

APLICAÇÃO DA METODOLOGIA DMAIC PARA REDUZIR O TEMPO DE ATENDIMENTO EM UMA LOJA DE MATERIAIS ELÉTRICOS

Eduardo Augusto Machado Azevedo¹
Eduardo Emanuel Vieira Guedes²

RESUMO

A crescente busca por melhorias de serviços e produtos que atendam um mercado cada vez mais exigente e competitivo, faz com que as empresas busquem aplicar ferramentas da engenharia da qualidade a fim de aperfeiçoar seus processos para melhor atender seus clientes finais. Esta abordagem pode melhorar a qualidade do produto ou serviço através da identificação e resolução das não conformidades encontradas no processo, desta forma, evitam-se desperdícios e torna o processo mais capaz de atender as expectativas do cliente, mantendo a competitividade da empresa no mercado em que se atua. A empresa Multímetro localizada em São Gonçalo do Sapucaí, no Sul de Minas Gerais, comercializa materiais elétricos, e apresenta problemas com demora de atendimento aos seus clientes. O objetivo deste estudo é realizar a aplicação do método DMAIC Define (definir), Measure (medir), Analyze (analisar), Improve (aperfeiçoar) e Control (controlar), juntamente com ferramentas da qualidade como 5S e Diagrama de Ishikawa, para melhorar o tempo de atendimento aos clientes, conseqüentemente, melhorando também a qualidade do serviço prestado. Foi realizado um estudo de caso através da identificação do problema e seus impactos, em seguida, realizado um plano de ação de acordo com o sequenciamento do método DMAIC que tornou possível a implementação de ações de melhoria no processo de atendimento. De tal forma, os resultados almejados pela empresa foram alcançados, além trazer novos conhecimentos acadêmicos atrelados à concepção da utilização da teoria e prática.

Palavras-chave: DMAIC. Redução no tempo de atendimento. Melhoria.

DMAIC METHODOLOGY APPLICATION TO REDUCE SERVICE TIME IN A STORE OF ELECTRICAL MATERIALS

The growing pursuit of product and service enhancements that serve an increasingly demanding and competitive marketplace means companies are looking to apply quality engineering tools to streamline their processes to better serve their end customers. This approach can improve product quality or service by identifying and resolving nonconformities detected in the process, thus avoiding waste and becoming the process better able to meet customer expectations while maintaining a company view. in the market in which it operates. The Multimeter company located in São Gonçalo do Sapucaí, in the south of Minas Gerais, sells electrical materials, and presents problems with delay in serving its customers. The purpose of this study is to apply the DMAIC Method Define (Measure), Measure (Measure), Analyze (Analyze), Improve (Refine) and Control (Control), use quality tools like 5S and Ishikawa Diagram to improve the customer service time, thus also improving the quality of service provided. A case study was conducted through the identification of problems and their impacts, followed by an action plan according to the

¹ Graduando do Curso de Engenharia de Produção do Centro Universitário do Sul de Minas. E-mail: duduamazevedosgs@hotmail.com

² Prof. Coordenador e Mestre do Curso de Engenharia de Produção do Centro Universitário do Sul de Minas. E-mail: eduardo.guedes@unis.edu.br

sequencing of the DMAIC method that made it possible to implement actions to improve the service process. In this way, the results sought by the company were achieved, besides bringing new academic knowledge related to the use of theory and practice.

Keywords: DMAIC. Reduction in service time. Improvement.

1 INTRODUÇÃO

O ambiente empresarial tem se tornado cada vez mais globalizado e com grande diversificação em todos os aspectos, de forma que o mercado em um modo geral fique mais competitivo, sendo assim, as empresas estão buscando cada vez mais atingir as necessidades de seus clientes finais e, conseqüentemente, são levadas pela concorrência, a adquirirem alternativas para melhorar seus produtos e serviços. Para isto, é necessário que busquem recursos que otimizem seus processos, e garantam uma qualidade satisfatória no produto ou serviço prestado. De acordo com Campos (2004) um serviço ou um produto que garanta qualidade é aquele que atende os requisitos, de forma acessível, segura, confiável e no tempo certo conforme as necessidades do cliente.

A qualidade visa analisar e corrigir situações de não conformidades existentes nos processos produtivos, a fim de garantir desempenho do produto ou serviço ao consumidor final, de forma que os requisitos e padrões estão sendo obedecidos, fazendo com que os produtos e serviços estejam nos padrões de tolerância permitidos, possibilitando a plena satisfação interna e externa. Em função do que foi descrito acima, percebe-se que a qualidade é formada por um conjunto de métodos, processos e procedimentos que são devidamente programados e planejados para a obtenção da satisfação do consumidor final.

Diante deste cenário, as empresas devem recorrer a políticas de gestão da qualidade que sejam eficientes e eficazes na melhoria contínua dos processos, alcançando assim melhores resultados e gerar fidelização com clientes. Como o foco atual das empresas é alcançar e superar as necessidades de seus clientes é utilizado modelos e ferramentas da qualidade como 5S, Diagrama de Ishikawa e Gráfico de Pareto metodologia Seis Sigma conceito DMAIC entre outros que serão abordados neste trabalho, com o intuito de promover qualidade diferenciada.

O conceito Seis Sigma surgiu e foi desenvolvido na Motorola na década de 1980, quando as empresas norte-americanas buscavam manterem-se competitivas em relação aos elevados padrões de qualidade e processo das empresas japonesas, que eram referencia neste quesito no mercado mundial (PEREZ-WILSON, 1999). O Seis Sigma teve seu reconhecimento após o ano de 1988, quando a Motorola recebeu o Prêmio Nacional de Qualidade Malcom Baldrige, que considerava o programa como fator primordial para o sucesso da organização (WERKEMA, 2013).

Conforme as exigências que haviam surgido cada vez maiores em termo de qualidade, a metodologia Seis Sigma mostrou-se uma ferramenta importante na condução de negócios, pois possui um método próprio de tornar uma empresa eficaz naquilo que faz, atingindo ótimos níveis de qualidade, com baixos valores de variabilidade em seus processos.

Segundo Carvalho e Paladini (2005), Michael Harry, um dos idealizadores do Seis Sigma, define que existe a necessidade da estratégia de o programa estar presente não somente na área da qualidade das organizações, mas sim em toda a organização, indo desde a manufatura e engenharia até a área de serviços, de forma que as organizações que utilizam o programa com caráter estratégico, possam prezar pelas relações entre o projeto de um produto, sua fabricação e qualidade final.

Segundo Carvalho (2005), os Seis Sigmas utiliza ferramentas estatísticas voltadas para o método clássico, na qual são organizadas em um modelo de solução de problemas,

denominado DMAIC, que tem cinco etapas: Definir (Define – D), Medir (Measure – M), Análise (Analyze – A), Melhoria (Improve – I) e Controle (Control – C).

Como observado o método DMAIC, é um dos métodos de solução de problemas e desenvolvimento de projetos de melhoria que pode ser aplicado com o intuito de alcançar resultados objetivos em relação à satisfação do cliente.

A empresa Multímetro localizada em São Gonçalo do Sapucaí, no Sul de Minas Gerais, comercializa materiais elétricos através de uma loja física tendo como um dos principais problemas o elevado tempo de atendimento aos seus clientes no momento da compra de produtos diversos, na qual se verifica a possível aplicação da ferramenta DMAIC, com o objetivo de reduzir o tempo de atendimento. Para auxiliar na resolução do problema foi necessário aplicar algumas ferramentas e metodologias referente a gestão da qualidade, tais como: Diagrama de Causa e Efeito (Ishikawa) e 5S nas etapas do método DMAIC.

Este artigo aborda no seu referencial teórico o modelo Seis Sigma e a ferramenta DMAIC em conjunto com algumas ferramentas da qualidade como Diagrama de Causa e Efeito (Ishikawa) e 5S, posteriormente, é mostrado os procedimentos metodológicos do estudo de caso, a apresentação e análise dos resultados obtidos bem como as considerações finais.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

De acordo com Oliveira (2001) realizar a revisão de literatura bibliográfica não é somente transcrever pequenos trechos de livros e materiais científicos da internet referente ao assunto de pesquisa de interesse, mas sim, propor uma discussão sobre as ideias, fundamentos e problemas de vários autores, devidamente examinadas, combinadas e criticadas.

O referencial bibliográfico deste trabalho aborda os conceitos do Seis Sigma, DMAIC, Diagrama de Causa e Efeito (Ishikawa) e 5S.

2.1 Seis Sigma

De acordo com Rotondaro (2008), a definição da metodologia Seis Sigma seria uma estratégia gerencial de mudanças que busca alcançar, otimizar e garantir a sustentabilidade do sucesso de uma organização a partir da identificação e atendimento das expectativas e necessidades dos clientes, tanto internos quanto externos, associados as melhorias e aprimoramentos dos processos, produtos ou serviços.

Ainda no campo dos negócios, Rotondaro (2008) vê o Seis Sigma como um processo que permite às organizações ampliarem sua lucratividade, por meio da otimização de suas operações, melhoria da qualidade e eliminação total de defeitos, falhas e erros. O histórico de aplicação com sucesso do método em grandes organizações tem início em 1987, na Motorola, berço da estratégia Seis, na qual se desenvolveu o modelo DMAIC (Mensurar, Analisar, Melhorar, Controlar) como uma evolução do ciclo PDCA.

A definição da estratégia Seis Sigma abrange vários conceitos amplamente utilizados em diversos setores de uma organização, uma visão macro, na qual o principal objetivo é levar essa organização a ter sucesso em no seu segmento de negocio, alcançando, maximizando e mantendo a liderança comercial, considerando a plena compreensão das necessidades dos seus clientes. Desta forma, trata-se de uma metodologia que tem como principal objetivo o foco no atendimento aos requisitos do cliente, produzindo com máximo de eficiência possível sem desperdícios.

2.2 DMAIC

O DMAIC é um método que auxilia a implementação do Seis Sigma, com estrutura definida em cinco partes de um roteiro para a resolução de problemas de qualquer natureza, seja na indústria, comércio, prestação de serviços entre outros. O DMAIC se tornou um método amplamente empregado, com ênfase no planejamento das ações, focado na robustez e simplificação de processos, buscando, entre outros objetivos do âmbito industrial e administrativo, a redução do nível de defeitos, o aumento da satisfação dos clientes e, conseqüentemente, da lucratividade da organização. Werkema (2013) cita o DMAIC como um roteiro que pode ser plenamente aplicado na melhoria de processos já existentes e em desenvolvimento, também pode ser comparado a um ciclo PDCA (planejar, fazer, verificar e melhorar), observar figura 01.

Figura 01: Ciclo DMAIC



Fonte: Blog da Qualidade, adaptada pelo autor.

2.2.1 Etapa D–Define (Definir)

Nessa primeira etapa, deverão ser analisados os requisitos do cliente e as necessidades do negócio, para a identificação dos processos críticos que definirão a escolha dos projetos que serão desenvolvidos. A meta e o escopo são bem definidos. Neste momento deve-se definir as metas das atividades de melhoria. Elas serão os objetivos estratégicos da organização, tais como: maior participação no mercado e retornos sobre o investimento mais elevado (WERKEMA, 2013).

2.2.2 Etapa M – Measure (Mensurar)

A segunda etapa do método DMAIC corresponde a mensurar o sistema existente. É necessário estabelecer métricas válidas e confiáveis para ajudar a monitorar o progresso com o objetivo de alcançar às metas definidas no passo anterior. Inicia-se por determinar o ponto

de partida atual. É recomendado que se utilize uma análise de dados exploratória e descritiva para ajudar a entender os dados (WERKEMA, 2013).

2.2.3 Etapa A – Analyse (Analisar)

Na terceira etapa, deve-se analisar o sistema, a fim de identificar formas ou meios de eliminar a diferença entre o desempenho atual do sistema ou processo e a meta de acordo com o objetivo que se deseja alcançar. Também pode-se empregar o uso softwares estatísticos para a realização de cálculos e gráficos, que permitam conhecer as não conformidades dos processos e as suas variações (WERKEMA, 2013).

2.2.4 Etapa I – Improve (Melhorar)

Etapa específica para realizar o melhoramento do processo já existente. Para tanto, faz-se necessário que, os dados obtidos na etapa Analisar, tenham sido convertidos em elementos do processo e, por conseguinte, a equipe necessitará de observar as alterações que deverão ser efetivadas. Aqui, devem ser formuladas ideias sobre soluções em potencial, para se eliminar as causas fundamentais do problema prioritário detectado na etapa anterior (WERKEMA, 2013).

2.2.5 Etapa C – Control (Controlar)

Na fase inicial dessa etapa, avalia-se o alcance da meta em larga escala, buscando a aplicação das soluções encontradas, monitorando-as, para declarar o alcance do sucesso. Na sequência, deve-se realizar um monitoramento rigoroso do desempenho do processo, assegurando que problemas do passado não voltem a ocorrer no presente e futuro, impedindo de forma rígida a desobediência aos padrões estabelecidos (WERKEMA, 2013).

2.3 Ferramentas da qualidade

Segundo Miguel (2006) as ferramentas da Qualidade são frequentemente usadas como suporte ao desenvolvimento da qualidade ou ao apoio à decisão na análise de determinado problema. Mata-Lima (2007) completa afirmando que o grande potencial delas, está quando são utilizadas para a identificação das causas raízes dos problemas e para a solução destes. Contudo, Mata-Lima (2007) afirma que aplicação das ferramentas de identificação da causa dos problemas exige que haja um debate entre as partes interessadas e que a decisão se fundamente em resultados da análise dos registros de informação relevante visitas de estudo, reuniões técnicas, inquéritos e entrevistas, entre outros.

2.3.1 Diagrama de causa e efeito (Ishikawa).

Esta ferramenta consiste em uma forma gráfica usada como metodologia de análise para representar fatores de influência (causas) sobre um determinado problema (efeito). Também é denominada de Diagrama de Ishikawa, devido ao seu criador, ou Diagrama Espinha de Peixe, devido à sua forma (MIGUEL, 2006).

O diagrama de causa-efeito pode ser elaborado perante os seguintes passos:

- Determinar o problema a ser estudado (identificação do efeito);
- Relatar sobre as possíveis causas e registrá-las no diagrama;
- Construir o diagrama agrupando as causas em “6M” (mão-de-obra, método, matéria-prima, medida e meio-ambiente);

- Analisar o diagrama, a fim de identificar as causas verdadeiras;
- Correção do problema

Basicamente, o resultado do diagrama é fruto de um brainstorming (significa tempestade de ideias), ou seja, pensamentos e ideias que cada membro de um grupo de discussão expõe sem restrições e democraticamente. Sendo o diagrama, o elemento de registro e representação de dados e informação (MIGUEL, 2006).

2.3.2 5S

Após a 2ª Guerra Mundial na década de 50, o Japão se encontrava em uma grande crise devido à guerra que abalou toda a estrutura física e financeira do país. Para o levantamento das empresas do país Kaoru Ishikawa criou a ferramenta mundialmente conhecida nos tempos de hoje chamada 5S também conhecida como Housekeeping (conservação da casa) (GRANDA et al. 2006).

A seguir será explanada a ideia de cada senso para facilitar seu entendimento dentro da ferramenta da Qualidade 5S de acordo com Ribeiro (1994):

- a) Seiri (Senso de utilização): é o primeiro passo para implantação do projeto que consiste em selecionar o que é necessário ou não para o local de trabalho, descartando o desnecessário para reciclagem ou até mesmo por doações. Uma de suas grandes vantagens é: melhor controle de estoque, ampliação do espaço de trabalho, facilita limpeza do local entre outros;
- b) Seiton (Senso de ordenação): definir os locais adequados para estocagem e organização de tudo que for necessário para o trabalho, de forma a facilitar o acesso às peças e ferramentas que forem usados para a atividade. Uma vantagem é aperfeiçoar o tempo para execução de uma determinada tarefa, pois ocorre a identificação de tipos de ferramentas, separação das matérias primas entre outros.
- c) Seiso (Senso de limpeza): acabar com as sujeiras do local de trabalho, e sempre identificar as fontes causadoras desse problema mantendo assim sempre limpo o ambiente e o mais importante que limpar é evitar o ato de sujar;
- d) Seiktesu (Senso de saúde): Este senso busca manter os três primeiros citados de forma correta dentro dos padrões com procedimentos, hábitos e normas, onde existe a necessidade de manter a higiene do local para criar condições favoráveis à saúde física e mental dos colaboradores gerando uma melhor qualidade de trabalho para os colaboradores;
- e) Shitsuke (Senso de disciplina): desenvolver o hábito de observar e seguir normas, mostrando um comprometimento com si próprio e respeito ao próximo, além de manter todo o trabalho de organização realizado.

3 METODOLOGIA

Para a resolução deste trabalho, foi realizado um levantamento de todo o referencial teórico referente ao tema Seis Sigma e o DMAIC, juntamente com algumas das ferramentas da qualidade como o diagrama de Ishikawa e 5S, para que fosse possível realizar o estudo de caso. O estudo de caso foi realizado de forma prática dentro da empresa, tendo total liberdade para aplicar as conceito DMAIC e as ferramentas da qualidade.

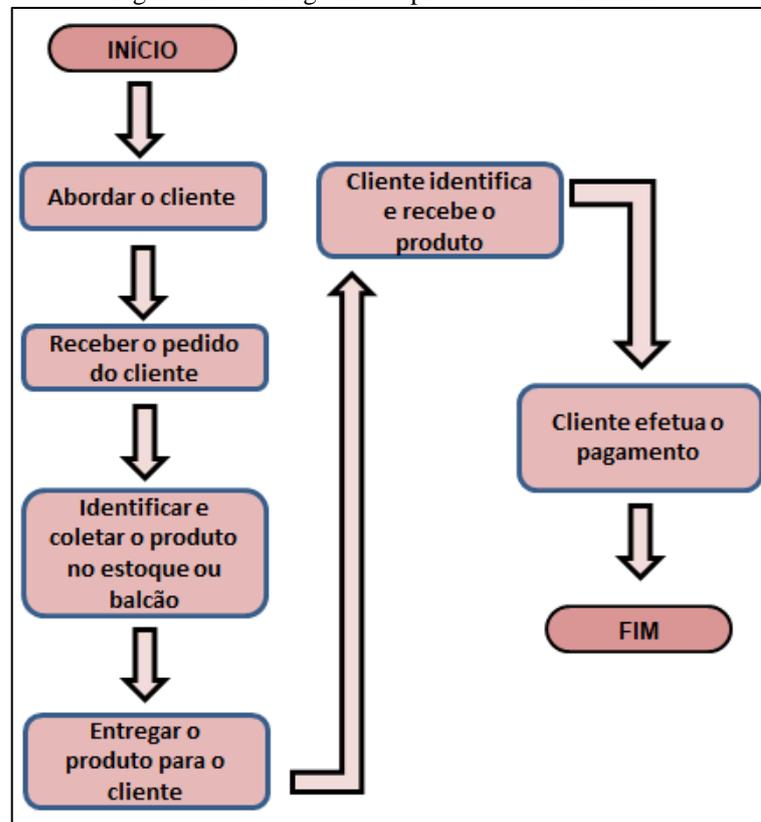
4 APRESENTAÇÃO DO OBJETO DE ESTUDO

Neste tópico serão informadas as características da empresa em questão, trabalhos executados e modo de operação, com o intuito de aplicar as ferramentas citadas no referencial bibliográfico para que se possa alcançar o objetivo deste estudo de caso, que seria a redução do tempo de atendimento dos clientes da loja.

4.1 Informações da empresa e seu processo de atendimento

A empresa Multímetro iniciou suas atividades no ano de 2019 e comercializa materiais e produtos elétricos, a mesma conta com uma loja no centro da cidade de São Gonçalo do Sapucaí no Sul de Minas Gerais. A loja é composta por um balcão onde é realizado o atendimento ao cliente, um ambiente de espera para proporcionar maior conforto dos clientes, e o depósito onde são guardados os materiais de estoque. O processo para atendimento aos clientes se inicia na abordagem dos clientes, onde o atendente da loja se identifica e o realiza os cumprimentos formais para perguntar o que o cliente precisa, após obter esta resposta, o atendente identifica o produto pedido no balcão ou no estoque, em seguida entrega para o cliente que o recebe e certifica-se que o produto está córrego, após esta etapa, o cliente realiza o pagamento e deixa a loja. O processo de atendimento aos clientes é representado no fluxograma abaixo conforme figura 02.

Figura 02 – Fluxograma do processo de atendimento



Fonte: O autor.

Devido a determinadas ocorrências e a reclamações de clientes sobre o alto tempo de atendimento, a Multímetro passou a considerar havia um problema e que precisava ser resolvido, pois o grau de satisfação dos clientes é de suma importância para a empresa.

Desta forma, para identificação e resolução dos problemas foi necessário a implementação da metodologia DMAIC Define (definir), Measure (medir), Analyze (analisar), Improve (aperfeiçoar) e Control (controlar), juntamente com ferramentas da qualidade como 5S, Diagrama de Ishikawa e Gráfico de Pareto.

4.2 Divisão da implementação das etapas do DMAIC

O projeto a seguir utiliza o método Seis Sigma, através da implementação das etapas do DMAIC.

4.2.1 Definir (Define)

Por se tratar de uma loja nova neste tipo de segmentação de mercado, logo começaram a surgir as primeiras reclamações acerca do atendimento, tendo entre elas, tipo de atendimento, qualidade de atendimento, qualidade do produto e a mais comentada seria a de demora no atendimento. A maioria dos clientes são eletricitas que geralmente trabalham por conta própria, sendo assim, aguardar um tempo de atendimento excessivo não é vantajoso para eles, foi ai que surgiram as reclamações.

Como surgiram muitas reclamações acerca do tempo excessivo de atendimento, este foi considerado como sendo o problema a ser resolvido.

4.2.2 Medir (Measure)

Nesta etapa, foi realizada a medição do problema, na qual o alvo de avaliação em primeiro lugar foi uma pesquisa de satisfação para mensurar e confirmar o problema, em seguida o estudo do tempo de atendimento, para que se possa analisar de forma quantitativa o problema em questão.

Foi realizada uma pesquisa de satisfação com 200 clientes da loja, conforme figura 03, com o objetivo de avaliar e confirmar qual seria de fato o pior problema da loja.

Figura 03 – Formulário de pesquisa para avaliar o nível de satisfação dos clientes

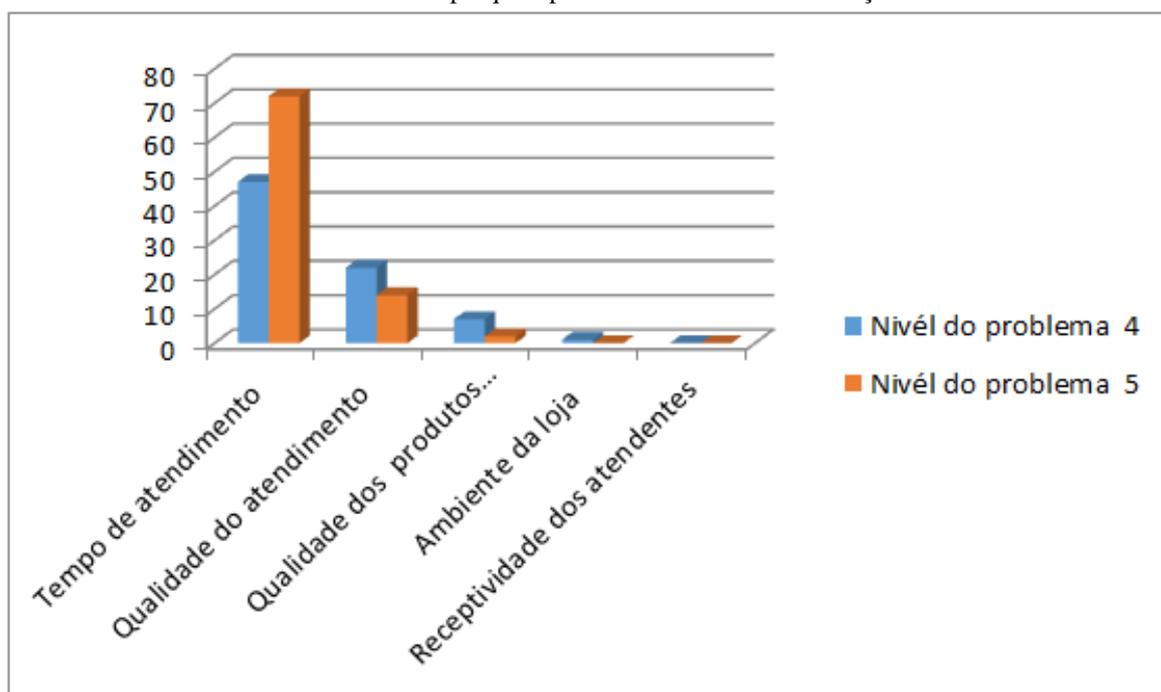
Pesquisa de satisfação dos clientes				
Pesquisa de satisfação Multímetro				
Tempo de atendimento				
1 ()	2 ()	3 ()	4 ()	5 ()
Qualidade do atendimento				
1 ()	2 ()	3 ()	4 ()	5 ()
Qualidade dos produtos ofertados				
1 ()	2 ()	3 ()	4 ()	5 ()
Ambiente da loja				
1 ()	2 ()	3 ()	4 ()	5 ()
Receptividade dos atendentes				
1 ()	2 ()	3 ()	4 ()	5 ()
Realizar a avaliação sendo:				
1- Ótimo				
2- Bom				
3 - Regular				
4 - Ruim				
5 - Péssimo				
Caros clientes, agradecemos sua colaboração e preferencia, estamos trabalhando para melhor atende-los.				

Fonte: O autor.

Após pesquisa de satisfação ser realizada, foi optado por avaliar somente os piores casos, ou seja, não será avaliados notas de valor um e dois que correspondem a nota das melhores situações, desta forma, o intuito passa a ser avaliar as piores notas que seria 4 e 5.

O estudo foi realizado e a sintetização dos dados que devem ser avaliados, estão dispostos a seguir conforme o Gráfico 01, que representa a quantidade de notas negativas de nível 4 e nível 5 (ruim e péssimo).

Gráfico 01 – Formulário de pesquisa para avaliar o nível de satisfação dos clientes



Fonte: O autor.

Conforme o gráfico 01, pode-se observar um alto valor entre níveis de problema 4 e 5 correlacionados ao tempo de atendimento, desta forma como temos o problema levantado e comprovado através de dados e é possível dar procedência no trabalho focando em novas análises de dados a serem obtidas com base no problema “Tempo de atendimento”.

As três principais famílias de produtos que tem o maior volume de venda na loja são: cabos de energia, divididos entre rolos de 100 metros com diâmetro de cobre correspondente a 2,5 / 4 / 6 / 10 e 16mm, também se diferenciam entre cores vermelho, branco, azul, verde e preto. A família das lâmpadas conta com modelos diferentes de acordo com a sua potencia de aplicação, o que neste caso são de 9 / 12 / 15 e 20 Watts, também tendo como diferenciação a característica de ser Led ou Incandescente. Por ultimo, a família de tomadas é subdividida entre conjunto simples, duplo e triplo.

Pensando em melhorar o tempo de atendimento, primeiramente deve-se mensurar em quanto tempo o atendimento está sendo realizado. Para mensurar estes valores, foi realizado um estudo de tempo referente cada família de produto, tendo como base uma amostra de 20 medições, sendo possível encontrar o valor médio de atendimento de cada um deles. Os valores encontrados foram imputados no quadro 01, mostrando o tempo médio de atendimento dos materiais mais críticos.

Quadro 01 – Tempo médio de atendimento para os produtos mais vendidos

Tempo médio de atendimento dos materiais mais críticos (minutos)				
Produto	Cabo de energia	Lâmpadas	Tomadas	
Especificação por família de produto.	Até 3 cores diferentes	9 / 12 / 15 / 20 W	Conjunto Simples	
	De 4 a 7 rolos de cabo	De 2 à 8 unidades	Conjunto Duplo	
	2,5 / 4 / 6 / 10 / 16	Led / Incandescente	Conjunto Triplo	
Nº de Amostras	1	9,86	4,21	6,26
	2	7,84	5,00	6,82
	3	8,55	4,32	6,92
	4	9,82	4,90	6,04
	5	9,22	5,84	7,46
	6	10,80	7,16	6,78
	7	9,88	3,21	6,41
	8	8,06	3,96	4,67
	9	14,50	6,92	6,65
	10	13,03	4,92	7,42
	11	8,87	3,34	6,28
	12	12,45	4,71	5,28
	13	8,18	6,94	6,52
	14	10,52	4,15	7,46
	15	7,42	5,00	6,41
	16	11,38	5,10	5,14
	17	7,72	4,87	6,06
	18	14,80	5,09	5,65
	19	9,81	6,65	5,29
	20	11,04	4,24	5,98
Média	10,19 Minutos	5,03 Minutos	6,28 Minutos	

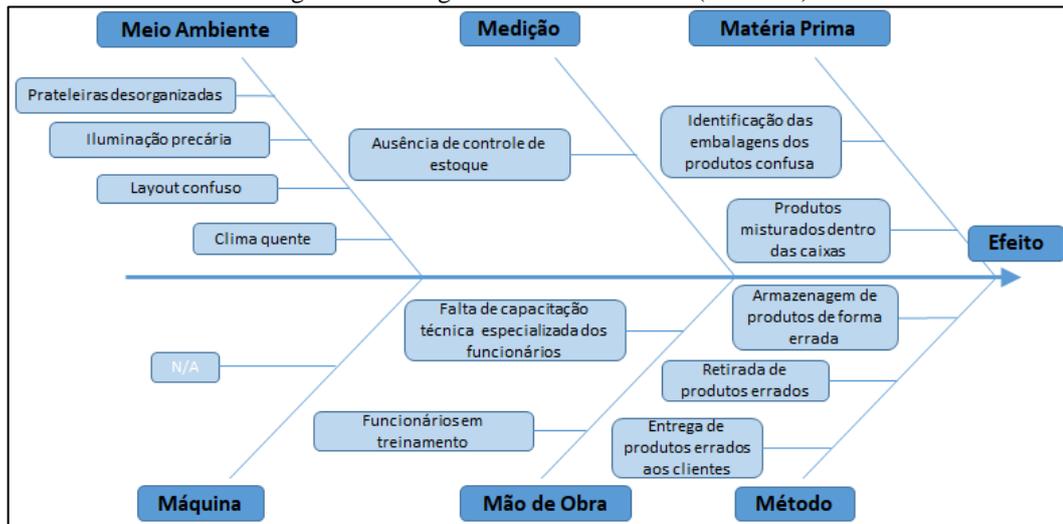
Fonte: O autor.

Conforme o quadro 01 pode-se observar que a média em minutos para o atendimento da família de cabo de energia, obteve o maior valor que corresponde a 10,19 minutos, em seguida, tem-se o valor de 5,03 minutos que corresponde à família de lâmpadas, por fim o valor da família de tomadas obteve o valor de 6,28 minutos. Após a coleta dos dados referente ao tempo de aplicação.

4.2.3 Analisar (Analyze)

Esta etapa corresponde a análise, com o intuito de identificar quais são as causas do problema. O objetivo observar os dados levantados na etapa anterior, e definir qual os principais modos de falha. Para facilitar a análise deste problema, foi levantado vários potenciais de falha referente ao tempo elevado de atendimento, os potenciais mais plausíveis foram considerados na aplicação do diagrama de Ishikawa com o intuito de chegar a causa raiz do problema e tomar ações eficazes para resolve-lo de forma efetiva, e reduzindo o efeito do problema no cliente, o que neste caso, conforme citado anteriormente é o excesso de tempo de espera dos clientes no momento do atendimento. A figura 04 mostra a aplicação do diagrama de causa e efeito (Ishikawa) bem como seus potenciais de falha identificado que podem levar ao efeito “tempo de atendimento excessivo”.

Figura 04 – Diagrama de causa e efeito (Ishikawa)



Fonte: O autor.

Com base nos potenciais de falha levantados no diagrama de Ishikawa, os principais pontos considerados foram:

- Prateleiras desorganizadas;
- Produtos misturados;
- Retiradas de produtos errados;
- Armazenagem de produtos errados;
- Funcionários sem treinamento;
- Entrega de produtos errados aos clientes.

A figura 05 mostra cabos e lâmpadas guardados de forma desordenados e sem padrão de organização.

Figura 05 – Disposição atual dos produtos em seus respectivos locais de armazenamento



Fonte: O autor.

A figura 06 mostra os cabos misturados por espessura e por cor, e armazenados com outros tipos de produtos.

Figura 06 – Disposição atual dos produtos em seus respectivos locais de armazenamento



Fonte: O autor.

Ao realizar a avaliação da figura 05 e 06, é possível notar que não tem nenhum padrão de armazenamento, desta forma os produtos são guardados de forma dispersa, e quando é necessário realizar o atendimento aos clientes, o funcionário gasta muito tempo procurando qual o produto requerido, além de fazer confusão e errar o pedido do cliente, tornando o atendimento mais demorado ainda.

4.2.4 Aperfeiçoar (Improve)

Nesta etapa o problema já foi levantado e temos dados quantitativos e qualitativos acerca das potenciais causas, resta então, implementar ações que vão fornecer uma melhora no tempo de atendimento aos clientes.

Como o problema se dá na desorganização dos estoques da loja, foi realizada a aplicação do conceito 5S seguindo suas etapas.

1ª etapa seria o Seiri (Senso de utilização): Nesta etapa foram selecionados alguns itens que não faziam parte do processo, como por exemplo, caixas e embalagens vazias, conjuntos e prateleiras vazias e demarcações incorretas, Ambos estes itens, não são necessários ao processo de armazenagem, sendo assim, foram descartados.

2ª etapa Seiton (Senso de ordenação): Nesta etapa, foi realizada uma nova definição no processo de armazenamento dos produtos, se tratando dos cabos, foram separados e guardados em locais diferentes uns dos outros, porém próximos. Os cabos de 2,5 mm foram separados de acordo com a sua cor, uma cor estava do lado da outra, e quando a cor se repetia,

o padrão estabelecido é a pilhagem de 1 a 10 rolos de cabo, o mesmo procedimento foi aplicado para os demais modelos de cabo de acordo com o diâmetro do de cobre.

Para o caso das lâmpadas, foram separadas em um painel em linha vertical correspondente a cada valor de potência em Watts, sendo assim o processo de armazenamento passou a ter uma coluna no painel com lâmpadas de 9 Watts, outra com 12 Watts, e assim por diante. Também eram separadas por característica de ser Led ou Incandescente. Para o armazenamento em maior escala, foram armazenadas nas prateleiras horizontais separadas por potência, e característica. O mesmo procedimento de armazenamento das lâmpadas foi utilizado nas tomadas. Para todos os casos foram coladas etiquetas de referência nas prateleiras e nos painéis verticais para facilitar a identificação dos produtos através da gestão visual.

3ª etapa Seiso (Senso de limpeza): Após a armazenagem correta dos produtos citados, foi realizado uma limpeza geral em toda a loja, e disponibilizado um local dedicado ao armazenamento dos produtos de limpeza como vassoura, pano de chão, balde, e dispositivo para tirar poeira.

4ª Seiktesu (Senso de saúde): Para esta etapa, foi realizado uma reforma nos sanitários da loja com o intuito de melhorar as condições de saúde e higiene, e também foi incluído ao abrir a loja para começar os trabalhos, uma ginástica laboral com o objetivo de promover o bem-estar dos funcionários.

4.2.5 Controlar (Control)

Esta é a última etapa da implementação do DMAIC, que corresponde ao controle das ações de melhoria implementadas. Como a ação de melhoria implementada foi a aplicação do conceito 5S, o último senso (Shitsuke - Senso de disciplina), deve estar inserido etapa controlar do DMAIC.

5ª Shitsuke (Senso de disciplina): Para a última etapa foi elaborado um treinamento de utilização do 5S e fornecido aos funcionários, detalhando todas as etapas da metodologia 5S, desta forma os funcionários tiveram conhecimento de toda a implementação e de como funciona o processo 5S na loja.

Neste mesmo treinamento, foi disponibilizado uma planilha de inspeção, que é uma tabela impressa em uma folha de papel, contendo informações dos postos de trabalho e de como eles devem ficar, sendo assim, o funcionário deve preencher a planilha diariamente e reportar se viu algo que está desorganizado, caso estiver, ele deverá realizar a ação de correção para manter o posto de trabalho organizado e alimentar a sua planilha de verificação, desta forma além de ter um local limpo e organizado, também será possível controlar e manter todo o trabalho padronizado.

5 RESULTADOS OBTIDOS

Após a implementação da metodologia Seis Sigma, utilizando como principal enfoque de aplicação o conceito DMAIC contando com o auxílio da aplicação dos 5S, foi realizado um novo estudo de tempo, para avaliar se houve redução no tempo de atendimento referente aos itens mais vendidos da loja. O estudo de tempo após as melhorias pode ser observado no quadro 02.

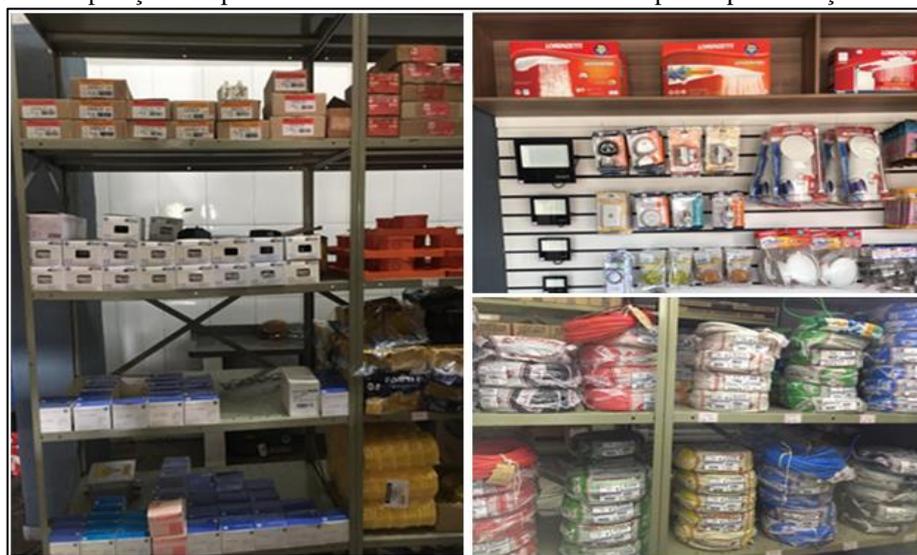
Quadro 02 – Tempo médio de atendimento para os produtos mais vendidos após a implementação das melhorias

Tempo médio de atendimento dos materiais mais críticos (minutos, Após melhorias)			
Produto	Cabo de energia	Lâmpadas	Tomadas
Especificação por família de produto.	Até 3 cores diferentes	9 / 12 / 15 / 20 W	Conjunto Simples
	De 4 a 7 rolos de cabo 2,5 / 4 / 6 / 10 / 16	De 2 á 8 unidades Led / Incandescente	Conjunto Duplo Conjunto Triplo
Nº de Amostras	1	5,93	2,54
	2	6,49	3,03
	3	5,75	1,26
	4	5,29	2,55
	5	4,51	3,21
	6	6,91	2,82
	7	6,42	1,11
	8	5,11	3,25
	9	5,43	1,82
	10	6,20	1,91
	11	4,17	1,94
	12	4,84	3,44
	13	4,61	2,72
	14	5,20	2,71
	15	5,84	1,31
	16	3,98	2,29
	17	4,65	2,67
	18	4,78	2,15
	19	4,67	1,70
	20	5,41	2,90
Média	5,31 Minutos	2,37 Minutos	3,56 Minutos

Fonte: O autor.

Conforme o quadro 02 pode-se observar que a média em minutos para o atendimento da família de cabo de energia, obteve uma redução de 4,88 minutos em relação ao estudo antes das melhorias implementadas pelo 5S (10,19 – 5,31), para as lâmpadas e tomadas também foram encontrados valores reduzidos como 2,66 minutos e 2,72 (respectivamente 5,03 – 2,37, e 6,28 - 3,56), podendo concluir que após as melhorias aplicadas ferramenta 5S, foi possível alcançar este resultado.

Figura 07 – Disposição dos produtos nos locais de armazenamento após implementação das melhorias

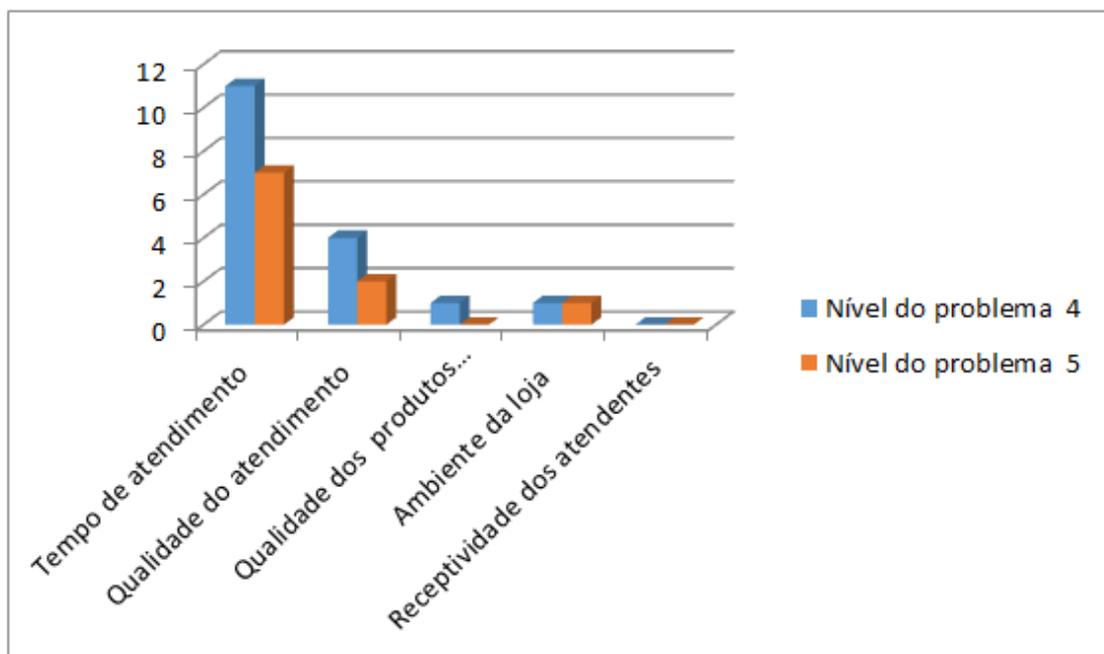


Fonte: O autor.

A imagem 07 mostra como ficou a organização do estoque após a aplicação do conceito 5S, visualmente já se pode notar grande diferença em relação ao estado anterior, onde os produtos estão todos organizados e separados, também tem uma etiqueta referenciando o devido local de cada um deles, o que facilita aos funcionários na identificação de qual o lugar correto para armazenar e retirar os produtos.

Para garantir que a ação implementada teve eficácia, foi realizado um novo estudo de satisfação dos clientes para comparar os valores antes e depois, o resultado foi uma redução de aproximadamente 100 votos em relação aos níveis de problema 4 e 5.

Gráfico 02 – Formulário de pesquisa para avaliar o nível de satisfação dos clientes após implementação das melhorias



Fonte: O autor

Para garantir que a ação implementada teve eficácia, as informações do novo estudo de satisfação foram utilizadas para gerar o gráfico, 02, sendo possível comparar os valores antes e depois, o resultado foi uma redução de aproximadamente 100 votos em relação aos níveis de problema 4 e 5 que são os piores na qual correspondem a “péssimo e ruim” ou seja, a opinião dos clientes mudou devido a melhora alcançada no atendimento da loja.

A redução de tempo atendimento aos clientes é principal objetivo deste trabalho, os ganhos por ter obtido esta redução podem ser redução do tempo de mão de obra, e melhora na qualidade ao atendimento, quando se tem um atendimento mais rápido e prático, sem erro, o cliente se sente mais seguro e confortável para realizar suas compras na loja.

A loja multímetro se beneficiou com o desenvolvimento deste trabalho através da implementação das melhorias que possibilitaram alcançar o resultado almejado, mas também contribuiu para o desenvolvimento acadêmico, pois possibilitou que o estudo de caso fosse realizado sem nenhuma restrição, criando a possibilidade de que este trabalho possa ser consultado para possíveis aplicações futuras em casos similares.

6 CONCLUSÃO

O presente trabalho demonstrou a aplicação do conceito Seis Sigma atrelado à metodologia DMAIC, na qual foi implementado no atendimento da loja Multímetro, que comercializa produtos e materiais elétricos, com o objetivo de reduzir o tempo de atendimento

aos clientes. Tal problema foi identificado neste estudo de caso pelo próprio método DMAIC, sendo inicialmente realizada uma pesquisa de satisfação aos clientes, em seguida a sintetização dos dados para identificar o problema do tempo excessivo de atendimento da loja, sendo assim, foi realizado um estudo de tempo para mensurar em dados qual seria este valor de acordo com o atendimento realizado. Para resolução do problema foi necessário aplicar algumas das ferramentas da qualidade como o Diagrama de Causa e Efeito (Ishikawa) e 5S.

Com a aplicação do DMAIC nos processos de atendimento, foi possível obter redução no tempo de atendimento de todas as famílias de produtos sendo a família dos cabos com redução média de 4,88 minutos, família das lâmpadas em 2,66 minutos, e por fim a família das tomadas que teve uma redução de 2,72 minutos. Além dos resultados em de redução do tempo de atendimento obtidos, também foi alcançado uma melhora na qualidade de atendimento e do serviço prestado.

REFERÊNCIAS

BLOG DA QUALIDADE. Disponível em: <<https://blogdaqualidade.com.br/o-que-e-dmaic/>>. Acesso em: 05 nov 2019.

CAMPOS, V. F. **TQC – controle da qualidade total**. Nova Lima: INDG Tecnologia e Serviços Ltda, 2004.

PEREZ-WILSON, M. Seis Sigma: **Compreendendo o conceito, as implicações e os desafios**. Rio de Janeiro: Qualitymark, 1999.

ROTONDARO, R. G. **Seis Sigma: estratégia gerencial para a melhoria de processos, produtos e serviços**. São Paulo: Atlas, 2008.

WERKEMA, C. **Métodos PDCA e DMAIC e suas ferramentas analíticas**. Rio de Janeiro: Elsevier, 2013.

CARVALHO, M. M.; PALADINI, E. P. **Gestão da qualidade: teoria e casos**. Rio de Janeiro: Elsevier, 2005.

OLIVEIRA, S. L. **Tratado de Metodologia Científica**. São Paulo: Pioneira Thompson Learning, 2001.

MIGUEL, P. A. C. **Qualidade: enfoques e ferramentas**. 1. ed. São Paulo: Artliber, 2006.

MATA-LIMA, H. Aplicação de Ferramentas da Gestão da Qualidade e Ambiente na Resolução de Problemas. **Apontamentos da Disciplina de Sustentabilidade e Impactos Ambientais**. Universidade da Madeira (Portugal), 2007.

RIBEIRO, H. **5S: A base para a qualidade total**. Salvador: Casa da Qualidade, p. 115, 1994.

GRANDA, M. A. et al. **Programa 5S na fábrica: um programa para implantação do Sistema de Gestão Integrada**. Monografia (Gestão e Tecnologia da Qualidade), CEFET-MG, Belo Horizonte, 2006.