XXVII SIMPEP
Simpósio de Engenharia de Produção
"ECONOMIA CIRCULAR E SUAS INTERFACES COM A ENGENHARIA DE PRODUÇÃO"
11, 12 e 13 de Novembro de 2020

APLICAÇÃO DO MÉTODO DMAIC PARA MELHORIA DA QUALIDADE DE SERVIÇOS EM UMA EMPRESA DE TELECOMUNICAÇÕES

DANIEL MARCOS DE GODOY - danielmarcosgodoy@hotmail.com
UNIVERSIDADE DE ARARAQUARA - UNIARA

CLEBER MIGUEL DA SILVA - cleber_miguel_silva@yahoo.com.br
UNIVERSIDADE DE ARARAQUARA - UNIARA

JORGE ALBERTO ACHCAR - achcar@fmrp.usp.br
UNIVERSIDADE DE ARARAQUARA - UNIARA

Área: *Nº 2 - GESTÃO DA QUALIDADE*
Sub-Área: *Nº 2.1 - CONTROLE ESTATÍSTICO DA QUALIDADE*

Resumo: *O cenário competitivo exige melhoria contínua dos processos. Isto implica a redução de variabilidade. Com isso, cada vez mais se observa a necessidade de melhorar continuamente os processos. Estas abordagens possibilitam a melhoria de seus processos produtivos. Neste contexto considera-se uma empresa de telecomunicações na cidade de Araraquara-SP onde o objetivo deste estudo é elaborar um plano de ação de acordo com o método DMAIC para que se torne possível a verificação das causas de reparos reincidentes na empresa e assim, auxiliar na Gestão da Qualidade de serviços desta empresa. Os dados utilizados para este fim foram coletados da base analítica da empresa durante os meses de Janeiro de 2019 até Junho de 2020.*

Palavras-chaves: *DMAIC. Gestão da Qualidade. Telecomunicações.*

APPLICATION OF THE DMAIC METHOD FOR IMPROVING THE QUALITY OF SERVICES IN A TELECOMMUNICATIONS COMPANY

Abstract: *The competitive landscape requires continuous process improvement. This implies a reduction in variability. As a result, there is an increasing need to continuously improve processes. These approaches make it possible to improve their production processes. In this context it is considered a telecommunications company in the city of Araraquara-SP where the objective of this study is to elaborate an action plan according to the DMAIC method so that it becomes possible to verify the causes of recurrent repairs in the company and thus, assist in the Service Quality Management of this company. The data used for this purpose were collected from the company's analytical base during the months of January 2019 until June 2020.*

Keywords: *DMAIC. Quality Management. Telecommunications*

1. INTRODUÇÃO

O setor de serviços é visto como principal agente do progresso econômico no país por contribuir e elevar a competitividade interna e externa, além de proporcionar um alto volume de empregos com qualificação e estimular o avanço tecnológico (Silva, Menezes Filho & Komatsu, 2016).

Segundo Rotondaro et al. (2011) é comum os gerentes das empresas visualizarem as variações de processos e custos utilizando a média das variáveis de um processo monitorado durante um certo período de tempo. É uma prática arriscada pois pode não evidenciar as causas raízes do problema. Mergulhão (2003) cita que uma alternativa para corrigir esse risco é o uso de ferramentas aplicado no desenvolvimento de programas Seis Sigma. O método de melhoria de processos DMAIC que significa: Define (definir), Measure (medir), Analyze (analisar), Improve (melhorar) e Control (controlar). O método DMAIC define os passos que devem ser seguidos na execução de um projeto Seis Sigma a partir da identificação do problema até a solução e controle. Nesse contexto, este estudo teve como objetivo a diminuição de reparos reincidentes após o atendimento técnico realizado.

O artigo é dividido em cinco seções: 1. Introdução, 2. Telecomunicações, 3. Procedimentos metodológicos, 4. Aplicação e 5. Considerações finais.

1.1 Objetivo

O objetivo deste trabalho é realizar a aplicação do método de melhoria de processos DMAIC para análise e solução de problemas para o caso de reclamações reincidentes de clientes de produto banda larga de uma empresa de telecomunicações localizada no interior do estado de São Paulo.

1.2 Justificativa

Esta pesquisa justifica-se pelo fato de que as operadoras de telefonia brasileira, inserida no ambiente de alta competitividade que é o mercado de telecomunicações, vêm sofrendo cada vez mais com a pressão dos clientes por qualidade de serviço.

Zeithaml e Bitner (2003), citam que por recuperação entendem-se as ações tomadas por uma empresa em resposta a uma falha de serviço. Se deixados sem reparo, os clientes “podem acabar deixando a empresa, contando a outros clientes suas experiências negativas, e

até mesmo desafiando a organização por meio de órgãos de defesa do consumidor ou outros órgãos legais"

Kotler (2003) aponta que satisfação consiste na sensação de prazer ou desapontamento resultante da comparação do desempenho (ou resultado) percebido de um produto em relação às expectativas do consumidor.

2. TELECOMUNICAÇÕES

2.1 Uma visão geral do setor de telecomunicações brasileiro

Pereira-Filho (2003) menciona que o Brasil é o quinto maior país do mundo em termos de área, depois da Rússia, China, Canadá e os Estados Unidos. O Brasil, a única nação de língua portuguesa na América do Sul, de longe a maior economia da América Latina.

Para Ferreira (2012), telecomunicações é um setor econômico importante para o desenvolvimento de uma nação. Além disto, ele exerce um impacto crescente nas nossas vidas, no comércio, nas indústrias, no governo, enfim, mexe bastante com a competitividade de tudo e de todos.

O setor de telecomunicações mundial tem passado por uma transformação radical, do sistema analógico ao digital, e agora com uma tecnologia orientada a pacotes e integrada à internet. Isso tem criado novas oportunidades e novos desafios para os fornecedores de infraestrutura e serviço. Enfim, o mercado de telecomunicações tem assistido a mudanças consideráveis e sem precedentes nos últimos anos, que culminou com fortes transformações nas indústrias e nas estruturas das operadoras, principalmente as incumbentes.

Ferreira (2012) cita a Anatel que, no Brasil, no início da década de 1960, quando ainda vigorava a Constituição de 1946, cabia à União, aos estados e aos municípios a exploração dos serviços de telecomunicações, diretamente ou mediante a correspondente outorga. Havia, então, cerca de 1.200 empresas telefônicas no país que atuavam sem coordenação entre si e sem compromisso com as diretrizes de desenvolvimento e integração nacional.

2.2 A natureza do bem telecomunicação

Quanto a natureza do bem telecomunicação Cooper *et al.* (2002) afirma que está aparecendo uma reconfiguração do espaço e tempo, que implica que a forma e o propósito da comunicação definem o público e privado, e não o espaço no qual a comunicação acontece.

O telefone, por exemplo, enquanto um "bem telecomunicação", apresenta uma natureza tripla, pois trata-se ao mesmo tempo de:

- Um bem privado, já que a ligação telefônica, por exemplo, é objetivo de uma apropriação privada mediante um processo de oferta e de demanda em um mercado.
- Um bem sistema já que se apresenta cada vez mais sob a forma de um conjunto de elementos ou componentes elementares complementares. Por exemplo, um simples e-mail direcionado a um endereço eletrônico no exterior utiliza redes locais, redes de longa distância e redes internacionais.
- Um bem público, em razão da existência de um estoque de interlocutores potenciais (parque de assinantes) representando uma vantagem coletiva compartilhada incapaz de apropriação privada.

3. PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS DA PESQUISA

A metodologia proposta para a melhoria de processos seguiu a sequência de etapas da estrutura DMAIC.

Na perspectiva da metodologia científica, pode-se afirmar que as ferramentas utilizadas para a aplicação do procedimento de melhoria correspondem aos instrumentos de coleta e análise de dados de bases analíticas. Para a aplicação dessas ferramentas foram utilizadas a análise documental e a observação direta.

A aplicação da metodologia deste artigo se limitou a entender a razão de alto índice de reincidência de reparos de banda larga na empresa de telecomunicações.

3.1 Seis Sigma

Para Cleto e Quinteiro (2011), a metodologia Seis Sigma é um programa de melhoria de produtos e processos que surgiu na Motorola no final dos anos 1980. O modelo proporcionou ganhos à empresa que, por consequência, estimulou várias outras a adotarem a metodologia.

Carvalho e Paladini (2005) citam que uma das características deste programa é a adoção estruturada do pensamento estatístico. O uso intenso de ferramentas estatísticas e a sistemática análise da variabilidade são as marcas tradicionais deste programa.

Donadel (2008) descreve que o Sigma (σ) é a letra utilizada para representar o desvio padrão de uma distribuição, ou seja, quanto menor for o desvio padrão de um processo, mais desvios padrões passam a ser aceitos dentro da especificação.

O método é quantitativo e busca a redução de variações dos processos para alcançar

um nível de defeitos próximo do zero.

Andrietta e Miguel (2007) citam que dos métodos que compõem o Seis Sigma, o mais utilizado atualmente é o DMAIC, uma vez que é composto de cinco etapas que possibilitam uma adequada organização da implantação, desenvolvimento e conclusão da maior parte dos projetos.

De acordo com Salah et al. (2010), o sucesso de uma organização depende de como as metodologias de melhorias contínuas são implementadas e gerenciadas. Há dois desafios para os gestores. O primeiro se trata da excelência na implantação e o segundo, se trata do pós-implantação. É a manutenção a longo prazo da melhoria contínua. Com o objetivo em criar um programa de melhoria contínua, a metodologia Seis Sigma teve o início do seu desenvolvimento em meados dos anos de 1980. Este desenvolvimento se deu na empresa estadunidense Motorola, além do objetivo de reduzir os problemas de qualidade e aumentar a lucratividade da empresa. Na época, os gestores principais da Motorola admitiram que a qualidade de seus produtos não era satisfatória e programas de qualidade da empresa, apresentavam pouca efetividade de resultado enquanto o cenário mundial apresentava evolução em produtividade e qualidade, especialmente nas empresas japonesas.

3.2 O modelo DMAIC

O Seis Sigma utiliza ferramentas estatísticas clássicas organizadas em um método de solução de problemas que, seguindo um rigoroso modelo, o DMAIC, garante uma sequência ordenada, lógica e eficaz no gerenciamento dos projetos.

Segundo Scatolin (2005), o DMAIC é uma ferramenta que tem por finalidade identificar, quantificar e minimizar as fontes de variação de um processo, bem como sustentar e melhorar o desempenho deste processo após seu aperfeiçoamento.

As etapas do DMAIC são aplicadas para identificar as causas raízes no programa da metodologia Seis Sigma a fim de reduzir falhas no processo e defeitos nos produtos, convergindo para a minimização da variabilidade nos processos (ANTONY et al., 2012). A aplicação da metodologia DMAIC para processos de serviços seguem as seguintes fases de acordo com o Quadro 1.

QUADRO 1 - Etapas do DMAIC: ação, objetivos e ferramentas

ETAPA	AÇÃO	OBJETIVO
Define (Definir)	Descrever o problema e avaliar seu impacto sobre os clientes, estratégia e resultados financeiros da empresa.	Definir o escopo do projeto.
Measure (Medir)	Definir quais as características do projeto que deverão ser monitoradas e de que forma os dados serão obtidos e registrados.	Determinar o foco do problema e verificar a confiabilidade dos dados.
Analyze (Analisar)	Analisar os dados e os processos envolvidos. Determinar as causas que contribuem para o baixo desempenho do processo.	Analisar o processo para determinar as causas impactantes do problema.
Improve (Aperfeiçoar)	Gerar ideia para soluções potenciais para eliminação das causas dos problemas verificados na fase anterior.	Identificar e avaliar as soluções prioritárias e aperfeiçoá-las.
Control (Controlar)	Aplicar a solução da etapa anterior em larga escala e controlar o desempenho do processo ao longo do tempo. Padronizar as alterações realizadas no processo com soluções. Plano de ação corretiva caso ocorram problemas no processo.	Garantir que o alcance da meta seja mantido a longo prazo e padronizar as alterações.

Fonte: Adaptado de Werkema, (2012).

4. APLICAÇÃO

A empresa em que o método foi aplicado é uma empresa grande do segmento de telecomunicações do Estado de São Paulo, atua fortemente em produtos de Voz, Banda Larga e TV principalmente no produto Fibra Óptica. Por questões de sigilo, optou-se por não divulgar o nome da empresa neste artigo, omitindo todos os dados que pudessem identificá-la.

A empresa na cidade de Araraquara ainda não implantou metodologia Seis Sigma mas, tem feito muitas reuniões para que se possa implantar ferramentas de qualidade para melhoria de processos e satisfação de clientes. As técnicas do DMAIC foram utilizadas para melhorar este processo, com ênfase nos problemas relacionados à reincidência de reparos realizados.

A empresa no qual o método foi aplicado tem profunda necessidade de melhorias em seu atual sistema de controle de qualidade de reparos atendidos. Com o intuito de se aliar às necessidades processuais da empresa, a metodologia DMAIC foi utilizada para alcançar a meta de reduzir reincidências nos reparos.

A seguir, são apresentadas as etapas de aplicação da metodologia.

4.1 Etapa Definir (*Define*)

Para limitar o campo de análise do trabalho, os processos foram avaliados em bases analíticas fornecidas pela empresa no período de 18 meses. A análise tem por objetivo verificar qual a maior causa de reclamação de reparo reincidente. Por esse critério, decidiu-se

que a metodologia DMAIC seria aplicada ao tipo de entrante de reparos. A Tabela 1 ilustra o entrante de reparos banda larga no período de Janeiro 2019 até Junho 2020.

TABELA 1 - Entrante de reparos no período de 18 meses

Causas Entrantes	Quantidade
Naveg - Não Navega	1.049
Veloc-Veloc Fora Padrão	252
Naveg - Queda Conex	182
Porta Travada - Autenticação	91
Sinc-Porta Down	46
Velocidade	25
Mudo	3
Serial ONT nao Associado	3
Telefone não configurado	2
Sincronismo	1
Total Geral	**1.654**

Fonte: O autor

Problemas com navegação é muito elevado no período. Seguindo a lógica da metodologia DMAIC, o problema foi definido com base em análise de entrantes que ocorreram no período de 18 meses (Jan/19 até Jun/20). O problema foi mensurado em termos quantidade reclamada em relação à navegação de banda larga.

4.2 Etapa Medir (*Measure)*

Os dados de reparos reincidentes estão em bases analíticas da empresa. Integrando estes dados, a participação das causas ofensoras estão representadas pela Tabela 2. Estas participações estão associadas aos entrantes. Associadas a estes entrantes, também foi classificado no maior ofensor, o subgrupo que causam problemas de navegação. Dados estes representados na Tabela 3.

No período de análise, é identificado que o equipamento do cliente e os modems são os maiores ofensores pois são responsáveis pelas reclamações de Naveg - Não Navega.

TABELA 2 - Participação dos ofensores reincidentes

Causas Entrantes	% Participação
Naveg - Não Navega	**63,42%**
Veloc-Veloc Fora Padrão	15,24%
Naveg - Queda Conex	11,00%
Porta Travada - Autenticação	5,50%
Sinc-Porta Down	2,78%
Velocidade	1,51%
Mudo	0,18%
Serial ONT nao Associado	0,18%
Telefone não configurado	0,12%
Sincronismo	0,06%
Total Geral	**100,00%**

Fonte: O autor

TABELA 3 - Subgrupo ofensor Não Navega

Problemas de navegação	% Participação
Equipamentos Cliente	26,26%
Troca Modem	22,69%
MASSIVA_NA	9,24%
Encontrado Ok	9,08%
Serviço desconfigurado IT	7,78%
Conexão CTO	7,13%
Troca Componente Interno	5,67%
Indevido Cliente	4,38%
TROCA CABO OPTICO (DROP)	3,89%
Indevido CRM	3,89%
Total Geral	**100,00%**

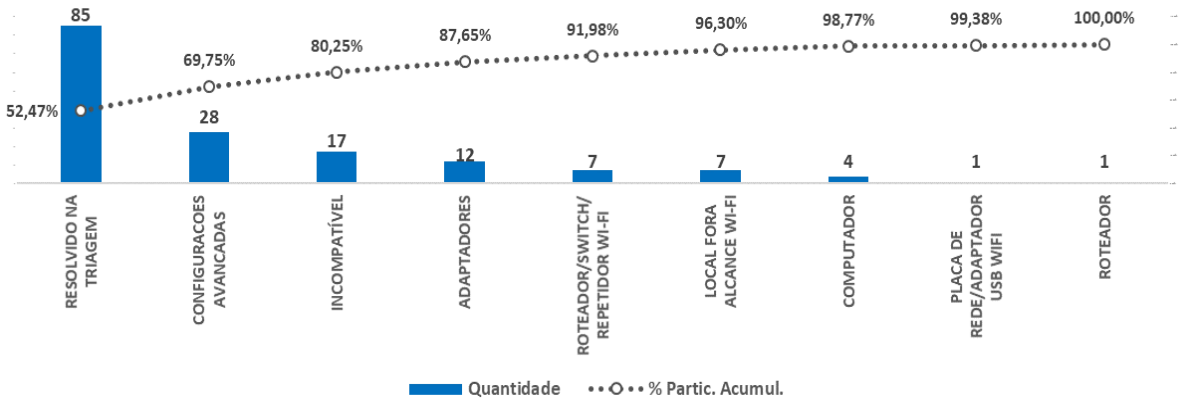
Fonte: O autor

4.3 Etapa Analisar (*Analyze)*

Com os dados mensurados na etapa anterior, foi possível investigar com profundidade as falhas ocorridas e suas potenciais causas. Este procedimento foi realizado dentro do período de estudo (Jan/19 até Jun/20).

Para o período foi investigado o subgrupo ofensor, sendo que Equipamento do Cliente possibilitou a elaboração do Gráfico de Pareto para o registro da ocorrência. A Figura 1 exemplifica o Gráfico de Pareto elaborado para a distribuição das ocorrências de Equipamento do Cliente.

FIGURA 1 - Ofensores subgrupo Equipamento Cliente



Fonte: O autor

Após a abertura das falhas que mais aconteceram no período, identifica-se que reclamações com status de Resolvido na Triagem (quando não há necessidade de técnico ao local) é maior ofensor de reincidência para os reparos encerrados como Equipamento do Cliente por reclamação de Não Navega. Com a finalização desta etapa para os 18 meses de estudo, foram reunidos dados suficientes para propor ações corretivas na etapa seguinte.

4.4 Etapa Melhorar (*Improve)*

O objetivo desta etapa é propor soluções de melhoria para as causas raiz identificadas. Então foi construída a Matriz de Priorização (GUT) para evidenciar as maiores necessidades e as soluções que possam trazer melhores benefícios para a empresa, como indicado na Figura 2.

FIGURA 2 - Ofensores subgrupo Equipamento Cliente

MATRIZ DE PRIOZAÇÃO - GUT			
NOTA	GRAVIDADE	URGÊNCIA	TENDÊNCIA
5	Extremamente Grave	Extremamente Urgente	Piora Imediata
4	Muito Grave	Muito Urgente	Piora Curto Prazo
3	Grave	Urgente	Piora Médio Prazo
2	Pouco Grave	Pouco Urgente	Piora Longo Prazo
1	Sem Gravidade	Sem Urgência	Sem Tendência de Piora

PROBLEMA	GRAVIDADE	URGÊNCIA	TENDÊNCIA	GRAU CRÍTICO (GxUxT)	SEQUÊNCIA PRIORIZAÇÃO
Resolvido na Triagem	5	5	5	125	1
Configurações Avançadas	3	3	4	36	2
Incompatível	3	3	5	45	3

Fonte: Pesquisa do autor

De acordo com a Figura 2, a priorização dos problemas deve acontecer na seguinte ordem, Resolvido na Triagem, seguido de Configurações Avançadas e terminando em Incompatível. A partir desses problemas, são levantadas soluções, as quais são descritas no Quadro 2.

QUADRO 2 - Poblemas e propostas de melhorias

Causa raiz do Problema	Solução Proposta
Resolvido na triagem	Criar procedimento para que treine-se melhor o técnico para orientar o cliente sobre dúvidas em produtos.
Configurações avançadas	Criar célula interna nos cluster´s capaz de auxiliar em configurações de modem ou decoder sem que o cliente necessite acionar a central geral da empresa
Incompatível	Orientar o técnico a explicar e passar segurança ao cliente que seus equipamentos são de tecnologias mais antigas e como consequência, podem não funcionar corretamente.

Fonte: O autor

Com as soluções indicadas, foi criado o Quadro 3 para um plano de ação que é o planejamento de todas as ações necessárias para o atingimento da melhoria contínua.

QUADRO 3 - Plano de ação

Nº	O quê? (Ação)	Por que? (causa)	Como?	Onde?	Quem?	Quando?	Quanto?
1	Criar procedimento para que se treine melhor o técnico para orientar o cliente sobre dúvidas em produtos.	Clientes chamam a central da empresa para reclamar defeito pois, muitas vezes não tem a devida orientação do técnico e por dúvida, voltam a reclamar e isso, prejudica o indicador de reincidência.	Criar rotinas de treinamento interno para que se capacite de maneira adequada os técnicos de campo.	Empresa.	Coordenador de Operações.	A partir de Julho 2020.	Sem permissão para divulgação.
2	Criar célula interna nos cluster´s capaz de auxiliar em configurações de modem ou decoder sem que o cliente necessite acionar a central geral da empresa	Não existe célula específica para apoio de configurações interna na empresa.	Treinar assistentes e implementar apoio técnico interno na empresa.	Empresa.	Coordenador de Operações.	A partir de Julho 2020.	Sem permissão para divulgação.
3	Orientar o técnico a explicar e passar segurança ao cliente que seus equipamentos são de tecnologias mais antigas e como consequência, podem não funcionar corretamente.	Não existe rotina semanal de reuniões com os técnicos para trocar informações sobre temas que os clientes possam vir a precisar.	Criar uma rotina de reuniões semanais para tratar temas específicos que podem gerar dúvidas aos clientes e que o técnico esteja capacitado a orientar.	Empresa.	Coordenador de Operações.	A partir de Julho 2020.	Sem permissão para divulgação.

Fonte: O autor

A solução que vai trazer maior impacto para a resolução do problema é a criação de rotinas internar para treinamento. Isso será importante para que se reduza muito a quantidade de cliente ligando em central para resolver um problema que na realidade era uma dúvida.

A segunda ação é capacitar os assistentes internos e criar ilha capaz de atender o cliente sem que o mesmo necessite ligar na central para solucionar seus problemas ou até

mesmo sanar uma dúvida.

A terceira ação trata de criar uma rotina de reunião semanal para que possa ser discutido a cada semana, temas relacionados à atendimento de campo para que o técnico tenha conhecimento de todos os cenários que o envolvam para que atenda o cliente e supra suas expectativas.

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

4.5 Etapa Controlar (*Control)*

Para que os efeitos das fases do DMAIC sejam mantidos e não voltem ao estágio zero com mesmos problemas reclamados após as ações, torna-se necessário a elaboração de um plano de controle. Plano este apresentado no Quadro 4.

QUADRO 4 - Plano para manter o controle da melhoria

Nº	O quê?	Como?	Quem?	Quando?	Entregar
1	Criando rotinas de treinamento interno para capacitar técnico de campo.	Preparando materiais de apoio para ilustrar todo o procedimento técnico.	Equipe de Multiplicadores da empresa.	Mensalmente.	Apresentação de resultados.
2	Criando treinamentos para assistentes e implementando apoio técnico interno na empresa.	Criando procedimentos internos juntamente com material de apoio sobre uso das ferramentas online da empresa.	Equipe de Multiplicadores da empresa.	Semestralmente.	Mais capacitação interna por parte dos assistentes.
3	Criando rotinas de reuniões semanais para tratar temas específicos para garantir satisfação do cliente.	Supervisor de cada equipe elabora material simples, mas com conteúdo importante para que os técnicos entendam de quais são as necessidades dos clientes em suas principais dúvidas.	Supervisor de Campo.	Semanalmente.	Redução de reincidência por parte dos técnicos.

Fonte: O autor

O plano de controle indicada que para cada ação, deve existir um responsável. O responsável deve verificar todo o atingimento proposto nas ações para que seja analisada a situação dos mesmos. Todo o processo mantido, garantirá a satisfação do cliente e, melhorará a experiência do mesmo com os produtos da empresa de telecomunicações.

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

O estudo propôs a utilização do método DMAIC para a melhoria da satisfação do cliente na redução de reparos reincidentes.

Para se chegar ao objetivo, foram criados passos por meio de treinamento e ferramentas capazes de auxiliar na gestão da qualidade. Verificado através da ferramenta DMAIC as exigências e variações que ocorrem no processo de reclamações dos clientes e assim, melhorar a percepção e qualidade para os clientes.

Diante do artigo apresentado, podemos verificar que com a aplicação do estudo na empresa de telecomunicações, contribuiu-se para fortalecer a relação entre os conceitos de qualidade para os técnicos.

Conclui-se que o DMAIC é eficiente na solução de não conformidades e auxilia no alcance dos objetivos organizacionais e melhoria contínua.

REFERÊNCIAS

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

CLETO, M. G.; QUINTEIRO, L. **Gestão de projetos através do DMAIC: um estudo de caso na indústria automotiva**. Produção Online, Universidade Federal do Paraná. V. 11. Nº 01: março de 2011.

FERREIRA, J. E. **Fatores associados à qualidade de serviços e ao nível de satisfação dos clientes de telefonia celular de Belo Horizonte**. 2012. 90f. Dissertação (Mestrado em Administração). Universidade FUMEC, Belo Horizonte, 2012.

KOTLER, P. **Administração de Marketing**. 10 ed. São Paulo: Prentice Hall, 2003.

MERGULHÃO, R. C. **Análise da implementação do Seis Sigma em empresas de manufatura no Brasil**. 2003. 104 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção), Universidade Federal de Itajubá UNIFEI, Itajubá/MG, 2003.

PEREIRA-FILHO, J. L. **Brazilian strategy on mobile spectrum**. Telecommunications Policy, v. 27, n. 5, p. 333-350, 2003.

ROTONDARO, R., G.; RAMOS, A., W.; RIBEIRO, C., O.; MYAKE, D., I; NAKANO, D.; LAURINDO, F., J., B.; HO, L., L.; CARVALHO, M., M.; BRAZ, M., A.; BALESTRASSI, P. **Seis Sigma. Estratégia Gerencial para a Melhoria de Processos, Produtos e Serviços**. São Paulo: Atlas, 376 p, 2011.

SALAH, S.; RAHIM, A.; CARRETERO, J. A. **The Integration of six sigma and lean management**. International Journal of Lean Six Sigma, v.1, p. 249-274, 2010.

SCATOLIN, A. C. **Aplicação da metodologia Seis Sigma na redução das perdas de um processo de manufatura**. São Paulo, 2005.

SILVA, C. M., MENEZES FILHO, N. A., & KOMATSU, B. K. **Uma Abordagem sobre o Setor de Serviços na Economia Brasileira**. Insper Policy Paper, v. 11, n. 1, p. 201-225, 2016.

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

ZEITHAML, V. A.; BITNER, M. J. **Marketing de serviço: a empresa com foco no cliente**. 2 ed. Porto Alegre: Bookman, 2003.