidades dos processos e/ou produtos e auxiliar no alcance dos objetivos organizacionais.

Dessa forma, o mesmo é recomendado para estudos futuros, objetivando seu aprofundamento em outras instituições do grupo DeVry e também em outras empresas no mercado educacional.

Referências

AGUIAR, MILENA CABRAL. **Análise de Causa Raiz: levantamento dos métodos e exemplificação** 31/01/2014 153 f. Mestrado em ENGENHARIA DE PRODUÇÃO Instituição de Ensino: PONTIFÍCIA UNIVERSIDADE CATÓLICA DO RIO DE JANEIRO, Rio de Janeiro Biblioteca Depositária: PUC-Rio.

AGUIAR, SILVIO. Integração das Ferramentas da Qualidade ao PDCA e ao Programa Seis Sigma. Nova Lima: INDG Tecnologia e Serviços Ltda, 2012.

ANDRIETTA, J.M.;MIGUEL P.A. C. Aplicação do programa Seis Sigma no Brasil: gestão da produção. São Carlos, 2007.

ARAUJO, L. C. G. **Organização, sistemas e métodos.** São Paulo: Atlas, 2006.

CARPINETTI, L.C.R., **Gestão da Qualidade – Conceitos e Técnicas,** São Paulo, Atlas, 2010.

FARAGO, RANDAL. **Proposta de melhoria para o processo DMAIC com integração do AHP: uma aplicação na operação de distribuição física de bebidas** 24/04/2015 201 f. Doutorado em ADMINISTRAÇÃO DE ORGANIZAÇÕES Instituição de Ensino: UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO/ RIBEIRÃO PRETO, Ribeirão Preto Biblioteca Depositária: Biblioteca central do Campus Ribeirão Preto / USP.

FERNANDES, MARCELO MACHADO. **Análise do processo de Gestão de Portfólio de Projetos Seis Sigma em indústrias brasileiras do setor automotivo** 01/08/2012 147 f. Doutorado em ENGENHARIA MECÂNICA Instituição de Ensino: UNIVERSIDADE EST.PAULISTA JÚLIO DE MESQUITA FILHO/GUARAT., Guaratinguetá Biblioteca Depositária: FEG-UNESP **Trabalho Anterior a Plataforma Sucupira**.

LISBÔA, MARIA DA GRAÇA PORTELA. **Uma análise do processo produtivo de ourivesaria.** 01/05/2009 113 f. Mestrado em ENGENHARIA DE PRODUÇÃO Instituição de Ensino: UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA MARIA, SANTA MARIA Biblioteca Depositária: Biblioteca Central e Biblioteca Setorial do CT.
PALADINI, E. P. **Gestão da qualidade: teoria e prática.** São Paulo: Atlas, 2008.

PERUCHI, ROGERIO SANTANA. **MDMAIC UM ROADMAP SEIS SIGMA MULTIVARIADO** 28/02/2014 170 f. Doutorado em ENGENHARIA DE PRODUÇÃO Instituição de Ensino: UNIVERSIDADE FEDERAL DE ITAJUBÁ, Itajubá Biblioteca Depositária: Biblioteca Mauá – BIM.

PMI. **Um guia do conhecimento em gerenciamento de projetos.** Guia PMBOK® 5ª. Ed. – EUA: Project Management Institute, 2013.

REIS, DELMAR ALFREDO FLEMMING DOS. **SEIS SIGMA: UM ESTUDO APLICADO AO SETOR ELETRÔNICO** 01/12/2003 126 f. Profissionalizante em ENGENHARIA Instituição de Ensino: UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL, PORTO ALEGRE Biblioteca Depositária: ESCOLA DE ENGENHARIA;

SILVA, E. L.; MENEZES, E. M. **Metodologia da pesquisa e elaboração de dissertação**. 4. ed. rev. atual. Florianópolis: UFSC, 2005;

SLACK, N. CHAMBERS, S.; JOHNSTON,R. **Administração da produção**. São Paulo: Atlas, 1999;

VASCONCELOS, E. M. Complexidade e pesquisa interdisciplinar: epistemologia e metodologia operativa. Petrópolis, RJ: Vozes, 2002;

WELCH, JACK**. Paixão por vencer**. Rio de Janeiro: Elsevier, 2005;