

## APLICAÇÃO DAS FERRAMENTAS DO LEAN SIX SIGMA NA MELHORIA DO PROCESSO DE GESTÃO DE MUDANÇAS DE UMA FÁBRICA AUTOMOBILÍSTICA. ODS 9

Alberto Bittencourt dos Santos (Universidade Federal Fluminense)  
Iuri Caetano Frederico, MSc. (Universidade de Taubaté)

### Resumo

Com a evolução do mercado automobilístico nos últimos tempos e em seus processos para fabricação de automóveis cada vez mais competitivos no mundo globalizado, novos termos como Gestão de Mudanças, Eletrificação, Indústria 5.0, Inteligência Artificial, ESG entre outros vem ganhando espaço dentro do cotidiano do automobilismo e de tantos outros meios fabris e com eles desafios surgem exigindo rápida adaptação, o que pede maior resiliência das empresas impactando de forma direta em sua forma de produzir. Com toda essa demanda do mercado a expectativa é que as empresas, sejam elas do ramo automobilístico ou não, busquem formas inovadoras e competitivas na integração de ferramentas já utilizadas de forma ampla e em larga escala neste novo cenário global afim de entregar o melhor produto e conquistar destaque no cenário competitivo e nos âmbitos comerciais e de inovação. O presente trabalho buscou apresentar de forma clara, objetiva e com exemplos práticos aplicados em uma indústria automobilística de médio porte do interior do Rio de Janeiro em um período de oito meses entre os anos de 2024 e 2025, através de estudo de caso, a integração das metodologias *Lean Manufacturing* e *Six Sigma*, utilizando ferramentas como padronização de processos, DMAIC, Ishikawa, 5W2H, 5S entre outras, no processo de Gestão de Mudanças da empresa com objetivo de melhorar o referido processo e demonstrar que os resultados alcançados pelo estudo impactam positivamente não só o processo de Gestão de Mudanças, trazendo melhorias significativas obtidas com a junção das metodologias, como também a cultura organizacional da empresa, engajando a equipe responsável pela atividade durante o processo de implementação das metodologias levantadas neste estudo.

**Palavras-chave:** Lean Manufacturing; Six Sigma; Gestão de Mudança; Automobilismo

### 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

## **Revisão da literatura**

### **Lean Manufacturing**

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)

### **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.

### **Gestão de Mudança**

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).

### **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.

## **Resultados e discussão**

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.

### **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.

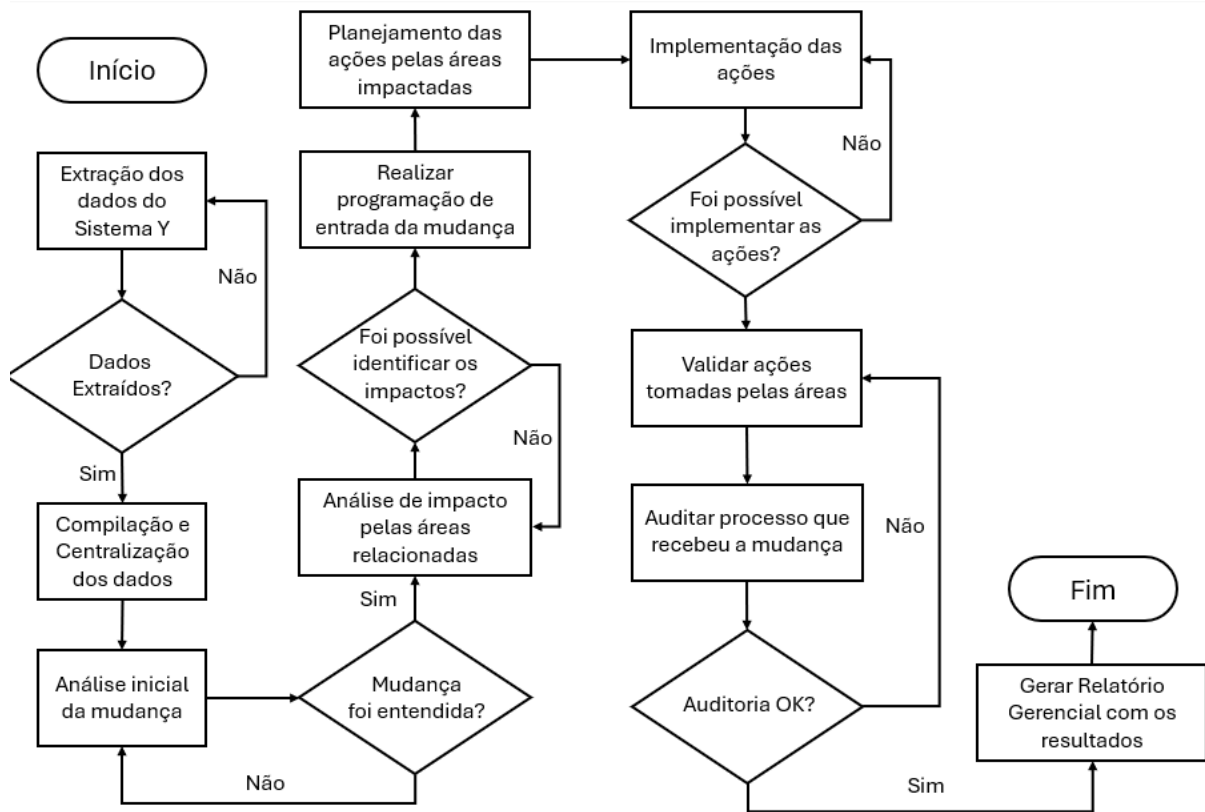
O Quadro 1 demonstra a lógica de funcionamento do processo utilizando a ferramenta SIPOC, definindo os fornecedores, insumos, processos, produtos e clientes desde a entrada da informação até a entrega de resultados no qual foi consultado o procedimento disponível para atividade e entrevistas com os representantes 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: Autor)

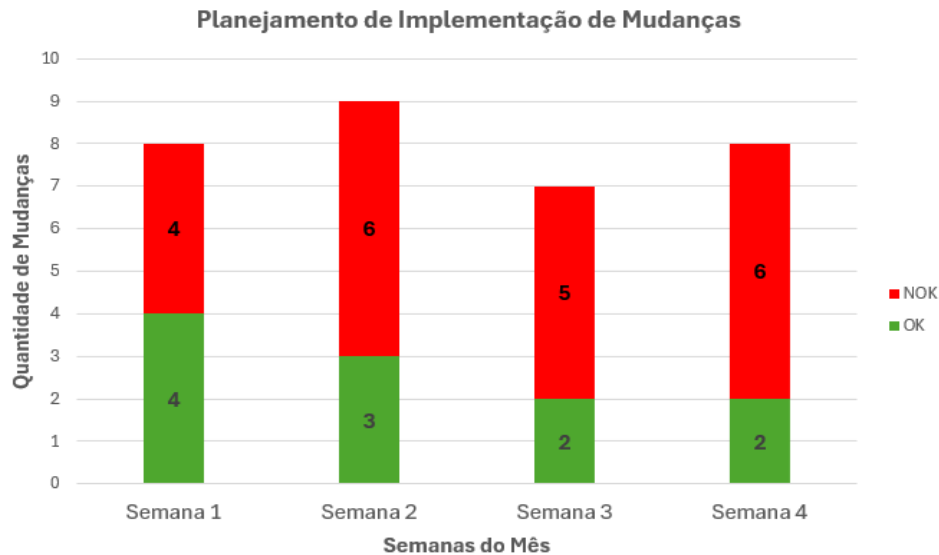


Fonte: Santos (2025)

### DMAIC – Medir

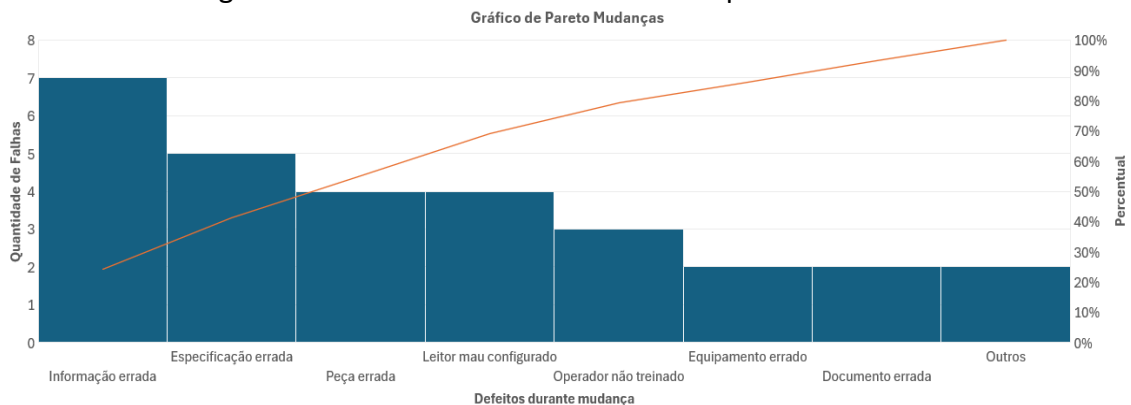
Seguindo a metodologia DMAIC, na etapa de medir foi analisado durante os trinta primeiros dias do estudo a quantidade de mudanças que entravam na linha separado por semana e a quantidade de vezes que a linha parou de produzir para ajustes devido as mudanças programadas gerando gráficos conforma figuras 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



Fonte: O Autor (2025)

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.

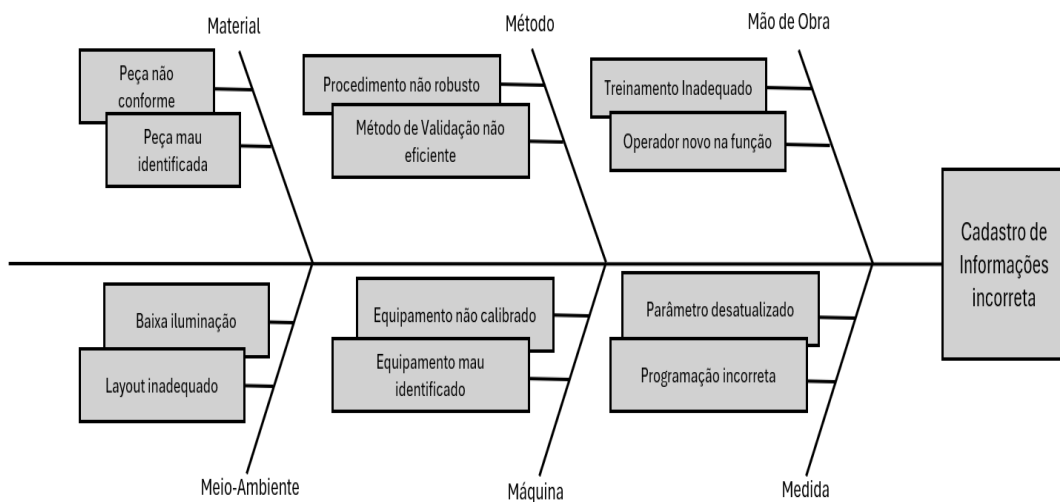
### DMAIC – Analisar

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)

### 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 a fim 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 reduziria 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

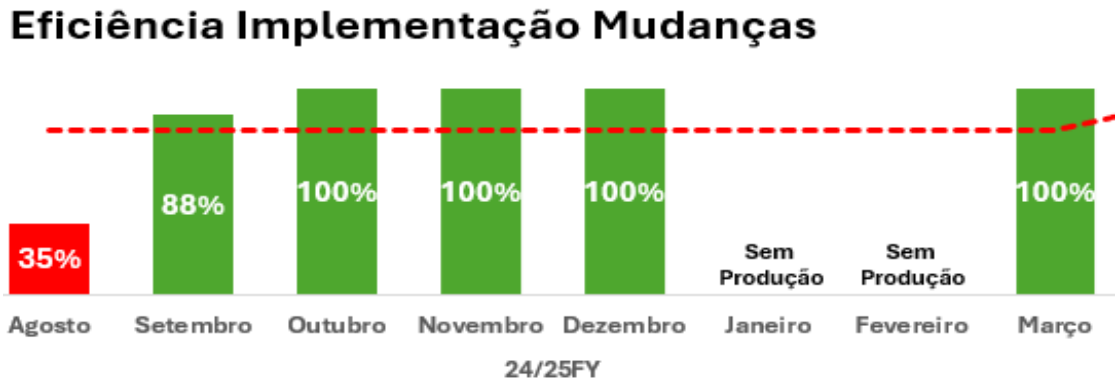
Fonte: Santos (2025)

### 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



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.

### Considerações Finais

O presente estudo propôs através da utilização de *Lean Six Sigma* melhorar a eficiência 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 contribuiriam 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

## Referências

GEORGE, M. L.; MAXEY, J.; ROWLANDS, D. T.; UPTON, M. **The Lean Six Sigma Pocket Toolbook: 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.

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.