



Universidade Federal de Ouro Preto

Escola de Minas

Departamento de Engenharia de Produção



# **Melhoria da qualidade em operações logísticas a partir da análise das reclamações de clientes**

**Vitor Rocha Caeiro**

Ouro Preto  
2022

Vitor Rocha Caeiro

**Melhoria da qualidade em operações logísticas a partir da  
análise das reclamações de clientes**

Monografia apresentada ao Curso de Engenharia de Produção da Universidade Federal de Ouro Preto como parte dos requisitos necessários para obtenção do grau em Bacharel em Engenharia de Produção.

**Orientadora:** Profa. Dra. Maurinice Daniela Rodrigues.

Ouro Preto - MG

Abril de 2023

## SISBIN - SISTEMA DE BIBLIOTECAS E INFORMAÇÃO

C127m Caeiro, Vitor Rocha.

Melhoria da qualidade em operações logísticas a partir da análise das reclamações de clientes. [manuscrito] / Vitor Rocha Caeiro. Vitor Rocha Caeiro. - 2023.

47 f.: il.: color., gráf., tab.. + Quadro.

Orientadora: Profa. Dra. Maurinice Daniela Rodrigues.

Monografia (Bacharelado). Universidade Federal de Ouro Preto. Escola de Minas. Graduação em Engenharia de Produção .

1. Gestão da qualidade total. 2. Cadeia de logística integrada. 3. Consumidores - Reclamações. 4. Procedimentos Operacionais Padrão (POP). I. Caeiro, Vitor Rocha. II. Rodrigues, Maurinice Daniela. III. Universidade Federal de Ouro Preto. IV. Título.

CDU 658.5

Bibliotecário(a) Responsável: Maristela Sanches Lima Mesquita - CRB-1716



## FOLHA DE APROVAÇÃO

**Vítor Rocha Caeiro**

### **Melhoria da qualidade em operações logísticas a partir da análise das reclamações dos clientes**

Monografia apresentada ao Curso de Engenharia de Produção da Universidade Federal de Ouro Preto como requisito parcial para obtenção do título de bacharel em Engenharia de Produção

Aprovada em 18 de julho de 2023

#### Membros da banca

Profa. Dra. Maurinice Daniela Rodrigues - Orientadora (Universidade Federal de Ouro Preto)  
Profa. Dra. Karine de Araújo Ferreira - (Universidade Federal de Ouro Preto)  
Prof. Me. Cristiano Luís Turbino de França e Silva - (Universidade Federal de Ouro Preto)

Profa. Dra. Maurinice Daniela Rodrigues, orientadora do trabalho, aprovou a versão final e autorizou seu depósito na Biblioteca Digital de Trabalhos de Conclusão de Curso da UFOP em 07/08/2023



Documento assinado eletronicamente por **Maurinice Daniela Rodrigues, PROFESSOR DE MAGISTERIO SUPERIOR**, em 07/08/2023, às 09:26, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 6º, § 1º, do [Decreto nº 8.539, de 8 de outubro de 2015](#).



Documento assinado eletronicamente por **Cristiano Luis Turbino de Franca e Silva, PROFESSOR DE MAGISTERIO SUPERIOR**, em 08/08/2023, às 13:18, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 6º, § 1º, do [Decreto nº 8.539, de 8 de outubro de 2015](#).



A autenticidade deste documento pode ser conferida no site [http://sei.ufop.br/sei/controlador\\_externo.php?acao=documento\\_conferir&id\\_orgao\\_acesso\\_externo=0](http://sei.ufop.br/sei/controlador_externo.php?acao=documento_conferir&id_orgao_acesso_externo=0), informando o código verificador **0568718** e o código CRC **3D3908AF**.

## RESUMO

A gestão da qualidade na cadeia de suprimentos das empresas inclui a análise e tratamento das reclamações de clientes (RCs) para a melhoria contínua dos processos. O objetivo desse trabalho é analisar as principais causas de reclamações de clientes sobre as operações logísticas em uma empresa do setor siderúrgico e, através disso, buscar ações e metodologias para propor e auxiliar na redução do número de RCs. Para tanto, utilizou-se algumas abordagens de uma pesquisa ação. Por meio de uma análise das principais causas raízes das reclamações de clientes foram implementadas ações que conseguiram diminuir o número de reclamações observadas no ano de 2022. Entre essas ações estão o desenvolvimento de procedimentos operacionais padrão. Além disso, destacando-se a relevância da liderança comprometida e da cultura de melhoria contínua para o sucesso dessas iniciativas.

**Palavras-chave:** Gestão da Qualidade, Cadeia de Suprimentos, Logística, Reclamações de Clientes, Melhoria Contínua, Procedimentos Operacionais Padrão.

## **ABSTRACT**

Quality management in the supply chain of companies includes the analysis and treatment of customer complaints (CCs) for the continuous improvement of processes. The objective of this work is to analyze the main causes of customer complaints about the logistics operations in a company in the steel sector and, through this, seek actions and methodologies to propose and assist in reducing the number of RCs. For that, some approaches of an action research were used. Through an analysis of the main root causes of customer complaints, there were integrated actions that managed to reduce the number of complaints observed in the year 2022. Among these actions are the development of standard operating procedures. In addition, highlighting the intensification of committed leadership and the culture of continuous improvement for the success of these initiatives.

**Keywords:** Quality Management, Supply Chain, Logistics, Customer Complaints, Continuous Improvement, Standard Operating Procedures.

## LISTA DE ILUSTRAÇÕES

|   |    |
|---|----|
| Figura 1 - Ciclo PDCA .....   | 17 |
| Figura 2 - Fluxograma de etapas da pesquisa-ação .....              | 22 |
| Figura 3 - Logística Multimodal .....                               | 26 |
| Figura 4 - Comparativo RCs – 2021 x 2022 .....                      | 26 |
| Figura 5 – Quantidade de RCs por Terminais no ano de 2022 .....     | 31 |
| Figura 6 - Total expedido por terminal (t) no ano de 2022 .....     | 32 |
| Figura 7 - Quantidade (t)/ RC por Terminal – 2022 .....             | 33 |
| Figura 8 - NCs por Terminal no ano de 2022 .....                    | 34 |
| Figura 9 - Gráfico RCs por Cliente – 2022 .....                     | 35 |
| Figura 10 - RCs por produto no ano de 2022 .....                    | 35 |
| Figura 11 - Gráfico RCs por motivo no ano de 2022 .....             | 36 |
| Figura 12 - Fluxograma Causa raiz através dos 5 Porquês .....       | 37 |
| Figura 13 - Causas raízes das RCs no ano de 2022.....               | 37 |
| Figura 14 - Causas raízes - Gráfico de Pareto .....                 | 39 |
| Figura 15 - Fluxograma Processos Multimodal .....                   | 41 |
| Figura 16 - Exemplo 1: POP TRM 7 .....                              | 42 |
| Figura 17 - Exemplo 2: POP TRM 7 .....                              | 42 |
| Figura 18 - Exemplo 3 POP TRM7 .....                                | 43 |
| Figura 19 - Exemplo 4 POP TRM 2 .....                               | 43 |
| Figura 20 - Exemplo 5 POP TRM 2 .....                               | 44 |
| Figura 21 - Gráfico Comparativo RCs - 2021 x 2022 x 2023.....       | 45 |
| <br>  |    |
| Quadro 1 - Quadro Gestão da Qualidade e Cadeia de Suprimentos ..... | 13 |
| Quadro 2 - Ferramentas da gestão da qualidade .....                 | 18 |
| Quadro 3 - Objetivos específicos .....                              | 28 |
| Quadro 4 - Expectativas e ações planejadas .....                    | 29 |
| Quadro 5 - Dados sobre causas raízes das RCs .....                  | 38 |
| Quadro 6 - Resultados análise de dados .....                        | 40 |
| Quadro 7 - Plano de Ação 5W2H .....                                 | 40 |

## SUMÁRIO

|  |    |
|--|----|
| 1. INTRODUÇÃO.....   | 10 |
| 2. REFERENCIAL TEÓRICO .....   | 12 |
| 3.1. Gestão da Qualidade na Cadeia de Suprimentos .....                    | 12 |
| 3.2. Reclamações de clientes e melhoria contínua .....                     | 15 |
| 3.3. Métodos e ferramentas de melhoria contínua .....                      | 16 |
| 3.4. Procedimentos Operacionais Padrão.....                                | 20 |
| 3. MÉTODO DE ESTUDO .....  | 21 |
| 4. APRESENTAÇÃO DA PESQUISA AÇÃO .....                                     | 24 |
| 5.1. Pré-etapa de planejamento: entendimento do contexto e propósito ..... | 24 |
| 5.1.1. Apresentação da empresa (*).....                                    | 24 |
| 5.1.2. Setor logístico de transporte multimodal.....                       | 25 |
| 5.1.3. Definição do referencial teórico .....                              | 27 |
| 5.1.4. Definição da equipe, objetivos e expectativas .....                 | 27 |
| 5.2. Planejamento e Ação .....   | 29 |
| 5.2.1. Coleta de dados.....  | 29 |
| 5.2.2. Disponibilização dos dados .....                                    | 30 |
| 5.2.3. Análise dos dados .....   | 30 |
| 5.2.4. Plano de ação.....  | 40 |
| 5.2.4.1. Execução da Ações .....   | 41 |
| 5.2.5. Análise dos resultados.....   | 44 |
| 5. CONSIDERAÇÕES FINAIS.....   | 45 |
| 6. REFERÊNCIAS .....   | 47 |



## 1. INTRODUÇÃO

O setor siderúrgico mundial é um mercado importante, altamente competitivo e desafiador. A China é o maior produtor de aço do mundo, seguida pelo Japão, Índia e Estados Unidos. No caso da economia brasileira, a siderurgia nacional é reconhecida mundialmente pelo seu baixo custo de produção e elevada competitividade (DE PAULA, 2007). O Brasil é o 10º maior produtor de aço do mundo, segundo dados do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE, 2021), com uma produção de cerca de 30 milhões de toneladas em 2020. O setor siderúrgico representa uma parcela significativa do PIB brasileiro, contribuindo com 2,9% do PIB industrial e 1,2% do PIB total em 2020. O Brasil é um importante exportador de aço, com destaque para a exportação de aços planos, sendo o 4º maior exportador mundial de aços planos em 2020, de acordo com a Associação Brasileira de Metalurgia (ABM, 2020).

De acordo com o Instituto Aço Brasil, entidade que representa as principais empresas siderúrgicas do país, o setor siderúrgico brasileiro produz mais de 60 tipos de produtos de aço (IABr, 2022). Essa ampla gama de produtos inclui desde aços planos, como bobinas, chapas e laminados a quente, até aços longos, como vergalhões, barras e perfis, passando por tubos, fios e cabos, entre outros. Além disso, a indústria siderúrgica brasileira também produz aços especiais, como aços inoxidáveis, aços elétricos, aços para ferramentas e aços de alta resistência. Essa diversidade de produtos é fundamental para atender às diversas necessidades da indústria nacional e internacional, que atuam em diversos setores como automotivos, construção civil, indústria de petróleo e gás (IABr, 2022).

Considerando a alta competitividade do setor e a grande gama de produtos e clientes a serem atendidos, tem-se um foco importante sobre a qualidade do processo e produto final. Um sistema de qualidade deixou de ser um diferencial competitivo no mercado e se tornou um dos principais pilares no planejamento e dia a dia organizacional (OLIVEIRA, 2015). Essa busca por qualidade está diretamente ligada ao atendimento dos requisitos dos clientes. As reclamações dos clientes são componentes da gestão da qualidade, e sua análise e tratamento está ligada diretamente em uma ideia de melhoria contínua e soluções de problemas (SCHNIEPP, 2019).

A gestão da cadeia de suprimentos também cumpre papel importante no estabelecimento da qualidade esperada pelo cliente. Quando bem estruturada, a cadeia de suprimentos pode trazer diversos benefícios para as empresas, como redução de custos, aumento da eficiência operacional e melhoria da qualidade do produto final. A cadeia de suprimentos inclui desde os fornecedores de matérias-primas até a chegada do produto final aos consumidores. Para que a logística seja eficiente, é necessário que haja uma boa integração entre todas as empresas que fazem parte da cadeia de suprimentos. Isso envolve não apenas a comunicação entre elas, mas também a definição de responsabilidades e prazos, o compartilhamento de informações e o alinhamento de objetivos.

Observando um alto índice de RCs no setor logístico de uma empresa siderúrgica em Minas Gerais, vislumbrou-se a necessidade de análise e tratamento das causas envolvidas no não cumprimento das expectativas pré-estabelecidas dentro das relações da cadeia de suprimentos. Dessa maneira, utilizando-se de ferramentas da qualidade, pretende-se de forma geral analisar as principais causas de reclamações de clientes sobre as operações logísticas em uma empresa do setor siderúrgico.

Especificamente busca-se: Identificar as principais causas raízes de RCs sobre as operações logísticas em uma empresa do setor siderúrgico no ano de 2022; traçar medidas e ações preventivas e corretivas dos problemas levantados; padronizar procedimentos para estabelecer meios que possibilitem a melhoria contínua da organização.

Para tanto, serão utilizadas algumas abordagens de uma pesquisa ação. Esse trabalho se justifica pois, através da redução das ocorrências de RCs durante o ano, a empresa conseguirá maior destaque e fidelização de seus clientes no mercado no qual está inserida. Além disso, com o mapeamento e análise das principais causas raízes, poderá garantir uma melhor gestão da qualidade de seus processos e atividades, trazendo maior controle e assertividade na tomada de decisão.

Em relação à gestão da qualidade dentro da cadeia de suprimento, o estudo se justifica como sendo uma importante contribuição para as análises que

consideram as interseções entre as áreas da qualidade e logística, sendo parâmetros importantes na adequação e consolidação de uma empresa.

## **2. REFERENCIAL TEÓRICO**

### **3.1. Gestão da Qualidade na Cadeia de Suprimentos**

Uma organização competitiva apresenta a maior produtividade entre todos os seus concorrentes (FALCONI, 2004). A produtividade é aumentada pela melhoria da qualidade (DEMING, 1990), criando assim um alto valor para os desdobramentos, visando um aprimoramento qualitativo, os quais são possibilitados pela implementação de práticas e metodologias que agreguem valor aos processos, produtos e setores das organizações.

A busca por uma posição de destaque no mercado tem fortalecido os relacionamentos nas cadeias de suprimentos a fim de agregar valor, gerando produtos de qualidade, cada vez mais voltados para os requisitos dos clientes. Paladini (2009) supõe que é a concorrência que inicia a motivação e razão para o desenvolvimento da qualidade.

A logística junto à cadeia de suprimentos é uma atividade essencial que precisa ser desenvolvida por todos os tipos de empresas ou instituições (BALLOU, 2007). Ela consiste em uma colaboração entre empresas, com o objetivo de desenvolver a posição estratégica e melhorar a eficiência operacional (FOSTER JR, 2008). As disputas entre cadeias de suprimentos visam relacionamentos que resultam em benefícios para os clientes finais, que se encontram na jusante da cadeia. Essa importância dos clientes e a percepção da qualidade como um critério diferencial, passível de fornecer vantagem competitiva, trouxe uma transição do chão de fábrica, passando pelo tático e chegando até a dimensão estratégica da qualidade (CARVALHO; PALADINI, 2012).

Cada vez mais se desenvolvem estudos que abordam qualidade e cadeia de suprimentos (TRUONG *et. al.*, 2016). As empresas percebem que além da necessidade de implantar a melhoria contínua da qualidade e satisfazer as exigências de seus clientes imediatos, também tem que competir em mercados globalizados, da qual ressalta a importância da gestão da cadeia de suprimentos, em que as empresas podem combinar iniciativas estratégicas para atingir a excelência operacional (ROBINSON; MALHOTRA, 2005). Portanto, o gerenciamento

da qualidade na cadeia de suprimentos é revelado como uma chave para melhoria mútua de desempenho e aproveitamento da aglutinação e ligações das empresas presentes de ponta a ponta da cadeia (FOSTER JR, 2008).

Segundo Carvalho e Paladini (2012) cada departamento é responsável pelo controle e pela qualidade dos produtos fabricados ou desenvolvidos e processos envolvidos nos mesmos. O gerenciamento da cadeia de suprimentos é a integração dessas atividades com qualidade, mediante relacionamentos aperfeiçoados na cadeia, com o objetivo de conquistar uma vantagem competitiva sustentável (HANDFIELD; ERNEST, 1999).

Na literatura observam-se contribuições que exploraram a gestão da qualidade e cadeia de suprimentos. No Quadro 1 pode-se observar algumas dessas contribuições.

Quadro 1 - Quadro Gestão da Qualidade e Cadeia de Suprimentos

| AUTOR (ANO)                      | PRINCIPAIS CONTRIBUIÇÕES  |
|----------------------------------|---|
| Abdallah; Alfar; Alhyari, (2021) | Desenvolveram um modelo estrutural abrangente que reconhece ligações diretas e indiretas entre <i>Supply Chain Quality Management</i> (SCQM) e <i>Supply Chain Performance</i> (SCP) e testaram empiricamente. Os resultados revelaram que o SCQM afeta positivamente o SCP, <i>Supply Chain Agility</i> (SCA) e <i>Supply Chain Innovation</i> (SCI) das empresas manufatureiras na Jordânia. Esse estudo expande as práticas de SCQM para cobrir cinco dimensões inexploradas: <i>Supplier Quality Management</i> (SQM), <i>Customer Quality Involvement</i> CQI, <i>Supply Chain Information Sharing</i> (SCIS), <i>Supply Chain New Product Cooperation</i> (SCNPC) e <i>Supply Chain Continuous Improvement</i> (SCC). Em particular, os resultados do |

|                                   |   |
|-----------------------------------|---|
|                                   | <p>estudo orientariam os parceiros da SC na decisão de suas soluções e implementação de prioridades, ao mesmo tempo em que desenvolveriam estratégias para facilitar a implementação da SCQM em suas empresas.</p>  |
| <p>Quang <i>et al.</i> (2016)</p> | <p>Desenvolveu um extenso modelo estrutural que identifica a relação direta e indireta entre a SCQM e o desempenho da empresa. Através desse modelo, profissionais conseguem aplicar os passos desenvolvidos e replicar práticas e ideias voltadas para o SCQM.</p>   |
| <p>Kaynak; Hartley (2008)</p>     | <p>Desenvolveram um modelo de equação estrutural que mostra as relações entre práticas de gerenciamento de qualidade e entidades a montante e a jusante na cadeia de suprimentos. A pesquisa de replicação confirma que as relações entre as oito práticas (liderança gerencial, treinamento, relações com funcionários, foco no cliente, dados e relatórios de qualidade, gerenciamento de qualidade do fornecedor, design de produtos/serviços e gerenciamento de processos de <i>Quality Management</i> (QM) e o desempenho da empresa são estáveis entre amostras ao longo do tempo. Este estudo também oferece um instrumento de pesquisa válido e refinado que pode ser usado para medir a implementação do QM. Os pesquisadores podem estender o uso das medidas para a cadeia de abastecimento.</p> |

|                  |  |
|------------------|--|
| Lo; Yeung (2008) | Seus objetivos foram relacionados a examinar os efeitos de fatores contextuais, como tamanho, processo, certificação ISO 9000 e qualidade no gerenciamento estratégico de suprimentos. Eles desenvolveram um instrumento de pesquisa, confiável e válido, usado para medir as práticas de gestão da qualidade em relação aos fornecedores dentro da cadeia de suprimentos. Concluíram que a seleção dos fornecedores está bem relacionada a cultura e sistema de qualidade que são vivenciadas. A construção da cultura de qualidade do fornecedor envolve três elementos principais, como incorporar a qualidade nas atividades do dia-a-dia, melhoria contínua e conhecimento em <i>design</i> e tecnologia. |
|------------------|--|

Fonte: Adaptado de Abdallah *et al.*, (2021); Quang *et al.* (2016); Kaynak; Hartley (2008); Lo; Yeung (2008).

### 3.2. Reclamações de clientes e melhoria contínua

As informações coletadas das reclamações de clientes alimentam diretamente as funções de desvios, investigações e ações corretivas e preventivas, portanto, a sua gestão deve ser um dos primeiros sistemas a serem estabelecidos por uma empresa (SCHNIEPP, 2019). Essa gestão de reclamações de clientes, a qual serve de base para mudanças construtivas e disruptivas dentro dos processos estudados e envolvidos, traz assim, uma relação com um método importante de melhoria contínua: o ciclo PDCA (*Plan, Do, Check, Act*) (MARSHAL, 2012).

A satisfação de fornecedores e clientes dentro da cadeia de suprimentos, do *dowstream* ao *upstream*, levando em conta o compromisso com as necessidades e expectativas de ambos, deve ser um fator importante para o sucesso da implantação da gestão da qualidade total (MARTINELLI, 2009). Dentro do contexto da qualidade voltado para metodologias de melhoria contínua, se observam nas etapas iniciais, a mensuração, medição e acompanhamento dos processos, os quais são feitos através de indicadores. Tendo em vista a qualidade dentro das organizações como

um fator preponderante para satisfação dos clientes, a mesma se torna um bom objeto de medição, acompanhamento, análise e estudo mais aprofundados.

No programa Seis Sigma, tem-se uma relação bastante harmoniosa entre a medição e estudo das reclamações de clientes em busca de maior qualidade e melhoria contínua dos processos envolvidos. Nesse contexto, se observa o uso intensivo de ferramentas estatísticas, além de metodologias de definição de metas estratégicas, as quais estão inseridas no contexto de gestão de qualidade total (MARSHAL, 2006).

### **3.3. Métodos e ferramentas de melhoria contínua**

Em meados dos anos 1980, o modelo de qualidade baseado em controle começou a evidenciar sinais de esgotamento (CARVALHO, 2012). Essa forma de gerenciamento, que tinha como única peça principal o gerente com controle total dos processos e qualidade, começou a apresentar mais desvantagens do que pontos positivos (CARVALHO; PALADINI, 2012). Sendo a mão de obra capacitada, a utilização de equipes multidisciplinares e responsabilidades coletivas os principais recursos para transformar as organizações, a postura profissional deste gerente com o controle dos processos centralizados em suas mãos ficou ultrapassada e obsoleta (CARVALHO, 2012). Simultaneamente, o conceito de melhoria ganhou força, influenciado pela introdução crescente de técnica industriais japonesas nas fábricas brasileiras (MARSHAL, 2012). Devido ao aumento da competitividade, a implementação das ferramentas da qualidade se apresentou em uma curva crescente, uma vez que qualidade não era mais um diferencial e sim um requisito básico, que permite melhorar a eficácia da gestão no ambiente globalizado (OLIVEIRA, 2009).

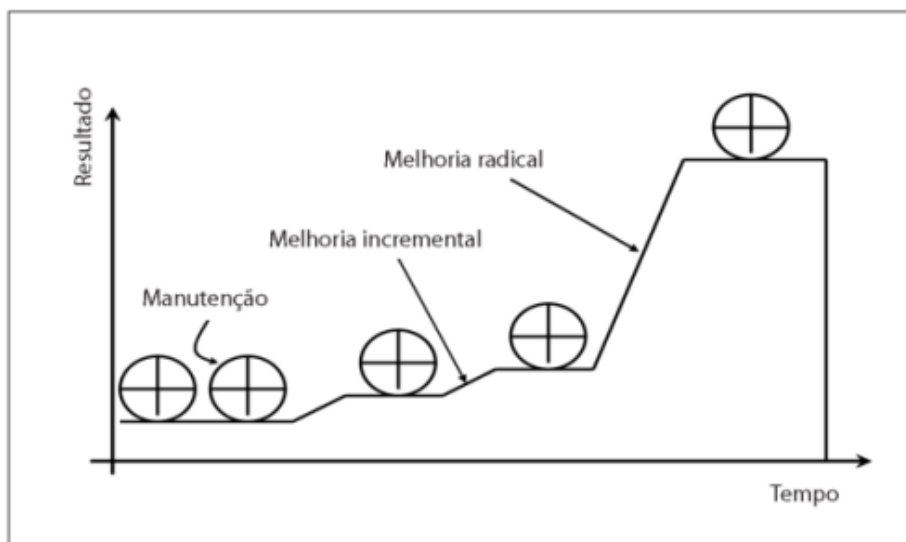
O domínio de ferramentas e técnicas da área de qualidade por todos na organização ganhou importância, incentivando a descentralização da gestão da qualidade total. Além disso, a análise e solução de problemas é atribuição dos donos do processo, ou seja, do próprio departamento, que precisa estar capacitado para gerir tais atividades, tarefas e produtos. Conceitualmente, são técnicas simples de escolha, implementação ou avaliação de mudanças no processo de produção através de análises objetivas de partes específicas desse processo.

A finalidade das mudanças é alcançar melhorias, sendo elas incrementais ou disruptivas, proporcionando continuidade na evolução (MARSHAL, 2012). Assim, tem-se a explicação do porque se atribui a estas técnicas, grande relevância e inquestionável mérito, ganhando parcela crítica em termos de contribuição para o sucesso dos programas de gestão da qualidade implantados (BECKFORD, 2010).

O ciclo PDCA, por exemplo, comumente utilizado como processo fundamental na melhoria contínua, exige medições para se desenvolver, além de constituir um elemento útil de ajuda no próprio sistema de medição (OAKLAND, 1994). Assim, se apresenta como uma importante metodologia, englobando diferentes ferramentas em suas etapas, proporcionando uma análise completa da área, processo ou problemática envolvida.

Sendo ferramenta de melhoria contínua, o PDCA não tem um fim. A sua utilização pode ser observada na manutenção de uma rotina, bem como melhorias incrementais e radicais (MARSHAL, 2012). A figura 1 ilustra essa perspectiva.

Figura 1 - Ciclo PDCA



Fonte: Marshal (2012)

Assim como o PDCA, na gestão da qualidade total, o desenvolvimento e uso de ferramentas são importantes. Essas ferramentas podem auxiliar a organização nas tratativas de não conformidades e melhoria contínua. O Quadro 2 apresenta resumidamente algumas dessas ferramentas, que foram aplicadas nesse trabalho.



Quadro 2 - Ferramentas da gestão da qualidade

| <b>Ferramenta da qualidade</b> | <b>Principais características</b>   |
|--------------------------------|---|
| Diagrama de Pareto             | <p>Tem como objetivo identificar e priorizar os principais problemas ou causas que estão contribuindo para um determinado resultado indesejado. Sua funcionalidade consiste em fornecer uma representação gráfica dos dados, destacando a importância relativa de cada causa. A aplicação do diagrama de Pareto é ampla e pode ser utilizada em diversos setores, como produção, qualidade, vendas e serviços. A regra de Pareto, também conhecida como regra 80/20, afirma que aproximadamente 80% dos problemas são causados por 20% das causas. Portanto, a ferramenta permite identificar e priorizar essas causas principais, direcionando os esforços para resolvê-las e obter melhorias significativas nos resultados. Ao usar o diagrama de Pareto, as organizações podem tomar decisões embasadas e adotar medidas corretivas eficazes, maximizando o impacto das ações em termos de qualidade e eficiência.</p> |
| Estratificação                 | <p>Ferramenta utilizada para analisar dados de forma mais detalhada, dividindo-os em grupos ou estratos específicos. Seu principal objetivo é identificar diferenças e padrões entre os grupos, permitindo uma compreensão mais precisa e aprofundada dos dados. A aplicação da estratificação é ampla, sendo utilizada em diversas áreas, como negócios, engenharia e pesquisa. A estratégia consiste em selecionar variáveis relevantes e segmentar os dados de acordo com essas características, tornando mais fácil identificar tendências ou anomalias específicas em cada grupo. Isso possibilita a tomada de decisões</p>  |

|                                   |  |
|-----------------------------------|--|
|                                   | <p>mais embasadas e a implementação de ações corretivas direcionadas a cada estrato, resultando em melhorias significativas nos processos e na qualidade em geral.</p>   |
| <p>Diagrama de causa e efeito</p> | <p>Também conhecido como diagrama de Ishikawa, é utilizado para identificar e analisar as possíveis causas de um problema ou efeito. Sua funcionalidade reside em proporcionar uma estrutura visual das diversas causas potenciais agrupadas em categorias. A aplicação dessa ferramenta é ampla e pode ser utilizada em diferentes setores e contextos. O diagrama é construído a partir de uma linha central que representa o efeito indesejado, e ramificações que representam as diferentes categorias de causas. Essas categorias podem variar, mas as mais comuns são pessoas, processos, máquinas, materiais, ambiente e medidas.</p> |
| <p>5W2H</p>                       | <p>Usada na elaboração de planos de ação em diversos projetos que abordam diferentes temáticas. Apesar de ser bastante simples e intuitiva, ela consegue abranger pontos importantes que devem ser levados em conta quando se trata de ações a serem implementadas em um projeto. Através das palavras, em inglês, <i>Why</i> (por que), <i>What</i> (o que), <i>Where</i> (onde), <i>When</i> (quando), <i>Who</i> (quem), <i>How</i> (como) e <i>How Much</i> (quanto custa), se consegue definir especificamente cada ação e suas peculiaridades.</p>   |
| <p><i>Brainstorming</i></p>       | <p>O <i>brainstorming</i> é uma técnica de geração de ideias em grupo, que busca estimular a criatividade e a colaboração entre os participantes. É uma atividade estruturada, em que um grupo se reúne para gerar o maior número possível de ideias sobre um determinado tema ou problema, sem julgamentos ou</p>   |

|            |   |
|------------|---|
|            | restrições iniciais. O objetivo principal do <i>brainstorming</i> é explorar o potencial criativo coletivo, encorajando a participação ativa de todos os membros do grupo. O <i>brainstorming</i> pode ser aplicado em diversas situações, tanto em contextos profissionais como em grupos informais. Alguns exemplos de aplicação são: solução de problemas, desenvolvimento de produtos ou serviços, elaboração de planejamento estratégico ou planos de ação.  |
| Fluxograma | Baseia-se na visualização ilustrada de forma completa e simplificada de um processo estudado. O principal objetivo está ligado diretamente ao mapeamento dos processos a fim de entender o funcionamento do setor, área ou atividade em questão, e assim, identificar possíveis gargalos, propor otimizações e melhorias, além de ser importante para a padronização de processos e bastante presente em Procedimentos Operacionais Padrão (POPs) empresariais utilizados para treinamento e documentação de processos. |

Fonte: Adaptado de Carvalho e Paladini (2012)

### 3.4. Procedimentos Operacionais Padrão

A padronização é um fator importante para esse trabalho. Um dos maiores destaques da produção em massa, caracterizada pelo desenvolvimento da linha de montagem da *Ford* e pela administração científica da produção, foi a padronização de peças (MARSHAL, 2012). Dentro do conceito de qualidade, pode-se considerar a padronização como sendo um pilar de grande relevância para o estabelecimento de um sistema de gestão bem estruturado. Visando ter o controle de todos os processos dentro da organização, a alta gerência busca essa padronização e consequente qualidade aprimorada do seu produto final e satisfação do cliente. Nessa perspectiva, não existe controle sem padronização (JURAN, 2009).

O sistema de gestão da qualidade de uma organização é composto, basicamente, de um manual da qualidade e de procedimentos que orientam como

executar determinadas tarefas, detalhando os processos e as responsabilidades a eles associados (MARSHAL, 2012). Dentro da organização desse sistema padronizado pode-se relacionar algumas ferramentas importantes para essa implementação. O primeiro elemento a ser construído de um sistema robusto de reclamações de clientes é um POP (SCHNIEPP, 2019).

O POP trata-se de um processo sistematizado que descreve cada etapa a ser seguida por todos os profissionais, para a garantia de um resultado satisfatório. Eles são elaborados juntamente com a equipe inserida na área, a qual tem contato direto com a atividade a ser padronizada, o que estimula a busca pela melhoria da qualidade das mesmas. A utilização do POP possibilita a correção e, principalmente prevenção de não conformidades, permitindo a todos os profissionais a realização de atividades de forma mais fluida, segura e com maior qualidade.

Outro grande instrumento para identificação, análise e implementação de melhorias é o mapeamento das atividades por meio de uma abordagem gráfica, na qual se acompanha passo a passo todas as etapas (MARSHAL,2012). De acordo com Silva (2019) o fluxograma é uma das ferramentas mais usadas para o mapeamento de processos, visto que, descreve graficamente os processos em andamento ou os propostos pela organização, mostrando a sequência de atividades por meio de símbolos, linhas e palavras, dando lugar à melhoria de tais processos.

Assim, sendo parte importante para compor os POPs, os fluxogramas conseguem ilustrar, guiar, exemplificar e direcionar os colaboradores que estão inseridas na atividade em questão. Juran (2009) informa que a maioria dos fluxogramas é elaborada a partir de poucos símbolos, sendo assim simples e didático.

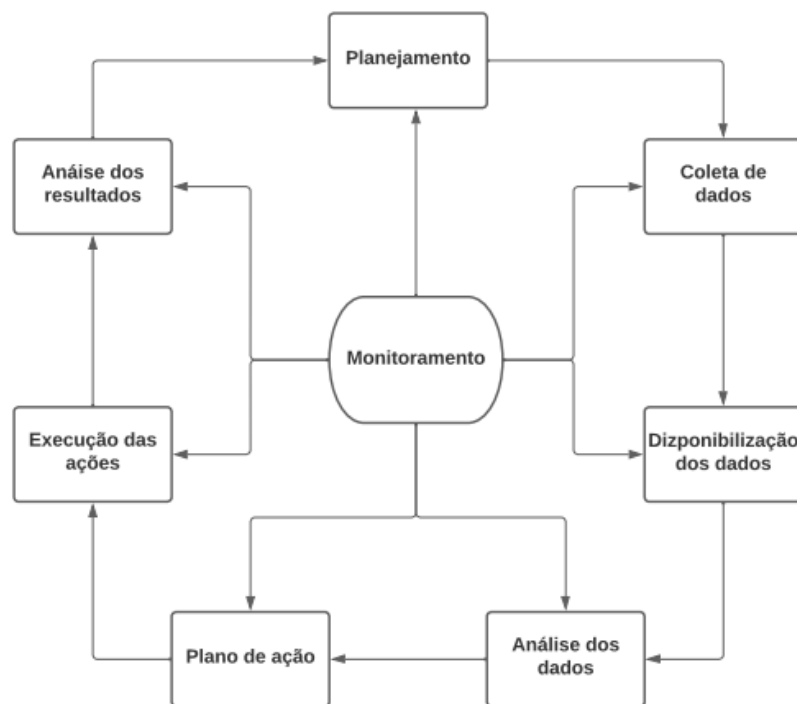
### **3. MÉTODO DE ESTUDO**

Nesse estudo se desenvolveu algumas etapas de uma pesquisa ação, na qual se busca aplicar técnicas e conhecimentos necessários ao fortalecimento das atividades desenvolvidas. Utilizando dados da própria organização, essa metodologia constitui um saber que aponta propostas de solução dos problemas diagnosticados (JOAQUIM, 2006). A pesquisa-ação permite a relação direta do processo de investigação com a possibilidade de aprendizagem, tanto do pesquisador quanto da equipe envolvida no projeto em questão, através do

envolvimento crítico e consciente, promovendo assim atividades voltadas para os objetivos principais e sinergia dos colaboradores (KOERICH *et al.*, 2017).

Segundo Coughlan e Coughlan (2002), a pesquisa ação é um processo composto por um ciclo de três macro etapas, as quais apresentam subdivisões. A figura 2 ilustra através de um fluxograma essas etapas e as relações entre elas.

Figura 2 - Fluxograma de etapas da pesquisa-ação



Fonte: Adaptado de Coughlan e Coughlan (2002)

A seguir apresenta-se o detalhamento sobre as três macro etapas desenvolvidas em uma pesquisa-ação, além das suas micro etapas de acordo com Coughlan e Coughlan (2002).

**A) Pré-etapa de planejamento:** Se trata de uma fase exploratória, se baseia em entender tudo que envolve a empresa, o setor, a área, os processos e os colaboradores. Além disso, busca se definir a base de estudos e referencial teórico que irá guiar a pesquisa. Por fim, é definido em conjunto os objetivos gerais e específicos que se pretende alcançar no final do projeto, assim como as expectativas e ações para alcançá-las. Busca se nessa primeira etapa

entender o contexto em que a organização está inserida e o propósito do estudo (THIOLLENT, 2007).

O planejamento possui três subdivisões:

1 - Estudo do contexto e definição de objetivos e propósitos: trata-se do momento de descoberta do campo de pesquisa, conhecimento dos interessados e de suas expectativas. É realizado o diagnóstico da situação, definição do tema, problemática envolvida e objetivos a serem desenvolvidos (THIOLLENT, 2007).

2 - Definição do referencial teórico: consiste no estudo, aquisição de conhecimentos e estruturação de uma base para se apoiar a pesquisa em questão (THIOLLENT, 2007).

3 - Definição de ferramentas e forma de coleta de dados: baseia-se na definição estratégica da melhor forma de coletar dados e ferramentas facilitadoras que esclarecem a problemática e organizam os dados adquiridos. Defini-se também a abrangência e os limites da pesquisa (THIOLLENT, 2007).

**B) Planejamento e ação:** Possui um conjunto de seis micro etapas que buscam o planejamento da pesquisa, definição cronológica das ações, implementação das mesmas e análise dos resultados. Em detalhes, tem-se:

1 - Coleta de dados: busca-se por informações que agreguem valor através de entrevistas individuais ou em conjunto, questionários, investigações, observações e dados reunidos ao longo do tempo (THIOLLENT, 2007).

2 - Disponibilidade de dados: consiste em divulgar os dados para todos os integrantes da pesquisa e fechar a base de dados a ser usada nas próximas etapas. Momento usado para correção de erros e falhas dentro da mesma.

3 - Análise dos dados: etapa na qual todas as informações e dados reunidos são discutidos, analisados e interpretados pela equipe componente do projeto. Assim, consegue-se ter uma visão ampla e aprofundada da problemática analisada. É uma etapa crítica e que deve ser realizada em conjunto com os membros da organização que estão ligados diretamente aos processos estudados.

4 - Plano de ação: corresponde ao que precisa ser feito (ou transformado) para se ter a solução de um determinado problema. Dependendo do campo de

atuação e da problemática adotada, existem vários tipos de ação, cuja tônica pode ser educativa, comunicativa, técnica, política ou cultural (THIOLLENT, 2007).

5 - Execução das ações: executam-se as medidas e ações traçadas no plano de ação, adjunto ao acompanhamento do andamento das mesmas.

6 - Análise dos resultados: por fim, se estuda as saídas obtidas com as ações implementadas. Momento usado para entender a eficácia do plano de ação e os desdobramentos da aplicação das metodologias e ferramentas envolvidas. Importante a documentação final das conclusões com intuito de gerar novos *insights* para o início de um novo ciclo de melhoria contínua.

**C) meta-etapa**: visa monitorar as ações executadas.

## **4. APRESENTAÇÃO DA PESQUISA AÇÃO**

Este capítulo apresenta a pesquisa ação, a qual é utilizada para desenvolver um estudo sobre as principais causas raízes das reclamações de clientes dentro do setor logístico de transporte multimodal de uma indústria siderúrgica (Gerdau Açominas – Usina de Ouro Branco – Minas Gerais).

### **5.1. Pré-etapa de planejamento: entendimento do contexto e propósito**

#### **5.1.1. Apresentação da empresa (\*)<sup>1</sup>**

A Gerdau é uma das maiores empresas siderúrgicas do mundo, com operações em 10 países e capacidade instalada de produção de aço de mais de 25 milhões de toneladas por ano. Fundada em 1901 em Porto Alegre, a empresa iniciou suas operações produzindo pregos e arames, e ao longo dos anos expandiu sua atuação para outros mercados, como construção civil, infraestrutura, energia e indústria automotiva.

A unidade da Gerdau em Ouro Branco, localizada em Minas Gerais, é uma das mais importantes da empresa. Com capacidade de produção de cerca de 5,5 milhões de toneladas de aço por ano, a unidade é responsável pela produção de aços longos, como vergalhões, fios-máquina e barras, que são utilizados em aplicações diversas, como construção civil, infraestrutura e indústria automotiva. Além disso, a unidade de Ouro Branco conta com uma usina de cogeração de

---

<sup>1</sup> Subtópico adaptado de Gerdau (2023).

energia elétrica a partir de gás natural, que é utilizada tanto na produção de aço quanto para abastecer a rede elétrica local.

A história da Gerdau em Ouro Branco remonta ao ano de 1961, quando a empresa adquiriu a Companhia Siderúrgica Belgo-Mineira, que já possuía uma unidade na região. Desde então, a unidade de Ouro Branco tem passado por diversas expansões e modernizações, tornando-se uma das mais eficientes e tecnologicamente avançadas da empresa.

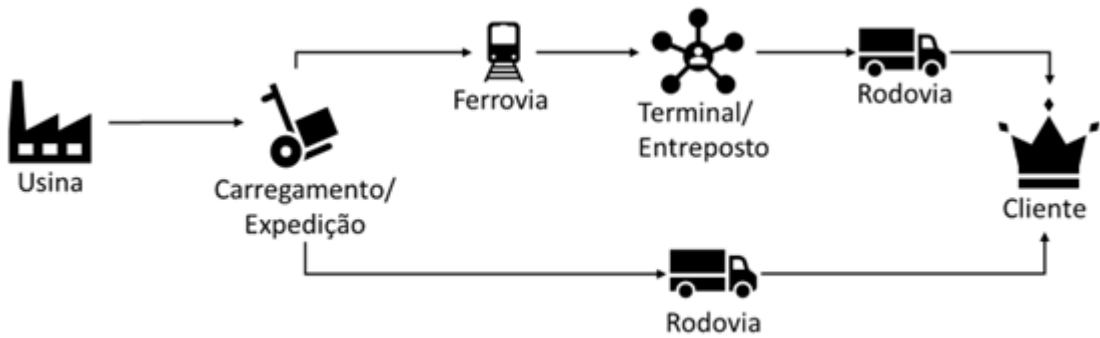
### **5.1.2. Setor logístico de transporte multimodal**

O setor logístico, em geral, se insere na gestão da cadeia de suprimentos, tanto nas operações *inbound*, referentes à logística e transporte das matérias primas até a usina, quanto *outbound*, relacionada à logística e transporte do produto final, desde a usina até o cliente final. Na gestão da cadeia de suprimentos se observam quesitos de qualidade, segurança, comerciais e financeiros, os quais se aglutinam e apresentam interseções nas operações.

O setor logístico de transporte multimodal estudado é um recorte do fluxo da cadeia de suprimentos. A parte *downstream*, a qual foi abordada na atual pesquisa-inicia-se na saída do material da usina, utilizando alguns modais de transporte, passando pelos terminais/centro de distribuição e por fim, entrega ao cliente final. O principal objetivo do setor está diretamente relacionado ao crescimento da utilização do transporte ferroviário e hidroviário, em contraponto do modal rodoviário. Esse objetivo se traduz na busca da diminuição da falta de segurança, alto custo do frete, tempo de transporte, e emissão de CO<sub>2</sub>, além do aumento da lucratividade do setor no balanceamento e utilização dos modais. O modal ferroviário apresenta-se muito superior em praticamente todos os quesitos citados, principalmente em comparação com o modal rodoviário. A Figura 3 ilustra de forma generalizada o recorte do fluxo de logística de transporte multimodal estudado nesse trabalho.



Figura 3 - Logística Multimodal

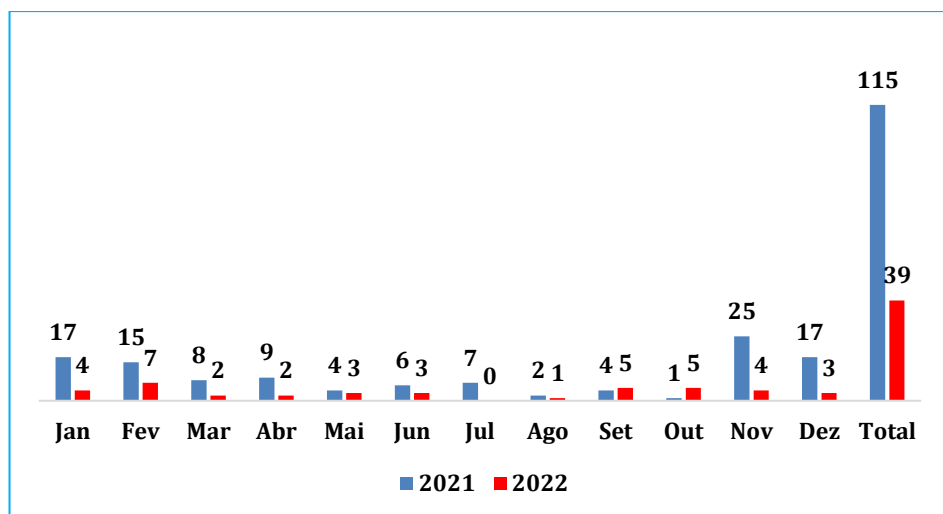


Fonte: Adaptado dos dados da empresa (2022).

No ano de 2021 foram observadas 115 RCs no setor logístico estudado, o que foi considerado pela empresa uma situação preocupante.

No ano seguinte, essas RCs foram tratadas com mais cautela, e, com apoio do setor da qualidade, criou-se um programa voltado para a sua erradicação. As principais causas dessas reclamações estavam relacionadas aos carregamentos e expedições que continham notas fiscais, documentos de qualidade ou até mesmo cargas errôneas, que não condiziam com o pedido e compra do cliente em questão. Com o projeto implementado, foi reduzido em 66% a quantidade de reclamações referentes ao setor logístico da empresa, alcançando 39 ocorrências. A seguir, a Figura 4 apresenta o número de reclamações de clientes registradas nos meses de 2021 e 2022.

Figura 4 - Comparativo RCs – 2021 x 2022



Fonte: Adaptado dos dados da empresa (2022).

Contudo, os números ainda estavam fora das expectativas traçadas pela empresa. A equipe referente ao setor foi reestruturada e as metas para o ano de 2023 foram definidas com o intuito de alcançar resultados ainda melhores e atingir uma redução de 28% em relação a 2022. Assim, surgiu-se o projeto referente ao tema tratado e, através do mapeamento das causas raízes e priorização dos principais focos das problemáticas, foi definido o ponto de início das atividades.

Os colaboradores do operador logístico, o qual administra os terminais e centros de distribuição, são fundamentais para entender e tratar o problema encontrado, portanto, foram inseridos nas primeiras reuniões junto a equipe da empresa matriz. Nesses momentos, a ideia foi entender como os processos estavam estabelecidos, os fluxos das atividades, pessoas envolvidas, tecnologias utilizadas e os documentos operacionais padrão que eram utilizados. Além disso, foram abordadas, através de um *brainstorming*, as visões de cada colaborador envolvido na cadeia, as principais problemáticas que influenciavam no indicador de RCs.

### **5.1.3. Definição do referencial teórico**

Essa pesquisa buscou na literatura abordagens sobre gestão da qualidade, como ferramentas e metodologias. Alguns dos autores levantados foram: Lobo (2020), Schniepp (2019), De Almeida (2016), Rocha (2014), Oliveira (2014), Sousa (2013), Carvalho (2012), Paladini (2012), Marshal (2012), Martinelli (2009), Roger (2008), Campos (2004), Juran (1999), Deming (1990) e Shewhart (1986). Sobre logística e cadeia de suprimentos, teve-se como base Simões (2015), Foster (2008), Ballou (2007) Robinson (2005) e Malhotra, (2005). Dentro dos estudos que englobam a interseção das temáticas, estão: Handfield (1999), Ernest (1999), Alencar (2008), Sroufe (2008), Curkovic (2008), Kaynak (2008), Hartley (2008), VASCONCELOS (2011), Júnior (2016), Quang (2016), Sampaio (2016), Sameiro (2016), Cristina (2016), Duong (2016), Vilhenac (2016), Gohr (2017), Le (2020), Abdallah (2021), Alfar (2021) e Alhyari (2021).

### **5.1.4. Definição da equipe, objetivos e expectativas**

A demanda da pesquisa ação em questão surgiu na possibilidade e na necessidade de se reduzir ainda mais as ocorrências de reclamações de clientes dentro do setor logístico multimodal. O projeto nasceu dentro da equipe de logística interna da empresa principal, contando com a participação dos responsáveis pelos indicadores e gestão da qualidade dentro do setor, os quais observavam com mais

cautela a problemática em geral. Visando dar maior robustez a pesquisa foi integrada à equipe, pessoas ligadas ao departamento de qualidade da empresa, além de colaboradores da empresa operadora logística que administra os terminais rodoviários e centros de distribuições. Esses componentes são de grande importância na participação da construção e aplicação da pesquisa, devido ao fato de serem pessoas próximas ao ambiente operacional e aos problemas ocasionadores de reclamações de clientes.

A equipe composta por colaboradores do setor logístico de transporte multimodal (empresa matriz) ficaram encarregadas de nortear as principais ações estratégicas dentro da pesquisa-ação, assim como de profissionais do operador logístico dos terminais, de realizar as atividades elaboradas e pensadas em busca do objetivo principal: reduzir o número de RCs através do mapeamento e análise das principais causas raízes dentro da área logística da empresa, por meio da aplicação de ferramentas da qualidade. A partir do foco principal, a equipe definiu em conjunto alguns objetivos específicos, além das expectativas e resultados esperados por todos. Relacionadas a essas expectativas, foram traçadas ações planejadas para alcançá-las. Os Quadros 3 e 4 ilustram as definições iniciais da pesquisa:

Quadro 3 - Objetivos específicos

| Objetivos Específicos  |
|--|
| Identificar as causas raízes das reclamações dos clientes sobre operações logísticas no ano de 2022. |
| Traçar medidas e ações preventivas e corretivas dos problemas levantados.                            |
| Padronizar os procedimentos envolvidos nos tratamentos das causas raízes levantadas.                 |

Fonte: Elaborado pelo autor (2023).

Quadro 4 - Expectativas e ações planejadas

| Expectativas  | Ações Planejadas  |
|---|---|
| Diminuir drasticamente o número de reclamações de clientes dentro do setor.                             | Garantir por meio da aplicação de metodologias de qualidade que as medidas e soluções aplicadas sejam eficazes, efetivas e cumpridas no dia a dia dos processos operacionais. |
| Encontrar e tratar efetivamente as principais causas raízes de reclamações de clientes.                 | Tratar e analisar os dados da organização, procurando mapear as principais causas que proporcionam cerca de 80% das reclamações de clientes.                                  |
| Envolver equipe operacional e da qualidade no acompanhamento das atividades e validação dos resultados. | Desenvolver reuniões, além do preenchimento das ações e atividades no <i>Software Solvace</i> , visando o acompanhamento por parte do setor da qualidade.                     |

Fonte: Elaborado pelo autor (2023).

Dentro da equipe responsável pela pesquisa ação, além de contribuir com ideias e embasamento teórico nas ferramentas e metodologias de qualidade, o pesquisador seria responsável por guiar as reuniões programadas, visando realizar a coleta, validação e análise dos dados junto à equipe, além do acompanhamento das ações traçadas dentro do projeto, utilizando metodologias e ferramentas adequadas. Além disso, o pesquisador esteve sempre bem apoiado pelos analistas de dados presente na equipe. Dentro do cronograma proposto, foram realizadas reuniões internas entre a equipe buscando dar cadência e evoluções a pesquisa e encontros ocasionais com as lideranças da empresa principal, buscando apresentar os resultados e ações realizadas dentro de cada etapa.

## 5.2. Planejamento e Ação

### 5.2.1. Coleta de dados

Para o levantamento dos dados, foram compiladas as informações de todas as reclamações de clientes do ano de 2022 do setor logístico. Para isso, foram

revisitadas documentações referentes às reclamações abertas durante esse ano, além de realização de reuniões com os colaboradores do operador logístico, permitindo assim um diagnóstico inicial do setor.

Nessa etapa, foi importante o recolhimento e compilação de diversos detalhes de cada uma das RCs registradas, como data de abertura e conclusão, produto, terminal, cliente, transportadora, etc. Dessa maneira, a utilização dos dados no *Microsoft Power BI* em ações futuras seriam feitas de forma mais fácil, ágil e assertiva. Todos os dados e informações foram recolhidos através principalmente dos registros e reuniões com os colaboradores do operador logístico, e assim, compilados em uma planilha em Microsoft Excel.

Durante a coleta de dados foi possível participar de diversas reuniões, debates, além de *brainstorming* com pessoas envolvidas diretamente com os processos e problemas estudados, da parte operacional até a parte estratégica de gestão da empresa. Assim, essa integração multidisciplinar foi importante na atuação e na vivência operacional e gerencial do setor logístico, o que permitiu maior embasamento para a coleta de dados.

### **5.2.2. Disponibilização dos dados**

Após a coleta dos dados qualitativos foi elaborado um documento contendo todas as informações compiladas e organizadas, as quais seriam importantes durante o desenvolvimento da pesquisa.

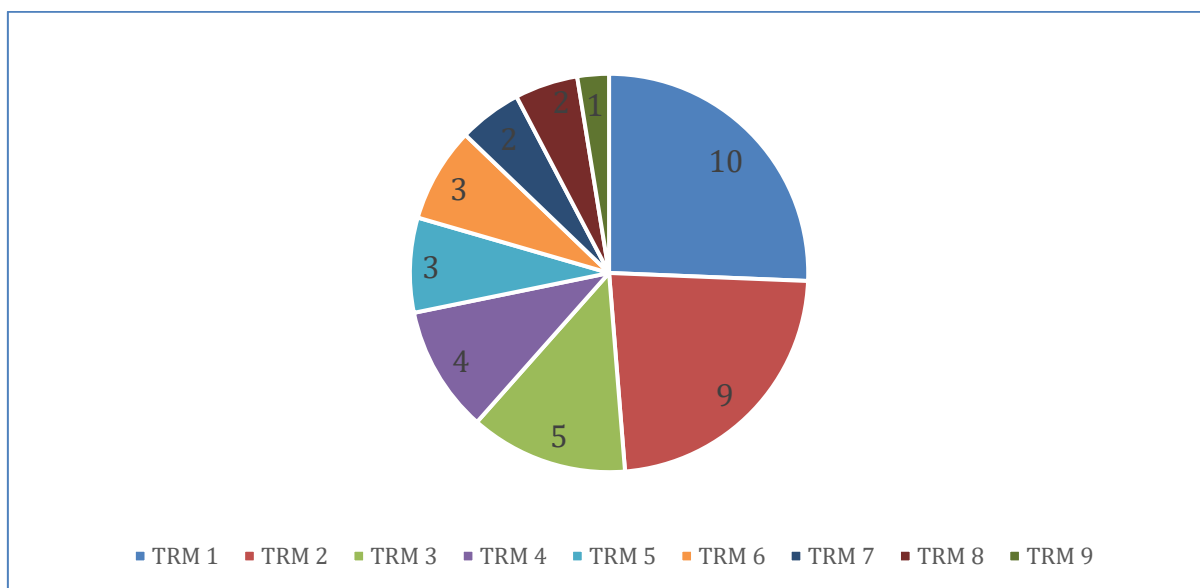
Os dados quantitativos e qualitativos utilizados nas planilhas de acompanhamento foram tratados, filtrados e confrontados com as informações pertencente ao sistema de gestão da qualidade da empresa matriz, visando verificar a veracidade e correção das informações referentes as reclamações de clientes abertas e tratadas durante o período de tempo analisado. Assim, foi possível ter dados fidedignos divulgados e disponibilizados para toda a equipe.

### **5.2.3. Análise dos dados**

Realizou-se um tratamento e adequação dos dados das planilhas, visando facilitar a inserção no sistema do *Software Power BI* e maior aceitação dos dados para futuras visões e análises que seriam geradas.

A partir do tratamento dos dados foi possível observar informações relevantes em relação ao número de RCs registradas no ano de 2022. Na Figura 5, pode-se observar que o número de reclamações dos quatro primeiros terminais (TRM) lidera com a maioria das RCs levantadas (28 RCs, 72% do total). Os terminais que não aparecem na figura 5 não tiveram RCs registradas no ano de 2022.

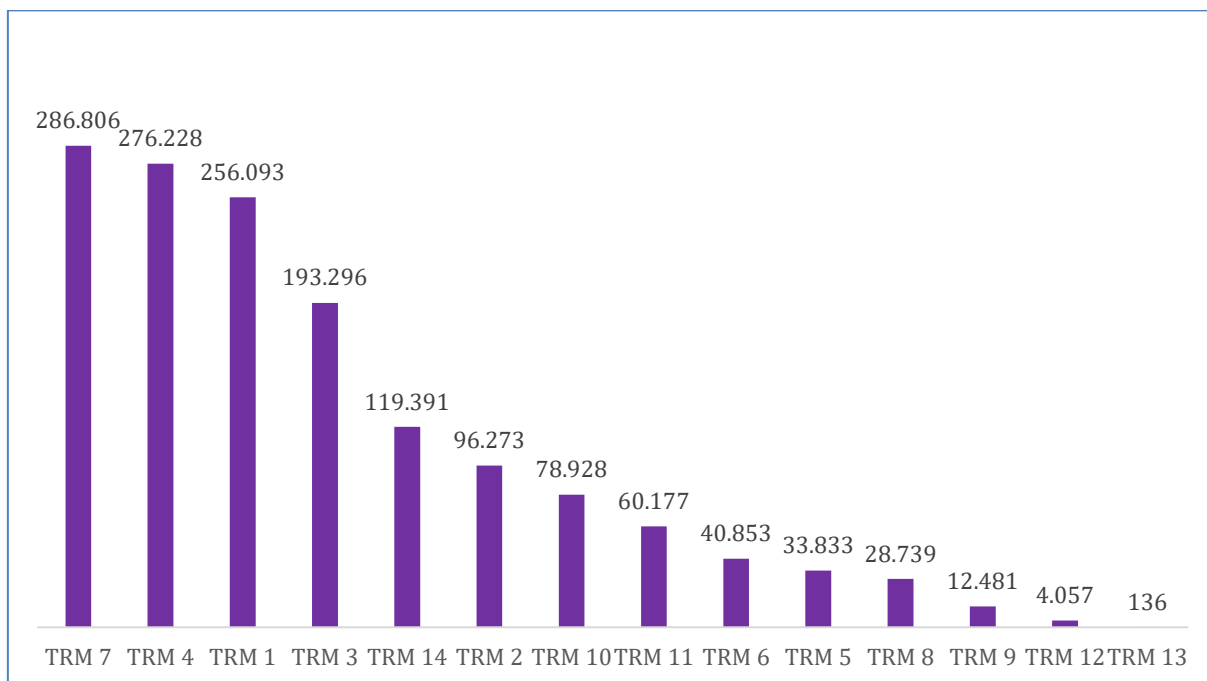
Figura 5 – Quantidade de RCs por Terminais no ano de 2022



Fonte: Adaptado de Gerdau (2022).

Em relação ao total de produtos expedido por cada terminal, pode-se observar que 3 terminais foram responsáveis por 55% das expedições no ano de 2022 (820.000t do total de 1.490.000t). O total de produtos expedidos é um dado importante a ser estudado em conjunto com as RCs devido ao fato de ser um indicador importante no funcionamento e organização do terminal. Através dessa análise, pode-se medir a eficiência de cada terminal nos quesitos de armazenamento, tratamento e distribuição dos produtos destinados a ele. Os terminais buscam um alto desempenho, no qual tem-se uma grande quantidade de produtos movimentados e uma relação inversamente proporcional a quantidade de RCs, sendo ela, mínima. Dessa maneira, consegue-se atingir um custo baixo de toneladas movimentadas e, conseqüentemente ganho financeiro para a organização. A Figura 6 apresenta a quantidade de produtos que cada terminal movimentou no ano de 2022.

Figura 6 - Total expedido por terminal (t) no ano de 2022

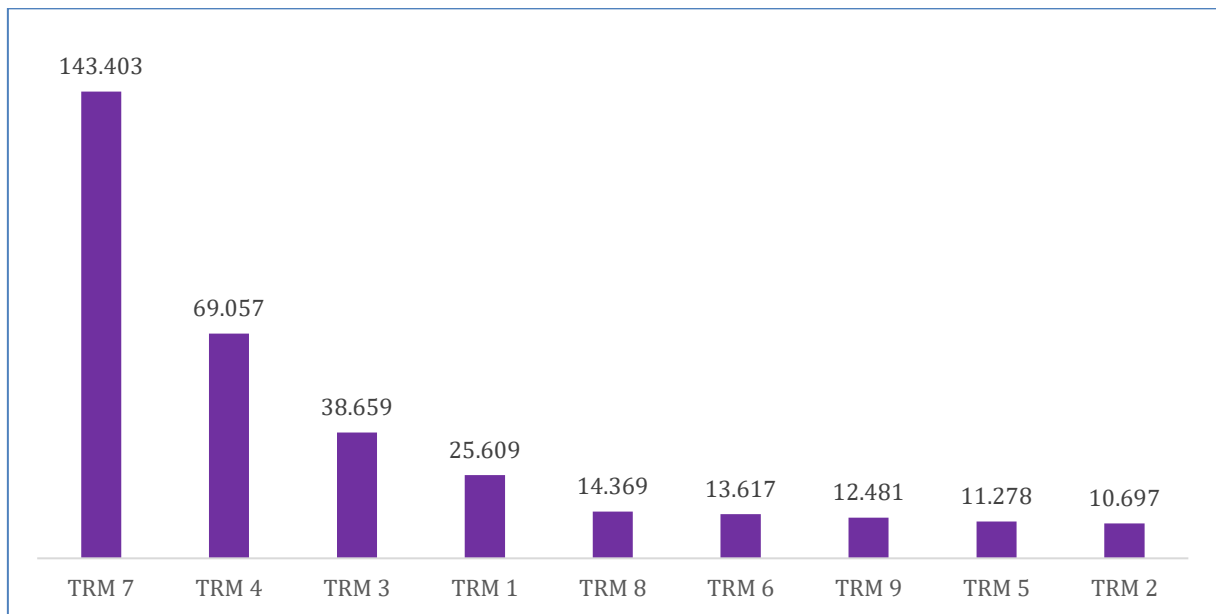


Fonte: Adaptado de Gerdau (2022).

Considerando as informações de RCs e a quantidade expedida no ano de 2022, pode-se ter uma avaliação e análise mais aprofundada sobre os terminais/centros logísticos. Utilizando uma medida de toneladas por RC, observa-se a eficiência da expedição em relação as ocorrências de RCs. Observando as figuras 5 e 6, conclui-se que o TRM 7 lidera a quantidade de expedição no ano de 2022 e apresenta um bom desempenho levando em conta somente 2 RCs registradas. Ou seja, ele conseguiu expedir uma grande quantidade de material com baixa quantidade de RCs. Em contrapartida, o TRM 5 expediu uma quantidade baixa (88% a menos que o TRM 7) e teve 3 RCs registradas, apresentando assim um baixo desempenho e um dos focos dessa pesquisa.

Por fim, observando o TRM 1, o qual teve maior número de RCs em 2002 (10), o mesmo expede uma grande quantidade de produtos, sendo o terceiro no *ranking*, porém não deixa de ser outro ponto a ser trabalhado dentro do atual estudo. A Figura 7 apresenta o indicador de expedição por RC em cada um dos terminais. Aqueles que não foram citados no gráfico não tiveram ocorrências de RCs durante o ano de 2022.

Figura 7 - Quantidade (t)/ RC por Terminal – 2022



Fonte: Adaptado de Gerdau (2022).

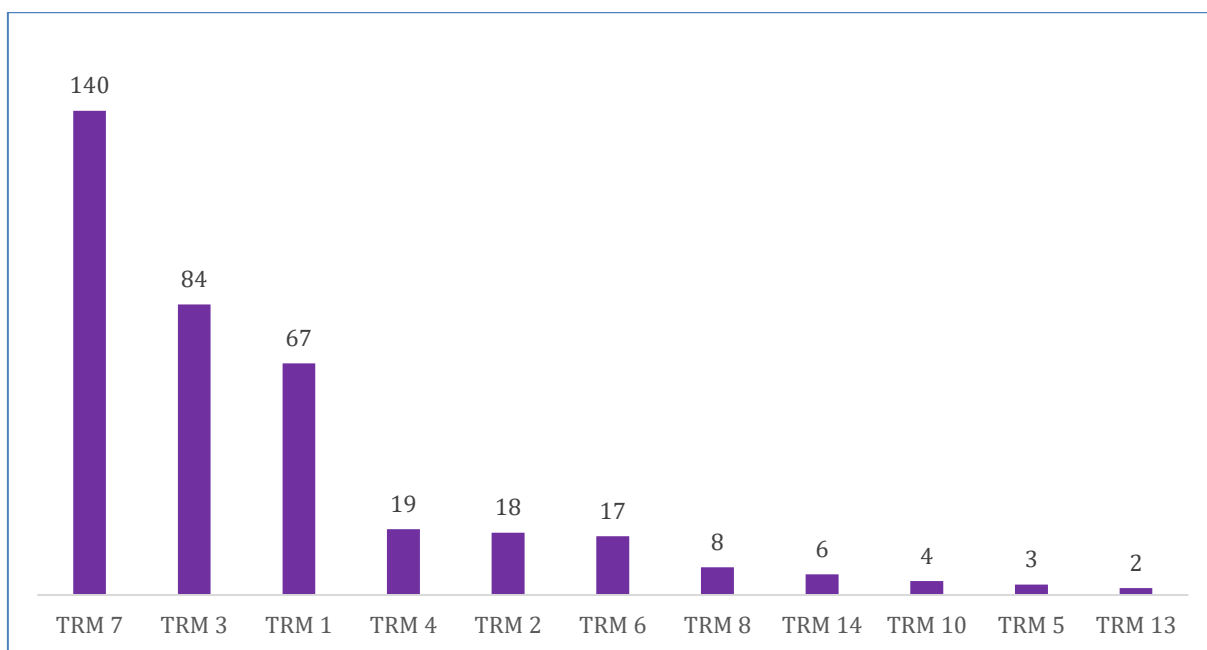
No estudo também foram analisadas as ocorrências de não conformidades (NCs), as quais são os problemas mapeados e encontrados principalmente na chegada dos produtos ou na logística dentro do terminal em questão. Assim que é registrada a NC, é feito o tratamento e resolução da problemática de forma interna, sem envolvimento do cliente em questão, junto a usina, a qual enviou a carga ao terminal. Esses fluxos e processos de registro, acompanhamento, tratamento e responsabilidade foram implementados no início do ano de 2022 e pode-se dizer que teve participação e relação com a diminuição do número de RCs do ano de 2021 para 2022.

A equipe de logística, tanto da empresa principal quanto do operador logístico, realiza avaliações e reuniões diariamente visando um acompanhamento sobre a abertura e fechamento das NCs dentro de cada terminal. Nas tratativas, se necessário, são envolvidos outros departamentos, como o de qualidade. Dentro desse controle e acompanhamento foi elaborado um indicador referente a quantidade de dias sem análise tratamento de cada NC, visando uma urgência para tratá-las e entregar o material ao cliente no tempo combinado, evitando RCs por atraso na entrega. O indicador fechou 2022 em 9 dias em média. A meta para esse indicador era 5 dias no máximo. Portanto, a análise e tratamentos das NCs também foram tratadas nessa pesquisa.



O TRM 7 lidera a quantidade (t) de expedição, bem como apresenta um bom desempenho quando se relaciona toneladas expedidas por RCs. Em relação a quantidade de NCs de 2022, o TRM7 também lidera o *ranking* com 38% das NCs abertas durante o ano (140). Além disso, tem-se o TRM 5 com uma baixa expedição e aberturas de NC, bem como há um alto número relativo de RCs registradas. Assim, reforça-se o fato da relação inversamente proporcional de abertura de RCs e NCs. A Figura 8 apresenta os dados referentes às NCs por Terminal em 2022.

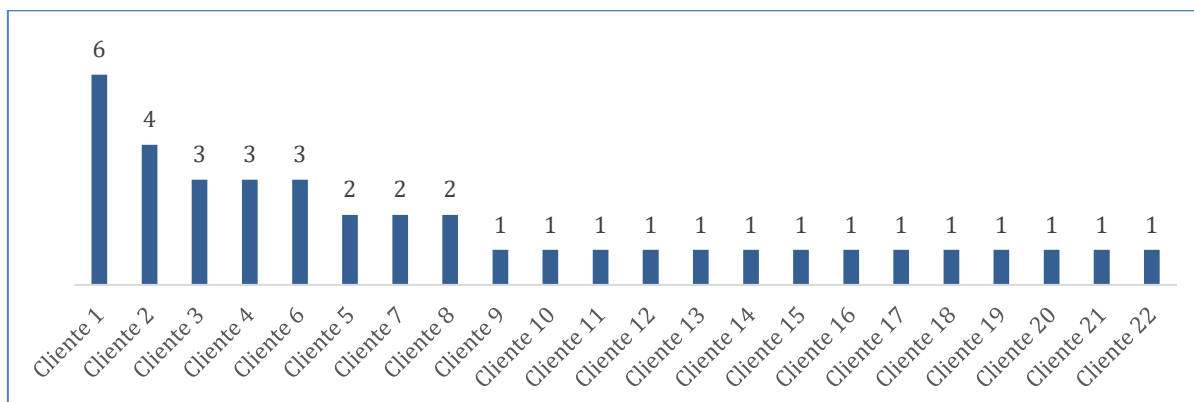
Figura 8 - NCs por Terminal no ano de 2022



Fonte: Adaptado de Gerdau (2022).

Ainda na análise dos dados, observou-se os registros de RCs referentes a cada cliente da empresa principal. Apesar de bem diversificado, se observa algumas recorrências sobre certos clientes. A recorrência, ainda mais levando em conta RCs com mesmos motivos, podem enfraquecer a relação com clientes importantes. Assim, 19 ocorrências de RCs envolvendo 5 dos 22 clientes se tornou um ponto a ser estudado, ainda mais quando se cruza alguns dados referente ao terminal responsável e motivos das ocorrências. A Figura 9 apresenta dados referentes a RCs por cliente.

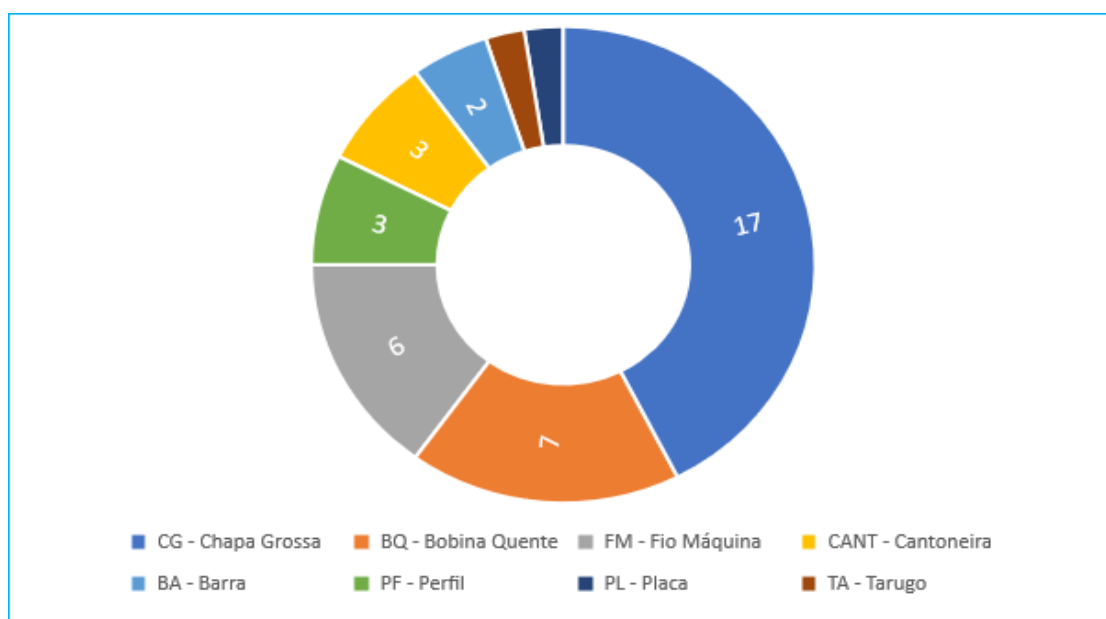
Figura 9 - Gráfico RCs por Cliente – 2022



Fonte: Adaptado de Gerdau (2022).

Observando os dados referentes aos produtos relacionados às RCs no ano de 2022, tem-se que 77% das RCs envolvem 3 principais produtos, sendo eles: Chapa Grossa (CG), Bobina Quente (BQ) e Fio Máquina (FM), totalizando 30 das 39 RCs registradas. Essa análise envolve fatores técnicos do chão de fábrica relacionados aos processos de armazenagem, expedição, carregamento e amarração da carga, transporte e cuidados durante o mesmo. Por isso, são dados que podem nortear os estudos referentes aos procedimentos operacionais utilizados nas etapas, desde a chegada dos produtos nos terminais até a saída. A figura 10 ilustra as RCs por produto dentro do ano de 2022.

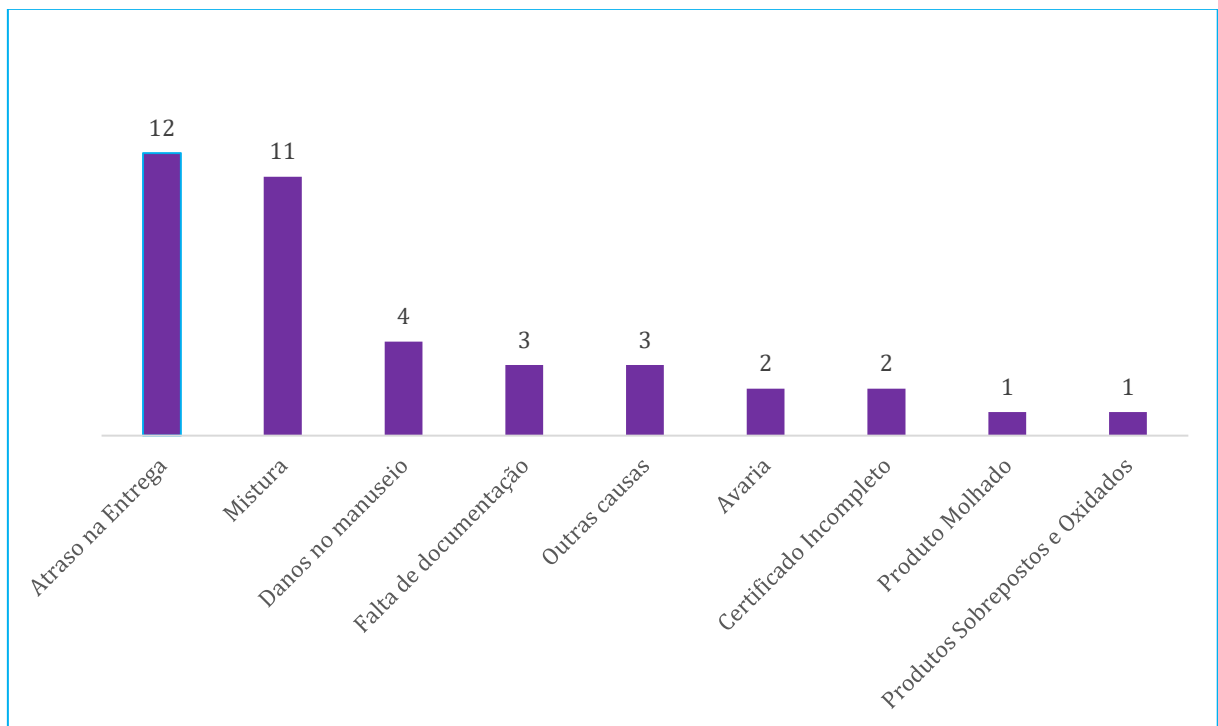
Figura 10 - RCs por produto no ano de 2022



Fonte: Adaptado de Gerdau (2022).

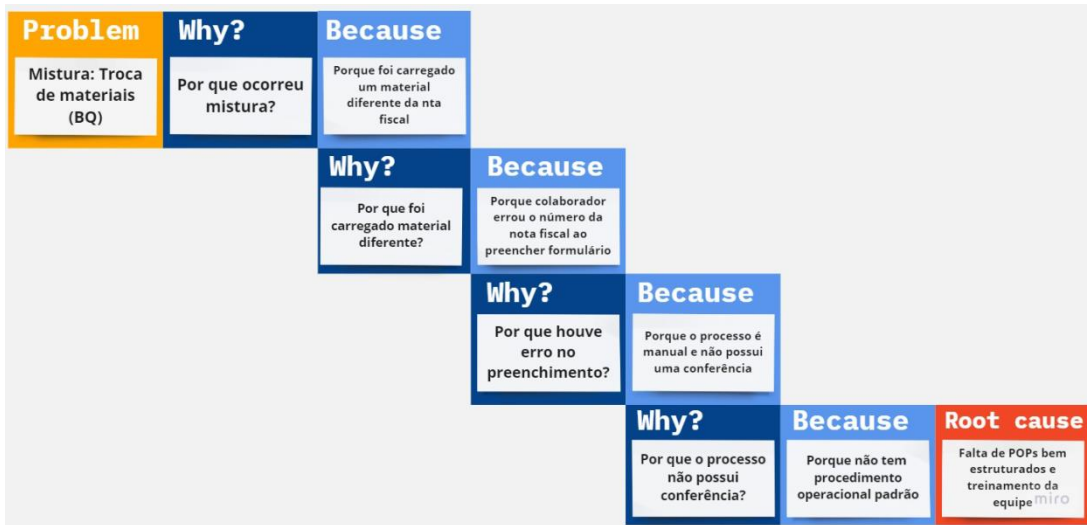
Analisando os motivos causadores de RCs, é possível observar uma concentração em duas principais causas, que são atraso na entrega e mistura (troca de material/documentação), seja ela de documentação ou produto. Apesar de serem dados importantes para início da análise, ainda assim não retratam verdadeiramente os principais problemas. Dessa forma, se mostra necessário um aprofundamento em cada plano de ação traçado para cada RC buscando uma investigação mais detalhada e apontamento da causa raiz. Através dos 5 porquês, a equipe conseguiu realizar essa análise. A figura 11 apresenta os motivos macros das RCs do ano de 2022, e a figura 12 ilustra um exemplo da utilização da ferramenta dos 5 porquês em uma RC registrada em maio de 2022 no TRM 4.

Figura 11 - Gráfico RCs por motivo no ano de 2022



Fonte: Adaptado de Gerdau (2022).

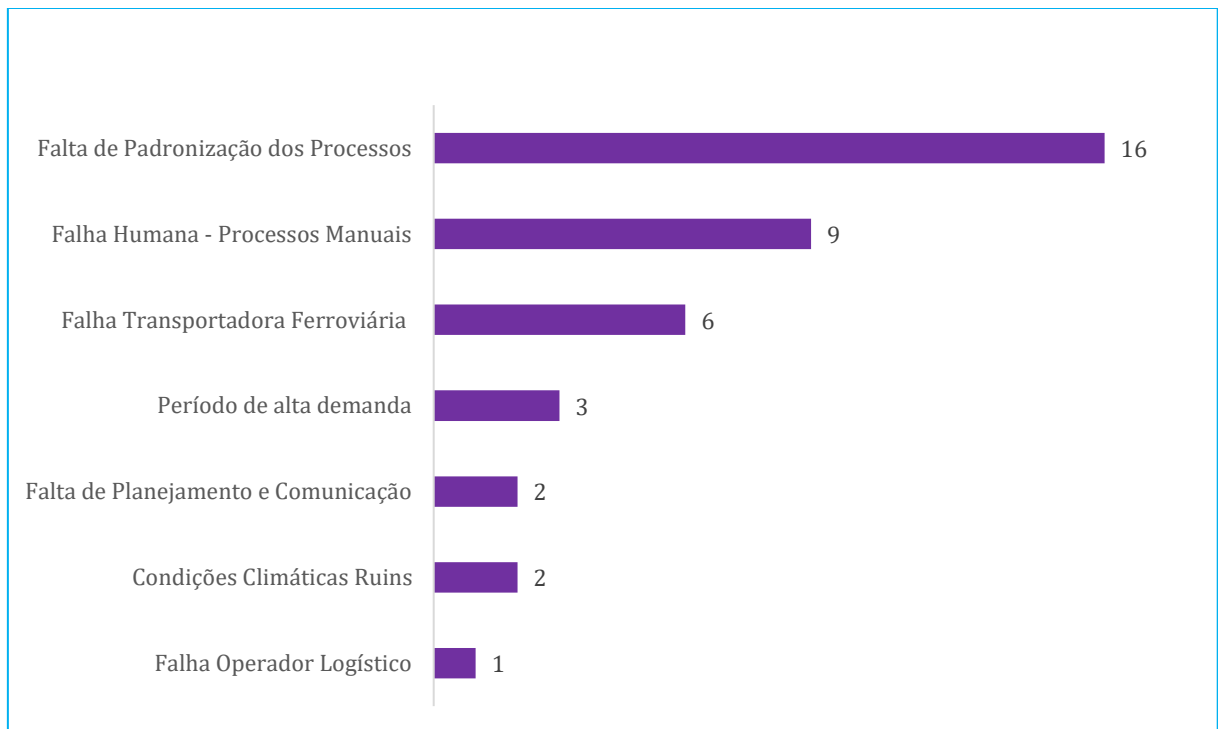
Figura 12 - Fluxograma Causa raiz através dos 5 Porquês



Fonte: Adaptado de Gerdau (2022).

A análise dos dados foi bastante produtiva e se chegou em duas principais causas raízes gerais, as quais são: falta de padronização dos processos; e erros humanos. Essas causas estão relacionadas à falta de treinamento e/ou deficiências relacionadas aos procedimentos operacionais padrão. A figura 13 ilustra a divisão das causas raízes mapeadas a partir das RCs de 2022.

Figura 13 - Causas raízes das RCs no ano de 2022



Fonte: Adaptado de Gerdau (2022).

Após o mapeamento das principais causas das RCs do ano de 2022, desenvolveram-se gráficos de Pareto. Através dele, conseguiu-se identificar 20% das causas raízes que são responsáveis por 80% dos problemas. A falta de padronização de processos se apresenta como a principal causa mapeada, seguido pela falha humana. Essas quais que têm ligação com a falta de POPs e treinamento da equipe, por isso são dois fatores que podem ser tratados em conjunto. Uma terceira causa é o atraso das transportadoras ferroviárias no fluxo saindo da usina em direção aos terminais e centros de distribuição. Por envolver uma terceira empresa e com processos menos conhecidos e fechados, não se abordou as tratativas em questão, sendo necessária uma análise mais robusta e elaborada. Assim, chega-se a 28% das causas raízes que correspondem a 64% das RCs no ano de 2022.

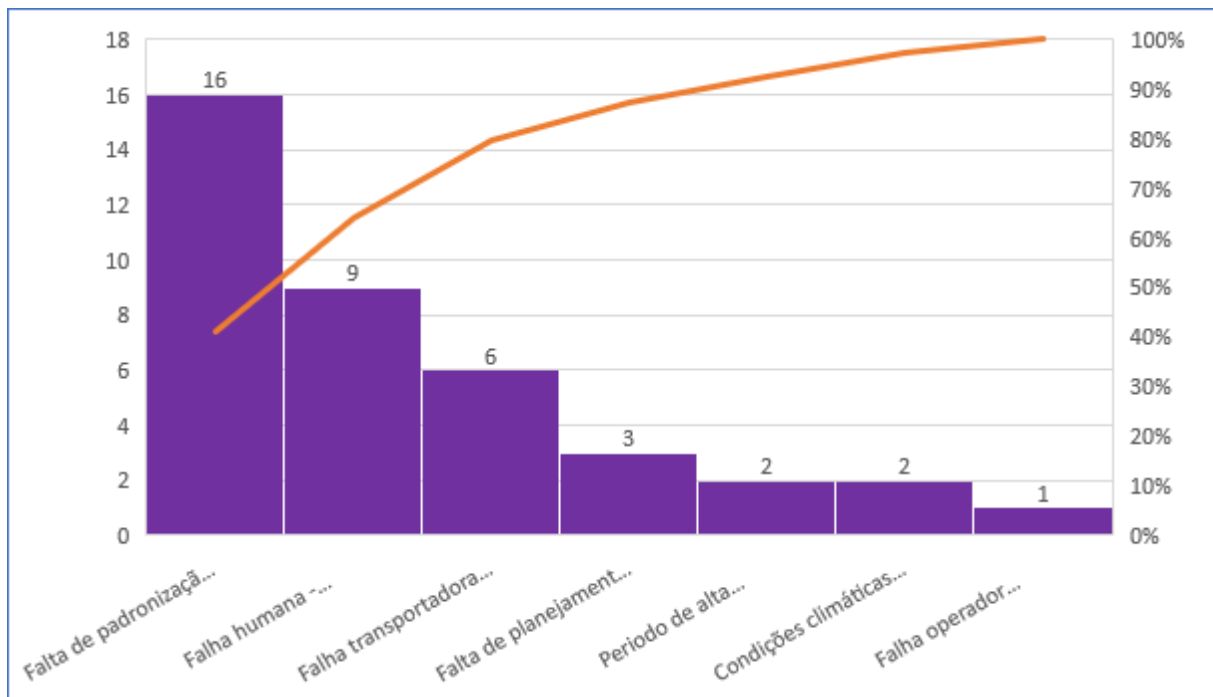
O quadro 5 apresenta os dados usados para construir o gráfico de Pareto ilustrado na figura 14.

Quadro 5 - Dados sobre causas raízes das RCs

| Causa Raiz                          | RCs | Acumulado | Acumulado % |
|-------------------------------------|-----|-----------|-------------|
| Falta de padronização de processos  | 16  | 16        | 41,0%       |
| Falha humana - Processos manuais    | 9   | 25        | 64,1%       |
| Falha transportadora ferroviária    | 6   | 31        | 79,5%       |
| Falta de planejamento e comunicação | 3   | 34        | 87,2%       |
| Período de alta demanda             | 2   | 36        | 92,3%       |
| Condições climáticas ruins          | 2   | 38        | 97,4%       |
| Falha operador logístico            | 1   | 39        | 100,0%      |

Fonte: Adaptado de Gerdau (2022).

Figura 14 - Causas raízes - Gráfico de Pareto



Fonte: Adaptado de Gerdau (2022).

Como uma das principais causas está relacionada à padronização dos processos, foi recolhido nos terminais os documentos e POPs referentes aos processos de expedição de materiais, os quais estavam envolvidos diretamente com as RCs abertas no ano de 2022.

Ao analisar os POPs dos terminais chegou-se à conclusão que a grande maioria não possuía documentos necessários para a realização dos procedimentos e atividades de expedição, e aqueles que possuíam, apresentavam documentos de baixa qualidade e detalhamento. No entanto, o TRM 7 apresentou POPs bem estruturados e detalhados, o que resulta em seu bom desempenho em relação à quantidade de produto expedida, RCs e NCs, sendo esse último um importante indicador na análise da qualidade dos processos. Assim, esse foi um dos principais pontos tratados no plano de ação desenvolvido.

A partir da análise dos dados apresentada, o quadro 6 resume os principais resultados encontrados.

Quadro 6 - Resultados análise de dados

| Dado Analisado | Quantidade | Porcentagem | Quantidade (RCs) | Porcentagem (RCs) | Detalhamento dado analisado   |
|----------------|------------|-------------|------------------|-------------------|---|
| Clientes       | 5 em 22    | 22%         | 19 em 39         | 49%               | Cliente 1, 2, 3, 4 e 6  |
| Produtos       | 3 em 8     | 38%         | 30 em 39         | 77%               | CG, BQ e FM   |
| Motivos        | 2 em 9     | 22%         | 23 em 39         | 59%               | atraso na entrega e mistura   |
| Causa Raiz     | 2 em 7     | 29%         | 25 em 39         | 64%               | Falta de padronização de processos e Falha Humana - Processos manuais |

#### 5.2.4. Plano de ação

Considerando as causas raízes identificadas, a saber: (1) Falta de padronização de processos; e (2) Falha Humana - Processos manuais. O seguinte plano de ação foi traçado (Quadro 7) utilizando a metodologia do 5W2H.

Quadro 7 - Plano de Ação 5W2H

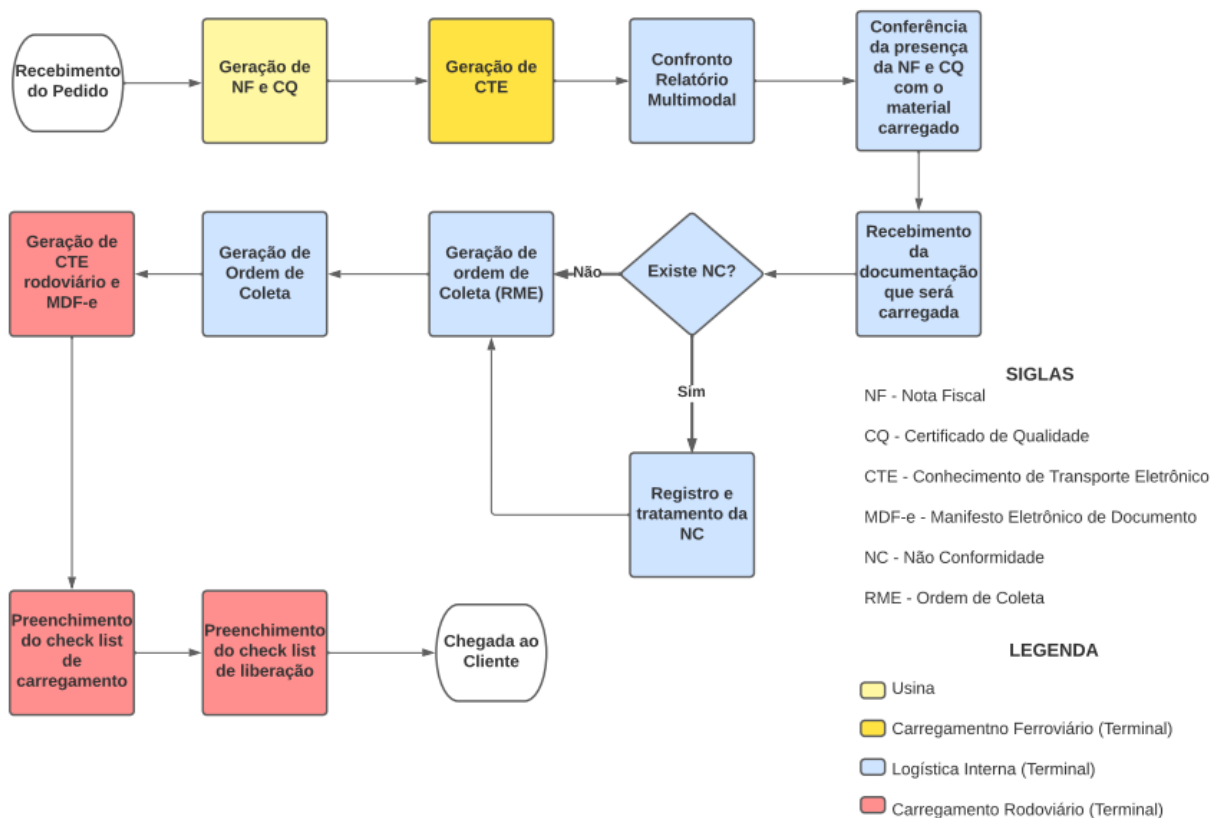
| What?   | Why?   | Where?            | When?                     | Who?  | How?   | How Much? |
|---|--|-------------------|---------------------------|---|--|-----------|
| Elaboração de Fluxograma de Processos Multimodais | Para ter, com clareza, os processos e atividades relacionados ao fluxo multimodal, e servir de base para construção dos POPs | Empresa Principal | 01/01/2023 até 01/02/2023 | Equipe da Pesquisa-ação                     | Utilizando <i>software Lucidchart</i> e metodologias de Fluxogramas  | R\$ 0,00  |
| Padronização dos POPs                             | Para trazer qualidade e melhoria para os processos e atividades multimodais  | Terminais         | 01/02/2023 até 01/03/2023 | Operador Logístico e Terminais              | Se baseando em exemplo de POPs e no fluxograma de processos Multimodais além das peculiaridades no chão de fábrica | R\$ 0,00  |
| Validação dos POPs construídos                    | Para garantir POPs e documentos adequados e de qualidade para as operações   | Empresa Principal | 01/03/2023 até 15/03/2023 | Equipe da Pesquisa-ação e Área da Qualidade | Através de análises e validações pautadas na qualidade, clareza e assertividade                                    | R\$ 0,00  |
| Treinamento e estudo dos POPs                     | Para capacitar os colaboradores envolvidos nos processos e atividades em questão   | Terminais         | 01/03/2023 até 15/03/2023 | Colaboradores dos Terminais                 | Através de treinamento, testes, <i>workshops</i> e hora da segurança   | R\$ 0,00  |

Fonte: Adaptado de Gerdau (2022).

### 5.2.4.1. Execução da Ações

A primeira fase de execução do plano de ação foi a criação de um fluxograma com as principais etapas e processos envolvidos no setor logístico de transporte multimodal, desde o recebimento do pedido até a entrega ao cliente final. A seguir, tem-se a figura 15 que apresenta esse fluxograma.

Figura 15 - Fluxograma Processos Multimodal



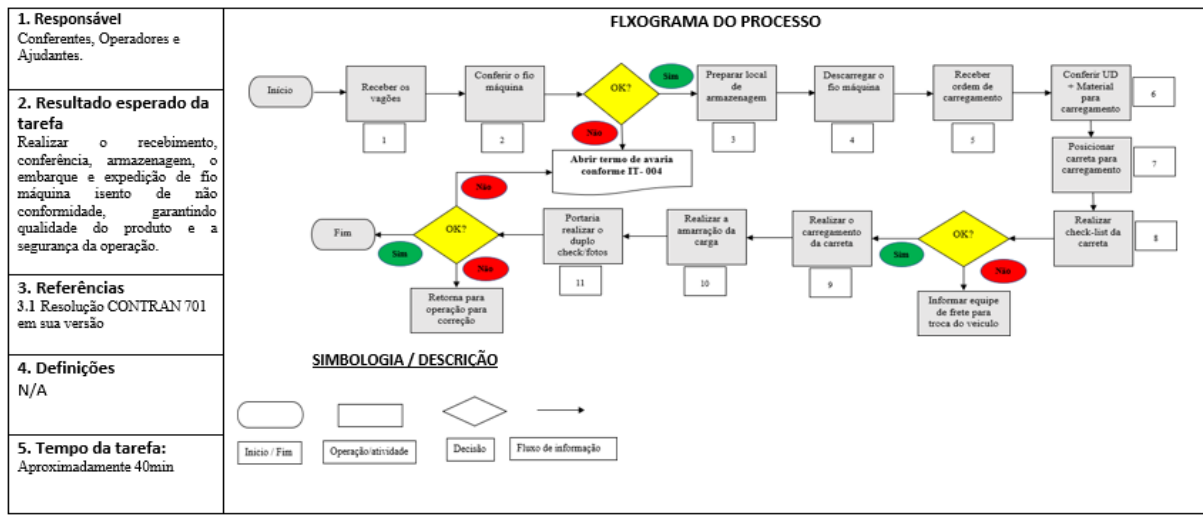
Fonte: Adaptado de Gerdau (2022).

Através de reuniões e verificações semanais, conduzidas pelo autor do atual estudo, o trabalho evoluiu. Em conjunto à elaboração dos POPs, realizaram-se as suas avaliações com o apoio da equipe de qualidade da empresa principal. Além disso, foram realizadas algumas visitas aos terminais, buscando uma avaliação mais profunda e fidedigna ao dia a dia das atividades do projeto, visto que para a construção de POPs era necessário este suporte em alguns casos. Nas figuras 16 a 20, têm-se exemplos de recortes de POPs construídos pela equipe dos terminais e validados pela equipe do projeto:



Figura 16 - Exemplo 1: POP TRM 7






|  |   |         |                |        |
|--|---|---------|----------------|--------|
|  | Código  | Revisão | Data aprovação | Página |
|  | Emitido por:  |         | Aprovado por:  |        |
|  | Tarefa:<br>Recebimento, conferência, descarga, armazenagem, embarque e expedição de fio máquina |         |                |        |



Fonte: Adaptado de Gerdau (2023).


Figura 17 - Exemplo 2: POP TRM 7

|  |   |         |                |        |
|--|---|---------|----------------|--------|
|  | Código  | Revisão | Data aprovação | Página |
|  | Emitido por:  |         | Aprovado por:  |        |
|  | Tarefa:<br>Recebimento, conferência, descarga, armazenagem, embarque e expedição de fio máquina |         |                |        |

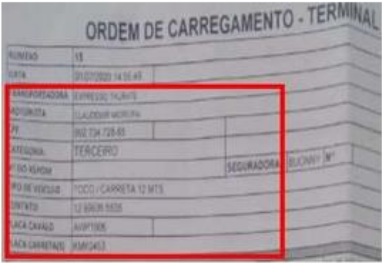
| Atividade                    | Como  | Ponto Chave   | Cuidados (Segurança, Meio-Ambiente, Entrega, Custos e Qualidade)  |
|------------------------------|---|---|---|
| 2 Conferência de fio máquina | <p>2.1 O conferente deve verificar se os fios máquinas estão acomodado sobre berço de madeira.</p>  <p>2.2 O conferente deve verificar se os fio máquina estão bem amarrados e isentos de fita estourada (solta).</p>  <p>2.3 O conferente deve verificar a identificação.<br/>Lote, UD-Unidade de deposito, Material / bitola e Peso</p> | <p><b>QUALIDADE:</b> O conferente deve verificar se o fio máquina está isento de não conformidade.</p> <p><b>Fio máquina oxidado</b></p>  <p><b>Ponta dupla</b></p>  <p><b>Embarçamento</b></p> | <p><b>SEGURANÇA:</b> Certifique-se que possui todos os EPI'S e instruções de segurança para realizar as atividades de forma segura.</p>  |

Fonte: Fonte: Adaptado de Gerdau (2023).

Figura 18 - Exemplo 3 POP TRM7

|   |              |         |                |                  |
|---|--------------|---------|----------------|------------------|
|                | Código       | Revisão | Data aprovação | Página<br>1 / 22 |
|   | Emitido por: |         | Aprovado por:  |                  |
| Tarefa:<br>Recebimento, conferência, descarga, armazenagem, embarque e expedição de fio máquina |              |         |                |                  |

| Atividade                          | Como  | Ponto Chave  | Cuidados (Segurança, Meio-Ambiente, Entrega, Custos e Qualidade) |        |         |        |                 |        |                 |        |            |        |                    |        |        |        |          |        |  |
|------------------------------------|---|--|--|--------|---------|--------|-----------------|--------|-----------------|--------|------------|--------|--------------------|--------|--------|--------|----------|--------|--|
| 5<br>Receber ordem de carregamento | <p>5.1 O conferente recebe a ordem de carregamento, e, deve conferir os seguintes dados antes de iniciar separação da carga:</p> <p>5.1.2 Dados do motorista e do veículo;</p>  <p>5.1.3 Comparar Ordem de carregamento com quantidade de peças da RME e NF;</p> | <p>QUALIDADE: Peso estipulado por veículo;</p> <table border="1"> <tr><td>Truck</td><td>14 ton</td></tr> <tr><td>Bitruck</td><td>20 ton</td></tr> <tr><td>Carreta simples</td><td>27 ton</td></tr> <tr><td>Vanderleia Toco</td><td>31 ton</td></tr> <tr><td>Carreta LS</td><td>32 ton</td></tr> <tr><td>Vanderleia Trucado</td><td>35 ton</td></tr> <tr><td>Bitrem</td><td>38 ton</td></tr> <tr><td>Rodotrem</td><td>52 ton</td></tr> </table> <p>No caso de peso superior a capacidade do veículo, deve-se devolver ordem de carregamento para o frete para correção.</p> | Truck  | 14 ton | Bitruck | 20 ton | Carreta simples | 27 ton | Vanderleia Toco | 31 ton | Carreta LS | 32 ton | Vanderleia Trucado | 35 ton | Bitrem | 38 ton | Rodotrem | 52 ton |  |
| Truck                              | 14 ton  |  |  |        |         |        |                 |        |                 |        |            |        |                    |        |        |        |          |        |  |
| Bitruck                            | 20 ton  |  |  |        |         |        |                 |        |                 |        |            |        |                    |        |        |        |          |        |  |
| Carreta simples                    | 27 ton  |  |  |        |         |        |                 |        |                 |        |            |        |                    |        |        |        |          |        |  |
| Vanderleia Toco                    | 31 ton  |  |  |        |         |        |                 |        |                 |        |            |        |                    |        |        |        |          |        |  |
| Carreta LS                         | 32 ton  |  |  |        |         |        |                 |        |                 |        |            |        |                    |        |        |        |          |        |  |
| Vanderleia Trucado                 | 35 ton  |  |  |        |         |        |                 |        |                 |        |            |        |                    |        |        |        |          |        |  |
| Bitrem                             | 38 ton  |  |  |        |         |        |                 |        |                 |        |            |        |                    |        |        |        |          |        |  |
| Rodotrem                           | 52 ton  |  |  |        |         |        |                 |        |                 |        |            |        |                    |        |        |        |          |        |  |

Fonte: Adaptado de Gerdau (2023).

Figura 19 - Exemplo 4 POP TRM 2

|   |  |                |
|---|--|----------------|
| Título do Documento: FICHA DE PROCESSO AUXILIAR DE MOVIMENTAÇÃO |  | Fase: Vigente  |
| Número e Versão do Documento:                                   |  | Área Emitente: |
| Elaborado por:  |  |                |

|   |  |  |
|---|--|--|
|  <p>1 - Checar e colocar os EPIs</p>           |  <p>2 - Informação da atividade.</p>           |  <p>3 - Armazenar e Selecionar caibros.</p> |
|  <p>4 - Acessar a parte interna da carreta</p> |  <p>5 - Posicionar os caibros no assoalho.</p> |  <p>6 - Aguardar a movimentação.</p>        |

Fonte: Adaptado de Gerdau (2023).

Figura 20 - Exemplo 5 POP TRM 2

| Nº            | SEQUENCIA DA OPERAÇÃO   | FUNÇÃO                   | EQUIPAMENTOS DE PROTEÇÃO INDIVIDUAL   |
|---------------|---|--------------------------|---|
| 1             | Antes de iniciar as suas atividade o colaborador deverá checar os seus equipamentos de proteção individual, essa inspeção visual auxilia na indentificação de avarias em seus EPIs. | AUXILIAR DE MOVIMENTAÇÃO | Capacete de segurança com jugular.  |
| 2             | O Auxiliar de movimentação recebe as orientações referente a qual tipo de material será feito o carregamento ou descarregamento.  |                          | Óculos de proteção individual de ampla visão.                                 |
| 3             | Os caibros que cnegam junto com as cargas, são reutilizados na operação.  |                          | Colete refletivo  |
| 4             | O acesso a parte interna da carreta e realizada por intermédio de escadas de alumínio posicionando na lateral da carreta ou pelo degrau do chassi.                                  |                          | Luvas de vaqueta  |
| 5             | Com ajuda de outro auxiliar, os caibros são passados para parte interna da carreta e posicionados no chão para facilitar posteriormente as movimentações                            |                          | Calçado de segurança.   |
| 6             | Em pé, o colaborador ficará aguardando a chegada da carga e auxiliando o operador da ponte quanto ao seu posicionamento correto.  |                          |   |
|               |   |                          | <b>OBSERVAÇÃO</b>   |
|               |   |                          | É proibido permanecer na carroceria dos veículos que estivessem em movimento. |
|               |   |                          | É proibido arremessar caibros para fora da carreta.                           |
|               |   |                          | É proibido desloca- -se e permanecer em baixo de carga suspensa.              |
|               |   |                          | Fica proibido saltar da carreta.  |
| Data Criação: |   | Em produção desde:       |   |
| Aprovado em:  |   | Próxima revisão:         |   |

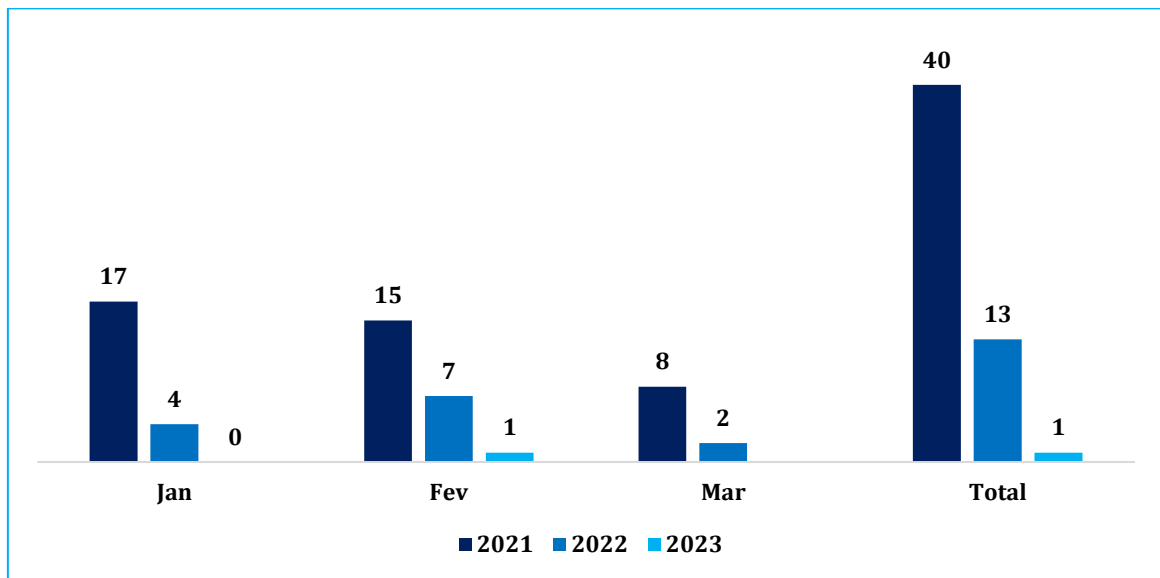
Fonte: Adaptado de Gerdau (2023).

Após construção, elaboração e validação dos POPs em cada terminal, foram conduzidas atividades voltadas para treinamentos, conhecimento e disseminação dos procedimentos para os colaboradores envolvidos diretamente nas áreas. Além disso, com workshops e momentos voltados para a conscientização da importância de regulamento e seguimento dos POPs, principalmente se tratando de segurança, organização e qualidade nas atividades do dia a dia, evitando assim possíveis acidentes e novas RCs.

### 5.2.5. Análise dos resultados

Com a criação de fluxogramas e POPs das atividades mais críticas observadas, sendo elas principalmente o carregamento e expedição dos materiais, conseguiu-se processos mais robustos e controlados. Em números, pode-se observar o início do ano de 2023, o qual é um dos momentos críticos, por se tratar do retorno ao trabalho após as paralisações de final de ano. Comparando-se com os últimos dois anos, observa-se uma gradativa evolução em relação a diminuição de RCs no primeiro trimestre do ano 2023. Levando em consideração o início, realização e andamento do projeto no segundo semestre de 2022, pode-se observar uma redução de 67,5% de 2021 para 2022, e uma redução de 92% de 2022 para 2023. A figura 25 ilustra os números e as considerações feitas.

Figura 21 - Gráfico Comparativo RCs - 2021 x 2022 x 2023



Fonte: Fonte: Adaptado de Gerdau (2023).

## 5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A pesquisa-ação proposta tinha como objetivo analisar as principais causas raízes de RCs sobre as operações logísticas em uma empresa do setor siderúrgico no ano de 2022. Os resultados práticos foram o mapeamento dos processos das atividades dentro da cadeia de suprimentos, que envolvem a empresa principal, o operador logístico que administra os terminais e as transportadoras ferroviárias e rodoviárias envolvidas no fluxo. Nesse mapeamento foi possível entender os gargalos dos processos, ineficiência de atividades manuais e a identificação de oportunidades de automação, erros e falhas.

Através da aplicação de diagrama de Pareto, 5W2H, fluxogramas e mapeamento de processos, conseguiu-se analisar os dados e transformá-los em informações claras que serviram para tomada de decisões mais ágeis e assertivas. O mapeamento de processos, em geral, pode permitir que a organização monitore continuamente o desempenho dos processos e faça ajustes quando necessário, possibilitando que a organização se adapte às mudanças e permaneça competitiva. Em conjunto à gestão da qualidade dos processos se observa a melhoria contínua através do acompanhamento frequente da eficácia das atividades no dia a dia, além de uma análise sobre possíveis aprimoramentos, melhorias e oportunidades de crescimento.

Somando-se a todas as ações de padronização e melhoria contínua, se insere a construção e modulação dos POPs de cada terminal envolvido nas operações logísticas estudadas. Através deles, se garante que as atividades sejam realizadas da mesma maneira por todas as pessoas envolvidas. Isso ajuda a evitar variações na qualidade do trabalho e garante consistência nos processos. A padronização também facilita a formação de novos funcionários, pois eles podem aprender nos treinamentos os procedimentos estabelecidos. Além disso, ajudam a reduzir erros, desperdícios, gargalos, retrabalhos e garantem a conformidade com regulamentações e requisitos legais. Essas ações se relacionam com a redução de RCs nos anos entre 2021 e 2023. Por fim, o estabelecimento dos POPs traz eficiência e segurança para os processos além de rastreabilidade no controle de qualidade, permitindo a identificação de problemas, investigações de falhas e possíveis melhorias. Vale ressaltar que se esperam melhorias futuras que serão observadas ao longo do ano de 2023 e nos anos subsequentes, visto que se trata de POPs vivos e mutáveis, baseados na melhoria contínua. Entre essas mudanças futuras prevê-se a automatização de processos, por exemplo.

As expectativas abordadas nessa pesquisa-ação foram satisfeitas, principalmente aquelas voltadas para o envolvimento da equipe operacional e da qualidade no acompanhamento das atividades e validação dos resultados, além do tratamento das causas raízes de RCs e redução das mesmas. Em relação às maiores dificuldades encontradas no desenvolvimento do projeto, estas estão ligadas à coleta de dados. As informações estavam difundidas e espalhadas em diversos setores das organizações envolvidas na cadeia de suprimentos. Assim, a coleta e, por conseguinte, a validação dos dados foi realizada de forma mais trabalhosa e que demandou mais tempo.

Espera-se com essa pesquisa, contribuir para a indústria siderúrgica brasileira, dentre outros setores, em termos de melhoria do setor qualidade para o atendimento das necessidades dos clientes.

## 6. REFERÊNCIAS

ABDALLAH, A.B.; ALFAR, N.A.; ALHYARI, S. The effect of supply chain quality management on supply chain performance: the indirect roles of supply chain agility and innovation", **International Journal of Physical Distribution & Logistics Management**, v.51, n.7, p.785-812, 2021.

ALENCAR, J. F. de. **Utilização do ciclo PDCA para análise de não conformidades em um processo logístico**. Monografia (Conclusão do curso de graduação em Engenharia de Produção) - Universidade Federal de Juiz de Fora, Juiz de Fora, 2008.

BALLOU, R. H. **Gerenciamento da Cadeia de Suprimentos /Logística Empresarial**. 5 ed. Porto Alegre: Bookman, 2007.

CAMPOS, V. F. **TQC controle da qualidade total (no estilo japonês)**. 8 ed. Nova Lima: INDG TecS, 2004.

CARVALHO, M. M. de., PALADINI, E. P. **Gestão da qualidade teoria e casos**. 2 ed. Rio de Janeiro: Elsevier Editora LTDA, 2012.

DE ALMEIDA, D. R.; MATIAS, N. T. Redução de reclamação de clientes em indústria de alimentos, utilizando ferramentas de qualidade – comparativo 2014x2015: estudo de caso. **DI Factum**, Lorena, v. 1, n. 1, p. 61-68, 2016.

GERDAU. (2023). **Sobre nós**. Disponível em <https://www2.gerdau.com.br/sobre-nos/>. Acessado em 20/04/2023.

GERDAU. Relatório de RCs 2022. **Documento interno**. Departamento de Logística. Ouro Branco, MG, Brasil: Gerdau, 2022.

INSTITUTO DE AÇO BRASIL. **Anuário Estatístico 2022**. Rio de Janeiro: Instituto Aço Brasil, 2022. Disponível em [https://acobrasil.org.br/site/wp-content/uploads/2022/07/AcoBrasil\\_Anuario\\_2022.pdf](https://acobrasil.org.br/site/wp-content/uploads/2022/07/AcoBrasil_Anuario_2022.pdf). Acessado em 10/04/2023.

Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística - IBGE. (2023). **Indicadores IBGE Índice de Preços ao Produtor Indústrias Extrativas e de Transformação - IPP**. Disponível em <https://biblioteca.ibge.gov.br/index.php/biblioteca-catalogo?view=detalhes&id=72423>. Acessado em 12/05/2023.

ABM - Associação Brasileira de Metalurgia, Materiais e Mineração. Disponível em <https://www.abmbrasil.com.br/>. Acessado em 12/05/2023.

GERDAU. Relatório Padronização Terminais. **Documento interno**. Departamento de Logística. Ouro Branco, MG, Brasil: Gerdau, 2023.

GOHR, C. F.; FAUSTINO, C. de A. Gestão Da Qualidade Na Cadeia De Suprimentos. **Revista Pretexto**, Belo Horizonte, v.18, n. 4, p. 33-56, 2017.

SROUFE R., CURKOVIC S. An examination of ISO 9000:2000 and supply chain quality assurance. **Journal of Operations Management**, v.26, n. 4, 2008.

JUNIOR, M.S.Hi. **Uso De Ferramentas Da Qualidade Para Analise Das Não Conformidades Na Logística De Distribuição De Uma Indústria De Vidros**. Trabalho de Conclusão do curso de graduação em Engenharia de Produção - Faculdade de Engenharia, Universidade Federal da Grande Dourados, 2016.

JURAN, J. M. **Juran's quality handbook**. 5 ed. New York: McGraw-Hill Professional, 1999.

KAYNAK, H., HARTLEY, J. L. A replication and extension of quality management into the supply chain. **Journal of Operations Management**, v. 26, n.4, 2008.

KOERICH, M.S. et al. Pesquisa-ação: ferramenta metodológica para a pesquisa qualitativa. **Revista Eletrônica de Enfermagem**, v.11, n.3, 2009.

LE, S.; WU, J.; ZHONG, J. Relationship quality and supply chain quality performance: The effect of supply chain integration in hotel industry. **Computational Intelligence**, p.1-17, 2020.

LO V.H.Y; YEUNG, A. Managing quality effectively in supply chain: a preliminary study, **Supply Chain Management**, v.11, n.3, p.208-215, 2006.

LOBO, R. N. **Gestão da Qualidade**. 2 ed. São Paulo: Érica, 2020

MARTINELLI, F. B. **Gestão da Qualidade total**. 1 ed. Curitiba: Iesde, 2009.

OLIVEIRA, O. J. **Curso Básico de Gestão da Qualidade**. 1 ed. Boston: Cengage Learning, 2014.

QUANG H.T., et al. An extensive structural model of supply chain quality management and firm performance, **International Journal of Quality & Reliability Management**, v. 33, n. 4, p. 444-464, 2016.

ROBINSON C. J., MALHOTRA M. K. Defining the concept of supply chain quality management and its relevance to academic and industrial practice, **International Journal of Production Economics**, v.96, n. 3, 2005.

ROCHA, A. V. MOTA, E. B. JUNIOR, I. M. QUINTELLA, O. M. **Gestão da qualidade e processos**. 1 ed. Rio de Janeiro: Editora FGV, 2014.

ROGER G. et al. Six Sigma: Definition and underlying theory Schroeder. **Journal of Operations Management**, v.26, n.4, 2008.

SCHNIEPP, S. J. Channeling Customer Complaints into Quality. **Pharmaceutical Technology**, v.43, n.4, 2019.

SILVA, A. C. C. da., ALCAIDE, P. C. **Importância Da Utilização Das Ferramentas Da Qualidade, Em Reincidências De Reclamações De Cliente: Aplicação No Setor Sucroalcooleiro**. Trabalho de Graduação em Engenharia de Produção no Centro Universitário UNIFAFIBE de Bebedouro, SP.

SILVA, G. B.; VILELA, P. R. C.; MUNIZ, J. C. A. **Aplicação de Mapeamento de Processos em uma Empresa de Pequeno Porte: Um Estudo de Caso Visando Melhoria Contínua no Sistema de Gestão da Qualidade**. In VIII WORKSHOP DE PÓS-GRADUAÇÃO E PESQUISA DO CENTRO PAULA SOUZA, 2013, São Paulo. Anais...São Paulo:Centro Paulo Souza, 2013.

SILVA, T. P. de. **A gestão de queixas no processo de melhoria contínua: uma análise das insatisfações dos usuários dos serviços aéreos no site “reclame aqui”**. 2014. 54f. Monografia (Conclusão do curso de graduação em Turismo) - Universidade Federal Do Rio Grande Do Norte, Natal, 2014.

SIMÕES, D. F. G. A melhoria contínua aplicada à gestão de processos logísticos – Gestamp Aveiro. RUA-L. **Revista da Universidade de Aveiro**, n. 4, p. 105-122, 2015.

SHEWHART, W. A. **Statistical Method from the Viewpoint of Quality Control**. 1 ed. New York: Dover Publications, 1986.



**SOUSA, E. C. L. A Redução De Problemas De Qualidade Através Da Utilização De Dados De Reclamação Do Consumidor: Estudo Descritivo Em Indústria Cosmética.** Monografia (Conclusão do curso de graduação em Tecnologia Em Química Ambiental) - Universidade Tecnológica Federal Do Paraná, Curitiba, 2013.

**THIOLLENT, M. Metodologia da pesquisa-ação.** 15 ed. São Paulo: Cortez, 2007.

**VASCONCELOS, N. V. C.; PEREIRA, C. B.** Análise do processo logístico através das ferramentas da qualidade: um estudo de caso na DDEX- direct to door express. **Revista INGEPRO: Inovação, Gestão e Produção**, v.3, n.2, 2011.