



GESTÃO DA QUALIDADE NA PRESTAÇÃO DE SERVIÇOS EM PROJETOS DE TELECOMUNICAÇÕES

Marcone Freitas dos Reis (UNESA) marconefreis11@gmail.com
José Luiz Pena Soares (UNESA) jlpsu2@gmail.com
Daniela Sayão Vieira (UNESA) daniela.vieira@estacio.br

Resumo

Este estudo tem como objetivo identificar quais fatores dificultam a elaboração de projetos de rede óptica por uma empresa prestadora de serviços de telecomunicações e realizar melhoria da qualidade na prestação de serviços a fim de evitar devoluções de projetos, justifica-se para tal objetivo adotado o fato de que a organização pretende realizar mudanças, utilizando novas abordagens para a qualidade dos serviços prestados. Dentro desta visão foram abordados diversos pontos, os quais estão interligados diretamente com a gestão da qualidade em projetos de telecomunicações e com o histórico da organização objeto de estudo. A presente estudo iniciou com uma abordagem geral do histórico da qualidade e o processo de gestão. Logo após conceitua a qualidade na prestação de serviços, explicitando todas as variáveis que interferem neste processo, o processo de planejamento, implementação e controle, a cultura organizacional e a ferramenta utilizada foi o PDCA. O estudo finaliza com as considerações finais e proposição de melhorias de implementação do processo de gestão da qualidade em projetos na organização. Entretanto, a organização está ciente de suas deficiências e procura aprimorar os seus processos. Pode-se com isso, classificar a empresa como uma organização que caminha no sentido da melhoria continua e da excelência dos serviços prestados tanto ao público interno, quanto aos seus parceiros e principalmente o cliente, que é o objetivo principal da qualidade.

Palavras-Chaves: Gestão da Qualidade; Serviços; Projetos; Telecomunicações.

1. Introdução

O setor de telecomunicações é parte fundamental da infraestrutura de qualquer país e é considerado, por isso, um componente relevante para o desenvolvimento econômico e social.

Nos últimos anos, o número de serviços tem crescido exponencialmente, no entanto, para que possam ser disponibilizados, com maior qualidade, a um número crescente de usuários, é necessária a criação de projetos e utilização de sistemas de telecomunicações eficientes, tal como: comunicação óptica. Comunicações utilizando luz surgiram há muito tempo na história do desenvolvimento no mundo. Os primeiros seres humanos faziam sinais com as mãos com o intuito de se comunicar e isso não deixa de ser uma comunicação óptica, mesmo que não funcione no escuro. Durante o dia, o sol é a fonte de luz para esse sistema: a informação é transportada do transmissor ao receptor pela radiação solar. Os movimentos da mão interrompem o fluxo luminoso, diminuindo a potência luminosa que chega ao receptor, isto é, aos olhos. Assim os olhos detectam a mensagem e o cérebro a processa (KEISER, 2014).

Com o passar do tempo é natural que o ser humano necessite de tecnologias mais sofisticadas, e isso, não foi diferente para com suas técnicas de comunicação. Os aprimoramentos nesse tipo de comunicação e em seus meios de transmissão continuaram, e no início da década de 1970, foi demonstrada por pesquisadores da Corning que era viável a produção de uma fibra de vidro com uma baixa perda de potência óptica, que seria suficiente para uma transmissão de informação por meio da luz na prática (KEISER, 2014). Assim, até hoje os meios de transmissão estão sendo estudados para ser mais bem usufruídos. No final dos anos de 1970, foram construídas as primeiras conexões de fibra óptica para a transmissão de sinais de telefonia.

A fibra óptica desempenha um papel importante na revolução das comunicações mundiais, pois ela é uma das tecnologias que possuem um enorme poder e qualidade de acesso. Os primeiros experimentos que utilizaram fibra óptica para redes de acesso foram conduzidos a mais de 40 anos.

2. Metodologia

Segundo Gil (2010), a pesquisa pode ser definida como um processo formal e sistemático de construção de um método científico e tem o objetivo de descobrir respostas para problemas através do emprego de procedimentos científicos.

A pesquisa realizada é de caráter exploratório, de natureza qualitativa e quantitativa e quanto aos procedimentos técnicos, se classifica como pesquisa bibliográfica, documental e estudo de caso, com base na ferramenta PDCA aplicada à identificação dos problemas apresentados no estudo de caso, sendo feita uma análise das falhas operacionais na elaboração de projetos.

O universo desse estudo será utilizando as informações de retorno do cliente para a empresa, com quantificação dos projetos e medições dos projetos aprovados e reprovados com seus respectivos motivos de uma empresa que fornece serviços de telecomunicações no âmbito nacional.

A amostragem utilizada neste trabalho foi através de informações técnicas de projetos e medições que tiveram devoluções pelo cliente e projetos aprovados, visando uma análise comparativa para melhoria da qualidade.

3. Fundamentação Teórica

3.1. Gestão da qualidade total

Segundo Camargo (2016) a Gestão da Qualidade Total (*Total Quality Management – TQM*) é uma estratégia da administração orientada a criar o conceito e a consciência da qualidade em todos os processos organizacionais. Podemos também afirmar que é uma filosofia que considera a qualidade como o ponto central dos negócios de uma organização, disseminando-a em todas as atividades da organização e de todos os funcionários, independentemente de sua função.

Na administração de organizações que pretendem diferenciar-se dos concorrentes é preciso determinar processos de qualidade e de inovação cuja responsabilidade de liderança é vista como algo bastante complexo. Enquanto tem o dever de publicamente, anunciar um processo, deve confirmá-lo, preferencialmente por escrito, a todos da organização. (OLIVEIRA, 2020)

Quando falamos de Qualidade Total, o “TOTAL” significa que a implantação de um processo envolve não apenas todos os níveis organizacionais mas também todos os elementos envolvidos no processo, ou seja, seus distribuidores, fornecedores, demais parceiros de negócios, ambiente onde a empresa atua etc. (CAMARGO, 2016)

Em uma organização ao utilizar a ferramenta de planejamento estratégico a pretensão não é a de tentar adivinhar o futuro, mas sim delinear os caminhos e objetivos futuros factíveis e viáveis e com esta definição tomar decisões e propor ações para alcançar estes objetivos.

O conceito de “controle da qualidade”, data da década de 20, quando Walter Shewart veio com a proposta de utilização de métodos estatísticos para acompanhamento e controle das etapas de produção na indústria.

Controle é uma função que compõem o processo administrativo. Controlar significa averiguar se as atividades efetivas estão de acordo com as atividades planejadas. (CAMARGO, 2016)

3.2. Ciclo PDCA

Na década de 1950, o consultor de gestão Dr. William Edwards Deming desenvolveu um método para identificar por que alguns produtos ou processos não funcionam como esperado. Desde então, sua abordagem se tornou uma ferramenta de estratégia popular, usada por muitos tipos diferentes de organizações. Permite-lhes formular teorias sobre o que precisa ser mudado e, então, testá-las em um "ciclo de feedback contínuo" (BOND et al., 2012).

Atualmente, torna se indispensável as organizações se preocuparem com a qualidade em todos os setores, conforme Slack, Chamber, Johnston (2007), para se obter o melhoramento contínuo é necessário realizar de maneira cíclica os questionamentos referentes a todas as etapas do processo. Na Figura 1 a seguir, apresenta o ciclo PDCA idealizado por Deming, trata se de etapas organizadas de maneira cíclica, com o objetivo de aperfeiçoar e aprimorar processos e produtos.

Figura 1 – Ciclo PDCA



Fonte: Periard (2011)

Daychouw (2007), descreve que o PDCA consiste em apresentar de forma simples e eficaz todos os processos da gestão da organização. O ciclo PDCA divide-se em quatro etapas:

- *Plan* (Planejamento): Determinar os passos necessários e importantes durante todo o processo para obtenção dos resultados almejados, como: missão, objetivo, processos etc.

- *Do* (Execução): Após a definição dos passos na etapa de planejamento, o próximo passo é a realização das atividades;
- *Check* (Verificação): Acompanhar os resultados obtidos, avaliando se as metas e processos determinados, estão sendo atingidos e se estão conforme o esperado, unificando e documentando as informações;
- *Act* (Ação): Proceder conforme planos elaborados, acompanhando a eficácia e eficiência do processo, caso ocorra novas eventualidades, torna se necessário reiniciar o ciclo PDCA, a fim de manter a melhoria contínua do processo, produto ou serviço, com o intuito de eliminar possíveis falhas.

A estrutura PDCA/PDSA funciona bem em todos os tipos de organizações. Ele pode ser usado para melhorar qualquer processo ou produto, dividindo-os em etapas ou estágios de desenvolvimento menores e explorando maneiras de melhorar cada um deles. (COUTO e ROBERT, 2012)

É particularmente útil para programar o Gerenciamento da Qualidade Total ou iniciativas seis sigma e para melhorar os processos de negócios em geral. No entanto, passar pelo ciclo PDCA/PDSA pode ser muito mais lento do que uma implementação direta e "entusiasta". Portanto, pode não ser a abordagem adequada para lidar com um problema urgente. Também requer adesão significativa dos membros da equipe e oferece menos oportunidades para inovação radical - que pode ser o que sua organização precisa. (COUTO e ROBERT, 2012)

3.3. Melhorias na qualidade de Serviços de telecomunicações

O desenvolvimento das tecnologias de transmissão digital e de fibra ópticas proporcionaram novos serviços que ocasionaram concorrência entre as empresas. Esse novo cenário levou ao crescimento do setor de telecomunicações que em junho de 2019 apresentou um total de 312,8 milhões de acessos, somando os quatro principais serviços que são: telefonia móvel, telefonia fixa, banda larga fixa e TV por Assinatura. Segundo a ANATEL, mesmo com uma pequena variação de - 2,9% no número de acesso quando analisado com o mesmo mês do ano de 2018, o setor apresentou um valor expressivo no setor de serviços do país.

Segundo Gonzaga (2016) o setor de telecomunicações desde a sua implementação no ano 1970, passou por expressivo crescimento no Brasil, do telegrafo ao telefone e ao telex, do fax e computador ao satélite, à fibra ótica e a internet, e tudo isso devido ao aumento da demanda das famílias por bens e serviços. O desenvolvimento de uma rede de telecomunicação moderna requer um amplo investimento de capital e uma gestão eficiente dos recursos. A

tecnologia da informação e as mais variadas inovações tecnológicas pelas quais passam a sociedade em que vivemos, estimulam a demanda por novos serviços de telecomunicações, ocasionado pelo crescimento da renda da população e maior acessibilidade ao setor nos últimos anos.

No Brasil, quase todas as operadoras de rede de telecomunicações optaram pela tecnologia de fibra óptica como meio de transmissão principal em sua infraestrutura de design de rede de backhaul. Apesar das características superiores e atrativas que a tecnologia de fibra ótica possui sobre a técnica de transmissão convencional, o setor tem se deparado com uma série de desafios, tanto na implantação quanto na manutenção da infraestrutura. O corte persistente da fibra tem sido o desafio mais significativo para lidar com as empresas de telecomunicações do setor hoje. O corte da fibra está tendo um efeito negativo tremendo na qualidade da entrega dos serviços e na experiência dos clientes. Além destes, outros indicadores chave de desempenho (ICD) obrigatórios relativos aos padrões industriais definidos pelo regulador; como disponibilidade, confiabilidade, taxa de sucesso de configuração de chamada (TSCC), taxa de congestionamento de chamada, taxa de queda de chamada (TQC), bem como conectividade de assinante para voz e dados, são afetados significativamente devido ao fenômeno frequente de corte de fibra. Este trabalho, portanto, busca investigar e determinar a (s) causa (s) raiz (es) do corte frequente de fibras e sugerir recomendações de otimização para conter a situação. (EZEH e IBE., 2013)

Dados ou sinais de voz transmitidos no cabo óptico na forma de luz continuarão a viajar em linha reta em meio homogêneo até atingir ou encontrar um objeto ou obstrução onde será absorvido, refletida ou refratada. E de acordo com Crawford (1993), cabos de fibra óptica, cujo tamanho geralmente tem menos de uma polegada de diâmetro, normalmente transportam dezenas de milhares de chamadas telefônicas sobre fios de vidro um pouco mais grossos do que um fio de cabelo humano. Ele ainda enfatizou que a tecnologia de fibra óptica tornou-se parte integrante do sistema operacional de muitos outros setores de nossa economia, de forma que quando a infraestrutura é danificada ou falha como resultado do corte na camada física de links de comunicação vitais para o setor de aviação. (por exemplo, aeroporto), serviços de saúde (por exemplo, serviços de emergência), indústria de energia (por exemplo, instalação de energia nuclear), setor bancário (por exemplo, serviços financeiros móveis), etc. são interrompidos.

Os serviços dificilmente podem ser avaliados antes da compra dando-se a avaliação durante o processo de prestação do serviço ou, em alguns casos, somente após ser conhecido o seu

resultado e até existem os serviços que não podem ser avaliados pelo cliente, nem mesmo após o seu término (GIANESI; CORRÊA, 1996, p.81).

Em resumo, os serviços altamente dependente de mão-de-obra são mais vulneráveis a falhas. Muitas empresas fornecem serviços altamente dependente de mão de obra em diversos setores visitados pelos clientes. Sabendo que não se encontra facilmente competência no serviço, os clientes agarram a ela quando a encontram. A competência no serviço constrói a confiança do cliente da empresa em manter suas promessas (BERRY, 2001, p.35).

À medida que muitas empresas venham a oferecer uma solução técnica similar, a excelência técnica poderá não ser mais um fator de diferenciação. É aí que entra a qualidade dos serviços como uma estratégia competitiva.

4. Estudo de caso

4.1. Tipos de projetos de fibra óptica

O projeto de fibra óptica tem várias aplicações. Os principais tipos de projetos aplicados neste estudo de caso são os projetos a seguir:

4.1.1. Projeto de anel primário sites

Este tipo de projeto tem por finalidade a construção de uma anel abrangendo toda a área de atendimento de dos sites de uma determinada área de acordo com a cobertura da rede móvel planejada de acordo com os pontos determinados onde estarão os sites com as torres e os equipamentos da rede móvel. A fibra será o meio de transmissão física de dados entre as estações e até mesmo sites principais que são os que recebem os equipamentos de transmissão. No site principal geralmente é instalado um DGO (Distribuidor Geral Óptico) com capacidade de terminação de 72 ou 144 fibras para terminação das mesmas. O link do equipamento de transmissão ao DGO é realizado através de jumper com instalação de cordão óptico.

4.1.2. Projeto de abordagens sites

Este tipo de projeto tem por finalidade a construção de um cabo óptico de entroncamento do cabo de alimentação do site ao anel principal de forma a alimentar o site com a transmissão dos equipamentos instalados no site principal. No site secundário é instalado um DGO (Distribuidor Geral Óptico) com capacidade de terminação de 12 ou 24 fibras para terminação das mesmas.

4.1.3. Projeto de rede GPON (*Gigabit Passive Optical Network*)

Este tipo de projeto tem por finalidade a construção de um cabo óptico de distribuição com finalidade de atendimento comercial e também residencial. Para o atendimento residencial substitui o FTTH (*Fiber to the Home* ou fibra para o lar). Tem uma capilaridade maior devido ao formato de distribuição da rede óptica sendo bastante densa e maior capilaridade de forma a atender clientes verticais e horizontais. A distribuição é realizada de acordo com a densidade e necessidade de distribuição com a topologia de rede sendo dimensionada de acordo com a capacidade dos divisores ópticos *splitters*.

A rede Gigabit PON, possui muito mais compatibilidade, transmite tanto pacotes *Ethernet* quanto células ATM (*Asynchronous Transfer Mode*), com aproximadamente sete combinações nas velocidades de *downstream* e *upstream* entre elas 1,244/2,488 Gbps. Podendo ser empregada na razão de 1:128, essa tecnologia é muito eficiente e ganha outro destaque na utilização do protocolo de encapsulamento GFP (*Generic framing protocol*). A GPON tornou-se popular nos Estados Unidos e Europa, enquanto EPON (*Ethernet Passive Optical Network*) predomina na Ásia, Japão e Coreia do Sul.

4.2. Resultados do processo de elaboração dos projetos antes da utilização do PDCA

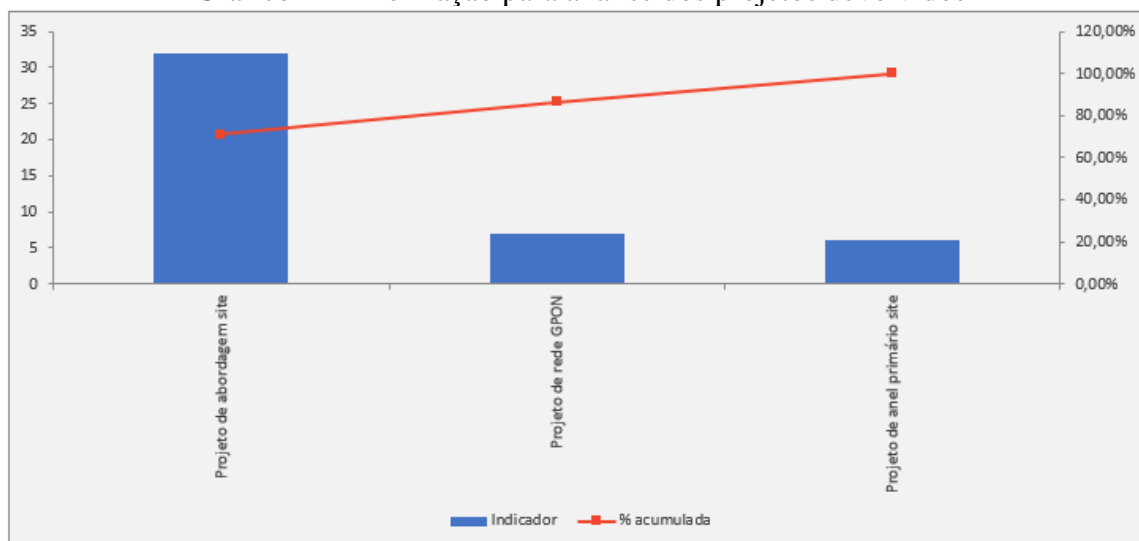
Com o início do contrato junto às operadoras, a empresa iniciou o processo de elaboração dos projetos basicamente com a contratação de fornecedores sem mão de obra própria para elaboração dos projetos. Também não realizou uma mobilização de verificação dos projetos que estavam sendo produzidos, com o envio direto para o cliente final.

O resultado desta falta de gestão da qualidade inicial de seu produto, teve como resultado várias devoluções de projetos. Com as devoluções, a empresa passou por um processo de retrabalho e de mobilização da gestão para a tratativa das devoluções em paralelo aos novos projetos, diante da alta demanda inicial do contrato devido ao represamento das operadoras até a contratação do novo fornecedor, no caso a empresa, após edital de licitação.

4.2.1. Devolução por tipo de projeto

Com base nos dados de tipos de projetos devolvidos foi elaborado o Gráfico 1 a seguir, a fim de identificar quais os principais projetos devem ser priorizados as análises de melhoria.

Gráfico 1 – Priorização para análise dos projetos devolvidos



Fonte: Autores (2021)

Com isso foi possível identificar a necessidade de melhoria por tipo de projeto, com: 71% os projetos de abordagem site estão com prioridade alta, 16% dos projetos de rede GPON estão com prioridade média e 13% dos projetos de anel primário site estão com baixa prioridade, conforme pode ser observado na Tabela 1 a seguir.

Tabela 1 – Análise do gráfico de Pareto

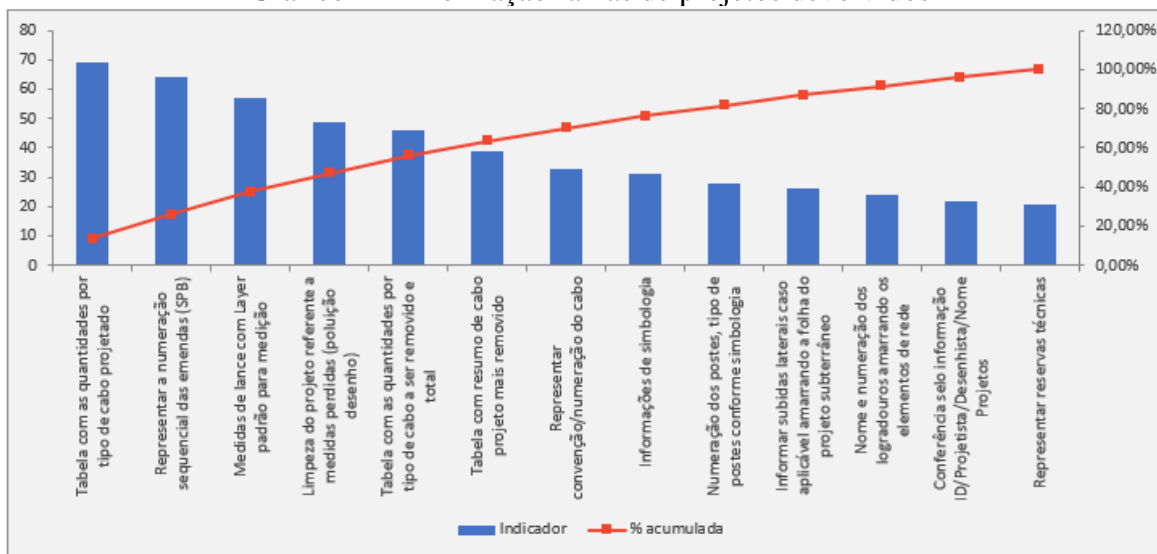
Item	Item analisado	Indicador	% do total	% acumula	Classificação de Pareto
1	Projeto de abordagem site	32	71,11%	71,11%	Alta
2	Projeto de rede GPON	7	15,56%	86,67%	Média
3	Projeto de anel primário site	6	13,33%	100,00%	Baixa

Fonte: Autores (2021)

4.2.2. Devolução por motivo de falha de elaboração do projeto

Com base nos dados de quantidade de projetos devolvidos foi elaborado o Gráfico 2 a seguir, a fim de identificar quais os principais projetos devem ser priorizados as análises de melhoria.

Gráfico 2 – Priorização falhas de projetos devolvidos



Fonte: Autores (2021)

Com isso foi possível identificar a necessidade de melhoria na elaboração dos projetos, com: 62% dos projetos estão com prioridade alta, 23% com prioridade média e 15% com baixa prioridade, conforme pode ser observado na Tabela 2 a seguir.

Tabela 2 – Análise do gráfico de Pareto

Item	Item analisado	Indicador	% do total	% acumula	Classificação de Pareto
1	Tabela com as quantidades por tipo de cabo projetado	69	13,56%	13,56%	Alta
2	Representar a numeração sequencial das emendas	64	12,57%	26,13%	Alta
3	Medidas de lance com Layer padrão para medição	57	11,20%	37,33%	Alta
4	Limpeza do projeto referente a medidas perdidas (poluição desenho)	49	9,63%	46,95%	Alta
5	Tabela com as quantidades por tipo de cabo a ser removido e total	46	9,04%	55,99%	Alta
6	Tabela com resumo de cabo projeto mais removido	39	7,66%	63,65%	Alta
7	Representar convenção/numeração do cabo	33	6,48%	70,14%	Alta
8	Informações de simbologia	31	6,09%	76,23%	Alta
9	Numeração dos postes, tipo de postes conforme simbologia	28	5,50%	81,73%	Média
10	Informar subidas laterais caso aplicável amarrando a folha do projeto subterrâneo	26	5,11%	86,84%	Média
11	Nome e numeração dos logradouros amarrando os elementos de rede	24	4,72%	91,55%	Média
12	Conferência selo informação ID/Projetista/Desenhista/Nome Projetos	22	4,32%	95,87%	Baixa
13	Representar reservas técnicas	21	4,13%	100,00%	Baixa

Fonte: Autores (2021)

A média de aprovação dos projetos está em 68% e isso tem apresentado muito retrabalho e perdas para a equipe de projetos.

4.3. Aplicação do PDCA para melhoria da qualidade da elaboração dos projetos

Após análise dos resultados de entrega foi reformulada a gestão do contrato com a mobilização de recursos para conferência dos projetos, aplicação da ferramenta PDCA.

- *Plan*: Nesta etapa foi elaborado um planejamento da gestão do contrato, um plano de ação para eliminar as falhas na elaboração dos projetos e definido uma meta inicial de 80% de aprovação dos projetos elaborados.
- *Do*: Nesta etapa foi executado as ações estabelecidas para reduzir as falhas de elaboração dos projetos e alcançar a meta estabelecida de aprovação dos projetos.
- *Check*: Foi elaborado um *checklist* para análise prévia de elaboração dos projetos, com ênfase nas falhas previamente identificadas.
- *Act*: Realização dos ajustes necessários no que foi possível identificar erros no processo.

4.4. Resultados do processo de elaboração dos projetos depois da utilização do PDCA

Na Tabela 3 a seguir, é possível identificar a melhoria da qualidade de elaboração dos projetos após a aplicação do PDCA. Ainda continua ocorrendo falhas na elaboração dos projetos, porém ocorreu uma redução média de 48% das falhas e um aumento na média de aprovação dos projetos de 68% para 85%.

Tabela 3 – Análise da quantidade de falhas na elaboração de projetos antes x depois do PDCA

Projetos	Quantidade Devolvida Antes PDCA	Quantidade Devolvida depois PDCA
Tabela com as quantidades por tipo de cabo projetado	69	36
Representar a numeração sequencial das emendas (SPB)	64	32
Medidas de lance com Layer padrão para medição	57	0
Limpeza do projeto referente a medidas perdidas (poluição desenho)	49	28
Tabela com as quantidades por tipo de cabo a ser removido e total	46	24
Tabela com resumo de cabo projeto mais removido	39	19
Representar convenção/numeração do cabo	33	15
Informações de simbologia	31	14
Numeração dos postes, tipo de postes conforme simbologia	28	17
Informar subidas laterais caso aplicável amarrando a folha do projeto subterrâneo	26	14
Nome e numeração dos logradouros amarrando os elementos de rede	24	9
Conferência selo informação ID/Projetista/Desenhista/Nome Projetos	22	19
Representar reservas técnicas	21	15
Total de Devoluções de Projetos	509	242

Fonte: Autores (2021)

5. Considerações Finais

Com base nos números apresentados o objetivo do estudo foi alcançado e pode-se verificar a importância de se implementar um setor de qualidade para análise dos projetos, visando uma entrega com maior qualificação, atendendo melhor ao cliente interno, no caso o setor de implantação e posteriormente o setor de operações, e também o cliente final trazendo satisfação e estabilidade no produto contratado.

Através da aplicação do PDCA, foi possível identificar uma redução dos números de devolução por tipo de projeto com melhoria no processo após a aplicação da ferramenta de qualidade. No item que era o maior ofensor, o projeto de abordagem a sites, apresentou maior demanda com aumento para 83% de aprovação e o projeto de Rede GPON com menor percentual de aprovação subindo para 63% sendo o único tipo de projeto que ficou abaixo da métrica de 80% de aprovação. Foi obtido melhoria na aprovação dos três tipos de projeto.

Para obter um produto com qualidade, tem-se como principal ponto de partida após o planejamento, a elaboração de um projeto com qualidade e com aplicação de aperfeiçoamento contínuo, visando à satisfação do cliente final, assim como também ser pioneiro quanto à concorrência do mercado de telecomunicações, que dada a sua importância torna-se cada vez mais competitivo.

Com os resultados significativos na melhoria de aprovação dos projetos após a aplicação do PDCA, foi planejado um novo PDCA para busca de melhoria contínua no processo de prestação de serviços de projetos de rede óptica de telecomunicações.

REFERÊNCIAS

- ANATEL (Brasil). **Panorama Setorial de Telecomunicações Junho/2019**. Disponível em: <https://www.anatel.gov.br/dados/relatorios-de-acompanhamento/2019#R15>>. Acesso em: 18 out. 2021.
- BERRY, L. **Descobrimo a essência do serviço**. 2ª ed. São Paulo: Qualitymark, 2001.
- BOND, M. T.; BUSSE, A.; Pustilnick, R. **Qualidade Total: O que é e como alcançar**. Curitiba: Intersaberes. 2012.
- CAMARGO, W. **Controle de qualidade total**. 2016.
- COUTO, B. do A.; ROBERT, M.; I. **Gestão por processos: em sistemas de gestão da qualidade**. Rio de Janeiro: Qualitymark. 2012.
- CRAWFORD, D. **Fibra Óptica cabo escavação: Causas e cura**. MCI Telecommunication Corporation, 1993.
- DAYCHOUW, M. **40 Ferramentas e Técnicas de Gerenciamento**. 3. ed. Rio de Janeiro: Brasport, 2007



EZEH, G. N. e IBE, G. O. Eficiência de comunicação de fibra óptica para Disseminação de Informação dentro da Rede de Sistemas de Energia. **Journal of Computer Engineering**, Vol. 12, Edição 3, PP 68-75, 2013.

GIANESI, I. G. N.; CORRÊA, H. L. **Administração estratégica de serviços**. 2ªed. São Paulo: Atlas, 1996.

GIL, A. C. **Como elaborar projetos de pesquisa**. São Paulo: Atlas, 2010.

GONZAGA, E. M. **Inovações tecnológicas do setor de telecomunicações no Brasil: Um estudo dos dados da Pintec**. 2016. Disponível em: <https://monografias.ufop.br/bitstream/35400000//714>. Acesso em: 08 set. 2021.

KEISER, G. **Comunicações por fibras ópticas**. 4ª edição. São Paulo: AHMG, 2014.

OLIVEIRA, O. J. **Gestão da qualidade: tópicos avançados**. Cengage Learning, 2020.

PERIARD, G. **O Ciclo PDCA e a melhoria contínua**. 2011. Disponível em: <http://www.sobreadministracao.com/o-ciclo-pdca-deming-e-a-melhoria-continua/>. Acesso em: 28 ago. 2021.

SLACK, N.; CHAMBERS, S.; JOHNSTON, R. **Administração da produção**. 2. ed. São Paulo: Editora Atlas, 2007. 747 p.