



UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ  
INSTITUTO DE CIÊNCIAS SOCIAIS APLICADAS  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ADMINISTRAÇÃO  
MESTRADO ACADÊMICO EM ADMINISTRAÇÃO

MATEUS ARAÚJO DE ARAÚJO

**USO DA METODOLOGIA *LEAN SEIS SIGMA* PARA DIAGNÓSTICO DA  
QUALIDADE DOS SERVIÇOS PRESTADOS EM UMA EMPRESA DO SETOR DE  
TELECOMUNICAÇÕES**

BELÉM-PA  
2025

MATEUS ARAÚJO DE ARAÚJO

**USO DA METODOLOGIA *LEAN SEIS SIGMA* PARA DIAGNÓSTICO DA  
QUALIDADE DOS SERVIÇOS PRESTADOS EM UMA EMPRESA DO SETOR DE  
TELECOMUNICAÇÕES**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Administração, do Instituto de Ciências Sociais Aplicadas, da Universidade Federal do Pará, como pré-requisito para obtenção do título de Mestre em Administração. Área de Concentração: Estratégia e Desempenho Organizacional.

Orientador: Prof. Dr. Harley dos Santos Martins

BELÉM-PA  
2025

**Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP) de acordo com ISBD  
Sistema de Bibliotecas da Universidade Federal do Pará  
Gerada automaticamente pelo módulo Ficat, mediante os dados fornecidos pelo(a) autor(a)**

---

A658u Araújo, Mateus Araújo de.  
Úso da metodologia Lean Seis Sigma para diagnóstico da  
qualidade dos serviços prestados em uma empresa do setor de  
telecomunicações / Mateus Araújo de Araújo. — 2025.  
60 f. : il. color.

Orientador(a): Prof. Dr. Harley dos Santos Martins  
Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal do Pará,  
Instituto de Ciências Sociais Aplicadas, Programa de Pós-  
Graduação em Administração, Belém, 2025.

1. Lean Seis Sigma. 2. Qualidade. 3. Telecomunicações. 4.  
Reclamações. 5. Melhoria contínua. I. Título.

CDD 658

---

MATEUS ARAÚJO DE ARAÚJO

USO DA METODOLOGIA *LEAN SEIS SIGMA* PARA DIAGNÓSTICO DA QUALIDADE  
DOS SERVIÇOS PRESTADOS EM UMA EMPRESA DO SETOR DE  
TELECOMUNICAÇÕES

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Administração, do Instituto de Ciências Sociais Aplicadas, da Universidade Federal do Pará, como pré-requisito para obtenção do título de Mestre em Administração. Área de Concentração: Estratégia e Desempenho Organizacional.

Aprovada em: 18 de fevereiro de 2025.

**Banca examinadora:**

---

**Presidente/Orientador:** Prof. Dr. Harley dos Santos Martins  
PPGAD-UFPA

---

**1ª Examinador:** Prof. Dr. Cristiano Descovi Schimith  
PPGAD-UFPA

---

**2ª Examinador:** Prof. Dr. Vitor William Batista Martins  
PPGTEC-UEPA

## RESUMO

A crescente competitividade no mercado de telecomunicações e o aumento da demanda por serviços de internet têm exigido que as empresas adotem métodos de avaliação de qualidade mais eficazes, com foco na melhoria contínua dos serviços e na retenção de clientes. Entre as diversas abordagens disponíveis, destaca-se o *Lean Seis Sigma* (LSS), uma metodologia que objetiva melhorar o desempenho operacional e a qualidade do serviço. Esta pesquisa teve como objetivo realizar um diagnóstico da qualidade dos serviços prestados em uma empresa de telecomunicações, utilizando a metodologia LSS por meio da análise dos casos de reclamações de clientes. Além disso, o estudo busca contribuir para a literatura científica, dado o número limitado de pesquisas que tratam da aplicação do LSS no setor de telecomunicações. Para a realização desta pesquisa, foi adotada a estratégia de estudo de caso, abrangendo todos os atendimentos de reclamação registrados ao longo do ano de 2023. A coleta de dados baseou-se em informações secundárias extraídas do sistema ERP (*Enterprise Resource Planning*) da empresa. O tratamento dos dados foi realizado utilizando o *software Microsoft Excel*, que permitiu a análise detalhada das reclamações. Identificou-se que o processo da empresa estava abaixo dos níveis de excelência, com um nível *sigma* de 3 e um custo de qualidade de 25 a 40%, sugerindo oportunidades significativas de melhoria. O diagrama de Pareto revelou que, aproximadamente, 92% das reclamações estavam concentradas em dois problemas principais: "internet lenta" e "sem internet". A análise do diagrama de Ishikawa demonstrou que as causas das reclamações eram multifatoriais, abrangendo aspectos técnicos, operacionais e ambientais. As ferramentas 5W1H e Matriz GUT foram importantes para organizar e priorizar as ações de melhoria de forma eficiente, garantindo que as intervenções propostas focassem nos problemas mais críticos. O diagnóstico forneceu um panorama detalhado da qualidade dos serviços da empresa, servindo de base para a implementação de um plano de melhoria contínua. Além disso, a pesquisa preenche uma lacuna na literatura ao tratar da aplicação do LSS em empresas de telecomunicações. Os resultados podem servir como referência para outras organizações do setor que buscam otimizar seus processos e melhorar a satisfação dos clientes. Contudo, a pesquisa apresentou algumas limitações, como o foco exclusivo nas reclamações de 2023, a ausência de uma pesquisa de satisfação aplicada diretamente aos clientes e a não implementação das melhorias propostas. Para estudos futuros, sugere-se a ampliação do período de análise, a inclusão de interações positivas e neutras dos clientes, a aplicação de pesquisas de satisfação e a validação prática das melhorias recomendadas. Essas ações permitirão uma compreensão mais abrangente da qualidade do serviço e a confirmação da eficácia das propostas de melhoria.

**Palavras-chave:** *Lean Seis Sigma*; qualidade; telecomunicações; reclamações; melhoria contínua.

## ABSTRACT

Growing competitiveness in the telecommunications market and increased demand for internet services have required companies to adopt more effective quality assessment methods, with a focus on continuous service improvement and customer retention. Among the various approaches available is Lean Six Sigma (LSS), a methodology that aims to improve operational performance and service quality. The aim of this research was to carry out a diagnosis of the quality of services provided in a telecommunications company, using the LSS methodology by analyzing cases of customer complaints. In addition, the study seeks to contribute to the scientific literature, given the limited number of studies dealing with the application of LSS in the telecommunications sector. To carry out this research, a case study strategy was adopted, covering all complaints registered throughout 2023. Data collection was based on secondary information extracted from the company's ERP (Enterprise Resource Planning) system. The data was processed using Microsoft Excel software, enabling detailed analysis of the complaints. It was identified that the company's process was below excellence levels, with a sigma level of 3 and a cost of quality of 25 to 40%, suggesting significant opportunities for improvement. The Pareto diagram revealed that approximately 92% of the complaints were concentrated in two main problems: "slow internet" and "no internet". Analysis of the Ishikawa diagram showed that the causes of the complaints were multifactorial, covering technical, operational and environmental aspects. The 5W1H and GUT Matrix tools were key to organizing and prioritizing improvement actions efficiently, ensuring that the proposed interventions focused on the most critical problems. The diagnosis provided a detailed overview of the quality of the company's services, serving as the basis for implementing a continuous improvement plan. In addition, the research fills a gap in the literature by addressing the application of LSS in telecommunications companies. The results can serve as a reference for other organizations in the sector seeking to optimize their processes and improve customer satisfaction. However, the research had some limitations, such as the exclusive focus on the 2023 complaints, the absence of a satisfaction survey applied directly to customers and the non-implementation of the proposed improvements. For future studies, we suggest extending the period of analysis, including positive and neutral customer interactions, applying satisfaction surveys and validating the recommended improvements in practice. These actions will allow for a more comprehensive understanding of service quality and confirmation of the effectiveness of the proposed improvements.

**Keywords:** Lean Six Sigma; quality; telecommunications; complaints; continuous improvement.

## SUMÁRIO

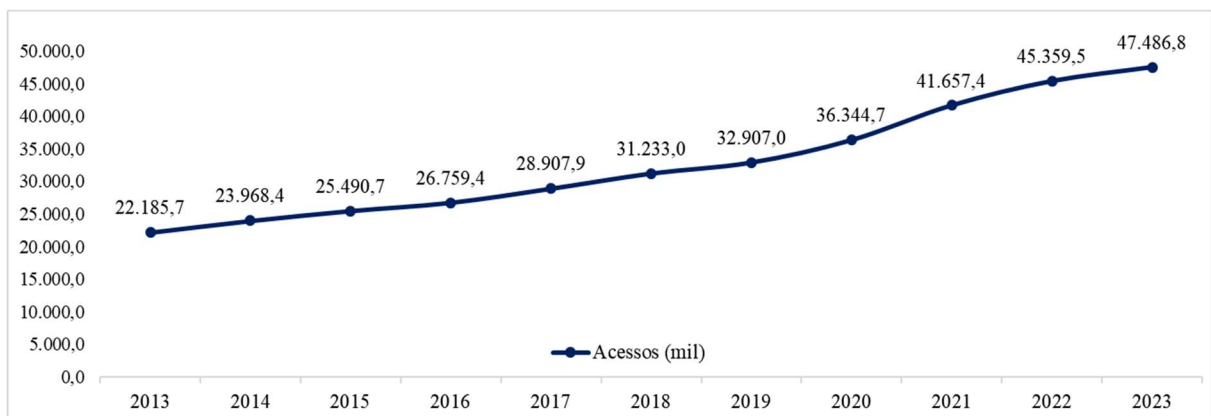
<b>1</b>	<b>INTRODUÇÃO</b> .....	<b>7</b>
<b>2</b>	<b>REFERENCIAL TEÓRICO</b> .....	<b>10</b>
<b>2.1</b>	<i>Lean Manufacturing (LM)</i> .....	<b>10</b>
<b>2.2</b>	<i>Seis Sigma (SS)</i> .....	<b>13</b>
<b>2.3</b>	<i>Lean Seis Sigma (LSS)</i> .....	<b>14</b>
2.3.1	Ciclo de melhoria DMAIC .....	16
2.3.2	Métricas do LSS .....	17
<b>2.4</b>	<b>LSS no contexto da indústria de telecomunicações</b> .....	<b>19</b>
<b>2.5</b>	<b>Aplicação do LSS na indústria de telecomunicações</b> .....	<b>20</b>
<b>2.6</b>	<b>Reclamações de clientes na indústria de telecomunicações</b> .....	<b>21</b>
<b>2.7</b>	<b>Modelo teórico</b> .....	<b>23</b>
<b>3</b>	<b>METODOLOGIA</b> .....	<b>25</b>
<b>3.1</b>	<b>Caracterização da pesquisa</b> .....	<b>25</b>
<b>3.2</b>	<b>Universo e amostra</b> .....	<b>26</b>
<b>3.3</b>	<b>Coleta de dados</b> .....	<b>27</b>
<b>3.4</b>	<b>Tratamento e análise de dados</b> .....	<b>27</b>
<b>3.5</b>	<b>Etapas da pesquisa</b> .....	<b>28</b>
3.5.1	Levantamento bibliográfico .....	28
3.5.2	Definir (D) .....	31
3.5.3	Medir (M) .....	31
3.5.4	Analisar (A) .....	32
3.5.5	Melhorar (I) e Controlar (C) .....	32
<b>4</b>	<b>RESULTADOS E DISCUSSÕES</b> .....	<b>33</b>
<b>4.1</b>	<b>Definir (D)</b> .....	<b>33</b>
<b>4.2</b>	<b>Medir (M)</b> .....	<b>35</b>
<b>4.3</b>	<b>Analisar (A)</b> .....	<b>42</b>
<b>4.4</b>	<b>Melhorar (I) e Controlar (C)</b> .....	<b>45</b>
<b>5</b>	<b>CONSIDERAÇÕES FINAIS</b> .....	<b>52</b>
<b>4.5</b>	<b>Conclusão</b> .....	<b>52</b>
<b>4.6</b>	<b>Limitações da pesquisa</b> .....	<b>53</b>
<b>4.7</b>	<b>Sugestões de trabalhos futuros</b> .....	<b>53</b>
	<b>REFERÊNCIAS</b> .....	<b>55</b>

## 1 INTRODUÇÃO

O mercado de telecomunicações está se tornando cada vez mais competitivo, impulsionado pelos avanços tecnológicos recentes e pela entrada de novos fornecedores de serviços (Sinha *et al.*, 2020). As telecomunicações permitem a troca de informações por longas distâncias por meio de dispositivos eletrônicos, referindo-se a todos os tipos de transmissão de voz, dados e vídeo. O setor como um todo é de suma importância para a economia e para a sociedade brasileira. Segundo o Conselho Administrativo de Defesa Econômica (CADE, 2023), no ano de 2021, a indústria de telecomunicações registrou no Brasil uma receita bruta de R\$ 254 bilhões, investimentos totais de R\$ 34 bilhões, e foi responsável por 545 mil empregos diretos. Ainda de acordo com o CADE, em março de 2022, o Brasil contava com 258 milhões de celulares ativos, 272 milhões de acessos em banda larga fixa e móvel e 28 milhões de acessos em telefonia fixa.

No Brasil, o setor de telecomunicações é dividido em quatro grandes subsectores: telefonia fixa; telefonia móvel; tv por assinatura e banda larga fixa. Segundo dados na Agência Nacional de Telecomunicações (ANATEL, 2024), o mercado de banda larga fixa é o que mais cresce no setor, com um total de 47,5 milhões de usuários registrados em 2023. Esse crescimento é impulsionado pela democratização do acesso à internet no Brasil, que está tornando o setor um dos mais promissores do país. A Figura 1 ilustra o crescimento de acessos à internet banda larga fixa ao longo dos últimos 10 anos no Brasil.

Figura 1 - Crescimento do número de acessos à internet banda larga fixa no Brasil (2013-2023)



Fonte: Adaptado de ANATEL (2024).

Em um contexto de rápido aumento da demanda por serviços de internet, as empresas de telecomunicações, para conseguirem se manter competitivas no mercado, devem estar



focadas na satisfação e na sedimentação da base de clientes, alinhando suas estratégias com princípios da qualidade total (Rind *et al.*, 2018).

Existem diversas abordagens de melhoria contínua que podem levar as empresas de telecomunicações a alcançar níveis superiores de desempenho. Uma dessas abordagens é o *Lean Six Sigma* (LSS), que, conforme George (2002), auxilia na maximização dos valores do negócio, resultando em rápida melhoria na satisfação dos clientes, redução de custos, aumento da qualidade, velocidade dos processos e retorno sobre o capital investido. Além disso, a implementação do programa na organização visa incrementar a qualidade e priorizar a rentabilidade, uma vez que o programa foca na redução de custos, aperfeiçoamento da eficiência e da eficácia de todas as operações.

Nas últimas duas décadas, o LSS tem sido amplamente utilizado com sucesso na indústria de manufatura como uma ferramenta eficaz para a melhoria contínua de processos. Contudo, a aplicação dos conceitos de LSS na indústria de serviços, como a de telecomunicações, enfrenta desafios únicos. Esses desafios incluem a natureza intangível dos processos de trabalho, o menor controle sobre o comportamento humano e a escassez de dados concretos (Shamsuzzaman *et al.*, 2018; Fahmy *et al.*, 2017).

Embora as telecomunicações desempenhem um papel importante na economia atual, a aplicação do LSS nos serviços de telecomunicações ainda não foi completamente explorada (Shamsuzzaman *et al.*, 2018). Até onde se pesquisou, poucos artigos na literatura disponível discutem as aplicações do LSS na indústria de telecomunicações. De acordo com Psychogios *et al.* (2012), na indústria de telecomunicações, a qualidade do serviço emergiu como a principal fonte de vantagem competitiva, uma vez que a redução de preços e a adoção das tecnologias mais recentes já não são suficientes para garantir a sobrevivência no mercado, logo, a adoção do LSS se faz extremamente necessária para o aprimoramento da qualidade do serviço prestado.

A implementação do LSS na indústria de telecomunicações é importante para aprofundar o entendimento sobre a aplicabilidade deste modelo de gestão na indústria de serviços (Psychogios *et al.*, 2012) que, devido a sua natureza intangível e altamente variável, apresenta desafios distintos em comparação à manufatura. A complexidade e a problemática inerentes à aplicação de modelos de gestão, como o LSS, em serviços demandam uma análise detalhada, que considere as particularidades do setor. O estudo da aplicação do LSS na indústria de telecomunicações pode revelar *insights* valiosos sobre como adaptar e otimizar práticas de melhoria contínua e eficiência operacional nesse contexto específico.

De acordo com Pujiyanto *et al.* (2021), um dos principais desafios enfrentados pelas empresas de serviços, incluindo a indústria de telecomunicações, é desenvolver a capacidade de identificar e eliminar desperdícios. Essa tarefa é particularmente complexa, pois envolve a análise da experiência do cliente, que é subjetiva e multifacetada. A implementação eficaz do LSS pode proporcionar ferramentas e metodologias robustas para mapear processos, identificar falhas e propor melhorias sustentáveis. Assim, uma investigação aprofundada sobre a implementação do LSS na telecomunicação não só contribuirá para a literatura acadêmica, mas também poderá oferecer diretrizes práticas para gestores que buscam melhorar a eficiência operacional e a satisfação do cliente em um ambiente de serviços desafiador.

Este estudo tem como objetivo realizar um diagnóstico da qualidade dos serviços prestados em uma empresa de telecomunicações, utilizando a metodologia LSS por meio da análise dos casos de reclamações de clientes. Ao investigar as causas subjacentes das reclamações e aplicar as ferramentas e técnicas do LSS, espera-se identificar pontos críticos e propor soluções que possam aumentar a eficiência operacional e a satisfação do cliente. Este diagnóstico não apenas evidenciará as áreas de melhoria dentro da organização, mas também proporcionará uma visão prática e detalhada da aplicação do LSS em um ambiente de serviços, destacando sua relevância e eficácia. Adicionalmente, este estudo pretende contribuir para a literatura científica sobre a adoção do LSS em empresas de telecomunicações, um campo que atualmente carece de base de pesquisa. A escassez de estudos focados na implementação do LSS neste setor impede que gestores disponham de modelos de referência que orientem a melhoria contínua dos processos. Portanto, ao preencher essa lacuna, este trabalho busca servir como um guia para gestores do setor de telecomunicações que almejam implementar práticas de gestão eficientes e centradas no cliente, promovendo não apenas a eficiência operacional, mas também elevando os padrões de satisfação e fidelização dos clientes.

O presente trabalho está estruturado da seguinte forma: na seção dois (2), apresenta-se a fundamentação teórica sobre os tópicos abordados e a proposta de um modelo conceitual. A seção três (3) descreve os procedimentos metodológicos. A seção quatro (4) aborda os resultados e discussões, e, por fim, na seção cinco (5), constam as considerações finais da pesquisa, composta pela conclusão, limitações de pesquisa e sugestões de trabalhos futuros.

## 2 REFERENCIAL TEÓRICO

Nesta seção, discute-se a origem do LSS, a sua contextualização e o estudo da literatura acerca da aplicação do LSS, bem como a reclamação de clientes no âmbito da indústria de telecomunicações.

### 2.1 *Lean Manufacturing* (LM)

O *Lean Manufacturing* (LM) teve sua origem no Japão, especificamente na empresa Toyota Motor Company, em meio ao período da Segunda Guerra Mundial. Nesse contexto, surgiu a necessidade de desenvolver uma metodologia para gerenciamento do sistema de produção automotiva no país, com ênfase na detecção e na redução de desperdícios. Essa abordagem, conhecida globalmente como *Lean Manufacturing*, foi introduzida por Ohno (1997) visando atingir níveis mais elevados de eficiência nos processos de produção através da eliminação total dos desperdícios.

Segundo Moden (2015), o LM trata-se de uma filosofia que visa eliminar, por meio de atividades de aprimoramento, todos os tipos de desperdícios ocultos em uma organização. Ghinato, (2000) complementa que o LM busca otimizar a organização para atender as necessidades do cliente no menor tempo possível, com alta qualidade e baixo custo, ao mesmo tempo em que eleva a segurança e a moral de seus colaboradores, envolvendo e integrando não só a manufatura, mas todas as partes da organização.

A construção do conceito do Pensamento Enxuto (*Lean Thinking*) é embasada em cinco princípios, apresentados por Womack e Jones, (2004):

- 1) Valor;
- 2) Fluxo de valor;
- 3) Fluxo contínuo;
- 4) Produção puxada;
- 5) Perfeição.

No Quadro 1, consta a descrição dos cinco princípios do *Lean Thinking*.

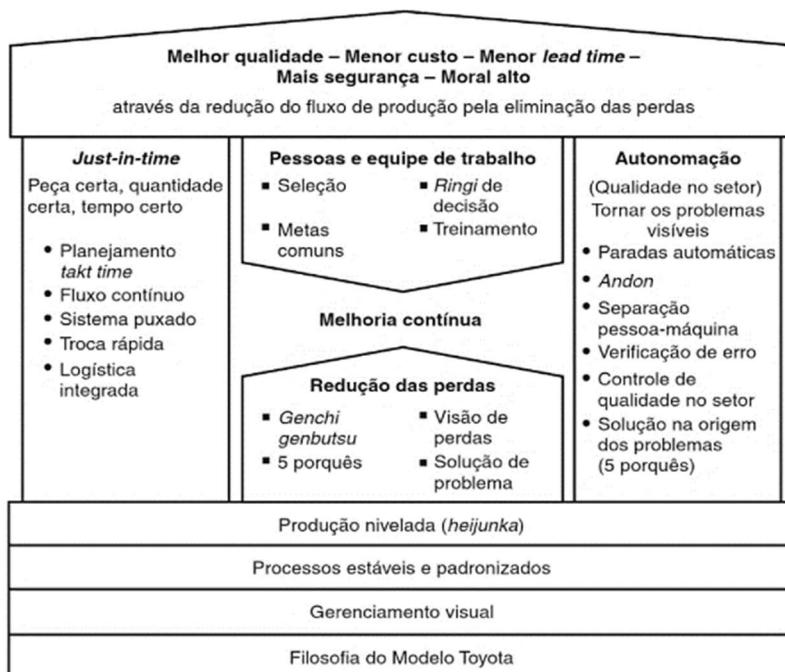
Quadro 1 - Os cinco princípios do Lean Thinking

Nº	Princípio	Descrição
1º	Valor	Valor é definido pelo cliente e deve ser criado pela organização. O cliente só está disposto a pagar por aquilo que ele considera e entende por valor.
2º	Fluxo de Valor	A cadeia do fluxo de valor é composta por todas as etapas e ações necessárias ao atendimento pleno do valor do cliente por meio da concepção do bem ou da realização do serviço, ou de uma composição dos dois.
3º	Fluxo Contínuo	O fluxo contínuo deve nortear e envolver todos os atores do processo em um contínuo no qual cada etapa, seja interna ou externa, sempre deve gerar valor para a seguinte.
4º	Produção Puxada	A produção puxada define o início de todo o processo produtivo no sistema <i>lean</i> : não se deve produzir sem que o cliente do processo posterior, interno ou externo solicite, ou seja, puxe.
5º	Perfeição	A busca da perfeição tem por objetivo melhorar todo o processo produtivo de maneira contínua e permanente. As melhorias para a busca da perfeição podem ser realizadas por intermédio de ações chamadas <i>kaizen</i> .

Fonte: Adaptado de Rodrigues (2016, p.12 -15).

O LM é sustentado por práticas que auxiliam no alcance da excelência operacional, redução dos desperdícios e aumento da produtividade, alguns deles são: *Just In Time*, Automação, *Kanban*, Processo Puxado e o Programa 5S (Liker, 2005). Na Figura 2, consta a estrutura do modelo de produção LM.

Figura 2 - Estrutura do modelo de produção LM



Fonte: Liker (2005, p. 51).

Dessa forma, considera-se que o LM tem como base a redução ou a eliminação, quando possível, das perdas (*muda*). Segundo Paranhos Filho (2007), a produtividade é inversamente proporcional ao desperdício: quanto mais produtivo for um sistema, mais eficiente ele será na utilização de matéria-prima, tempo, capital e energia.

Ainda segundo o autor, desperdício pode ser entendido como toda atividade que não gera valor ao produto ou serviço. Ohno (1997) afirma que a eliminação constante dos desperdícios pode aumentar a eficiência de operação por uma ampla margem. Após anos de estudo, Ohno (1997, p. 39) classificou os desperdícios em sete, sendo:

- 1) Desperdício de superprodução;
- 2) Desperdício de tempo disponível (espera);
- 3) Desperdício de transporte;
- 4) Desperdício do processamento em si;
- 5) Desperdício de estoque disponível (estoque);
- 6) Desperdício de movimentação;
- 7) Desperdício de produzir produtos defeituosos.

No Quadro 2, constam os sete tipos de desperdícios e suas descrições de acordo com Liker (2005).

Quadro 2 - Os sete tipos de desperdícios

Nº	Desperdício	Descrição
1º	Superprodução	Produção de itens para os quais não há demanda, o que gera perda com excesso de pessoal e de estoque.
2º	Espera	Funcionários que servem para vigiar uma máquina automática ou que ficam esperando pelo próximo passo no processamento, ferramenta, suprimento, peça etc.
3º	Transporte	Movimento de estoque em processo por longas distâncias, criação de transporte ineficiente ou movimentação de materiais, peças ou produtos acabados para dentro ou fora do estoque ou entre processos.
4º	Processamento	Passos desnecessários para processar as peças. Processamento ineficiente devido a uma ferramenta ou ao projeto de baixa qualidade do produto, causando movimento desnecessário e produzindo defeitos.
5º	Estoque	Excesso de matéria-prima, de estoque em processo ou de produtos acabados, causando <i>lead times</i> mais longos, obsolescência, produtos danificados, custos de transporte e de armazenagem e atrasos.
6º	Movimentação	Qualquer movimento inútil que os funcionários têm que fazer durante o trabalho, tais como procurar, pegar ou empilhar peças, ferramentas, etc. Caminhar sem direcionamento também é perda.
7º	Defeito/retrabalho	Produção de peças defeituosas ou correção. Consertar ou retrabalhar, descartar ou substituir a produção e inspecionar significam perdas de manuseio, tempo e esforço.

Fonte: Adaptado de Liker (2005, p. 47 - 48).

Assim, o LM visa eliminar desperdícios e aumentar a produtividade, proporcionando qualidade aos processos enquanto reduz os custos. Conforme Monden (2015), o LM integra e alcança diferentes objetivos, como controle de qualidade, garantia da qualidade e respeito à condição humana. O método japonês de realizar tarefas de forma enxuta demonstra ser eficaz em diversos tipos de empresas, tanto no setor de transformação quanto no de serviços, evidenciando a flexibilidade do sistema.

## 2.2 Seis *Sigma* (SS)

Em meados da década de 1980, a Motorola foi a primeira desenvolvedora do Seis *Sigma* (Khandelwal; Khandelwal, 2013). Esta metodologia de gestão da produção, concebida e implementada pelo engenheiro Bill Smith na sede da Motorola, visa elevar o desempenho da empresa frente aos concorrentes (Gorgulho *et al.*, 2017). O SS foi um novo avanço no campo da gestão da qualidade (Tua Sitorus, 2011).

A Motorola buscava aumentar os níveis de qualidade de seus processos de três *sigma* ( $3\sigma$ ) para seis *sigma* ( $6\sigma$ ), utilizando um sistema de ferramentas estatísticas focado na otimização dos processos de produção e na redução dos índices de defeitos (Silva *et al.*, 2011). O SS iniciou como um conjunto de práticas desenvolvidas para melhorar sistematicamente os processos ao eliminar defeitos. Um defeito é uma não conformidade de um produto ou serviço, e o SS pode ser definido como uma estratégia gerencial para promover mudanças nas organizações, melhorando processos, produtos e serviços para a satisfação dos clientes (Fontanillas; Cruz, 2019).

O SS visa à redução contínua da variação nos processos, eliminando defeitos ou falhas (Fontanillas; Cruz, 2019). O conceito básico do SS é uma abordagem quantitativa e disciplinada para melhorias, com base em métricas definidas, aplicável a processos de fabricação ou prestação de serviços. Cada etapa ou atividade de uma empresa representa uma oportunidade para que defeitos ocorram, e os programas SS buscam reduzir a variação levada a esses defeitos (Qureshi *et al.*, 2012).

Na década de 1980, o mundo produtivo ainda aceitava largas margens de tolerância em serviços e produtos. No setor industrial, trabalhar com três *sigma* significava ter uma probabilidade de 66.810 falhas por milhão de itens produzidos, e dois *sigma* no setor de serviços correspondiam a 308.770 falhas por milhão de itens. Com a concorrência crescente,

especialmente pela inovação dos produtos japoneses no ocidente, muitas empresas começaram a buscar maior precisão em seus processos, visando menos perdas e menos retrabalho.

A meta passou a ser seis *sigma*, o que representa uma probabilidade de 3,4 falhas por milhão de oportunidades, ou uma probabilidade de 99,99966% de perfeição (Fontanillas; Cruz, 2019). O objetivo é reduzir o número de falhas durante o processo para atingir 3,4 partes por milhão de defeitos, significando que o processo está próximo de "zero defeitos" ou 99,9997% perfeito (Razali *et al.*, 2018; Prasad *et al.*, 2020). Na Tabela 1, consta a correlação entre os níveis de *sigma* e a taxa de defeitos por milhão de oportunidades.

Tabela 1 - Nível Sigma

Nível <i>Sigma</i>	Defeito por milhão de oportunidades (DPMO)	Fator percentual	Custo de qualidade
2 <i>Sigma</i>	308.537	69,15	Não se aplica
3 <i>Sigma</i>	66.807	93,32	25 a 40%
4 <i>Sigma</i>	6.210	99,379	15 a 25%
5 <i>Sigma</i>	233	99,9767	5 a 15%
6 <i>Sigma</i>	3	99,99966	< 1%

Fonte: Adaptado de Dias (2018, p. 5).

O SS não melhora drasticamente a velocidade do processo nem reduz o investimento de capital por si só. Para manter o processo sob controle estatístico, pode-se combiná-lo com o LM, que aumenta a velocidade do processo e reduz os desperdícios (Tua Sitorus, 2011). A compreensão do indicador de nível *sigma* é crucial para avaliar a extensão da variabilidade e dos defeitos presentes em um processo. A metodologia SS busca medir até que ponto um processo está desviado da perfeição, embasando-se em fatos e dados, visando à melhoria contínua da qualidade por meio de análises e aplicação de ferramentas estatísticas, identificando as causas raízes dos problemas de não qualidade e controle, objetivando reduzir a variabilidade nos processos (Sharma, 2018).

### 2.3 Lean Seis Sigma (LSS)

O *Lean Seis Sigma* (LSS) surgiu da união de duas metodologias. A primeira trata-se do LM, ou mentalidade enxuta, que se originou no Sistema Toyota de Produção na década de 1980 e foca na redução de desperdícios para melhorar a qualidade, o tempo e o custo da produção

(Fontanillas; Cruz, 2019). A segunda metodologia trata-se dos Seis *Sigma*, desenvolvida pela Motorola na mesma época, com ênfase na redução de defeitos na manufatura por meio de ferramentas clássicas da qualidade e métodos quantitativos e estatísticos para a análise de problemas, visando um retorno financeiro significativo para as organizações (Fontanillas; Cruz, 2019).

No início da década de 1990, Jack Welch implementou o LSS na General Electric (GE), expandindo seu uso para todas as áreas de negócios da organização. A partir dos anos 2000, grandes organizações de diversos setores, como hospitais, empresas de telecomunicações, instituições governamentais e bancos, adotaram a metodologia (Fontanillas; Cruz, 2019). A integração do *Lean* e do Seis *Sigma* combinou aspectos humanos, como liderança gerencial, foco no cliente, mudança cultural e equipes de projeto, com aspectos de processo, como melhoria de processos, análise de variação, gerenciamento de processos e pensamento estatístico de melhoria (Shamsuzzaman *et al.*, 2018; Snee, 2010).

O LSS é uma metodologia híbrida que combina os benefícios do Seis *Sigma* com as técnicas de melhoria de processos *Lean*, resultando em uma abordagem dupla que visa reduzir a variabilidade dos processos e eliminar desperdícios para aumentar a agilidade organizacional (Gregorio, 2022). Reconhecida como uma estratégia de negócios eficaz, permite às empresas melhorar drasticamente seu desempenho, minimizando desperdícios e recursos enquanto aumenta a satisfação do cliente (Qureshi *et al.*, 2012).

Segundo Tua Sitorus (2011), o LSS é baseado em cinco princípios fundamentais:

1. Foco na satisfação total do cliente (interno e externo);
2. Alcançar a melhor qualidade com o custo mínimo e excelente serviço/segurança;
3. Eliminar variações e erros;
4. Tomar decisões baseadas em dados e fatos;
5. Garantir que todos os colaboradores implementem projetos relacionados aos objetivos de desempenho da empresa.

Conforme Laureani *et al.* (2010), os benefícios do LSS incluem:

1. Garantia de que os serviços e produtos atendam às necessidades dos clientes;
2. Remoção de atividades que não agregam valor;
3. Redução de produtos ou transações defeituosas;
4. Encurtamento do tempo de ciclo;
5. Entrega do produto ou serviço correto no momento e local certos.



Para uma implementação bem-sucedida de qualquer sistema de gestão da qualidade, é fundamental focar na satisfação do cliente através da melhoria contínua, o que eventualmente impõe mudanças na cultura corporativa (Psychogios *et al.*, 2012; Furterer, 2005; Maleyeff, 2007). A melhoria contínua de processos é uma prática popular entre as empresas, pois implica melhorias contínuas sem processos de início e fim definidos. Este conceito permite que as empresas mantenham a confiança e satisfaçam os desejos dos clientes ao ajustar as variações nos processos para atender às especificações definidas pelos consumidores (Tua Sitorus, 2011). Dessa forma, o LSS se consolida como uma metodologia robusta para a melhoria contínua e a eficiência organizacional, adaptando-se a diversos setores e promovendo uma cultura de excelência operacional e satisfação do cliente.

### 2.3.1 Ciclo de melhoria DMAIC

A aplicação do LSS é guiada por meio do ciclo de melhoria DMAIC, que funciona como uma estrutura de gerenciamento, objetivando resolver os problemas de qualquer natureza, seja na indústria, comércio ou prestação de serviços. Conforme Gregorio (2022), o LSS utiliza o ciclo de melhoria DMAIC para a resolução de problemas, oferecendo uma sequência estruturada em cinco etapas para gerenciar projetos de melhoria. Cada etapa é apoiada por ferramentas especializadas que facilitam o processo.

Antony *et al.* (2016) comentam que o DMAIC é particularmente útil em cenários problemáticos nos quais as causas e as soluções não são evidentes, bem como em situações com alto risco. O DMAIC é dividido em cinco estágios: Definir (Define), Medir (Measure), Analisar (Analyze), Melhorar (Improve) e Controle (Control). Shamsuzzaman *et al.* (2018) comentam sobre os estágios do ciclo de melhoria DMAIC.

**Definir (D):** o estágio inicial do ciclo, definir, é crucial para estabelecer objetivos claros e direcionar o projeto de melhoria. Isso envolve descrever o problema em detalhes, elaborar uma carta do processo que mapeia o processo atual e identificar as características críticas da qualidade (CTQ) importantes para o cliente por meio do VOC (*voice of the customer*).

**Medir (M):** no estágio de medir, a coleta e a análise de dados desempenham um papel central. Esta fase implica na coleta de dados sobre as CTQs e na análise minuciosa desses dados para detectar quaisquer causas especiais de variação. Além disso, as métricas do LSS, como o nível de desempenho *sigma*, por exemplo, são calculadas durante esta etapa.

**Analisar (A):** no estágio de analisar, o foco está na identificação das causas raízes do problema. Este processo envolve a realização de uma investigação Gemba, que em japonês significa “lugar real”, ou seja, onde os problemas ocorrem. O objetivo desta etapa é observar o processo em ação e realizar uma análise de causa e efeito para identificar os fatores que estão contribuindo para o problema.

**Melhorar (I):** no estágio de melhorar, soluções são desenvolvidas e implementadas para abordar as causas identificadas. Isso inclui a geração de soluções potenciais, a validação dessas soluções por meio de estudos piloto e a seleção da melhor opção. Em seguida, a melhoria é medida para garantir sua eficácia.

**Controlar (C):** por fim, o estágio de controlar visa estabelecer sistemas para garantir que as melhorias sejam mantidas a longo prazo. Esta etapa inclui a documentação e a padronização de todos os métodos utilizados para aprimorar o processo, o estabelecimento de um mecanismo de controle para prevenir a recorrência do problema e o monitoramento contínuo do processo por meio de gráficos de controle.

De acordo com Laureani *et al.* (2010), a implementação do ciclo de melhoria DMAIC demonstra a capacidade de gerar melhorias substanciais nos custos e nos níveis de serviço ao cliente. Além disso, Tenere e Pinto (2014) ressaltam que o DMAIC serve como suporte para alcançar resultados contínuos e aprimorar os processos de negócios.

### 2.3.2 Métricas do LSS

As métricas do LSS constituem uma parte essencial da metodologia, permitindo uma avaliação objetiva e uma melhoria contínua dos processos organizacionais. Essas métricas fornecem uma visão holística do desempenho operacional, auxiliando na redução de desperdícios e na maximização da eficiência. Entre as principais métricas do LSS, estão:

**Rendimento de primeira passagem (RPP):** o RPP é uma métrica que avalia a proporção de unidades produzidas corretamente na primeira tentativa. De acordo com Nataraj e Ismail (2017), o RPP é essencial para a avaliação da eficiência do processo de produção, pois quantifica a eficácia da fabricação em evitar defeitos e retrabalho. A medição do RPP envolve o cálculo do número de itens que passam com sucesso pelo processo de produção sem necessidade de correções, expressando essa quantidade como uma porcentagem do total de itens processados. O RPP é calculado conforme a Equação 1.

$$RPP = \frac{\text{Unidades produzidas sem defeito}}{\text{Total de unidades produzidas}} \quad (1)$$

**Defeitos por unidade (DPU):** o DPU quantifica o número médio de defeitos em cada unidade produzida, proporcionando uma avaliação precisa da qualidade do produto final. Segundo Sousa *et al.* (2016), essa métrica reflete o número médio de defeitos de todos os tipos presentes no total de unidades produzidas. Ainda conforme os autores, DPU é crucial para identificar problemas no processo de produção e implementar melhorias para alcançar um nível superior de qualidade. O DPU é calculado conforme a Equação 2.

$$DPU = \frac{\text{Total de defeitos}}{\text{Total de unidades produzidas}} \quad (2)$$

**Defeitos por oportunidade (DPO):** o DPO representa a proporção de defeitos em relação ao número total de oportunidades para que esses defeitos ocorram durante o processo. Essa métrica é calculada considerando todas as possíveis incidências de defeitos ao longo do processo (Sousa *et al.*, 2016). O DPO é calculado conforme a Equação 3.

$$DPO = \frac{\text{Total de defeitos}}{\text{Total de oportunidades de falha}} \quad (3)$$

**Defeitos por milhão de oportunidade (DPMO):** o DPMO trata-se de uma métrica que expressa o número de defeitos em relação a um milhão de oportunidades, permitindo uma comparação padronizada da qualidade entre diferentes processos ou organizações. De acordo com Sousa *et al.*, (2016), o DPMO indica a quantidade de defeitos que podem ocorrer em um milhão de possíveis oportunidades para a ocorrência de defeitos. O DPMO é calculado conforme a Equação 4.

$$DPMO = DPO \cdot 10^6 \quad (4)$$

**Nível *Sigma* (NS):** o NS é utilizado para avaliar a capacidade de um processo em produzir bens ou serviços de acordo com especificações técnicas estabelecidas. Essa métrica ajuda a determinar se o processo está operando dentro dos limites esperados ou se são necessários controles mais rigorosos para assegurar a conformidade contínua. O DPMO pode

ser utilizado como referência para encontrar o NS por meio de valores tabelados (vide Tabela 1 da subseção 2.2).

## 2.4 LSS no contexto da indústria de telecomunicações

A adoção da metodologia LSS no setor de telecomunicações é essencial para melhorar a eficiência dos processos, reduzir custos e aumentar a satisfação do cliente. Esta discussão examina a implementação, benefícios e desafios do LSS no setor de telecomunicações conforme documentado por diversos autores. Qureshi *et al.* (2012) destacam que uma aplicação adequada do LSS pode alcançar e manter custos mais baixos, maior eficiência e tempos de ciclo reduzidos, além de melhorar o atendimento ao cliente. O planejamento cuidadoso e a execução adequada dos programas LSS são essenciais para esses resultados.

Gregorio (2022) enfatiza a necessidade de melhoria contínua em indústrias competitivas como a de telecomunicações, onde a diferenciação dos serviços está em jogo. Além disso, Tenera e Pinto (2014) sugerem que, a partir da voz do cliente (VOC), é possível definir os principais fatores críticos de qualidade (CTQs). A atualização de manuais e a medição periódica dos níveis *sigma* são práticas recomendadas para manter a qualidade dos processos.

Shamsuzzaman *et al.* (2018) destacam a importância da satisfação e da fidelização do cliente para o sucesso contínuo dos prestadores de serviços de telecomunicações. A implementação do LSS mostrou um impacto positivo na melhoria dos processos de negócios e na satisfação do cliente. Enquanto Khandelwal e Khandelwal (2013) discutem três pontos principais para a aplicação do LSS em serviços: a redução de erros, a simplificação de processos complexos e a aplicação do princípio de Pareto para melhorar a eficiência. Uma melhoria dos 20% mais críticos do processo pode resultar em uma redução de 80% no tempo de ciclo.

Ademais, Fahmy *et al.* (2017) apontam que a má experiência do cliente, medida pela repetição de falhas, é um desafio significativo nas telecomunicações. A metodologia LSS pode reduzir essas repetições, melhorar a experiência do cliente e, conseqüentemente, a prevenção de falhas. No entanto, a natureza intangível dos serviços e a imprevisibilidade dos processos de negócios são desafios importantes para a implementação do LSS, como destacado por Fahmy *et al.* (2017). Esses fatores tornam difícil a medição e a padronização dos processos de serviços.

Psychogios *et al.* (2012) identificaram diversos inibidores para a implementação do LSS, incluindo a falta de conhecimento sobre programas de melhoria contínua, falta de

orientação estratégica e hábitos de trabalho dos funcionários. A superação desses obstáculos é essencial para o sucesso do LSS.

Ainda, Psychogios *et al.* (2012) destacam que o envolvimento e o apoio da alta administração são facilitadores cruciais para a implementação bem sucedida do LSS. A cultura corporativa voltada para a qualidade e o treinamento orientado para a qualidade também são essenciais. Além disso, a seleção de projetos de cima para baixo e de baixo para cima, bem como a satisfação do cliente e a implementação prévia de outros programas de melhoria da qualidade, são fatores que facilitam a implementação do LSS.

A literatura sobre a implementação do LSS no setor de telecomunicações demonstra benefícios significativos em termos de redução de custos, melhoria de processos e aumento da satisfação do cliente. No entanto, desafios como a natureza intangível dos serviços e a falta de capacitação e confiança dos funcionários precisam ser superados para garantir o sucesso do LSS. O envolvimento da alta administração e uma cultura corporativa voltada para a qualidade são essenciais para superar esses desafios e maximizar os benefícios do LSS.

## **2.5 Aplicação do LSS na indústria de telecomunicações**

O setor de telecomunicações se destaca por sua dinamicidade e competitividade. Nesse cenário, as empresas buscam aprimorar seus processos e serviços continuamente para se manterem à frente, sendo o LSS uma metodologia poderosa capaz de gerar resultados expressivos e impulsionar a excelência operacional. A análise dos resultados de sua aplicação em empresas de telecomunicações revela diversos benefícios significativos.

Fontanillas e Cruz (2019) relatam uma economia anual de R\$ 800 mil reais após a implementação do LSS, enquanto Sinha *et al.* (2020) indicam a otimização dos custos operacionais em mais de US\$ 600.000 por ano. Ademais, a melhoria da qualidade é evidenciada pela redução de 14% na taxa de repetição de problemas de clientes relatada por Fahmy *et al.* (2017) e pelo aumento significativo no nível *sigma* para pedidos de vendas e serviços de valor agregado obtido por Shamsuzzaman *et al.* (2018).

Além da redução de custos e melhoria da qualidade, o LSS também promoveu um aumento na eficiência operacional. Gregorio (2022) observa uma redução de 37% no tempo médio de reparo, enquanto Shamsuzzaman *et al.* (2018) reportam uma diminuição de até 50% no *lead time* para atendimento de pedidos e serviços. A satisfação do cliente também foi impactada positivamente, conforme demonstrado por Tua Sitorus (2011), que indica a

disposição dos clientes em pagar mais por serviços de alta qualidade, e por Qureshi *et al.* (2012), que identificam a resolução de problemas recorrentes como fator crucial para a satisfação.

A aplicação do LSS abrange diferentes contextos dentro das empresas de telecomunicações. Tenera e Pinto (2014) propõem um modelo LSS adaptado para gestão de projetos, utilizando ferramentas estatísticas e mineração de texto para identificar oportunidades de melhoria. No serviço de atendimento ao cliente, Qureshi *et al.* (2012) utilizam o LSS para mapear os principais problemas enfrentados pelos clientes, possibilitando ações direcionadas para resolução. Pujiyanto *et al.* (2021) identificam e reduzem os sete desperdícios em uma empresa de serviços, otimizando o fluxo de valor e a eficiência dos processos.

Para a implementação bem sucedida do LSS, Psychogios *et al.* (2012) identificam vários fatores críticos de sucesso. Entre eles, destaca-se a liderança comprometida, o treinamento adequado dos colaboradores, a cultura de melhoria contínua, a seleção criteriosa de projetos e a comunicação eficaz. O engajamento da alta gerência é fundamental para o sucesso da iniciativa, enquanto os colaboradores precisam ser capacitados para utilizar as ferramentas e metodologias do LSS. Além disso, a empresa deve fomentar um ambiente que incentive a busca constante por aprimoramentos, e os projetos LSS devem ser bem definidos, com objetivos claros e mensuráveis. Manter uma comunicação clara e transparente com todos os envolvidos no projeto é essencial.

Os estudos demonstram que o LSS é uma ferramenta poderosa para as empresas de telecomunicações que buscam aprimorar seus processos, reduzir custos, aumentar a eficiência e melhorar a satisfação do cliente. Contudo, a implementação bem-sucedida da metodologia exige planejamento cuidadoso, engajamento da equipe e foco nos resultados. Assim, o LSS se revela um aliado estratégico para empresas que desejam se destacar em um mercado altamente competitivo e dinâmico.

## **2.6 Reclamações de clientes na indústria de telecomunicações**

No ambiente altamente competitivo do mercado de telecomunicações, as empresas estão cada vez mais focadas em manter uma base de clientes leais. Clientes leais tendem a ser menos onerosos para atender, permanecem mais tempo com a empresa e constituem uma excelente fonte de novos negócios. Em contrapartida, a insatisfação dos clientes reduz a base de consumidores e prejudica a reputação da empresa, sendo um problema significativo nas

indústrias de serviços, com um impacto adverso considerável na lucratividade (Reichheld; Sasser, 1990).

As reclamações dos clientes são uma fonte vital de informações para aprimorar os produtos ou serviços de uma empresa. Segundo Yang *et. al.* (2018), quando os produtos ou serviços não correspondem às expectativas dos clientes, a probabilidade de insatisfação é alta, portanto, gerenciar as reclamações de forma eficaz não só reduz a insatisfação, mas também promove a melhoria contínua dos processos e produtos da empresa.

Conforme a *Australian Communications and Media Authority* (ACMA, 2012), uma reclamação pode ser entendida como uma manifestação de descontentamento relacionada aos produtos ou serviços de uma organização, ou ao próprio procedimento de gestão de reclamações. Gerenciar reclamações de clientes implica em adotar diferentes resoluções para situações específicas. É essencial identificar a causa das reclamações e escolher a solução mais adequada de maneira rápida e eficaz. Caso contrário, a empresa corre o risco de aumentar o número de clientes insatisfeitos e desligados (Yang *et. al.*, 2018).

O comportamento de reclamação do consumidor tem sido um tema de grande interesse no marketing e na gestão de negócios. O trabalho seminal de Hirschman (1970) introduziu a teoria da "saída, voz e lealdade", que propõe que consumidores insatisfeitos geralmente respondem de uma das três maneiras: deixam de comprar da empresa (saída), expressam seu descontentamento com a empresa (voz) ou permanecem em silêncio (lealdade).

Singh (1990) expandiu ainda mais esse conceito ao classificar os consumidores em quatro categorias distintas com base em seu comportamento de reclamação:

**Consumidores Passivos:** esses indivíduos não tomam nenhuma ação em resposta à sua insatisfação.

**Consumidores de Voz:** eles expressam suas preocupações diretamente à empresa por meio de diversos canais, como atendimento ao cliente ou mecanismos de feedback.

**Consumidores Zangados:** esses clientes insatisfeitos se envolvem em boca-a-boca negativo, espalhando seu descontentamento entre outros e prejudicando potencialmente a reputação da empresa.

**Consumidores Ativistas:** eles não apenas expressam suas reclamações à empresa, mas também buscam ativamente intervenção externa, como envolver órgãos reguladores ou grupos de defesa do consumidor, para buscar benefícios sociais mais amplos além da reparação pessoal.

A literatura destaca consistentemente o papel crucial da qualidade do serviço e da satisfação na formação do comportamento de reclamação do consumidor e em sua experiência geral de serviço. Como observado por Rendón *et al.* (2017), esses fatores têm imensa importância estratégica na avaliação das experiências de serviço.

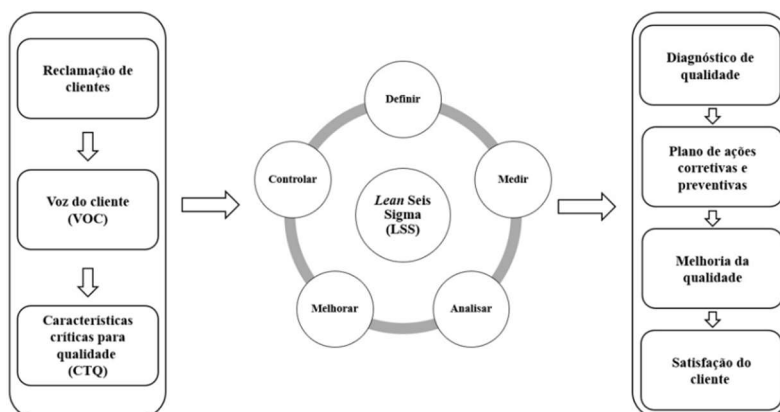
Com base nessa noção, Bitner *et al.* (1997) propuseram que as experiências de serviço são o culminar de interações entre a organização, seus processos, sistemas relacionados, funcionários que prestam o serviço e os próprios clientes. Conseqüentemente, a qualidade do serviço e a satisfação surgiram como medidas-chave das experiências do consumidor (Zeithaml *et al.*, 2002), refletindo os diversos aspectos das interações do cliente com produtos e serviços (Hellén; Gummerus, 2013).

A indústria de telecomunicações passou por uma transformação notável, impulsionada pelos avanços nas tecnologias de comunicação (Jeng; Bailey, 2012). Esses avanços abriram oportunidades para as empresas aprimorarem suas operações e atendimento ao cliente. Ao priorizar a qualidade do serviço, as empresas podem atrair e reter clientes de forma eficaz, promovendo a satisfação do cliente e, em última análise, alcançando um crescimento sustentável (Almuhanna; Alharbi, 2023).

## 2.7 Modelo teórico

Considerando o arcabouço teórico sobre LSS e reclamações de clientes, é possível pressupor uma relação entre esses dois construtos. Esta abordagem é ilustrada na Figura 3, através de um modelo conceitual que representa tal relação e seus impactos significativos na melhoria da qualidade e na satisfação dos clientes na indústria de telecomunicações.

Figura 3 - Modelo conceitual proposto



Fonte: Autor (2025).



O modelo conceitual apresentado ilustra a aplicação do LSS na indústria de telecomunicações, com um foco central na melhoria contínua da qualidade. A partir das reclamações dos clientes, a voz do cliente (VOC) é capturada e analisada para identificar as características críticas para a qualidade (CTQ). Essas características são essenciais para entender os aspectos mais importantes da qualidade do serviço do ponto de vista dos clientes.

No centro do modelo, o ciclo DMAIC do LSS pode ser aplicado para tratar essas características críticas. A partir do diagnóstico, um plano de ações corretivas e preventivas pode ser elaborado, levando à melhoria da qualidade e, conseqüentemente, à satisfação do cliente. O modelo propõe uma abordagem estruturada e eficiente para resolver problemas e melhorar os processos na indústria de telecomunicações.

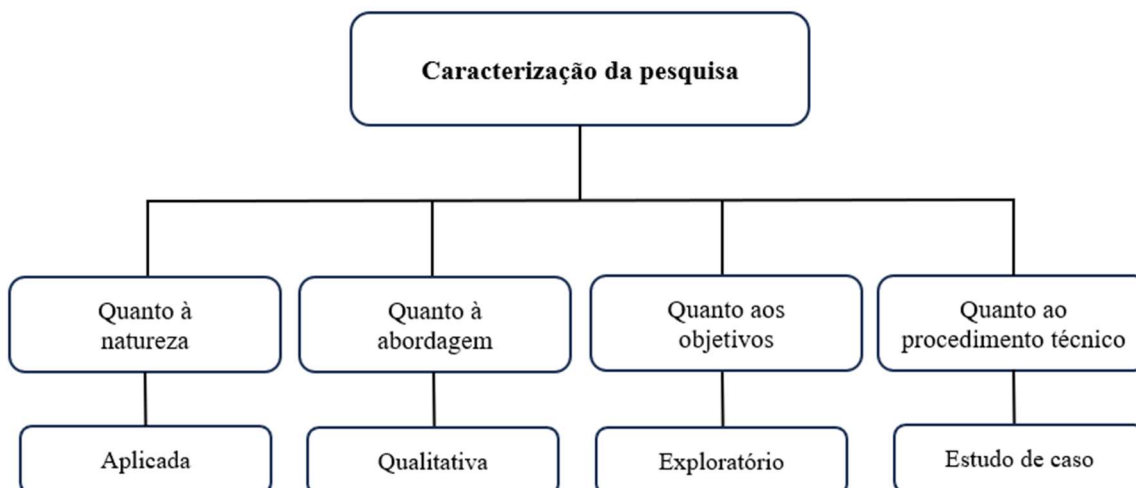
### 3 METODOLOGIA

Nesta seção, apresenta-se a caracterização de pesquisa, universo e amostra, coleta de dados, tratamento e análise dos dados e etapas do método de pesquisa para a concepção do presente estudo.

#### 3.1 Caracterização da pesquisa

A Figura 4 demonstra a estrutura metodológica adotada para condução e caracterização da presente pesquisa.

Figura 4 - Estrutura da pesquisa



Fonte: Autor (2025).

Quanto à natureza, a pesquisa é caracterizada como aplicada, pois representa uma aplicação prática visando resolver um problema específico. Conforme observado por Kauark *et al.* (2010), a pesquisa aplicada tem como objetivo principal gerar conhecimentos direcionados para a aplicação prática, com foco na resolução de problemas específicos.

Quanto à abordagem, a pesquisa é caracterizada como qualitativa. Prodanov e Freitas (2013) afirmam que a pesquisa qualitativa reconhece uma relação dinâmica entre o mundo real e o sujeito, ou seja, há um vínculo inseparável entre o mundo objetivo e a subjetividade do indivíduo, que não pode ser expressado em números. Na visão de Miguel *et al.* (2012), a pesquisa qualitativa envolve diversas técnicas interpretativas, com o propósito de descrever,

decodificar e traduzir os aspectos ligados ao entendimento, em vez de se concentrar na frequência de ocorrência das variáveis de um fenômeno específico.

Quanto aos objetivos, a pesquisa é caracterizada como exploratória, uma vez que busca proporcionar uma compreensão mais profunda do tema abordado e potenciais descobertas futuras relacionadas a ele. De acordo com Gil (2002), a pesquisa exploratória visa principalmente aprimorar ideias ou descobrir intuições.

Quanto ao procedimento técnico, a pesquisa é caracterizada como um estudo de caso, envolvendo observações diretas e investigações da situação presente. Conforme delineado por Yin (2010), o estudo de caso pode ser definido como uma investigação empírica que investiga um determinado fenômeno contemporâneo em profundidade e a sua realidade, especialmente quando os limites entre o fenômeno e o contexto real não são claramente evidentes.

### **3.2 Universo e amostra**

O universo estatístico representa a totalidade de elementos que compartilham uma característica comum e é fundamental para a definição do escopo de uma pesquisa. Segundo Hair *et al.* (2019), o universo estatístico é o ponto de partida para a seleção de uma amostra representativa, influenciando diretamente a validade externa e a generalização dos resultados.

O universo estatístico, no contexto desta pesquisa, refere-se a todos os registros de atendimentos aos clientes realizados ao longo do período de 2023, abrangendo uma ampla gama de interações entre clientes e serviços, sendo 669.584 atendimentos. Este universo representa a totalidade dos dados disponíveis para análise, oferecendo uma visão abrangente das atividades e demandas durante o período mencionado.

A amostra estatística, por sua vez, consiste em um subconjunto do universo estatístico selecionado para ser estudado, sendo essencial para a viabilidade prática de uma pesquisa. De acordo com Fraley e Vazire (2014), a seleção de uma amostra adequada é crucial para garantir a precisão e a confiabilidade das conclusões, permitindo inferências válidas sobre a população.

A amostra estatística no contexto desta pesquisa refere-se a todos os atendimentos de reclamação registrados pela empresa objeto de estudo no ano de 2023, sendo 106.332 atendimentos de reclamação, aproximadamente 16% do total de atendimentos. Essa amostra específica visa focar em um subsetor dos atendimentos, destacando questões críticas relacionadas a insatisfações ou problemas enfrentados pelos clientes, para efeitos de cálculos das métricas LSS e projeções de melhoria, por meio da aplicação do ciclo DMAIC.

### 3.3 Coleta de dados

A coleta de dados se configura como o alicerce de qualquer pesquisa científica, assumindo um papel crucial na busca por respostas e *insights* relevantes. Mais do que uma simples etapa, ela representa a ponte entre a formulação das perguntas de pesquisa e a obtenção de resultados confiáveis. Conforme Mazhar (2021), a coleta de dados é uma ferramenta essencial para a pesquisa, empregando métodos como observação, entrevistas, questionários e acesso a bancos de dados para alcançar seus objetivos de maneira eficaz.

A coleta de dados para esta pesquisa consistiu na extração de dados secundários do principal sistema ERP (*Enterprise Resource Planning*) da empresa objeto de estudo, referentes aos atendimentos realizados aos clientes durante o período de 2023. Os dados secundários, provenientes do sistema interno da empresa, representam uma fonte valiosa de informações já registradas e organizadas, o que facilita a análise e a interpretação dos resultados. Posteriormente, esses dados foram exportados para planilhas eletrônicas, organizados e preparados para análise por meio da estatística descritiva. O método de coleta de dados secundários permite uma abordagem eficiente e detalhada da informação, fornecendo percepções importantes sobre o relacionamento entre a empresa e seus clientes ao longo do período estudado.

### 3.4 Tratamento e análise de dados

O tratamento e a análise de dados são uma etapa fundamental da pesquisa, englobando a limpeza, a transformação e a preparação dos dados brutos para análise. Conforme apontado por Field (2018), o tratamento adequado dos dados é essencial para garantir qualidade e confiabilidade dos resultados, minimizando o impacto de erros e inconsistências.

Na etapa de tratamento dos dados, utilizou-se o *software Microsoft Excel* como principal ferramenta. Inicialmente, os dados extraídos foram importados para o *Excel*, assegurando a integridade e precisão das informações. Em seguida, os dados foram organizados e estruturados em planilhas, conforme as variáveis de interesse e os objetivos da pesquisa. Ainda, realizou-se verificações de consistência e limpeza dos dados, corrigindo eventuais erros ou inconsistências encontradas. Também, foram criadas três categorias de atendimento para simplificar as análises, classificando os atendimentos em:

- Atendimento de reclamação;

- Atendimento financeiro;
- Atendimento geral.

Na etapa de análise, os dados foram organizados em gráficos, quadros e tabelas para resumir e visualizar as informações de forma clara, identificando padrões e tendências. Foram utilizadas técnicas da estatística descritiva, a qual, segundo Soenandi *et al.* (2020), visa sintetizar e descrever dados de forma clara, oferecendo uma visão geral sobre o comportamento dos dados, ao invés de focar em valores ou observações específicas. Por fim, os resultados das análises foram interpretados e discutidos em relação aos objetivos da pesquisa, fornecendo percepções e recomendações relevantes para a empresa.

O uso do *Excel* como ferramenta de análise ofereceu uma abordagem acessível e eficaz para o tratamento e a análise de dados, ao permitir exploração e compreensão mais profundas das informações disponíveis e facilitar a tomada de decisões baseada nos resultados obtidos.

### 3.5 Etapas da pesquisa

#### 3.5.1 Levantamento bibliográfico

Para o desenvolvimento do referencial teórico da pesquisa, foi realizado um levantamento bibliográfico abrangente, utilizando diversas bases de dados renomadas. O processo de busca envolveu a utilização de palavras-chave específicas, a aplicação de critério de inclusão e exclusão bem definidos e a consideração de diferentes idiomas e anos de publicação, conforme consta no Quadro 3.

Quadro 3 - Protocolo de pesquisa

<b>Critério</b>	<b>Descrição</b>
Palavras-chaves	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>Lean Six Sigma</i>;</li> <li>• <i>Telecommunications</i>;</li> <li>• <i>Customer complaints</i>.</li> </ul>
Operador boleano	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>And</i>.</li> </ul>
Base de dados	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>Emerald</i>;</li> <li>• <i>ScienceDirect</i>;</li> <li>• <i>Scopus</i>;</li> <li>• <i>Scielo</i>;</li> <li>• <i>Web of Science</i>.</li> </ul>
Critério de inclusão	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Aplicar o LSS no contexto da indústria de telecomunicações;</li> <li>• Gerenciar reclamação de clientes.</li> </ul>
Critérios de exclusão	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Não aplicar o LSS no contexto da indústria de telecomunicações.</li> <li>• Não gerenciar reclamações de clientes.</li> </ul>
Idiomas	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Inglês, português e espanhol.</li> </ul>
Tipos de documento	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Artigos científicos revisado por pares;</li> <li>• Artigos científicos com texto integral.</li> </ul>
Anos de publicação	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Sem filtro.</li> </ul>

Fonte: Autor (2025).

Inicialmente, foram selecionadas as palavras-chave "*Lean Six Sigma*," "*Telecommunications*" e "*Customer complaint*". Essas palavras-chave foram combinadas utilizando o operador booleano "AND" para assegurar que os resultados fossem relevantes e focados no tema específico da pesquisa. As buscas foram conduzidas nas bases de dados *Emerald*, *ScienceDirect*, *Scopus*, *Scielo* e *Web of Science*, escolhidas pela sua abrangência e pela qualidade dos artigos indexados, garantindo acesso a estudos relevantes e de alto impacto.

Para garantir a relevância dos estudos selecionados, foram estabelecidos critérios de inclusão e exclusão claros. O critério de inclusão determinava que os artigos deveriam aplicar o LSS no contexto da indústria de telecomunicações ou adotar práticas para o gerenciamento de reclamações de clientes. Por outro lado, artigos que não aplicassem o LSS nesse contexto ou não aplicassem práticas de gerenciamento de reclamações foram excluídos da revisão.

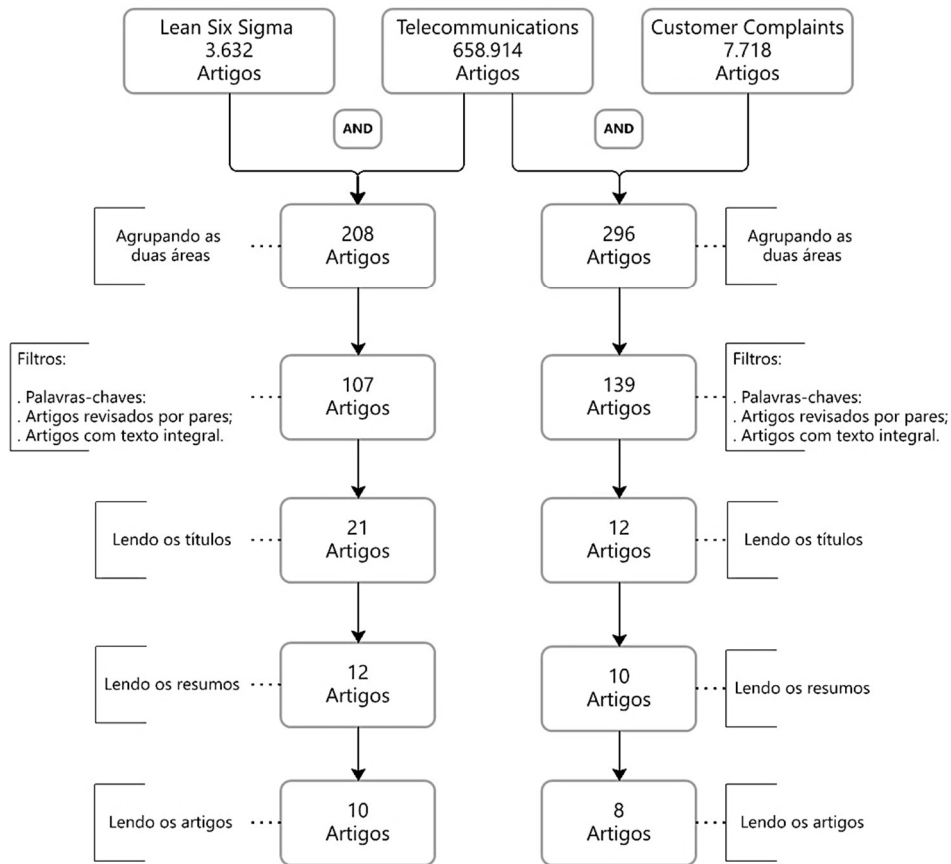
Devido à escassez de pesquisas que apliquem o LSS no contexto da indústria de telecomunicações, optou-se por não utilizar filtros de idioma. Dessa forma, foram considerados artigos escritos em inglês, português e espanhol, ampliando o escopo da pesquisa e permitindo a inclusão de estudos relevantes, independentemente do idioma de publicação.

Do mesmo modo, optou-se por não aplicar filtros quanto ao ano de publicação, considerando a escassez de pesquisas disponíveis. Essa escolha permitiu a inclusão de estudos mais antigos que pudessem fornecer *insights* relevantes para o desenvolvimento do referencial teórico. Ainda, foram incluídos apenas artigos científicos que atendiam aos seguintes critérios: revisão por pares, assegurando a qualidade e a validade científica dos estudos, e disponibilidade do texto integral, garantindo acesso completo às metodologias e aos resultados apresentados.

O processo de seleção dos artigos envolveu uma revisão cuidadosa para assegurar que atendiam aos requisitos definidos. Esta revisão incluiu a leitura completa dos textos integrais para verificar se a aplicação do LSS no contexto da indústria de telecomunicações e o gerenciamento de reclamação de clientes estavam claramente delineados e discutidos. Esse procedimento rigoroso de levantamento bibliográfico foi essencial para construir uma base teórica sólida e abrangente para esta dissertação, contribuindo para a validade e relevância das análises subsequentes.

Para a construção do referencial teórico da pesquisa, foi realizada uma revisão sistemática da literatura em duas áreas distintas, porém complementares: (1) *Lean Six Sigma e Telecommunnications* e (2) *Customer Complaints e Telecommunnications*. O processo de seleção dos artigos seguiu as etapas descritas na Figura 5.

Figura 5 - Seleção dos artigos científicos



Fonte: Autor (2025).

A primeira combinação de palavras-chave envolveu "*Lean Six Sigma*" e "*Telecomunications*". A partir dessa combinação, foram identificados 208 artigos relevantes. Em seguida, foram aplicados os filtros de inclusão, que consistiam em garantir que os artigos fossem revisados por pares e tivessem o texto integral disponível, resultando em 107 artigos.

A partir dessa seleção inicial, foi realizada a leitura dos títulos dos artigos, o que reduziu o número para 21 artigos. A leitura dos resumos desses 21 artigos permitiu uma seleção mais criteriosa, resultando em 12 artigos. Finalmente, a leitura completa dos textos integrais desses artigos culminou na inclusão de 10 artigos que atendiam a todos os critérios estabelecidos para o desenvolvimento do referencial teórico.

A segunda combinação de palavras-chave envolveu "*Customer Complaints*" e "*Telecomunications*". Esta combinação inicial resultou na identificação de 296 artigos. Aplicando os mesmos filtros de inclusão utilizados no primeiro agrupamento (artigos revisados por pares e com texto integral disponível), foram selecionados 139 artigos.

Na sequência, a leitura dos títulos desses 139 artigos reduziu o número para 12 artigos. A leitura dos resumos permitiu uma seleção ainda mais precisa, resultando em 10 artigos. A leitura completa dos textos integrais desses artigos culminou na inclusão de 8 artigos relevantes para a pesquisa.

O processo de seleção dos artigos seguiu um rigoroso critério de avaliação em várias etapas, que incluiu a combinação inicial das palavras-chave, a aplicação de filtros de inclusão, e a leitura progressiva dos títulos, resumos e textos integrais dos artigos. Este método permitiu uma seleção precisa e relevante dos estudos, garantindo que apenas artigos de alta qualidade científica e diretamente relacionados ao tema da pesquisa fossem incluídos. Esse procedimento detalhado de revisão sistemática da literatura foi essencial para construir uma base teórica robusta e abrangente para a dissertação, contribuindo para a validade e a relevância das análises subsequentes.

### 3.5.2 Definir (D)

Na etapa de definir do ciclo DMAIC, a definição do problema a ser analisado foi realizada por meio de sessões de *brainstorming*. A ferramenta SIPOC (*Supplier, Input, Process, Output, Customer*) foi empregada para identificar as variáveis envolvidas no processo de atendimento de reclamações de clientes, incluindo os fornecedores, entradas, processo, saídas e clientes. Ainda, foram elencadas as ações a serem realizadas nas fases de medir, analisar, melhorar e controlar, estruturando a metodologia de trabalho para cada etapa do ciclo DMAIC.

### 3.5.3 Medir (M)

Na etapa de medir do ciclo DMAIC, foi obtida a base de dados de atendimentos aos clientes referente ao ano de 2023. Posteriormente, realizou-se a coleta de dados quantitativos e qualitativos relacionados às reclamações dos clientes, mensurando e categorizando os tipos de reclamações para possibilitar uma análise detalhada. Em seguida, foram calculadas as principais métricas do LSS, como RPP, DPU, DPO, DPMO e o Nível *Sigma*, cujos resultados foram analisados e discutidos.



#### 3.5.4 Analisar (A)

Na etapa de analisar do ciclo DMAIC, o objetivo central foi identificar as principais ocorrências de reclamações e suas possíveis causas. Para isso, foi aplicado o diagrama de Pareto, destacando as reclamações mais frequentes e os percentuais acumulados, e o diagrama de Ishikawa, utilizado para mapear as possíveis causas das reclamações, por meio de seções de *brainstorming* estruturadas, permitindo uma maior compreensão dos fatores que influenciam a insatisfação dos clientes.

#### 3.5.5 Melhorar (I) e Controlar (C)

Na etapa de melhorar e controlar do ciclo DMAIC, foi desenvolvido um plano de ação para tratar as causas do problema identificado e analisado nas fases anteriores, propondo soluções específicas com base nas análises dos dados coletados. Para guiar a implementação das melhorias, utilizou-se a ferramenta 5W1H, para definir as ações necessárias, os responsáveis, a metodologia de trabalho e outros detalhes essenciais para a implementação das melhorias. Além disso, aplicou-se a matriz GUT para priorizar as ações propostas, levando em consideração a sua gravidade, urgência e tendência.

## 4 RESULTADOS E DISCUSSÕES

Nesta seção, serão apresentados os resultados e as discussões da pesquisa, detalhando as ações realizadas em cada etapa do ciclo de melhoria DMAIC.

### 4.1 Definir (D)

Na primeira etapa da fase de definir do ciclo DMAIC, foram realizadas seções de *brainstorming* com pessoas chaves do processo para definir o problema a ser analisado de forma restrita. O *brainstorming* é uma ferramenta utilizada para estimular a geração de soluções criativas para problemas, incentivando a quebra de padrões de pensamento ultrapassados e promovendo novas perspectivas (Byron, 2012).

Em seguida, com o objetivo de realizar um diagnóstico da qualidade no processo de reclamação e atendimento ao cliente (problema definido), foram realizadas visitas *in loco* à operação de atendimento ao cliente, adotando o conceito *lean* de "*Go to Gemba!*", focando na observação direta do processo no local onde ele ocorre, permitindo uma coleta de informações mais precisa e um entendimento mais completo do contexto real.

Na segunda etapa da fase de definir do ciclo DMAIC, aplicou-se a ferramenta SIPOC, com o intuito de definir e compreender as etapas do processo de reclamação de clientes. O SIPOC é uma ferramenta amplamente utilizada em metodologias de melhoria de processos, como o LSS, oferecendo uma visão geral de alto nível do processo, permitindo a identificação dos principais elementos e suas inter-relações. O SIPOC é estruturado para especificar os fornecedores (Supplier - S), as entradas fornecidas (Input - I), as etapas do processo (Process - P), as saídas geradas (Output - O) e os clientes finais (Customer - C) (Htuwelker, 2019). Na Figura 6, consta o mapeamento SIPOC referente ao processo de reclamação de clientes em maiores detalhes.

Figura 6 - Mapeamento SIPOC

S (Supplier)	I (Input)	P (Process)	O (Output)	C (Customer)
Fornecedor	Entrada	Processo	Saída	Cliente
Cliente	Informação da reclamação	Coletar relato da reclamação do cliente	Relato do cliente coletado	Equipe de atendimento remoto e presencial
Empresa objeto de estudo	Acesso ao sistema ERP da empresa	Abrir protocolo de reclamação no ERP da empresa	Protocolo de reclamação registrado corretamente	Departamento de Qualidade
Empresa objeto de estudo	Acesso a ferramentas técnicas e informações do cliente	Realizar tratativa para resolução da reclamação	Reclamação do cliente resolvida	Cliente
Empresa objeto de estudo	Acesso aos canais de comunicação	Realizar feedback com o cliente após a tratativa	Percepção do cliente quando a resolução fornecida	Departamento de Qualidade
Empresa objeto de estudo	Acesso ao sistema ERP da empresa	Encerrar protocolo de reclamação no ERP da empresa	Protocolo de reclamação finalizado corretamente	Departamento de Qualidade

Fonte: Autor (2025).

**Fornecedores (S - *Supplier*):** os principais fornecedores de informações e recursos para o processo são o cliente e a empresa objeto de estudo.

**Entradas (I - *Input*):** as entradas incluem a informação da reclamação, o acesso ao sistema ERP da empresa, ferramentas técnicas, informações do cliente e canais de comunicação.

**Processo (P - *Process*):** o processo envolve a coleta do relato da reclamação, a abertura do protocolo no ERP, a tratativa para resolução da reclamação, feedback ao cliente e o encerramento do protocolo no sistema.

**Saídas (O - *Output*):** as saídas consistem no relato coletado do cliente, o protocolo registrado corretamente, a reclamação resolvida, a percepção do cliente sobre a resolução e o protocolo finalizado.

**Clientes (C - *Customer*):** os clientes principais do processo incluem a equipe de atendimento, o departamento de qualidade e o próprio cliente, que é impactado diretamente pela resolução da reclamação.

Por fim, na terceira etapa da fase definir do ciclo DMAIC, foram delineadas as ações a serem executadas nas fases subsequentes de medir, analisar, melhorar e controlar. Nessa fase, foram estabelecidos tanto a metodologia de trabalho quanto as ferramentas a serem utilizadas em cada etapa, garantindo uma abordagem estruturada e eficiente para condução do projeto

LSS. No Quadro 4, verifica-se a estrutura analítica para a condução do projeto de diagnóstico da qualidade, considerando as cinco fases do ciclo de melhoria DMAIC.

Quadro 4 - Estrutura analítica para o diagnóstico da qualidade

<b>Definir</b>	. Definição do problema ( <i>Brainstorming</i> ); . SIPOC; . Definição das fases de MAIC.
<b>Medir</b>	. Coleta de dados; . Mensuração dos dados; . Cálculo das métricas LSS.
<b>Analisar</b>	. Diagrama de Pareto; . Diagrama de Ishikawa; . <i>Brainstorming</i> .
<b>Melhorar e Controlar</b>	. 5W 1H; . Matriz G.U.T.; . <i>Brainstorming</i> .

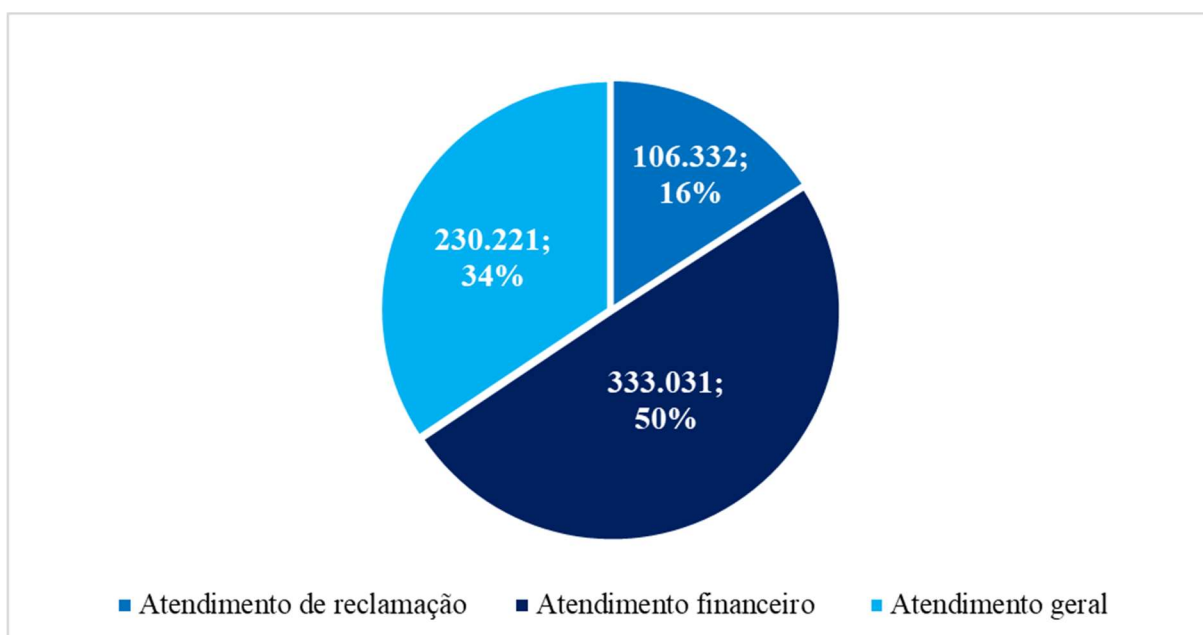
Fonte: Autor (2025).

O quadro fornece uma visão macro das ferramentas e atividades aplicadas em cada etapa do ciclo DMAIC, proporcionando uma estrutura sistemática e organizada para alcançar os objetivos do projeto. Essa abordagem garante que cada fase do ciclo de melhoria seja conduzida de forma eficiente, utilizando metodologias adequadas para identificar problemas, mensurar dados, realizar análises detalhadas e projetar a implementação de melhorias, assegurando o controle contínuo do processo.

## 4.2 Medir (M)

Na primeira etapa da fase de medir do ciclo DMAIC, buscou-se inicialmente a obtenção da base de dados de atendimento ao cliente referente ao ano de 2023. Analisando a Figura 7, pode-se observar que o total de atendimentos foi de 669.584, distribuídos em três categorias: atendimento financeiro, atendimento geral e atendimento de reclamação.

Figura 7 - Distribuição dos atendimentos realizados ao cliente em 2023



Fonte: Autor (2025).

**Atendimento financeiro:** com 333.031 (50%) atendimentos, esta categoria representa metade do volume total de atendimentos. O alto percentual indica que questões relacionadas à gestão financeira (como pagamento de faturas, renegociação de dívidas, ou dúvidas sobre tarifas) são as mais recorrentes. Isso pode sugerir uma complexidade nos processos financeiros da empresa, o que exige uma comunicação mais clara e a simplificação dos processos de autoatendimento para reduzir a necessidade de intervenções diretas.

**Atendimento geral:** esta categoria, com 230.221 (34%) atendimentos, representa mais de um terço do total. O atendimento geral, que inclui questões operacionais, como dúvidas sobre planos, suporte técnico e solicitações de informações diversas, também possui uma parcela significativa. A alta representatividade dessa categoria sugere que a experiência do cliente pode ser otimizada com processos mais eficientes e informações acessíveis diretamente ao cliente.

**Atendimento de reclamação:** embora seja a menor categoria, com 106.332 (16%) atendimentos, ainda assim, é relevante. Um percentual de 16% de reclamações aponta a ocorrência de falhas na prestação de serviço, que precisam ser diagnosticadas e tratadas. A análise detalhada dessas reclamações pode revelar padrões e causas recorrentes, auxiliando na identificação de áreas de melhoria, como a resolução de problemas técnicos, a comunicação com o cliente ou a clareza nas informações prestadas. Dessa forma, elas servem como base para

intervenções corretivas no processo LSS, contribuindo para a melhoria contínua dos serviços oferecidos e, conseqüentemente, para a redução futura do número de reclamações.

Na segunda etapa da fase de medir do ciclo DMAIC, foi realizado um mapeamento das reclamações, com o objetivo de classificar, quantificar e descrever cada tipo de problema relatado pelos clientes. Essa etapa objetivou entender não apenas a frequência de cada tipo de reclamação, por meio de uma análise quantitativa, mas também descrever de forma breve cada uma, por meio de uma análise qualitativa, proporcionando uma visão abrangente das principais causas de insatisfação. Na Tabela 2, consta o mapeamento dos tipos de reclamação.

Tabela 2 - Mapeamento dos tipos de reclamação

<b>Tipo de reclamação</b>	<b>Qtd.</b>	<b>%</b>	<b>Descrição da reclamação</b>
Internet lenta	54768	51,507%	Cliente reclama de lentidão na conexão à internet.
Sem internet	42826	40,276%	Cliente reclama de falta de conexão à internet.
Motivo não mapeado	3821	3,593%	Cliente reclama de outros assuntos ainda não mapeados.
Queda de conexão	1660	1,561%	Cliente reclama de instabilidade na conexão à internet.
Redução de velocidade	896	0,843%	Cliente reclama de redução da velocidade na conexão à internet.
Velocidade contratada	837	0,787%	Cliente reclama que a velocidade contratada de conexão de internet não está sendo alcançada.
Contestação de cobrança	602	0,566%	Cliente reclama de cobranças realizadas.
Prazo de atendimento	244	0,229%	Cliente reclama de prazos estabelecidos para a realização de um atendimento.
Fatura não recebida	193	0,182%	Cliente reclama de faturas não recebidas.
Atendimento de campo	112	0,105%	Cliente reclama do atendimento prestado pela equipe técnica de campo.
Bloqueio de conexão	99	0,093%	Cliente reclama de bloqueio da conexão à internet.
Alterações contratuais	96	0,090%	Cliente reclama de alterações contratuais.
Atendimento SAC	46	0,043%	Cliente reclama do atendimento prestado pela equipe de atendimento remoto.
Desconto	36	0,034%	Cliente reclama sobre descontos concedidos ou não concedidos.
Mudança de endereço	23	0,022%	Cliente reclama da execução do processo de mudança de endereço.
Adesão	20	0,019%	Cliente reclama da execução do processo de adesão.
Taxas processuais	18	0,017%	Cliente reclama sobre a aplicação de taxas para a execução de processos.
Troca de titularidade	11	0,010%	Cliente reclama da execução do processo de troca de titularidade.
Atendimento lojas	11	0,010%	Cliente reclama do atendimento prestado pela equipe de atendimento presencial.
Suspensão	6	0,006%	Cliente reclama da execução do processo de suspensão da conexão.
Atendimento televendas	4	0,004%	Cliente reclama do atendimento prestado pela equipe de televendas.
Atendimento consultor	3	0,003%	Cliente reclama do atendimento prestado pela equipe de vendedores externos.

Fonte: Autor (2025).

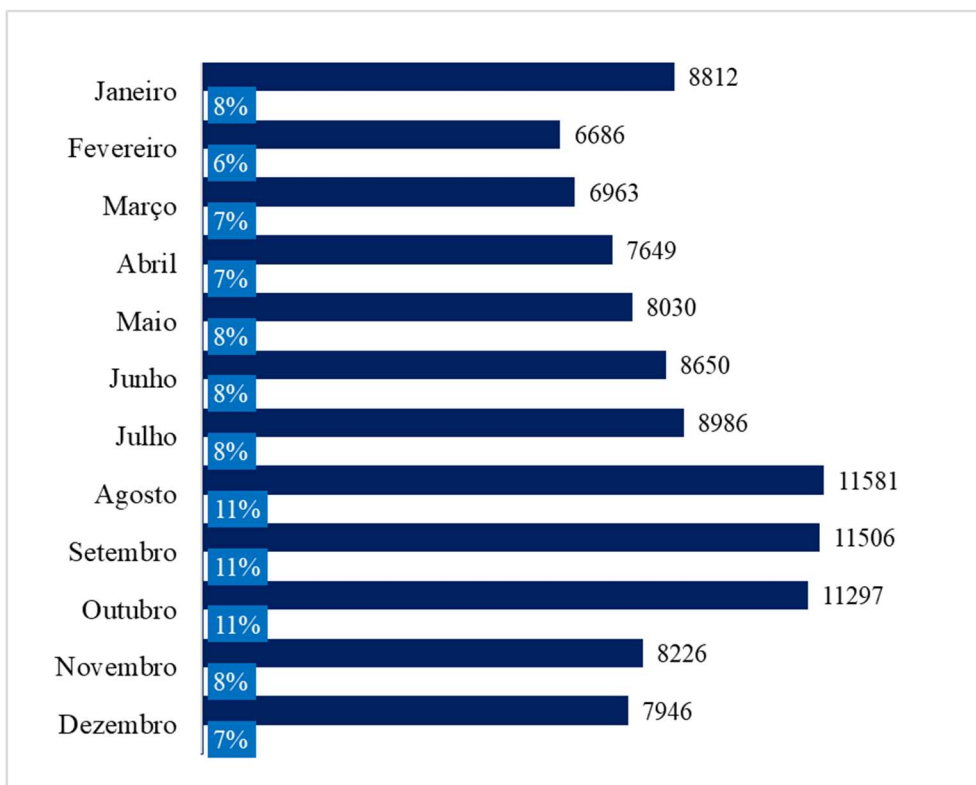
Foram mapeadas 22 categorias de reclamação. As duas categorias principais, sendo internet lenta (51,507%) e sem internet (40,276%) representam 91,783% das reclamações totais, destacando que questões relacionadas à conectividade são as maiores fontes de insatisfação dos clientes. Esse dado é especialmente relevante para a fase de medição no ciclo DMAIC, pois revela um foco claro para as próximas etapas de análise e melhoria.

Esses resultados sugerem a necessidade de ações direcionadas para resolver problemas de infraestrutura de rede, estabilidade de conexão e qualidade do serviço de internet oferecido. Além disso, reclamações menos frequentes, como contestação de cobrança (0,566%) e atendimento de campo (0,105%) dentre outras, representam um percentual pequeno, no entanto, ainda assim são importantes, pois podem indicar falhas em processos internos que afetam diretamente a experiência do cliente.

A análise quantitativa permite uma priorização das intervenções no processo LSS, favorecendo uma abordagem baseada em dados, visando reduzir significativamente o volume de reclamações. Por fim, essa categorização ajuda a compreender os principais gargalos e pontos de atrito no relacionamento com o cliente, fornecendo uma base para melhorias contínuas e, eventualmente, um aumento na satisfação do consumidor.

Na terceira etapa da fase de medir do ciclo DMAIC, foi realizada uma medição dos registros de reclamação por mês, com o objetivo de compreender a distribuição temporal desses eventos ao longo do ano de 2023. Essa abordagem permitiu identificar flutuações sazonais e possíveis picos de reclamações, fornecendo uma visão mais abrangente dos períodos de maior ou menor insatisfação dos clientes. A análise ao longo do tempo possibilita, por exemplo, associar aumentos na quantidade de reclamações a eventos específicos, como mudanças nos serviços, campanhas promocionais ou até questões externas, como condições climáticas que afetam a qualidade da conexão de internet. Na Figura 8, observa-se o quantitativo de reclamações por mês durante o ano de 2023.

Figura 8 - Registro de reclamações por mês no ano de 2023



Fonte: Autor (2025).

Ao analisar os dados de reclamações ao longo do ano de 2023, observam-se variações mensais e uma média de 8.861 registros de reclamações ao mês. O maior pico de reclamações ocorreu em agosto, com 11.581 (11%) registros, seguido por setembro e outubro, com 11.506 (11%) e 11.297 (11%) reclamações, respectivamente. Esses meses correspondem ao período de maior insatisfação dos clientes.

Por outro lado, os meses com menor número de reclamações foram fevereiro, com 6.686 (6%) registros e março, com 6.963 (7%) registros, sugerindo uma menor pressão sobre os serviços durante esses períodos. A variação ao longo do ano pode indicar a necessidade de ações preventivas focadas nos meses de maior demanda, buscando reduzir o impacto das reclamações durante os picos.

A partir dessa análise, torna-se possível identificar não apenas os meses críticos, mas também antecipar ações de melhoria contínua que envolvam tanto o reforço na infraestrutura e atendimento durante os períodos mais movimentados quanto uma manutenção mais consistente da qualidade dos serviços ao longo de todo o ano.

Na quarta etapa da fase de medir do ciclo DMAIC, foram calculadas as principais métricas do LSS. O objetivo dessa etapa foi o de mensurar o desempenho da empresa objeto de



estudo, oferecendo uma visão quantitativa e qualitativa sobre a qualidade e a eficiência dos processos de atendimento ao cliente. As métricas do LSS calculadas foram:

**Rendimento de primeira passagem (RPP):** o RPP foi calculado conforme a Equação 1 descrita na subseção 2.4.1.

$$RPP = \frac{563.252}{669.584} = 84\%$$

O RPP, calculado em 84% com base em 563.252 atendimentos sem reclamações de um total de 669.584, fornece uma visão do desempenho operacional em termos de qualidade. O resultado indica que, embora a maioria dos atendimentos tenha sido concluída corretamente, 16% deles geraram algum tipo de reclamação, o que aponta para uma falha no processo e a necessidade de retrabalho. Do ponto de vista do LSS, o RPP de 84% reflete um desempenho de qualidade razoável, mas com margem para melhorias de processos visando eliminar as causas dos atendimentos defeituosos.

**Defeitos por unidade (DPU):** o DPU foi calculado conforme a Equação 2 descrita na subseção 2.4.1.

$$DPU = \frac{106.332}{669.584} = 16\%$$

O DPU, calculado em 16%, com base em 106.332 atendimentos de reclamação de um total de 669.584 significa que, em média, 16 de cada 100 atendimentos resultaram em algum tipo de problema ou falha que exigiu uma ação corretiva por parte da empresa, o que sugere uma eficiência operacional abaixo do ideal. Sob a perspectiva do LSS, um DPU de 16% não só evidencia falhas no processo de atendimento, mas também sugere que a empresa enfrenta desafios estruturais que impactam sua capacidade de entrega de serviços sem defeitos, afetando diretamente a experiência do cliente.

**Defeitos por oportunidade (DPO):** o DPO foi calculado conforme a Equação 3 descrita na subseção 2.4.1.

$$DPO = \frac{106.332}{2.339.304} = 4,55\%$$

O DPO, calculado em 4,55%, considera 106.332 atendimentos de reclamação divididos pelo total de oportunidades de erro (22 categorias de reclamação vezes o número de reclamações). Esse resultado revela que, em média, 4,55% das oportunidades de erro resultaram em falhas no processo de atendimento ao cliente. Do ponto de vista do LSS, um DPO de 4,55% indica que, apesar de haver múltiplos tipos de falhas possíveis, a empresa ainda apresenta uma taxa considerável de defeitos. Esse percentual, embora inferior ao DPU, destaca que os processos de atendimento precisam de melhorias, uma vez que cada oportunidade de erro representa um risco potencial de insatisfação do cliente e retrabalho.

**Defeitos por milhão de oportunidade (DPMO):** o DPMO foi calculado conforme a Equação 4 descrita na subseção 2.4.1.

$$DPMO = 0,0455 \cdot 10^6 = 45.455$$

O DPMO, calculado em 45.455, demonstra a quantidade de falhas ocorridas a cada um milhão de oportunidades de erro, com base em um DPO de 4,55%. Esse valor indica que, para cada milhão de interações ou oportunidades de falha no processo de atendimento, aproximadamente 45.455 resultam em reclamações. Sob a perspectiva do LSS, um DPMO desse nível ainda sugere que a empresa precisa implementar iniciativas de melhoria contínua para reduzir o índice, focando em corrigir as causas das reclamações e otimizando o atendimento, a fim de aprimorar os processos e aumentar a satisfação do cliente.

**Nível *Sigma* (NS):** o NS foi definido conforme valores tabelados, dispostos na Tabela 1 da subseção 2.2.

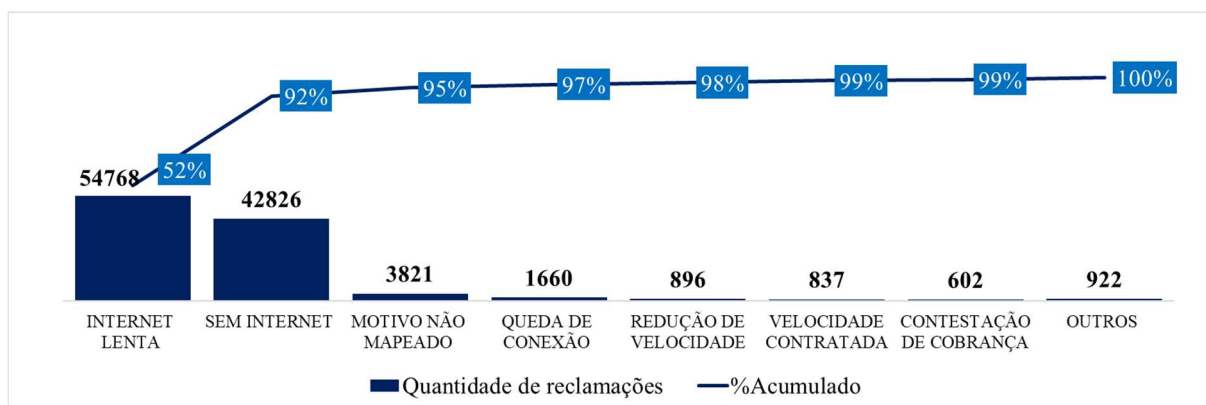
$$NS = 3 \textit{ sigma}$$

O NS de 3, obtido com base no DPMO de 45.455, indica que o processo de atendimento da empresa está operando com uma quantidade de defeitos considerada moderada. Um nível *sigma* de 3 significa que, a cada um milhão de oportunidades, o processo apresenta uma taxa significativa de falhas, estando distante dos níveis de excelência operacional, considerando ainda um custo de qualidade de 25 a 40% (vide Tabela 1). Esse resultado é um indicativo de que a empresa possui oportunidades de melhoria em seus processos, onde o objetivo deve ser o de aumentar o NS, reduzindo os defeitos a fim de aprimorar a qualidade e a eficiência, com um foco ideal em alcançar níveis de 5 ou 6 *sigma*, que correspondem a taxas de defeito mais baixas.

### 4.3 Analisar (A)

Na primeira etapa da fase analisar do ciclo DMAIC, buscou-se organizar as reclamações por frequência. Para isso, utilizou-se o diagrama de Pareto, uma ferramenta gráfica que facilita a identificação e priorização de problemas em um processo, destacando os pontos mais críticos para melhorias. O gráfico se baseia no princípio de Pareto, ou "Regra 80/20", que sugere que 80% dos problemas vêm de 20% das causas (Murdock, 2018). Esse princípio auxilia os gestores a alocar recursos de forma eficiente, focando nos fatores de maior impacto e melhorando a tomada de decisões. Na Figura 9, consta o diagrama de Pareto elaborado para fase de análise.

Figura 9 - Diagrama de Pareto



Fonte: Autor (2025).

A análise do diagrama de Pareto revela que a maioria das reclamações está concentrada em dois principais problemas: "internet lenta" e "sem internet", responsáveis por cerca de 52% e 40% das queixas, respectivamente. Juntas, essas duas categorias acumulam, aproximadamente, 92% do total de reclamações, indicando que a atenção da empresa deve ser focada nestes pontos críticos para melhorar a percepção de qualidade dos serviços oferecidos.

Outras categorias de reclamação, como "motivo não mapeado" (3821), queda de conexão (1660), redução de velocidade (896), velocidade contratada (837), contestação de cobrança (602), e outros (922), representam uma fração menor do total, com porcentagens acumuladas que variam entre 95% e 100%. A análise dessas categorias de reclamação indica que, embora importantes, elas impactam um número significativamente menor de clientes.

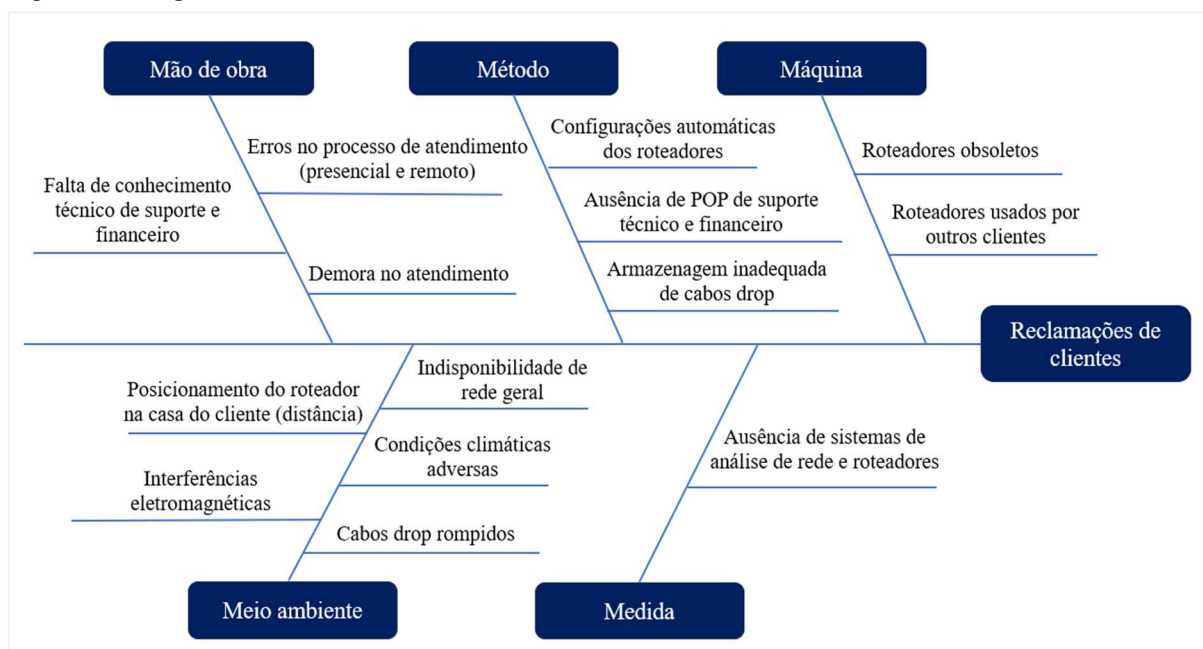
A predominância das queixas relacionadas à velocidade da internet, seja pela lentidão ou pela ausência de conexão, sugere lacunas na infraestrutura técnica da empresa e no atendimento ao cliente. Reclamações não mapeadas indicam uma ineficiência na categorização de reclamações, gerando a necessidade de melhorias nos processos internos de diagnóstico. Em

suma, a empresa deve priorizar a resolução de problemas relacionados à lentidão e à ausência de internet, visto que eles representam a maioria das insatisfações e têm potencial de impactar significativamente a satisfação dos clientes.

Na segunda etapa da fase analisar do ciclo DMAIC, foram realizadas seções de *brainstorming* com pessoas chaves do processo para investigação das possíveis causas das reclamações dos clientes. Para essa finalidade, utilizou-se o diagrama de Ishikawa, também conhecido como diagrama de espinha de peixe, diagrama de causa e efeito ou, ainda, o modelo dos 6Ms. Essa ferramenta é amplamente utilizada para identificar, categorizar e destacar as potenciais causas que contribuem para um determinado efeito ou problema (Botezatu *et al.*, 2019).

Na Figura 10, consta o diagrama de Ishikawa elaborado pela equipe do *brainstorming* para a fase de análise, no qual o "efeito" é representado pelas reclamações dos clientes. As possíveis causas foram sistematicamente agrupadas em cinco categorias: mão de obra, método, máquina, meio ambiente e medida. Cada um desses ramos fornece uma visão detalhada das variáveis que podem estar influenciando a ocorrência de reclamações, facilitando, assim, a identificação de fatores críticos para a melhoria da qualidade do serviço.

Figura 10 - Diagrama de Ishikawa



Fonte: Autor (2025).

**Mão de obra:** as causas relacionadas à mão de obra destacam falta de conhecimento técnico, erros no processo de atendimento e demora no atendimento. A falta de conhecimento

técnico no suporte, tanto na área técnica quanto financeira, é uma causa crítica, pois afeta diretamente a qualidade do atendimento, resultando em soluções inadequadas ou demoradas para os clientes. A demora no atendimento, tanto presencial quanto remoto, também sugere ineficiências nos processos operacionais, o que pode ser resultado de sobrecarga de trabalho ou de falta de treinamento adequado das equipes.

**Método:** no método, a ausência de procedimentos operacionais padrão (POP) tanto para suporte técnico quanto financeiro evidencia falhas no alinhamento dos processos internos, o que pode resultar em inconsistências nas respostas e nos serviços prestados. Além disso, a utilização de roteadores com configurações automáticas, sem considerar os critérios técnicos necessários para uma conexão de internet eficiente, agrava ainda mais a qualidade do serviço. Outro fator crítico é a forma inadequada de armazenamento dos cabos *drop*, que pode danificar a fibra destinada ao cliente, causando perda de pacotes de internet e falhas na conexão.

**Máquina:** as causas relacionadas à categoria máquina incluem a utilização de roteadores obsoletos e equipamentos já usados por outros clientes. A obsolescência dos roteadores indica uma infraestrutura defasada, o que pode impactar diretamente a qualidade do serviço, como no caso de dispositivos que não suportam as velocidades dos planos contratados por falta de tecnologia adequada. Além disso, o uso de roteadores previamente utilizados por outros clientes compromete o desempenho do serviço, seja pelo desgaste natural dos equipamentos ou pelo uso inadequado por parte dos clientes anteriores.

**Meio ambiente:** no âmbito de meio ambiente, causas como o posicionamento inadequado do roteador na casa dos clientes, interferências eletromagnéticas de outros dispositivos como micro-ondas, rádio e até mesmo espelhos, condições climáticas adversas, indisponibilidade de rede geral e cabos *drop* rompidos aparecem como fatores externos que impactam a prestação do serviço. O posicionamento do roteador, quando distante ou mal ajustado, pode diminuir a qualidade da conexão, enquanto interferências, condições climáticas adversas, indisponibilidade de rede e *drop* rompido são variáveis menos controláveis, mas que podem ser mitigadas com soluções técnicas adequadas e educação dos clientes.

**Medida:** na medida, a ausência de sistemas de análise de rede e roteadores é uma causa crítica relacionada ao monitoramento e à capacidade da empresa de reagir rapidamente aos problemas. A ausência de sistemas eficazes de monitoramento dificulta a detecção preventiva de falhas na rede e nos equipamentos dos clientes, o que leva a um atendimento mais reativo, aumentando o tempo de solução de problemas e impossibilitando a previsão de falhas.

A análise do diagrama de Ishikawa evidencia que as reclamações dos clientes são multifatoriais, abrangendo aspectos técnicos, operacionais e ambientais. Entre os fatores mais críticos estão a deficiência de infraestrutura, representada por equipamentos obsoletos e mal gerenciados, a falta de conhecimento técnico adequado da equipe de suporte e a ausência de processos padronizados que garantam a consistência no atendimento. Adicionalmente, elementos externos, como o posicionamento inadequado dos roteadores pelos próprios clientes e condições ambientais adversas, também desempenham um papel relevante na degradação da qualidade do serviço.

Essas causas são interligadas e sugerem que o problema das reclamações é complexo, abrangendo tanto a dimensão interna da empresa, relacionada à gestão e à operação dos processos, quanto fatores externos que interferem no desempenho dos serviços de internet. A identificação e compreensão dessas causas são essenciais para que a organização possa desenvolver estratégias eficazes e direcionadas à redução das insatisfações dos clientes, refletindo uma necessidade de visão sistêmica para o diagnóstico e solução dos problemas.

#### **4.4 Melhorar (I) e Controlar (C)**

Na fase inicial das etapas de melhorar e controlar do ciclo DMAIC, foi desenvolvido um plano de ação voltado para a implementação de melhorias, por meio de seções de *brainstorming* com pessoas chaves do processo. Esse planejamento foi realizado com base na aplicação da ferramenta 5W1H, estruturada por meio de perguntas cujas iniciais em inglês correspondem às letras W (*What?*, *Why?*, *When?*, *Where?*, *Who?*) e H (*How?*). A finalidade da ferramenta é fornecer respostas a essas perguntas, de modo a esclarecer o problema a ser solucionado e organizar as ideias de maneira sistemática para a resolução de problemas. A utilização da 5W1H facilita a segmentação do processo em fases bem delineadas, permitindo a identificação de falhas que dificultam a conclusão eficiente do processo (Stadler; Seleme, 2008).

No Quadro 5, apresenta-se o detalhamento do plano de ação para a implementação das melhorias propostas, com as respostas para as seis perguntas da metodologia 5W1H, as quais abordam de forma detalhada as ações planejadas para mitigar os problemas identificados. As questões respondem a: o que será feito para mitigar o problema (*What?*), por que a ação é essencial para a mitigação do problema (*Why?*), quando a ação será realizada (*When?*), onde a ação será executada (*Where?*), quem será o departamento responsável pela execução (*Who?*) e,

por fim, como a ação será implementada (*How?*). Ao todo, foram elencadas dez atividades no plano de ação, sendo seis relacionadas à etapa de melhorar e quatro à etapa de controlar do ciclo DMAIC.

Quadro 5 - Plano de ação para implementação de melhorias

(continua)

Nº	Etapa DMAIC	O quê?	Por quê	Onde?	Quando?	Quem?	Como?
		<i>What?</i>	<i>Why?</i>	<i>Where?</i>	<i>When?</i>	<i>Who?</i>	<i>How?</i>
1	<b>Melhorar (I)</b>	Desenvolver POPs para atendimento técnico, financeiro e configuração de roteadores.	Para padronizar os processos, garantindo a qualidade e a eficiência do atendimento, reduzindo o tempo de resolução de problemas e assegurando que todos os colaboradores sigam as mesmas diretrizes.	Empresa objeto de estudo	A definir	Departamento da Qualidade	Mapeando os processos atuais, identificando as melhores práticas e elaborando documentos claros e concisos, com fluxogramas e <i>checklists</i> , para cada tipo de atendimento.
2		Oferecer treinamentos sobre suporte técnico e financeiro para a equipe de atendimento.	Para melhorar o conhecimento técnico e as habilidades de comunicação da equipe, permitindo que resolvam problemas de forma mais rápida e eficiente, além de garantir que as necessidades dos clientes sejam atendidas.	Empresa objeto de estudo	A definir	Departamento da Qualidade e RH (Recursos Humanos)	Identificando as principais lacunas de conhecimento da equipe e desenvolvendo um plano de treinamento personalizado, com aulas teóricas e práticas, tendo como base, os POPs elaborados.
3		Redimensionar a capacidade de atendimento para priorizar as filas de maior demanda, como suporte técnico e financeiro.	Para melhorar o tempo de resposta os clientes que mais precisam de suporte, aumentando a satisfação e a fidelização.	Empresa objeto de estudo	A definir	Departamento operacional	Analisando dados históricos de atendimento, identificando os horários de pico e os tipos de chamados mais frequentes, para realocar recursos humanos e tecnológicos para atender às demandas mais urgentes.
4		Promover campanhas educativas para clientes sobre o posicionamento correto do roteador, distância ideal e como evitar interferências eletromagnéticas.	Para reduzir o número de chamados relacionados a problemas de alcance de conexão e perda de sinal, melhorando a experiência do cliente e aprimorando os recursos da equipe de suporte.	Canais de comunicação da empresa	A definir	Departamento de Marketing	Elaborando materiais educativos como vídeos, artigos e infográficos, e divulgá-los através dos canais de comunicação da empresa (site, redes sociais, e-mail), e ainda, oferecer suporte personalizado aos clientes que tiverem dúvidas.
5		Implementar sistemas de monitoramento de rede e alarmes automáticos emitidos pelos roteadores dos clientes.	Para identificar e solucionar problemas de conexão de forma preventiva, antes que o cliente entre em contato com o suporte.	Empresa objeto de estudo	A definir	Departamento de NOC ( <i>Network Operation Center</i> )	Pesquisando uma solução de monitoramento de rede que atenda às necessidades da empresa, que configure os alarmes para notificar a equipe de suporte em caso de problemas.
6		Investir em roteadores novos e atualizados, garantindo que não apresentem desgaste físico por uso anterior.	Para melhorar a qualidade e a confiabilidade da conexão dos clientes, reduzindo o número de chamados relacionados a problemas de <i>hardware</i> e velocidade de <i>internet</i> contratada.	Empresa objeto de estudo	A definir	Diretoria	Elaborando um plano de substituição gradual dos equipamentos, priorizando aqueles que apresentam maior taxa de falhas e negociando com fornecedores para obter melhores condições de compra.



Quadro 5 – Plano de ação para implementação de melhorias

(conclusão)

Nº	Etapa DMAIC	O quê?	Por quê?	Onde?	Quando?	Quem?	Como?
		<i>What?</i>	<i>Why?</i>	<i>Where?</i>	<i>When?</i>	<i>Who?</i>	<i>How?</i>
1	<b>Controlar (C)</b>	Realizar auditorias regulares no atendimento ao cliente para garantir a qualidade do serviço.	Para identificar oportunidades de melhoria no atendimento, garantindo a conformidade com os padrões de qualidade.	Empresa objeto de estudo	A definir	Departamento da Qualidade	Desenvolvendo um formulário de avaliação do atendimento e aplicando em uma amostra representativa de atendimentos, analisando os resultados e implementando as ações corretivas necessárias.
2		Desenvolver um <i>dashboard</i> para acompanhar o registro e o tratamento de reclamações dos clientes.	Para criar uma visão clara e em tempo real do volume e da natureza das reclamações, identificando tendências para facilitar as tomadas decisões em prol da melhoria da qualidade do serviço.	Empresa objeto de estudo	A definir	Departamento da Qualidade	Utilizando ferramentas de <i>business intelligence</i> para criar um <i>dashboard</i> personalizado, com gráficos e indicadores chave de desempenho que permitam acompanhar o desempenho da equipe e a satisfação dos clientes.
3		Monitorar a evolução dos registros e tratativas de reclamações de clientes na plataforma Reclame Aqui.	Acompanhar a reputação da empresa e identificar oportunidades de melhoria no atendimento.	Empresa objeto de estudo	A definir	Departamento da Qualidade	Configurar alertas para notificar a equipe sobre novas reclamações e acompanhar a evolução das avaliações dos clientes. Responder às reclamações de forma rápida e eficiente.
4		Implementar a métrica NPS (Net Promoter Score) para medir a experiência do cliente com o serviço prestado.	Para avaliar a satisfação do cliente e identificar promotores e detratores, visando melhorar a qualidade do serviço com base nos <i>feedbacks</i> recebidos.	Empresa objeto de estudo	A definir	Departamento da Qualidade e SAC (Serviço de Atendimento ao Cliente)	Aplicando pesquisas NPS regularmente após o atendimento, analisando os resultados para ajustar processos, priorizando melhorias e promovendo ações corretivas.

Fonte: Autor (2025).

Para a priorização das ações de melhoria na segunda fase da etapa de melhoria e controle do ciclo DMAIC, foi utilizada a ferramenta Matriz GUT, que se fundamenta em três dimensões: Gravidade, Urgência e Tendência. A Gravidade diz respeito à relevância do problema em comparação com os demais identificados, enquanto a Urgência refere-se à necessidade temporal de resolução, ou seja, o quão crucial é a ação imediata. A Tendência, por sua vez, avalia a probabilidade de agravamento ou mitigação do problema ao longo do tempo. A metodologia GUT atribui pesos de 1 a 5 a cada um desses fatores, conforme o nível de importância, o que permite direcionar ações para os aspectos que causam maior impacto negativo à organização (Stadler; Seleme, 2008). Os pesos de 1 a 5 definidos para cada fator estão descritos em maiores detalhes na Quadro 6.

Quadro 6 - Pesos e fatores da Matriz GUT

<b>Pesos</b>	<b>Gravidade</b>	<b>Urgência</b>	<b>Tendência</b>
1	Sem gravidade	Pode esperar	Não irá mudar
2	Pouco grave	Pouco urgente	Irá piorar a longo prazo
3	Grave	O mais rápido possível	Irá piorar
4	Muito grave	É urgente	Irá piorar a curto prazo
5	Extremamente grave	Precisa de ação imediata	Irá piorar rapidamente

Fonte: Adaptado de Stadler e Seleme (2008).

Após a análise das ações de melhoria, foi desenvolvida a Matriz GUT com o propósito de estabelecer uma priorização das iniciativas de implementação das ações. Essa etapa foi conduzida por meio de sessões de *brainstorming* com pessoas-chaves do processo, permitindo uma avaliação colaborativa e fundamentada. A execução das ações recomendadas deve seguir a ordem determinada pelo grau crítico, que indica a prioridade de cada ação com base na sua importância estratégica para a empresa. O grau crítico é calculado por meio da multiplicação dos fatores Gravidade, Urgência e Tendência, refletindo a severidade do problema, a necessidade temporal de intervenção e a probabilidade de agravamento ao longo do tempo. Esse cálculo, conforme Stadler e Seleme (2008), proporciona uma abordagem objetiva e sistemática, garantindo que as ações mais impactantes sejam implementadas de forma eficiente e ordenada, conforme demonstrado na Equação 5.

$$\text{Grau crítico} = G.U.T \quad (5)$$

Onde:

*GC* – Grau crítico

*G* – Gravidade

*U* – Urgência

*T* – Tendência

Na matriz GUT, as dez ações do plano de ação foram avaliadas com notas de 1 a 5 nos critérios de Gravidade, Urgência e Tendência, com o objetivo de priorizar a execução das melhorias. O grau crítico de cada ação foi obtido pela multiplicação dessas notas, permitindo definir a ordem de execução: as ações com maior grau crítico devem ser realizadas primeiro, seguidas pelas demais em ordem decrescente. No Quadro 7, constam as notas atribuídas a cada ação, seu grau crítico e a classificação resultante para orientar a sequência de execução.

Quadro 7 - Matriz GUT para priorização das ações de melhoria

Etapa DMAIC	Ações de melhoria e controle	Gravidade	Urgência	Tendência	Grau crítico	Classificação
Melhorar (I)	Desenvolver POPs para atendimento técnico, financeiro e configuração de roteadores.	4	5	5	100	1º
Melhorar (I)	Oferecer treinamentos sobre suporte técnico e financeiro para a equipe de atendimento.	4	5	4	80	2º
Melhorar (I)	Promover campanhas educativas para clientes sobre o posicionamento correto do roteador, distância ideal e como evitar interferências eletromagnéticas.	3	5	5	75	3º
Controlar (C)	Monitorar a evolução dos registros e tratativas de reclamações de clientes na plataforma Reclame Aqui.	4	4	4	64	4º
Controlar (C)	Desenvolver um <i>dashboard</i> para acompanhar o registro e o tratamento de reclamações dos clientes.	4	5	3	60	5º
Melhorar (I)	Redimensionar a capacidade de atendimento para priorizar as filas de maior demanda, como suporte técnico e financeiro.	3	4	4	48	6º
Controlar (C)	Implementar sistemas de monitoramento de rede e alarmes automáticos emitidos pelos roteadores dos clientes.	4	4	3	48	7º
Melhorar (I)	Realizar auditorias regulares no atendimento ao cliente para garantir a qualidade do serviço.	4	4	2	32	8º
Melhorar (I)	Investir em roteadores novos e atualizados, garantindo que não apresentem desgaste físico por uso anterior.	4	3	2	24	9º
Controlar (C)	Implementar a métrica NPS (Net Promoter Score) para medir a experiência do cliente com o serviço prestado.	2	2	2	8	10º

Fonte: Autor (2025).

A utilização das ferramentas 5W1H e Matriz GUT foi importante para estruturar e priorizar as ações de melhoria. O 5W1H proporcionou uma organização clara das tarefas, identificando os problemas e detalhando as ações de forma objetiva, facilitando a compreensão e execução das melhorias. A Matriz GUT, por sua vez, classificou as ações de acordo com Gravidade, Urgência e Tendência, permitindo uma melhor priorização com base no impacto de cada iniciativa. Conforme demonstrado no Quadro 7, ações como o desenvolvimento de POPs e a realização de treinamentos foram consideradas prioritárias, evidenciando as melhorias mais relevantes para a empresa, assegurando que os recursos sejam alocados de maneira estratégica.

## 5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Nesta seção, apresentam-se as principais conclusões obtidas com a realização desta pesquisa, assim como o atendimento ao objetivo proposto, além de elencar as limitações e as sugestões de trabalhos futuros.

### 4.5 Conclusão

A pesquisa em questão abordou a aplicação das práticas LSS, por meio do ciclo de melhoria DMAIC, com o objetivo de realizar um diagnóstico da qualidade em uma empresa do setor de telecomunicações por meio da análise dos casos de reclamações de clientes. A estratégia de estudo de caso permitiu uma investigação detalhada dos principais problemas enfrentados pela organização, trazendo à tona falhas críticas e áreas de oportunidade. A aplicação das ferramentas do LSS foi essencial para identificar as causas mais relevantes por trás das reclamações e propor soluções práticas que possam ser implementadas para elevar os padrões de qualidade e a satisfação do cliente.

A fase de medir revelou que o processo atual da empresa está abaixo dos níveis ideais de excelência, com um nível *sigma* de 3 e um custo de qualidade de 25 a 40%, indicando que há amplo espaço para melhorias. Já na fase de analisar, o diagrama de Pareto evidenciou que 92% das reclamações estão concentradas em dois problemas específicos: "internet lenta" e "sem internet". Esse dado é crucial para que a empresa direcione seus esforços prioritariamente para esses pontos críticos, promovendo melhorias que impactem diretamente a percepção de qualidade dos serviços prestados. A análise do diagrama de Ishikawa demonstrou que as causas das reclamações são multifatoriais, abrangendo tanto aspectos técnicos e operacionais, quanto ambientais. Na fase de melhorar e controlar, a utilização das ferramentas 5W1H e Matriz GUT foi essencial para estruturar e priorizar as ações de forma eficiente, focando nas intervenções que terão maior impacto para a empresa na busca da melhoria contínua.

As contribuições deste estudo são múltiplas. Em primeiro lugar, o diagnóstico realizado fornece um panorama detalhado da situação da qualidade dos serviços da empresa, servindo como base para a implementação de um plano de melhoria contínua. Em segundo lugar, a pesquisa contribui para a literatura científica sobre a aplicação do LSS em empresas de telecomunicações, preenchendo uma lacuna importante na área. Por fim, os resultados deste

estudo podem servir como referência para outras empresas do setor que buscam otimizar seus processos e aumentar a satisfação dos clientes.

#### **4.6 Limitações da pesquisa**

A pesquisa apresenta algumas limitações que devem ser consideradas ao interpretar os resultados. Em primeiro lugar, o estudo se baseia exclusivamente nos dados de reclamações dos clientes registrados no ano de 2023. Isso pode não refletir a situação atual, já que mudanças nos padrões de atendimento ou nas expectativas dos clientes podem ter ocorrido nos anos seguintes, sem que essas alterações fossem investigadas. Assim, a análise temporal dos dados pode estar desatualizada em relação ao cenário mais recente. Além disso, o foco restrito nos atendimentos de reclamação, conforme orientado pela metodologia LSS, limita a visão sobre a qualidade do serviço, abordando um problema específico de forma detalhada, sem considerar outras interações dos clientes, como as positivas ou neutras, que poderiam oferecer uma visão mais ampla do atendimento e da qualidade do serviço prestado.

Outro ponto importante é a ausência de uma pesquisa de satisfação diretamente aplicada aos clientes. Os dados analisados foram exclusivamente os registros de reclamações, o que impede a captura de outras percepções, como impressões gerais sobre a empresa que poderiam enriquecer a análise. A utilização de dados secundários limita a abrangência da avaliação da qualidade do serviço prestado. Por fim, não houve a implementação prática das propostas de melhorias levantadas durante a pesquisa. Isso significa que as ações sugeridas não foram validadas, pois o estudo se concentrou na proposição de soluções teóricas sem testá-las. Tal limitação impede a confirmação de que essas medidas efetivamente contribuiriam para a redução das reclamações e a melhoria da qualidade do atendimento, deixando as conclusões no campo das recomendações hipotéticas, sem comprovação prática.

#### **4.7 Sugestões de trabalhos futuros**

Com base nas limitações identificadas, algumas sugestões para pesquisas futuras podem ser delineadas. Primeiramente, recomenda-se a realização de um estudo que contemple um período mais extenso, incluindo os dados de reclamações registrados nos anos anteriores e seguintes a 2023, permitindo uma análise comparativa que considere possíveis mudanças nos

padrões de atendimento ou nas expectativas dos clientes ao longo do tempo, proporcionando uma visão mais atualizada e completa do cenário de qualidade do serviço.

Além disso, sugere-se ampliar o escopo de análise para incluir outros tipos de interações com os clientes, não se limitando apenas às reclamações. Estudos futuros podem explorar interações positivas e neutras, possibilitando uma avaliação mais equilibrada e detalhada da qualidade do atendimento prestado pela empresa, gerando uma visão holística da experiência do cliente.

Ainda, sugere-se a inclusão de uma pesquisa de satisfação diretamente com os clientes. Essa coleta de dados primários, somada aos registros de reclamações, possibilitaria captar uma gama mais ampla de percepções e experiências dos clientes, fornecendo informações detalhadas sobre a qualidade dos serviços prestados, podendo gerar diagnósticos mais profundos e abrangentes.

Por fim, uma importante recomendação para estudos futuros é a implementação prática das melhorias propostas. Ao testar e validar as ações de melhoria sugeridas, será possível verificar se, de fato, elas contribuem para a redução das reclamações e para o aumento da qualidade no atendimento. A execução dessas melhorias permitiria uma análise mais completa e baseada em resultados práticos, oferecendo um panorama mais sólido sobre a eficácia das soluções propostas.

## REFERÊNCIAS

- ACMA. Australian Communications and Media Authority. **Customer service and complaints handling reports**. Disponível em: [www.acma.gov.au](http://www.acma.gov.au). Acesso em: 1 jun. 2024.
- ALMUHANNA, N.; ALHARBI, Z. H. Factors Affecting Customer Satisfaction with The Telecommunication Industry in Saudi Arabia. **TEM Journal**, p. 423–433, 27 fev. 2023.
- ANATEL. Agência nacional de Telecomunicações. **Banda Larga Fixa**. Ministério das Comunicações. 2023 Disponível em: <https://informacoes.anatel.gov.br/paineis/aceessos/banda-larga-fixa>. Acesso em: 30 jan. 2024.
- ANTONY, J.; VINODH, S.; Y GIJO, E. **Lean Six Sigma for Small and Medium Sized Enterprises: A Practical Guide**. Boca Raton, FL, EE. UU.: CRC Press Taylor & Francis Group, 2016.
- BITNER, M.; FARANDA, W. T.; HUBBERT, A. R.; ZEITHAML, V. A. Customer contributions and roles in service delivery. **International Journal of Service Industry Management**, v. 8, n. 3, p. 193-205, 1997.
- BOTEZATU, C. *et al.* Use of the Ishikawa diagram in the investigation of some industrial processes. **IOP Conference Series: Materials Science and Engineering**, 2019.
- BYRON, K. Creative reflections on brainstorming. **London Review of Education**, v. 10, n. 2, p. 201–213, 2012. DOI: <https://doi.org/10.1080/14748460.2012.691284>.
- CADE. Conselho Administrativo de Defesa Econômica. **Mercados de telecomunicações, telefonia, acesso à internet e infraestrutura**. Ministério da justiça e segurança pública, 2023. Disponível em: [https://cdn.cade.gov.br/Portal/centrais-de-conteudo/publicacoes/estudos-economicos/cadernos-do-cade/Mercados-de-Telecomunicacoes\\_2023.pdf](https://cdn.cade.gov.br/Portal/centrais-de-conteudo/publicacoes/estudos-economicos/cadernos-do-cade/Mercados-de-Telecomunicacoes_2023.pdf). Acesso em: 30 jan. 2024.
- DIAS, B.; GOMES, F.; BRANCO, J. **Seis Sigma**. Instituto Politécnico de Setúbal. Portugal, 2018.
- FAHMY, A. F.; MOHAMED, H. K.; YOUSEF, A. H. A data mining experimentation framework to improve six sigma projects. **13th International Computer Engineering Conference (ICENCO)**, 2017.
- FIELD, A. **Discovering statistics using IBM SPSS statistics**. 5ª Edição. SAGE Publications Ltd., 2018.
- FONTANILLAS, C. N.; CRUZ, E. P. Implementação de Lean Six Sigma para melhoria de processos: um estudo de caso em uma empresa de telecomunicações. **XIX Simpósio de Pesquisa Operacional e Logística da Marinha**, 2019.
- FRALEY, R. C.; VAZIRE, S. The N-pact factor: Evaluating the quality of empirical journals with respect to sample size and statistical power. **PloS One**, 2014.



FURTERER, S.; ELSHENNAWY, A. K. Implementation of TQM and Lean Six Sigma tools in local government: a framework and a case study. **Total Quality Management & Business Excellence**, v. 16, n. 10, p. 1179–1191, dez. 2005.

GEORGE, M.L. **Lean Six Sigma, combining six sigma quality with lean speed**. New York, McGraw-Hill, 2002.

GHINATO, P. **Produção e Competitividade: Aplicações e Inovações**. Recife: Edição Almeida & Souza. 2000.

GIL, A.C. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 4ª ed. São Paulo, Editora Atlas, 2002.

GORGULHO, G.; SILVA, L. C.; PACAGNELLA JUNIOR, A. C.; LIMA, C. R. C. Gestão Eficiente de Projetos Lean Six Sigma: um estudo de caso em uma indústria automotiva. **Revista Ciência e Tecnologia**, São Paulo, 2017.

GREGORIO, H. I., T. Aplicación de Lean Six Sigma para mejorar el subproceso de reparación de averías en enlaces de comunicaciones. **Industrial Data**, v. 25, n. 1, p. 205-228, 22 ago. 2022.

HAIR JR, J. F.; BLACK, W. C.; BABIN, B. J.; ANDERSON, R. E. **Multivariate Data Analysis**. 8ª ed. Cengage Learning, 2019.

HELLÉN, K.; GUMMERUS, J. Re-investigating the nature of tangibility/intangibility and its influence on consumer experiences. **Journal of Service Management**, v. 24, n. 2, p. 130-150, 2013.

HIRSCHMAN, A. O. **Exit, Voice, and Loyalty: Responses to Decline in Firms, Organizations, and States**. Cambridge, MA: Harvard University Press, 1970.

HUTWELKER, R. DEFINE: Part 3. In: **Six Sigma Green Belt Certification Project**. Management for Professionals. Cham: Springer, 2019. Disponível em: [https://doi.org/10.1007/978-3-030-31915-1\\_6](https://doi.org/10.1007/978-3-030-31915-1_6).

JYH-FU JENG, D.; BAILEY, T. Assessing customer retention strategies in mobile telecommunications: Hybrid MCDM approach. **Management Decision**, v. 50, n. 9, p. 1570–1595, 12 out. 2012.

KAUARK, F.; MANHÃES, F.; MEDEIROS, C. **Metodologia de Pesquisa: Um Guia Prático**. 1ª ed. Itabuna/Bahia: Editora Via Litterarum, 2010.

KHANDELWAL, M.; KHANDELWAL, N. Six Sigma methodology in telecom sector for quality improvement. **International Journal of Electronics Signals and Systems**, p. 84-88, out. 2013.

LAUREANI, A.; ANTONY, J.; DOUGLAS, A. Lean Six Sigma in a call centre: a case study. **International Journal of Productivity and Performance Management**, v. 59, n. 8, p. 757–768, 2 nov. 2010.

LINKER, J. K. **O Modelo Toyota: 14 Princípios de Gestão do Maior Fabricante do Mundo.** 1ª ed. Porto Alegre: Editora Bookman, 2005.

MALEYEFF, J. **Improving Service Delivery in Government with Lean Six Sigma.** IBM Center for The Business of Government, Washington, DC, 2007.

MAZHAR, S. A.; ANJUM, R.; ANWAR, A. A.; KHAN, A. A. Methods of Data Collection: A Fundamental Tool of Research. **Journal of Integrated Community Health**, v. 10, n. 01, p. 6-10, 14 jun. 2021.

MIGUEL, P. A. C.; FLEURY, A.; MELLO, C. H. P.; NAKANO, D. N.; LIMA, E. P.; TURRIONI, J. B.; HO, L. L.; MORABITO, R.; MARTINS, R. A.; SOUSA, R.; COSTA, S. E. G.; PUREZA, V. **Metodologia de Pesquisa em Engenharia de Produção e Gestão de Operações.** 2ª ed. Rio de Janeiro: Editora Elsevier, 2012.

MONDEN, Y. **Sistema Toyota de Produção: Uma Abordagem Integrada ao Just-In-Time.** 4ª ed. Porto Alegre: Editora Bookman, 2015.

MURDOCK, H. **Auditor Essentials: 100 Concepts, Tools, and Techniques for Success.** 1ª ed. Auerbach, 2018.

NATARAJ, S.; ISMAIL, M. Melhoria da qualidade através do rendimento na primeira passagem usando controle estatístico do processo. **International Journal of Productivity and Quality Management**, v. 20, n. 2, 2017.

OHNO, T. **O Sistema Toyota de Produção: Além da Produção em Larga Escala.** 1ª ed. Porto Alegre: Editora Bookman, 1997.

PARANHOS FILHO, M. **Gestão da produção industrial.** 1ª ed. Curitiba, Editora IBPEX, 2007.

PRASAD, M. M.; DHIYANESWARI, J. M.; JAMAAN, J. R.; MYTHREYAN, S.; SUTHARSAN, S. M. A framework for lean manufacturing implementation in Indian textile industry. **Materials Today: Proceedings**, 2020.

PRODANOV, C. C.; FREITAS, E. C. **Metodologia do Trabalho Científico: Métodos e Técnicas da Pesquisa e do Trabalho Acadêmico.** 2ª ed. Novo Hamburgo, RS: Editora Feevale, 2013.

PSYCHOGIOS, A. G.; ATANASOVSKI, J.; TSIRONIS, L. K. Lean Six Sigma in a service context: A multi-factor application approach in the telecommunications industry. **International Journal of Quality & Reliability Management**, v. 29, n. 1, p. 122-139, 6 jan. 2012.

PUJIYANTO, E.; FAHMA, F.; AYU, S. K. Improving the Quality of Indihome Complaints Service Using Lean Service Method (Case Study of Customer Care Plasa Telkom Solo). **Jurnal Ilmiah Teknik Industri**, v. 20, n. 2, p. 239-246, 31 dez. 2021.

- PURBA, H. H.; NINDIANI, A.; TRIMARJOKO, A.; JAQIN, C.; HASIBUAN, S.; TAMBUBOLON, S. Increasing Sigma levels in productivity improvement and industrial sustainability with Six Sigma methods in manufacturing industry: A systematic literature review. **Advances in Production Engineering & Management**, v. 16, n. 3, p. 307-325, 30 set. 2021.
- QURESHI, M. I.; BASHIR, N.; ZAMAN, K.; SAJJAD, S.; ALI, A.; NOOR, S.; KUMAR, P. Six Sigma in telecommunications: A literature review. **International Journal of Modern Engineering Research (IJMER)**, v. 4, n. 7, p. 37-42, 2014.
- RAZALI, N. M.; KADRI, S. M. M.; EE, T. C. Six Sigma Approach to Improve Stripping Quality of Automotive Electronics Component – a case study. **IOP Conference Series: Materials Science and Engineering**, v. 319, p. 012026, mar. 2018.
- REICHHELD, F. F.; SASSER, W. E. J. Zero defections: quality comes to services. **Harvard Business Review**, v. 68, n.5, p. 105-11, set-out. 1990. PMID: 10107082.
- RENDÓN, C. M. C.; VÁSQUEZ, A.; ARIAS, M. B.; ARIAS, A. V. Proposed Model for Measuring Customer Satisfaction with Telecommunications Services. **Mediterranean Journal of Social Sciences**, v. 8, n. 2, p. 15-25, 28 mar. 2017.
- RIND, M. M.; SHAIKH, A. A.; KUMAR, K.; SOLANGI, S.; CHHAJRO, M. A. Understanding the factors of customer satisfaction: An empirical analysis of Telecom broadband services. **5th International Conference on Engineering Technologies and Applied Sciences (ICETAS)**, Bangkok, Tailândia, 2018.
- RODRIGUES, M. V. **Entendendo, Aprendendo e Desenvolvendo, Sistemas de Produção Lean Manufacturing**. 2. ed. Rio de Janeiro: Editora Elsevier Ltda., 2016.
- SHAMSUZZAMAN, M.; ALZERAIF, M.; ALSYOUF, I.; KHOO, M. B. C. Using Lean Six Sigma to improve mobile order fulfilment process in a telecom service sector. **Production Planning & Control**, v. 29, n. 4, p. 301-314, 12 mar. 2018.
- SHARMA, R.; GUPTA, P.; SAINI, V. Six sigma DMAIC methodology implementation in automobile industry: a case study. **Journal of Manufacturing Engineering**, v. 13, n. 1, 2018.
- SILVA, I. B.; MIYAKE, D. I.; BATOCCHIO, A.; AGOSTINHO, O. L. Integrando a promoção das metodologias Lean Manufacturing e Six Sigma na busca de produtividade e qualidade numa empresa fabricante de autopeça. **Revista Gestão de Produção**, São Carlos, 2011.
- SINGH, J. A typology of consumer dissatisfaction response styles. **Journal of Retailing**, v. 66, n. 1, p. 57–99, 1990.
- SINHA, A. A.; RAJENDRAN, S.; NAZARETH, R. R.; LEE, W.; ULLAH, S. Improving the service quality of telecommunication companies using online customer and employee review analysis. **Quality Management Journal**, v. 27, n. 4, p. 182–199, 1 out. 2020.
- SNEE, R. D. Lean Six Sigma – getting better all the time. **International Journal of Lean Six Sigma**, v. 1, n. 1, p. 9–29, 26 mar. 2010.

SOENANDI, I.; WIDODO, L.; HARSONO, B.; OKTAVERA, I.; LUSIANA, V. Análise de fadiga e projeto de uma ferramenta online de medição de motoristas de motocicletas usando sensores em tempo real. **Sistema Jurnal e Gestão Industrial**, v. 7, n. 2, 2023. Disponível em: <https://doi.org/10.30656/jsmi.v7i2.7500>. Acesso em: 05 out. 2024.

STADLER, H.; SELEME, R. **Sistemas de Avaliação e Qualidade**. Edição do autor, Curitiba, 2008.

SOUSA, R. R. C.; COSTA, A. J. B.; CAVARLHO, E. B.; PARANAÍBA, A. C.; SANDOVAL, M. G. L. Proposal of algorithm for route optimization. **Colloquium Exactarum**, v. 8, n. 2, p. 134–152, 20 jun. 2016.

TENERA, A.; PINTO, L. C. A Lean Six Sigma (LSS) Project Management Improvement Model. **Procedia - Social and Behavioral Sciences**, v. 119, p. 912–920, mar. 2014.

TUA SITORUS, P. M. Quality planning improvement with lean six sigma approach and economic valuation with willingness to pay: Case in PT Telekomunikasi Indonesia. **EEE International Summer Conference of Asia Pacific Business Innovation and Technology Management**, 2011.

WOMACK, J. P.; JONES, D. T. **A Mentalidade Enxuta nas Empresas: Elimine o Desperdício e Crie Riqueza**. 6. ed. Rio de Janeiro, 2004.

YANG, Y.; XU, D. L.; YANG, J. B.; CHEN, Y. W. An evidential reasoning-based decision support system for handling customer complaints in mobile telecommunications. **Knowledge-Based Systems**, v. 162, p. 202–210, dez. 2018.

YIN, R. **Estudo de Caso: Planejamento e Métodos**. 4. ed. Porto Alegre: Editora Bookman, 2010.

ZEITHAML, V. A.; BITNER, M. J.; CHOY, M. I. P. L. **Marketing de Servicios: Un Enfoque de Integración del Cliente a la Empresa**. México: McGraw-Hill, 2002.