
Cost of non-quality in the flexible infrastructure sector

Custo da não qualidade no setor de infraestruturas flexíveis

Received: 21-07-2024 | Accepted: 25-08-2024 | Published: 01-09-2024

Fernando de Moraes Gomez

ORCID: <https://orcid.org/0009-0006-5032-5892>
Universidade Comunitária da Região de Chapecó, Brasil
E-mail: mscfernandogomez@gmail.com

Gean Lopes da Luz

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-9824-0093>
Universidade Comunitária da Região de Chapecó, Brasil
E-mail: geanluz@unochapeco.edu.br

Marcelo Fabiano Costella

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-6471-9848>
Universidade Comunitária da Região de Chapecó, Brasil
E-mail: costella@unochapeco.edu.br

Natalia Girardi

ORCID: <https://orcid.org/0009-0006-6749-1176>
Universidade Comunitária da Região de Chapecó, Brasil
E-mail: girardinatalia@unochapeco.edu.br

ABSTRACT

Poor quality means that specified requirements are not met, be they safety, performance, regulatory standards, among others, resulting in additional costs for the company. The aim of this article is to study the costs related to extra freight in Logistics, delve into existing data in search of the main causes and apply these Quality management tools in A3 format, with a view to reducing extra freight costs. For the analysis, the Pareto model was chosen, using the 80/20 rule, where 80% of the results are generated by 20% of the causes, to identify the main types of causes that generated the extra freight and with the 2022 Extra Freight database controlled by Logistics, a first Pareto was built with the faults identified. The implementation of the A1 report with pareto data analysis at the first and second levels proved to be effective in directing the efforts of the areas involved to solve the causes with the greatest impact in a structured and effective manner, since the A1 tool aims to remedy the root cause, measuring the results by operational indicators, OPIS, with a view to improving the performance of the key indicators, KPIS.

Keywords: Quality; Cost; Pareto Graph

RESUMO

A má qualidade implica no atendimento de requisitos especificados, sejam de segurança, desempenho, normas regulamentadoras, entre outros, implicando em custos adicionais para a empresa. O presente artigo tem por objetivo estudar os custos relacionados ao frete extra da Logística, aprofundar nos dados existentes em busca das principais causas e aplicar sobre essas ferramentas de gestão da Qualidade em formato A3, visando a redução nos custos de frete extra. Para a análise foi escolhido o modelo de Pareto, pela regra do 80/20, onde 80% dos resultados são gerados por 20% das causas, para identificar os principais tipos de causas que geraram os fretes extras e com a base de dados dos Fretes Extras de 2022 controlados pela Logística foi construído um primeiro Pareto com as falhas identificadas. A implantação do relatório A1 com análise dos dados por Pareto em primeiro e segundo níveis, mostrou-se efetiva no direcionamento dos esforços das áreas envolvidas para solucionarem as causas com maior impacto, de maneira estruturada e efetiva, uma vez que a ferramenta do A1 direciona a sanar a causa raiz, mensurando os resultados por indicadores operacionais, OPIS, tendo em vista melhorar a performance dos indicadores chave, KPIS.

Palavras-chave: Qualidade; Custo; Gráfico de Pareto

INTRODUÇÃO

Infraestrutura flexível é o nome que foi introduzido no mercado pela empresa líder no segmento para melhor descrever e definir o que significa seu produto e aplicação em diversas atividades econômicas. Trata-se de um conjunto de soluções de estruturas modulares para armazenagem e cobertura, proporcionando infraestrutura das mais diversas. Flexível porque por serem modulares as estruturas podem facilmente ser ampliadas ou reduzidas, atendendo a demandas de planejamento ou sazonalidades. O sistema de infraestrutura flexível é formado por estruturas metálicas parafusadas, que podem ser montadas e desmontadas, revestidas por membranas técnicas, popularmente chamadas de lonas, ou de telhas trapezoidais em zinco, sendo conhecido como: galpão de lona, tenda, barracão ou armazém lonado (Tópico, 2021).

As empresas do setor oferecem suas soluções ao mercado nas modalidades de venda, onde o comprador irá incluir em sua base de ativos a aquisição com investimento em CAPEX, *Capital Expenditura*, investimento que a empresa realiza em si mesma para manter o seu nível operacional, ou aumentá-lo. Há a opção de locação, sendo contratado o serviço de montagem, o aluguel em formato mensal e a desmontagem ao final do período de contrato, nesse caso a despesa será considerada como OPEX, *Operational Expenditure*, gastos operacionais que a empresa realiza para que possa continuar funcionando perfeitamente, trazendo benefícios fiscais aos locadores.

Diante do grande déficit de armazenagem existente no país, das incertezas econômicas e sociais, o alto valor de investimento para construções convencionais de armazéns e a opção, com vantagem fiscal, da locação e flexibilidade do sistema trata-se de um importante e estratégico setor da economia nacional. Dentro desse contexto, é fundamental acompanhar a efetividade na utilização dos recursos da empresa para conseguir maior eficácia e eficiência, tendo em vista o maior e melhor retorno dos recursos empregados em determinada atividade, produto ou serviço.

A qualidade implica no atendimento de requisitos especificados, sejam de segurança, desempenho, normas regulamentadoras, dentre outros (Pasquini, 2013). Um produto ou serviço terá seu nível de qualidade auferido à medida que atender aos requisitos para ele especificados, quando não atendidos os requisitos e implicarem em despesas extras, tem-se um custo de não qualidade.

São definidos os custos que as empresas pagam como consequência da má qualidade no produto, a qual pode ser identificada internamente nos processos produtivos, ou externamente quando o cliente faz uma reclamação de uma não conformidade no

produto (PACHECO, 2018, p.23-35). Atualmente, na empresa estudada, são observados altos custos relacionados a não qualidade tendo por base duas grandes áreas da empresa, logística com os custos relacionados ao frete extra, operações de campo, com os custos de dias parados das equipes nas obras.

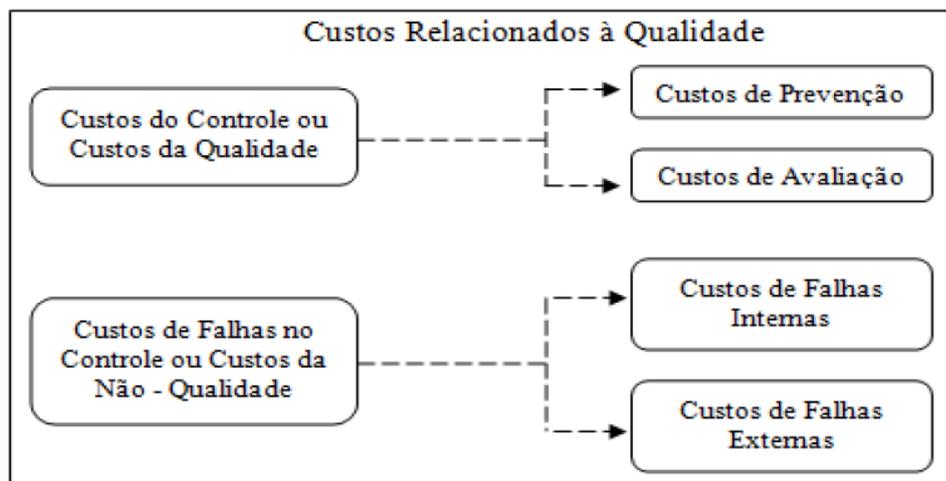
O objetivo do presente artigo é estudar os custos relacionados ao frete extra da logística, aprofundar nos dados existentes em busca das principais causas e aplicar sobre essas ferramentas de gestão da qualidade em formato A3, visando a redução nos custos de frete extra.

REFERENCIAL TEÓRICO

O investimento em qualidade vem evitando problemas como o desperdício proveniente de processos pouco confiáveis e a baixa produtividade. Logo, a análise dos custos da qualidade torna-se uma ferramenta utilizada a fim de identificar situações a serem melhoradas e mensurar as ações implantadas (ROSPI et al., 2009).

Os custos referentes à qualidade podem ser divididos em duas categorias: custos de controle ou da qualidade, onde estão os custos relativos à prevenção e avaliação e, custos de falhas ou custos de não qualidade, onde estão os custos das falhas internas e externas, conforme a figura 01.

Figura 01 – Custos de falhas internas e externas.



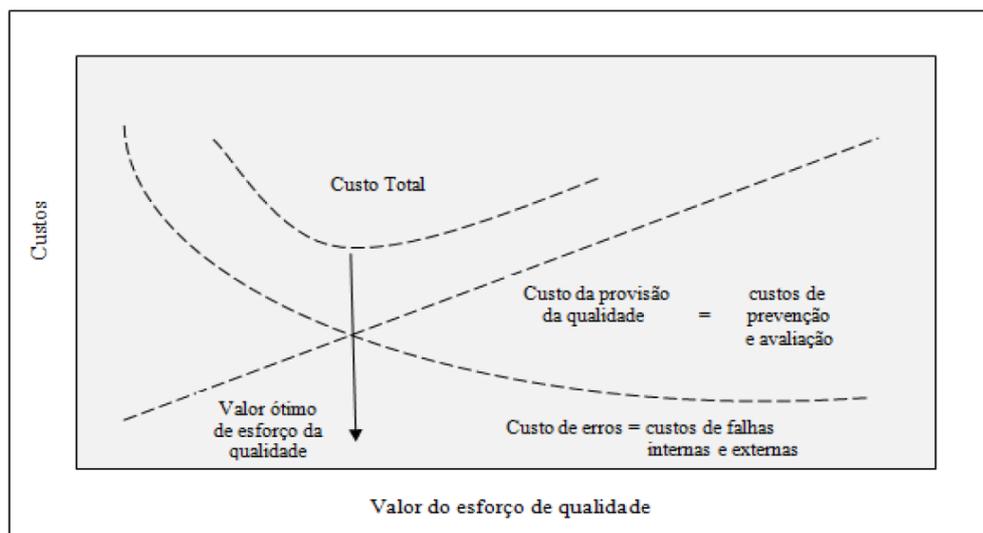
Fonte: Elaborado pelo autor, 2022.

Na implementação de um Sistema de Gestão da Qualidade busca-se a maior eficiência quanto aos custos de implementação do próprio sistema, de maneira que o valor

ótimo de esforço da qualidade da figura 2 seja alcançado, onde os resultados da qualidade e custos das falhas estão em equilíbrio.

Percebendo-se cada vez mais que a análise de custos relacionados à qualidade tem despertado interesse tanto na academia quanto no meio empresarial, devido a sua aplicabilidade em casos que demandam o controle financeiro no desenvolvimento e implementação da qualidade (Rufino 2012).

Figura 02 – Custo total da qualidade e valor ótimo como ponto de equilíbrio entre esforço e custo.



Fonte: Elaborado pelo autor, 2022.

Sendo o pioneiro na análise dos custos da qualidade nas empresas, Juran (1991) afirmou que se tratam de custos que não deveriam existir se o produto fosse fabricado perfeitamente logo na primeira vez, ou seja, se não houvesse falhas de produção, que levam ao retrabalho, desperdícios e perdas da produtividade.

Em toda organização que visa atingir os melhores níveis de eficiência e eficácia é necessário o controle e combate aos custos de não qualidade, de maneira a atingir os melhores resultados, satisfação dos clientes e competitividade no mercado.

Para que os esforços da organização sejam aplicados de maneira a gerar o maior impacto possível, seja financeiro ou operacional, é preciso lançar mão de ferramentas estatísticas que direcionem a prioridade dos esforços. O gráfico de Pareto é uma forma de ordenar os fatores de um experimento de acordo com as suas frequências de ocorrência, o que possibilita identificar quais deles são mais significativos (SILVA, 2022).

Tendo por base os dados estratificados nos gráficos de Pareto, com a indicação dos principais modos de falha geradores do problema em estudo, frete extra, decidiu-se pela implantação da metodologia de relatório A3 para cada um dos principais modos de falha,

de maneira que sejam tratadas as causas e mensurados os resultados das ações periodicamente, visando a melhoria contínua do processo e redução do custo de não qualidade.

A implantação do método de gestão PDCA pode ser incorporada às empresas por meio de técnicas e metodologias que facilitem seu desenvolvimento. O relatório A3 é uma dessas ferramentas. Regulariza e sistematiza os dados coletados, apresentando as principais causas, as ações adotadas e a solução proposta para eliminar problemas e defeitos em produtos e serviços em uma face de uma folha A3 (42x29,7 cm). Os resultados apresentados por este relatório permitem não só a análise detalhada das causas, ações e soluções, mas também um registro das ocorrências e medidas adotadas em cada A3, formando um histórico de dados para referência futura, acelerando a tomada de decisões (Bordin, 2018). Essas conexões podem mitigar a assimetria de informações entre as partes no relacionamento ao transmitir informações duras e suaves e reduzir os custos de monitoramento (Jandik *et al.*, 2023).

A equipe de Qualidade elaborou um modelo de relatório que iniciou com o formato A3, tradicional da ferramenta, passando por discussões com gestores e lideranças chave de diversas áreas, dessa maneira o relatório evoluiu em conteúdo de ferramentas de melhoria contínua, análise de dados e causa raiz e, para melhor gestão à vista foi adaptado para o formato A1 (84,1 x 59,4cm).

MÉTODO DE PESQUISA

A empresa em estudo tem atualmente, outubro de 2022, 440 funcionários, é líder do setor de infraestrutura flexível no Brasil com mais de 60% de market share, possui uma base instalada próxima de 1,5 milhões de m² de galpões e 1 milhão de m² vendidos.

Para o estudo foi considerado a base de dados da área de Logística com os registros de custos de frete extra, tendo por foco o ano de 2022. A gestão da área possui um banco de dados com o dimensionamento de fretes de acordo com o modelo e tamanho do galpão. Esse dimensionamento gera o custo padrão de fretes que é considerado no orçamento comercial.

Quando, por qualquer tipo de problema, se faz necessário o envio de um frete além do previamente dimensionado no padrão, configura-se o frete extra e o custo de frete extra. Os custos gerados pelos fretes extras são computados como custos de não qualidade, uma vez que uma não conformidade de qualidade é o fato gerador do custo.

A gestão da Logística faz o controle e fechamento mensal dos custos de frete extra com estratificações de: provável área causadora do frete extra, separado por gerência, com números de ocorrências e valor total em reais (R\$); classificação do tipo de custo e frete. Cabe ressaltar que no ano de 2022 houve um contrato com volume significativo que está sendo tratado em separado em função de especificidades.

A base de dados utilizada para a análise do artigo contém em sua planilha as informações de: Data da ocorrência, número da ordem de serviço (OS), Filial, Cliente, Local da obra (município / UF), Tipo de OS, Galpão, Transportador, Veículo, Classificação da ocorrência, Local da ocorrência, Detalhamento da ocorrência, Custo estimado, Causa provável, Ação preventiva / corretiva, Setor responsável e Gerência.

Foi escolhido o modelo de análise de Pareto, pela regra do 80/20, onde 80% dos resultados são gerados por 20% das causas, para identificar os principais tipos de causas que geraram os fretes extras e com a base de dados dos Fretes Extras de 2022 controlados pela Logística foi construído um primeiro Pareto com as falhas identificadas.

A área de Qualidade analisou a planilha de base de dados da Logística com 244 linhas de ocorrências de custos de frete extra, as quais incluem obras de montagem, desmontagem e manutenção, com o objetivo de categorizar as falhas e assim formar o primeiro gráfico de Pareto.

Para isso foi necessário a análise individual, pois os dados foram levantados não com o objetivo de criar uma ferramenta de gestão da qualidade e melhoria contínua, mas para ter a gestão do custo e das principais áreas da empresa responsáveis por esse custo.

A organização em estudo está passando pela implantação do Sistema de Gestão da Qualidade com a finalidade de aplicar para a certificação ISO 9000, estando em desenvolvimento as diversas ferramentas de gestão da qualidade, como o A1 para combater o custo de frete extra, objeto de pesquisa deste artigo. A base de dados é atualizada diariamente, conforme as não conformidades acontecem. A área de Qualidade atualiza semanalmente os indicadores com as maiores causas e modos de falha para direcionar os esforços de solução dos problemas.

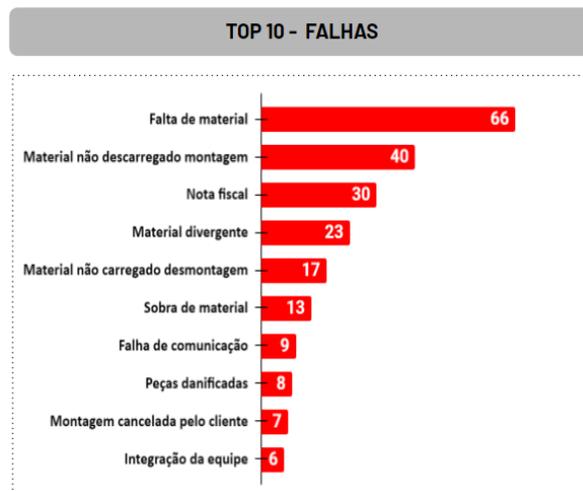
Foram criados 4 grupos interdisciplinares, com membros das diretorias de Operações, Comercial e Financeira para atuarem com a ferramenta A1 tendo por objetivo reduzir os custos de não qualidade com os fretes extras. Os grupos estão atuando com a ferramenta que se propõe a ser um documento dinâmico e com gestão à vista onde foi fixado a parede do escritório da alta gestão o relatório A1 com a atualização das ações.

Para garantir o bom andamento das atividades dos grupos a área de Qualidade fará auditorias internas periódicas de acompanhamento do relatório A1, de maneira a garantir a correta aplicação de todas as ferramentas contidas no relatório tendo em vista o cumprimento das ações, dentro dos prazos planejados e com os resultados refletidos nos indicadores, sobre tudo solucionando a causa raiz para cada problema tratado. As auditorias internas que gerarem não conformidades deverão ser tratadas pelos grupos de trabalho para garantir a correta aplicação da ferramenta A1.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Identificou-se os 10 maiores tipos de causas: Falta de material, Material não descarregado, Nota fiscal, Material divergente, Material não carregado, Sobra de material, Falha de comunicação, Peças danificadas, Montagem cancelada pelo cliente e Integração da equipe. As 10 maiores causas em formato de Pareto estão representadas pela figura 03.

Figura 03 – Pareto com as 10 maiores causas de falhas.



Fonte: Elaborado pelo autor, 2022.

Como desdobramento e buscando aprofundar a análise dos dados, para auxiliar no entendimento das causas do problema inicial foi elaborado o Pareto com os 10 maiores modos de falha onde foram identificados como: Material não disponível no momento do carregamento, Falta de nota fiscal (cliente), Falta de equipamento para o descarregamento, Erro de separação do material, Erro de manuseio, Revisão de projeto, Mão de obra para descarregamento, Erro de fabricação, Material extraviado no cliente e Atraso de fabricação. Os 10 principais modos de falha em formato de Pareto estão representados pela figura 04.

Figura 04 – Pareto com os 10 maiores modos de falhas.



Fonte: Elaborado pelo autor, 2022.

Partindo da análise dos gráficos de pareto com as 10 principais causas e os 10 principais modos de falha, foi implantado pelos grupos interdisciplinares formados na empresa a ferramenta A1, tendo por modelo o clássico relatório A3. O relatório A3 é uma ferramenta Kaizen que deve conter, numa das faces de uma folha de papel A3, um contexto, a situação atual, o objetivo, uma análise, contramedidas, um plano de ação, o acompanhamento e uma atualização relativamente à situação a melhorar (BORDIN, 2018)

A área de Qualidade da empresa elaborou o modelo de A1 contendo: O contexto; A situação atual; O objetivo; Uma análise; Contramedidas; Um plano de ação; O acompanhamento; Atualização relativamente à situação a melhorar.

Com o objetivo de aprofundar a busca das causas fundamentais dos erros detectados foi elaborado para cada um dos 10 principais tipos de causas: Falta de material; Material não descarregado; Nota fiscal; Material divergente; Material não carregado; Sobra de material; Falha de comunicação; Peças danificadas; Montagem cancelada pelo cliente e Integração da equipe; um segundo nível de análise de pareto.

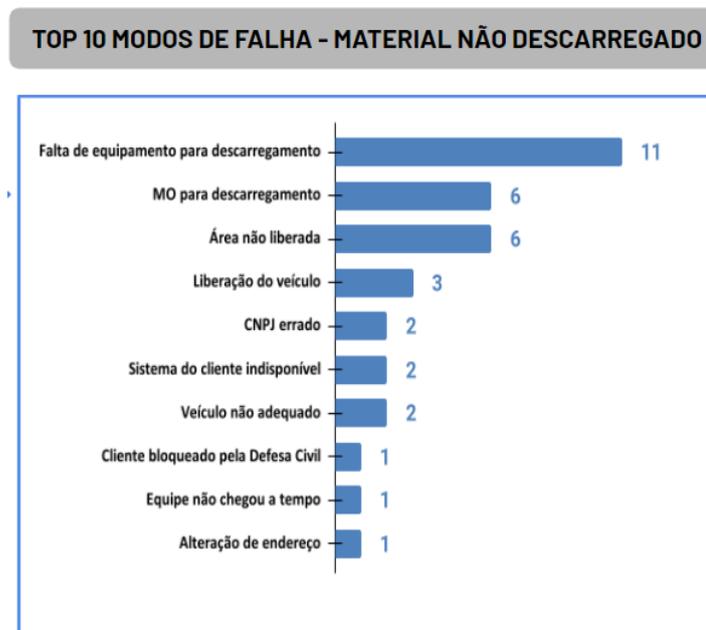
Exemplificados nos três maiores tipos de causas: Falta de material, conforme figura 05; material não descarregado montagem, conforme figura 06; nota fiscal, conforme figura 07.

Figura 05 – Pareto de segundo nível da causa de falha de falta de material.



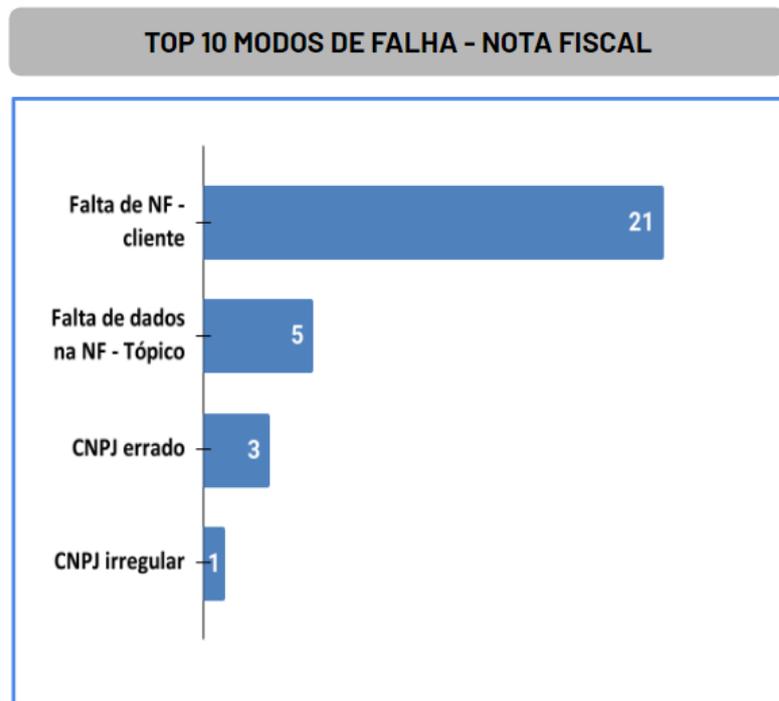
Fonte: Elaborado pelo autor, 2022.

Figura 06 – Pareto de segundo nível da causa de falha material não descarregado na montagem.



Fonte: Elaborado pelo autor, 2022.

Figura 07 – Pareto de segundo nível do modo de falha referente a nota fiscal.



Fonte: Elaborado pelo autor, 2022.

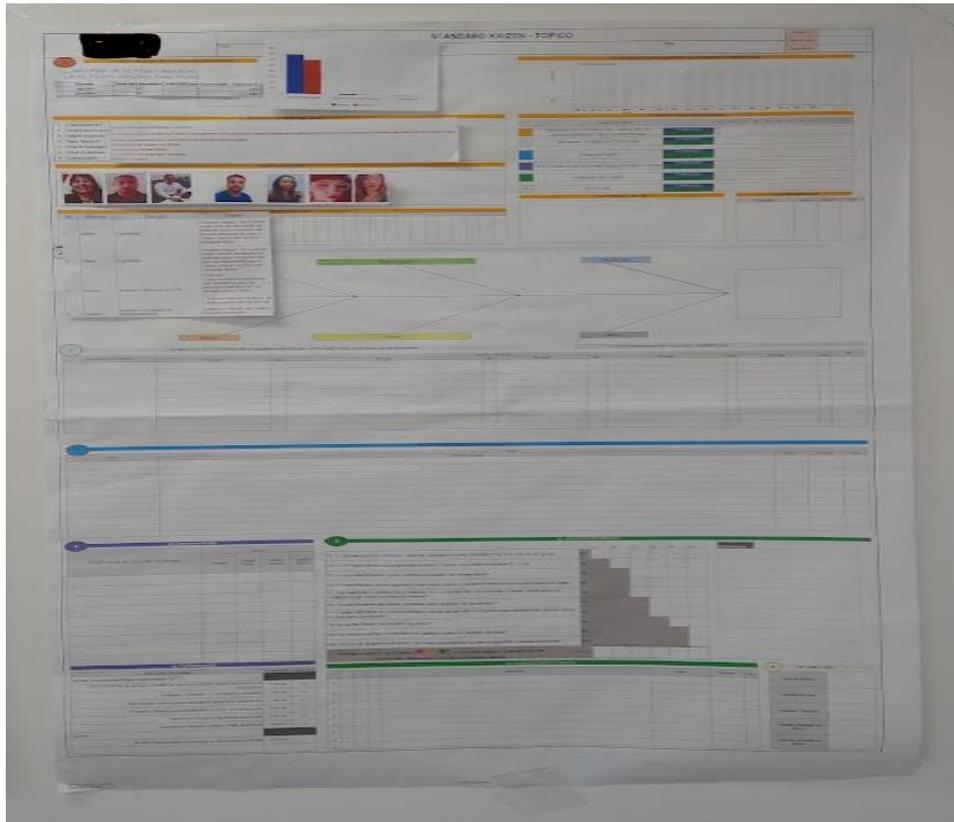
Para o acompanhamento dos grupos de trabalho desenvolveu-se um modelo do relatório A1 demonstrado a seguir.

Figura 8 – Descrição do problema a ser tratado, principais indicadores para acompanhamento, foto da equipe de trabalho e cronograma macro de planejamento das ações.

STANDARD KAIZEN		Kaizen nº	1																																																																																				
Título	Área	Data de início	20/10/2022																																																																																				
GANHO DE EFICIÊNCIA E ELIMINAÇÃO DE DESPERDÍCIOS		Data de fim																																																																																					
<p>1. Nº DE IMPLEMENTAÇÃO/REGISTRO DOS INDICADORES</p> <p>2. Nº DE DEFINIÇÃO DOS INDICADORES E DE DESEMPENHO OPERACIONAL</p> <p>SAVING ESTIMADO DE R\$ 92.540,72</p>																																																																																							
<p>3. Nº DE DESCRIÇÃO DO PROBLEMA (evento)</p>		<p>4. Nº MASTER PLAN / CRONOGRAMA</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Passos do Kaizen</th> <th>S43</th> <th>S44</th> <th>S45</th> <th>S46</th> <th>S47</th> <th>S48</th> <th>S50</th> <th>S51</th> <th>S52</th> <th>S53</th> <th>S54</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1. Definição dos indicadores / Descrição do problema / Master Plan / Causas / Perdas</td> <td>PLANEJADO</td> <td>P</td> <td>P</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>2. Ishikawa / Análise de 5 porquês</td> <td>PLANEJADO</td> <td>R</td> <td>R</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Plano de Ação</td> <td>PLANEJADO</td> <td></td> </tr> <tr> <td>SCD (Sistema de Controle Diário) & Padronização</td> <td>PLANEJADO</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Avaliação do projeto</td> <td>PLANEJADO</td> <td>P</td> <td>R</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Conclusão</td> <td>PLANEJADO</td> <td></td> </tr> </tbody> </table>		Passos do Kaizen	S43	S44	S45	S46	S47	S48	S50	S51	S52	S53	S54	1. Definição dos indicadores / Descrição do problema / Master Plan / Causas / Perdas	PLANEJADO	P	P									2. Ishikawa / Análise de 5 porquês	PLANEJADO	R	R									Plano de Ação	PLANEJADO											SCD (Sistema de Controle Diário) & Padronização	PLANEJADO											Avaliação do projeto	PLANEJADO	P	R									Conclusão	PLANEJADO										
Passos do Kaizen	S43	S44	S45	S46	S47	S48	S50	S51	S52	S53	S54																																																																												
1. Definição dos indicadores / Descrição do problema / Master Plan / Causas / Perdas	PLANEJADO	P	P																																																																																				
2. Ishikawa / Análise de 5 porquês	PLANEJADO	R	R																																																																																				
Plano de Ação	PLANEJADO																																																																																						
SCD (Sistema de Controle Diário) & Padronização	PLANEJADO																																																																																						
Avaliação do projeto	PLANEJADO	P	R																																																																																				
Conclusão	PLANEJADO																																																																																						
<p>5. Nº FOTO DA EQUIPE</p>		<p>6. Nº PERDAS E, em, R\$</p> <p>7. Nº AÇÃO / METRICA 1</p>																																																																																					

Fonte: Elaborado pelo autor, 2022.

Figura 11 – Modelo de relógio A1 fixado a parede do escritório para gestão à vista.



Fonte: Elaborado pelo autor, 2022.

CONCLUSÃO

O controle realizado pela logística era semanalmente enviado aos gestores de cada área o acompanhamento mensal e anual acumulado dos custos referentes ao frete extra, dessa forma os gestores individualmente, com suas respectivas equipes, procuravam atacar as causas e reduzir tais custos. Esse modelo se mostrou pouco efetivo, uma vez que individualizado por área e gerência, ficava na dependência do nível de prioridade e atenção dado pela área, onde algumas áreas mais e outras menos conseguiam atingir resultados, nem sempre constantes ou eficientes de maneira a eliminar a causa raiz das não conformidades.

A base de dados continua a ser alimentada e enviada às áreas responsáveis, como antes, mas com o envolvimento da área de Qualidade, com visão corporativa, foi estruturado o modelo de análise de Pareto e implantação da ferramenta A1 para combater as principais causas apresentadas no Pareto.

A implantação do relatório A1 com análise dos dados por Pareto em primeiro e segundo níveis, mostrou-se efetiva no direcionamento dos esforços das áreas envolvidas para solucionarem as causas com maior impacto, de maneira estruturada e efetiva, uma

vez que a ferramenta do A1 direciona a sanar a causa raiz, mensurando os resultados por indicadores operacionais, OPIS, tendo em vista melhorar a performance dos indicadores chave, KPIS.

Diante da escassez de recursos, desafios constantes para elevar os resultados, financeiros e operacionais, mercado altamente competitiva, é imperativo para uma saudável cultura organizacional a busca pela melhoria contínua, combate ao desperdício, elevado nível de eficiência e eficácia, tendo por foco a satisfação do cliente e crescimento dos resultados, isso se faz com a estruturação de ações de Qualidade visando combater custos, ou desperdícios, internos e externos, criando uma cultura kaizen na organização.

O presente trabalho demonstrou a importância de medir e controlar todas as etapas do processo de uma operação, tendo uma base de dados históricos confiável com a qual se possa gerar análises e ações de melhoria.

O custo de não qualidade é altamente relevante, representando a perda de recursos financeiros e físicos, que em última análise reduzem o resultado esperado do negócio, dessa forma faz-se necessário um trabalho estruturado, com metodologia e ferramentas, para auxiliar a gestão na busca das causas e implementação de ações corretivas de curto, médio e longo prazos.

O gráfico de pareto se mostrou eficaz no auxílio da priorização das ações que gerem o maior impacto para a redução dos custos de não qualidade, indicando as maiores causas e modos de falha, de maneira que reduzindo-as por primeiro o impacto percentual do resultado será maximizado.

A ferramenta clássica do relatório A3, adaptada em formato A1, mostrou-se com grande assertividade, envolvendo diversos atores relevantes com visão multidisciplinar de maneira a construir soluções sólidas e de amplo resultado. Com o relatório fixado à parede do escritório da administração, todos têm acesso pelo sistema de gestão à vista, ao andamento e aos resultados do grupo de trabalho.

O relatório A1 em fase de implementação demonstrou o grande potencial para responder com agilidade ao objetivo de redução de perdas e desperdícios com o custo de não qualidade representado pelo frete extra.

REFERÊNCIAS

DE JESUS PACHECO, Diego Augusto; DOS SANTOS, Éderson Luís. *Estratégias de redução de custos de não qualidade na indústria de couros*. **Revista Ingeniería Industrial**, v. 17, n. 1, 2018.

INSANE. *Infraestrutura flexível: Conheça os benefícios* | Blog Tópico. Disponível em: <<https://topico.com.br/blog/o-que-e-infraestrutura-flexivel-conheca-os-beneficios>>. Acesso em: dez, 2022.

JANDIK, Tomas; SALIKHOVA, Tatiana. The effect of social connections on capital structure in supplier-customer relationships. *Journal of Corporate Finance*, v. 79, p. 102352, 2023. ISSN 0929-1199. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0929119923000019>. Acesso em: 19 jul. 2024. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.jcorpfin.2023.102352>.

PASQUINI, Nilton Cesar. Eliminação do custo da não qualidade. Elimination of the cost of non-quality. **Revista Qualidade Emergente**, v. 8, n. 1, p. 32-44, 2017.

ROSPI, L.; CANTELLI, D. A. das V.; BERNARDES, A. E. S. *Custos da Qualidade: Considerações e Realidade Prática*. In: **ENEGEP 2009**. Salvador, 2009.

RUFINO, Paula Eliza; TORRES, Flávia; ANDRADE, Pedro Paulo de; et al. *Indicadores de Qualidade com base em um sistema de custos da qualidade. Um estudo de revisão*. In: **CONBREPRO II Congresso Brasileiro de Engenharia de Produção**, Ponta Grossa, PR, 2012.

SILVA, Elielson Severiano da. (2022). *Aplicação de Ferramentas da Qualidade Para Melhoria de Processos: uma revisão sistemática da literatura*. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Engenharia de Produção) – Universidade Federal de Alagoas, Maceió, p. 27.