



## **Aplicação das Ferramentas do Lean Six Sigma na melhoria do processo de Gestão de Mudanças de uma fábrica automobilística**

**Alberto Bittencourt dos Santos**

UFF – Universidade Federal Fluminense / [alberto\\_santos@hotmail.com](mailto:alberto_santos@hotmail.com)

**Iuri Caetano Frederico**

UNITAU – Universidade de Taubaté

### **Resumo**

Com a evolução do mercado automobilístico e a busca por processos cada vez mais competitivos no cenário global, conceitos como Gestão de Mudanças, Eletrificação, Indústria 5.0, Inteligência Artificial e ESG têm se tornado parte do cotidiano das fábricas, trazendo desafios que exigem rápida adaptação e maior resiliência das empresas, impactando diretamente sua forma de produzir. Nesse contexto, espera-se que as organizações, sejam do setor automotivo ou não, adotem estratégias inovadoras e integrem ferramentas já consolidadas para manter competitividade e entregar produtos de excelência. Este trabalho apresenta, por meio de um estudo de caso realizado em uma indústria automobilística de médio porte no interior do Rio de Janeiro, a aplicação integrada das metodologias Lean Manufacturing e Six Sigma no processo de Gestão de Mudanças. O estudo ocorreu ao longo de oito meses, entre 2024 e 2025, utilizando ferramentas como padronização de processos, DMAIC, Ishikawa, 5W2H e 5S. O objetivo foi melhorar a gestão de mudanças e demonstrar que a combinação dessas metodologias gera resultados positivos, não apenas no processo em si, mas também na cultura organizacional, promovendo engajamento da equipe e melhorias significativas na eficiência e na qualidade.

**Palavras-chave:** Lean Manufacturing, Six Sigma, Gestão de Mudanças.

### **Abstract**



## Anais do Simpósio Acadêmico de Engenharia de Produção (SAEPRO) da EEL-USP

IX SAEPRO – 25 e 26 de novembro de 2025

With the evolution of the automotive market and the search for increasingly competitive processes on the global stage, concepts such as Change Management, Electrification, Industry 5.0, Artificial Intelligence, and ESG have become part of everyday life in factories, bringing challenges that require rapid adaptation and greater resilience from companies, directly impacting the way they produce. In this context, organisations, whether in the automotive sector or not, are expected to adopt innovative strategies and integrate established tools to maintain competitiveness and deliver products of excellence. This paper presents, through a case study conducted in a medium-sized automotive industry in the interior of Rio de Janeiro, the integrated application of Lean Manufacturing and Six Sigma methodologies in the Change Management process. The study took place over eight months, between 2024 and 2025, using tools such as process standardisation, DMAIC, Ishikawa, 5W2H and 5S. The objective was to improve change management and demonstrate that the combination of these methodologies generates positive results, not only in the process itself, but also in the organisational culture, promoting team engagement and significant improvements in efficiency and quality.

**Keywords:** Lean Manufacturing, Six Sigma, Change Management.

### Resumen

Con la evolución del mercado automovilístico y la búsqueda de procesos cada vez más competitivos en el escenario global, conceptos como Gestión del Cambio, Electrificación, Industria 5.0, Inteligencia Artificial y ESG se han convertido en parte del día a día de las fábricas, trayendo consigo retos que exigen una rápida adaptación y una mayor resiliencia por parte de las empresas, lo que repercute directamente en su forma de producir. En este contexto, se espera que las organizaciones, ya sean del sector automovilístico o no, adopten estrategias innovadoras e integren herramientas ya consolidadas para mantener la competitividad y ofrecer productos de excelencia. Este trabajo presenta, a través de un estudio de caso realizado en una industria automovilística de tamaño medio en el interior de Río de Janeiro, la aplicación integrada de las metodologías Lean Manufacturing y Six Sigma en el proceso de gestión del cambio. El estudio se llevó a cabo durante ocho meses,



## Anais do Simpósio Acadêmico de Engenharia de Produção (SAEPRO) da EEL-USP

IX SAEPRO – 25 e 26 de novembro de 2025

entre 2024 y 2025, utilizando herramientas como la estandarización de procesos, DMAIC, Ishikawa, 5W2H y 5S. El objetivo era mejorar la gestión del cambio y demostrar que la combinación de estas metodologías genera resultados positivos, no solo en el proceso en sí, sino también en la cultura organizacional, promoviendo el compromiso del equipo y mejoras significativas en la eficiencia y la calidad.

**Palabras clave:** Lean Manufacturing, Six Sigma, Gestión del Cambio.

### 1. INTRODUÇÃO

Com os avanços tecnológicos e a indústria automobilística se reinventando de forma rápida dia após dia, o mercado vem exigindo cada vez mais produtos de alto padrão e excelência, buscando atender pontos chaves como praticidade, conforto e modernismo. Diante das exigências se estabelece os mais variados desafios para a indústria automobilística, neste sentido, é preciso buscar novos modelos de gerenciamento para se adaptar a essas demandas, utilizando ferramentas como “Lean Manufacturing” e “Six Sigma” para se adaptar a essas mudanças. Métodos estes que vem revolucionando o modo de gestão das empresas na busca da melhoria contínua em seus processos garantindo maior desempenho nas atividades e a excelência operacional. (KOTTER, 2012)

Para Ohno (2012) o Lean Manufacturing é muito mais que um conjunto de ferramentas se trata de uma filosofia de gestão voltada para a diminuição de desperdícios e otimização da operação. Elaborada por Ohno o Sistema Toyota de Produção foi implementado no Japão durante a Segunda Guerra Mundial, período no qual o país enfrentava grande escassez e tinha como principal desafio produzir mais com pouco, dando enfoque então a redução de desperdícios dentro do processo fabril se mostrando uma metodologia extremamente produtiva no aumento das atividades que agregam valor. (JONES, 2007)

Segundo Mikel J. Harry o Six Sigma é uma metodologia focada na estratégia de gestão na qual as ferramentas são voltadas para a melhoria contínua através de dados com o intuito de eliminar defeitos e principalmente reduzir a variabilidade dos processos analisados trazendo consigo alta performance e qualidade. O Six Sigma aposta em

ferramentas estatísticas oferecendo um conjunto de análises baseadas em dados que a própria linha produtiva oferece apresentando com uma roupagem mais elaborada que o PDCA a metodologia DMAIC para resolução de problemas. O Six Sigma vem contribuindo em diversas organizações impactando de forma positiva resultados de excelência operacional e aumento significativo na satisfação dos clientes. (HARRY, 1999)

De acordo com Michael L. George a metodologia “Lean Six Sigma” possibilita as empresas identificarem seus principais pontos de desperdício em seus processos o que gera redução de custos e um considerável aumento de eficiência, no qual otimizando determinadas áreas do seu fluxo de valor consegue-se eliminar ações desnecessárias dentro do processo, produzindo mais com menos, melhorando a operação e a qualidade do produto. (GEORGE, 2004)

Diante do exposto, o presente artigo então pretende responder o seguinte questionamento: É possível aplicar ferramentas do “Lean Six Sigma” no processo de gestão de mudanças com intuito de aumentar a eficiência da gestão? O objetivo então é, diante da questão apresentada e através de um estudo de caso, a aplicação das ferramentas do “Lean Six Sigma” no processo de gestão de mudança e identificar os efeitos positivos alcançados.

Tal estudo se justifica mediante a relevância dos conceitos apresentados como forma de otimização de processos e redução de desperdícios, auxiliando na formulação de uma boa gestão de fluxo de informação dentro do panorama de gestão de mudanças tema que vem amplamente sendo discutido e a utilização das ferramentas do Lean Six Sigma que já se mostraram através de diversos artigos publicados métodos eficazes de se alcançar a melhoria contínua e excelência operacional

## **2. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA**

### **2.1 LEAN MANUFACTURING**



## Anais do Simpósio Acadêmico de Engenharia de Produção (SAEPRO) da EEL-USP

IX SAEPRO – 25 e 26 de novembro de 2025

Lean Manufacturing, Produção Enxuta, Sistema Toyota de Produção, esses são alguns dos nomes que podemos utilizar para nomear a metodologia que revolucionou o ambiente automobilístico na década de 60 após o período da Segunda Guerra Mundial, criado por Taiichi Ohno, engenheiro da Toyota, e popularizado como Sistema Toyota de Produção nos anos que se seguiram, não somente o país como a empresa enfrentava os efeitos do pós-guerra onde a escassez era seu principal desafio na jornada da produção em massa proposta por Henry Ford. (OHNO, 2012)

Ohno traz para o ambiente fabril toda uma construção metodológica para embasar e estruturar o pensamento Lean Manufacturing a fim de estabilizar o conceito e torná-lo o mais acessível para toda a pirâmide hierárquica, pois segundo Cristina Werkema para além das ferramentas de aplicação o Lean Manufacturing é uma filosofia que só é possível funcionar se a empresa estiver disposta a aderir a cultura inovadora de produção enxuta. (WERKEMA, 2012)

### **2.2 SIX SIGMA**

O Six Sigma, uma metodologia de qualidade com o propósito de impulsionar a lucratividade, surgiu dentro da empresa Motorola na década de 80. Criado pelo engenheiro Bill Smith e impulsionado pelo CEO Bob Galvin, a metodologia foi inserida em um programa que visava tornar a empresa competitiva frente a concorrentes que ofereciam produtos superiores a preços mais baixos, transformando-se em um pilar da cultura da Motorola. (WERKEMA, 2012)

Sendo uma ferramenta abrangente e adaptável que visa impulsionar, o Six Sigma busca manter e otimizar o sucesso empresarial. Ele se baseia na compreensão profunda das necessidades dos clientes, na aplicação rigorosa de dados e análises estatísticas, e no compromisso constante com a gestão, melhoria e inovação dos processos de negócio.

### **2.3 GESTÃO DE MUDANÇAS**

O termo Gestão de Mudanças não é algo estranho aos ouvidos humanos, o processo de mudança pode ser percebido ao longo da história da humanidade de forma clara, todavia a expressão vem tomando corpo nos últimos anos, principalmente no meio industrial, devido aos impactos que podem gerar não tendo uma característica uniforme, ou seja, progressista ou retrógrada podendo contribuir de forma positiva ou não na produtividade. (MAURER, 2001)

Portanto a mudança é um elemento que ocorre no meio empresarial não por acaso, está intrínseca ao processo natural de qualquer empresa, onde existe a necessidade de se adaptar, seja a uma demanda do mundo ou uma melhoria interna percebida pela operação, o desafio está na forma como gerencia o fluxo de informações podendo então planejar, controlar e acompanhar as adversidades durante este processo de mudança. (MAURER, 2001)

Para obter uma visão mais simplificada do processo de gestão de mudanças e os desafios que podem ser enfrentados durante esse processo pode-se utilizar o conceito aplicado por Kurt Lewin onde o mesmo define em três etapas descongelamento, mudança e congelamento explicando o processo no qual a mudança ocorre, desde o recebimento da mudança, ao planejamento para implementação da mudança e pôr fim a absorção da mudança como novo padrão. (LEWIN, 2024)

### **3. MÉTODO**

A abordagem deste capítulo visa apresentar de forma clara o método utilizado para o desenvolvimento do estudo, detalhando os procedimentos metodológicos adotados, bem como os instrumentos de coleta e análise de dados. Além disso, são discutidas as justificativas teóricas que fundamentam a escolha da abordagem, com ênfase na sua adequação aos objetivos da pesquisa. Desta forma busca-se garantir a transparência e a reprodutibilidade do estudo, elementos essenciais para a validação científica dos resultados obtidos.

O estudo em questão foi desenvolvido com base em uma abordagem qualitativa e exploratória, se referenciando no método de estudo de caso em uma fábrica automobilística de médio porte localizada no Brasil. O método foi escolhido pela necessidade de compreender em profundidade o contexto específico da gestão de mudanças e eficácia na aplicação das ferramentas Lean Six Sigma nesse ambiente.

Foi utilizado então as ferramentas SIPOC e Fluxograma para compreensão do processo estudado, aqui apresentado de forma simplificada com o objetivo de proteger informações confidenciais da empresa em curso assim como as ferramentas Ishikawa e 5W2H também com adaptações para não expor a realidade vivida pela empresa objeto de estudo.

O estudo levou em consideração o setor de gestão de mudanças da fábrica que vinha com baixo desempenho, tendo data inicial de observação o mês de agosto de 2024 e execução o mês de setembro do mesmo ano, tendo observado o desempenho da metodologia aplicada até o fim do ano fiscal vigente em março de 2025.

#### **4. RESULTADOS E DISCUSSÕES**

Neste capítulo será aplicado a metodologia estipulado para o estudo de caso apresentando os resultados encontrados após o uso de cada ferramenta descrita no capítulo de fundamentação teórica com o intuito de comprovar que o uso das ferramentas de *Lean Six Sigma* aplicadas no processo de Gestão de Mudanças possui efeitos positivos para a empresa automobilística a qual o estudo foi desenvolvido.

##### **4.1 DMAIC – DEFINIR**

Ao iniciar o estudo percebeu-se que a empresa não possuía um fluxograma estabelecido de forma clara que deixasse o processo de fácil entendimento, foi então utilizado as ferramentas SIPOC e Fluxograma para facilitar o entendimento do processo como um todo entendendo cada etapa e auxiliando na identificação do problema de forma mais ágil ao decorrer do estudo.



O Quadro 1 demonstra a lógica de funcionamento do processo utilizando a ferramenta SIPOC, definindo os fornecedores, insumos, processos, produtos e clientes desde a entrada da informação até a entrega de resultados no qual foi consultado o procedimento disponível para atividade e entrevistas com os representantes do setor de Gestão de Mudanças, já a Figura 1 demonstra o fluxograma das atividades do processo de gestão de mudanças.

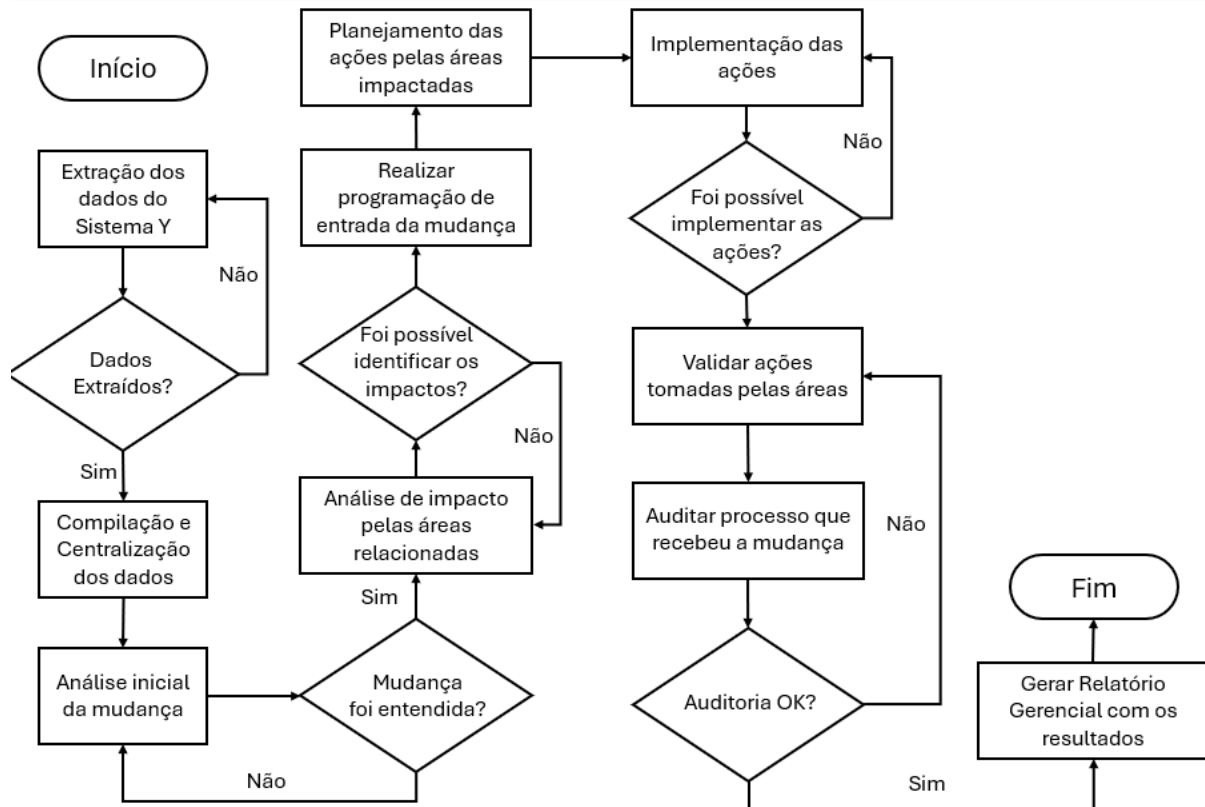
Quadro 1- Aplicação do SIPOC no processo em estudo

| SIPOC        |                                                   |                                                          |                                                     |           |
|--------------|---------------------------------------------------|----------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------|-----------|
| Fornecedores | Insumos                                           | Processo                                                 | Produto                                             | Clientes  |
| Sistema X    | Geração de dados sobre mudanças                   | Compilação e centralização de dados sobre mudanças       | Dados de mudanças filtrados e tabelados             | Sistema Y |
| Sistema Y    | Dados de mudanças filtrados e tabelados           | Análise da mudança                                       | Detalhamento da Mudança                             | Fase A    |
| Fase A       | Detalhamento da mudança                           | Análise de impactos pelas áreas iniciais                 | Detalhamento dos impactos da mudança                | Fase B    |
| Fase B       | Detalhamento dos impactos da mudança              | Planejamento de Data das mudanças                        | Data das mudanças                                   | Fase C    |
| Fase C       | Data das mudanças                                 | Preparação das áreas impactadas para receber as mudanças | Ações de implementação das mudanças                 | Fase D    |
| Fase D       | Ações de implementação das mudanças               | Validação das ações tomadas                              | Evidências das ações implementadas para as mudanças | Fase E    |
| Fase E       | Evidências das ações implementadas para a mudança | Processo de auditoria                                    | Dados de conformidade das mudanças                  | Fase F    |
| Fase F       | Dados de conformidade das mudanças                | Compilação e refino dos dados                            | Relatório de KPIs da implementação de mudanças      | Gerentes  |

Fonte: Santos (2025)

Figura 1 – Fluxograma do processo estudado



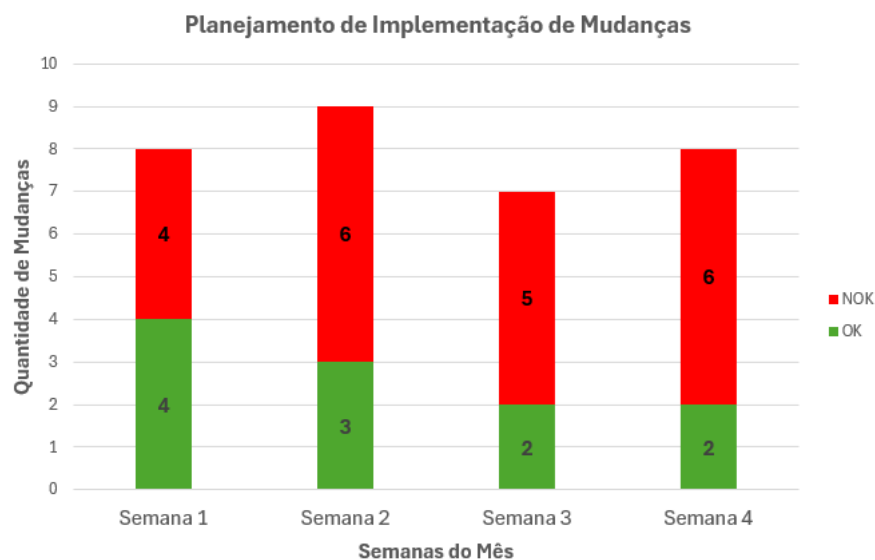


Fonte: Santos (2025)

## 4.2 DMAIC – MEDIR

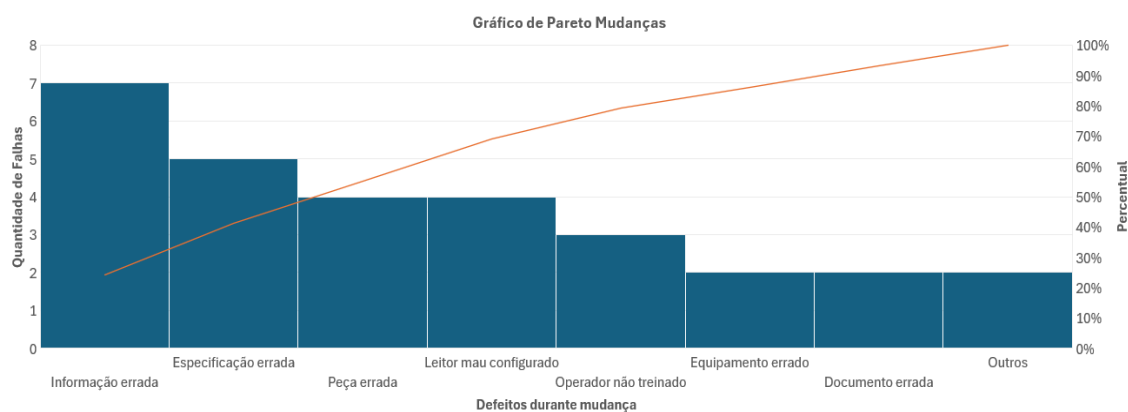
Seguindo a metodologia DMAIC, na etapa de medir foi analisado durante os trinta primeiros dias do estudo a quantidade de mudanças que entravam na linha separado por semana e a quantidade de vezes que a linha parou de produzir para ajustes devido as mudanças programadas gerando gráficos conforma figuras 2 e 3 utilizando Gráfico de Colunas e Gráfico de Pareto para ajudar na estratificação das falhas ilustrando de forma clara os principais causadores de parada. Para a construção dos gráficos foi utilizado a ferramenta excel.

Figura 2 – Gráfico de Coluna Planejamento de Implementação de Mudanças



Fonte: Santos (2025)

Figura 3 – Gráfico de Pareto referente as paradas de linha



Os dados encontrados após o primeiro estudo utilizando as ferramentas apontaram de forma clara uma ineficiência no processo de Gestão de Mudanças e quais eram as principais falhas que provocam a parada de linha o que auxiliar nas etapas seguintes.

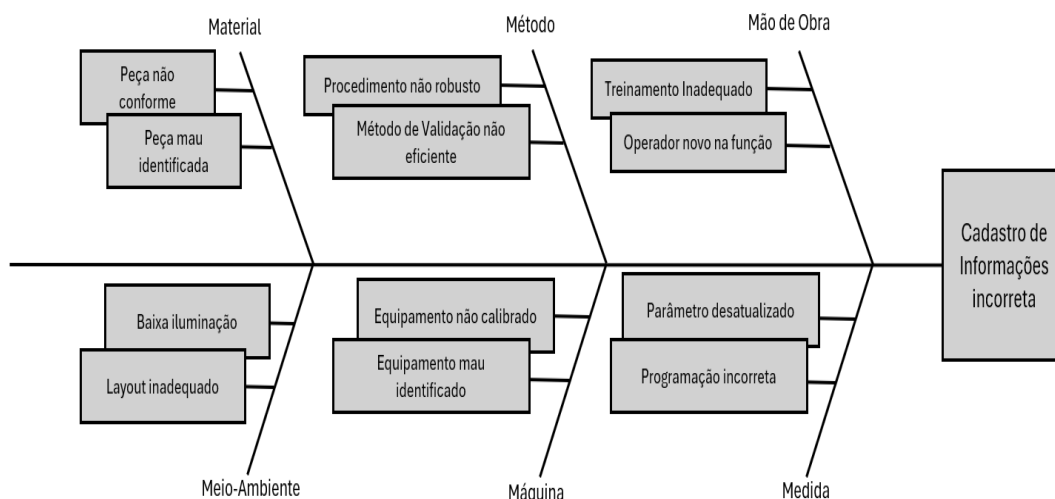
#### 4.3 DMAIC – ANALISAR

Para a etapa de análise, foi percebido uma alta taxa de falha com a ajuda do gráfico de colunas onde foi percebido que no mínimo 50% das mudanças programadas para semana

apresentariam algum problema de implementação e somente 35% obteriam êxito, já o gráfico de pareto nos aponta qual o efeito principal que gerador destas falhas.

Pelo exposto na etapa de medição foi possível elaborar um Diagrama de Ishikawa que nos auxiliasse no apontamento de possíveis causas para a ocorrência dessas falhas conforme a Figura 4 demonstra.

Figura 4 – Diagrama de Ishikawa



Fonte: Santos (2025)

#### 4.4 DMAIC – MELHORAR

Com as potenciais causas definidas pela ferramenta de Ishikawa, se inicia a fase de melhorar o processo em estudo onde foi utilizado a ferramenta 5W2H para auxiliar na estruturação de um plano de ação que tivesse como objetivo atacar potenciais causas afim de oferecer melhorias nas atividades.

Ao analisar as causas listadas, percebeu-se que muitas possuíam um ponto em comum, visto que o procedimento previsto para gestão de mudanças não estava apresentado de forma clara que colaborasse com o processo o que reduziriam significativamente a taxa de falhas observadas.

O Quadro 2 apresenta o plano definido com o uso da ferramenta 5W2H listando as ações tomadas para a melhoria de eficiência no processo. A empresa em questão utilizou os recursos próprios disponíveis para implementação do planejamento, o que acarretou em custo zero nas ações.

Quadro 2 – Aplicação da ferramenta 5W2H

| 5W2H                                                                                         |                                                                                  |         |          |                           |                                              |           |
|----------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------|---------|----------|---------------------------|----------------------------------------------|-----------|
| O que?                                                                                       | Por quê?                                                                         | Onde?   | Quando?  | Quem?                     | Como?                                        | Quanto?   |
| Elaborar procedimento específico para atividade de gestão de mudança                         | Para tornar claro as obrigações e entregas de cada departamento                  | Sistema | Set/2024 | Gestor de Mudanças        | Criar Procedimento e treinar o time          | Sem custo |
| Estabelecer reuniões semanais para acompanhar ações de ajuste para mudanças                  | Para acompanhar as implementações e agir antes que a falha aconteça              | Empresa | Set/2024 | Representante de Mudanças | Criar cronograma de reuniões com o time      | Sem custo |
| Elaborar planilha com kabans que sinalizem proximidade da data de implementação das mudanças | Para mapear as datas de implementação das mudanças e sinalizar prioridades       | Sistema | Set/2024 | Representante de Mudanças | Criar planilha com Kabans a partir das datas | Sem custo |
| Estabelecer KPIs de eficiência de implementação                                              | Para definir objetivos a serem cumpridos                                         | Sistema | Set/2024 | Gestor de Mudanças        | Criar KPIs eficientes para o setor           | Sem custo |
| Elaborar método de validação das ações de ajuste para mudanças                               | Para tornar claro o que é considerado conforme e não conforme para evitar falhas | Empresa | Set/2024 | Auditor de Mudanças       | Criar método de validação e treinar o time   | Sem custo |
| Padronizar evidências que comprovem o ajuste feito                                           | Para aplicar 5S em documentos facilitando o entendimento das documentações       | Sistema | Set/2024 | Auditor de Mudanças       | Criar método de validação e treinar o time   | Sem custo |

Fonte: Santos (2025)

#### 4.5 DMAIC – CONTROLAR

Após todas as ações previstas no plano de ação implementadas se inicia a etapa de controlar prevista pelo DMAIC, as informações que acompanham o processo de controlar como: Checklist, Auditorias, Procedimentos e Lista de Treinamentos não puderam ser divulgadas neste estudo devido requisito de confidencialidade estipulado pela empresa.

No entanto foi disponibilizado de forma genérica o controle de KPIs dos meses seguintes a implementação das ações e o comparativo com o mês inicial do estudo que demonstram o controle do processo adquirido conforme figura 5 a seguir.

Figura 5 – Análise de KPI após plano de ação implementado

### Eficiência Implementação Mudanças



Fonte: Santos (2025)

Após o plano de ação implementado, houve melhoria significativa logo no primeiro mês mesmo com ações ainda em andamento, tendo um salto de eficiência de 35% para 88%, corroborando com as expectativas levantadas no estudo.

## 5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

O presente estudo propôs através da utilização de Lean Six Sigma melhorar a eficiente no processo de Gestão de Mudanças de uma empresa automobilística de médio porte considerando um período de acompanhamento de 8 meses no interior do Rio de Janeiro. Foi utilizado ferramentas como DMAIC, Gráfico de Pareto, Padronização do Trabalho, 5S, Kanban, 5W2H para conduzir as ações em direção ao objetivo além de ter sido observado o aumento do engajamento dos times envolvidos no processo que contribuiram para o atingimento das expectativas do estudo e demonstram os impactos que a ferramenta pode ter se bem aplicada.

Observou-se que a ferramenta contribuiu para melhoria significativa do processo obtendo saltos de eficiência de 35%, status inicial do estudo, para 88% mesmo com o plano de ação ainda em andamento, o que demonstra a relevância do time para o máximo aproveitamento da ferramenta e impacto nos resultados.



Para os próximos passos, observado a estabilidade do processo, o objetivo é rodar novamente a ferramenta DMAIC com o objetivo de afinar os KPIs indicados na busca constante da melhoria contínua.

## 6. REFERÊNCIAS

GEORGE, M. L.; MAXEY, J.; ROWLANDS, D. T.; UPTON, M. *The Lean Six Sigma Pocket Toolkit: A Quick Reference Guide to Nearly 100 Tools for Improving Quality and Speed*. 1. ed. New York: McGraw-Hill, 2004.

KOTTER, J. P. *Leading Change, With a New Preface by the Author*. 1. ed. Boston: Harvard Business Review Press, 2012.

OHNO, T. *Taiichi Ohno's Workplace Management: Special 100th Birthday Edition*. 1. ed. New York: McGraw-Hill, 2012.

JONES, D. T.; WOMACK, J. P.; ROOS, D. *The Machine That Changed the World: The Story of Lean Production*. Reprint ed. New York: Free Press, 2007.

HARRY, M.; SCHROEDER, R. *Six Sigma – The Breakthrough Management Strategy Revolutionizing the World's Top Corporations*. 1. ed. New York: Doubleday Business, 1999.

SHINGO, S. *O Sistema Toyota de Produção do Ponto de Vista da Engenharia de Produção*. 2. ed. Porto Alegre: Bookman, 1996.

WERKEMA, C. *Criando a Cultura Lean Seis Sigma*. 2. ed. São Paulo: Atlas, 2012.

OSADA, T. *The 5S's: Five Keys to a Total Quality Environment*. 1. ed. New York: Quality Resources, 1991.

KRISHNAN, B. R.; PRASATH, K. A. *Six Sigma concept and DMAIC implementation*. *International Journal of Business*, v. 3, n. 2, 2013.



Anais do Simpósio Acadêmico de Engenharia  
de Produção (SAEPRO) da EEL-USP

IX SAEPRO – 25 e 26 de novembro de 2025

ROTONDARO, R. G. *Seis Sigma: Estratégia Gerencial para a Melhoria de Processos, Produtos e Serviços*. 1. ed. São Paulo: Atlas, 2002.

PALADINI, E. P. *Gestão Estratégica da Qualidade: Princípios, Métodos e Processos*. 2. ed. São Paulo: Atlas, 2009.

LEWIN, K. *Teoria do Campo nas Ciências Sociais*. 1. ed. digital. São Paulo: Convivim, 2024.

MAURER, T. J. *Career-relevant learning and development, worker age, and beliefs about self-efficacy for development*. *Journal of Management*, p. 123–140, 2001. Disponível em: <<https://journals.sagepub.com/doi/10.1177/014920630102700201>>. Acesso em: 30 set. 2025.