



APLICAÇÃO DAS METODOLOGIAS MÉTODO DE ANÁLISE E MELHORIA DE  
PROCESSO (MAMP) E 5S NO PROCESSO DE USINAGEM DE UMA EMPRESA DO  
SEGMENTO METALOMECÂNICO

APPLICATION OF METHOD OF ANALYSIS AND PROCESS IMPROVEMENT (MAPI) AND 5S  
METHODOLOGIES IN THE MACHINING PROCESS OF A COMPANY IN THE METAL MECHANICAL  
SEGMENT

Juan Pablo Silva Moreira<sup>1</sup>  
<https://orcid.org/0000-0003-2456-0101>

Recebido em: 31 dez. 2022  
Aceito em: 07.02.2023

**Como citar este artigo:** MOREIRA, J. P. S. APLICAÇÃO DAS METODOLOGIAS MÉTODO DE ANÁLISE E MELHORIA DE PROCESSO (MAMP) E 5S NO PROCESSO DE USINAGEM DE UMA EMPRESA DO SEGMENTO METALOMECÂNICO: APPLICATION OF METHOD OF ANALYSIS AND PROCESS IMPROVEMENT (MAPI) AND 5S METHODOLOGIES IN THE MACHINING PROCESS OF A COMPANY IN THE METAL MECHANICAL SEGMENT. **Revista Visão: Gestão Organizacional**, Caçador (SC), Brasil, v. 12, n. 1, p. 38-52, 2023. DOI: 10.33362/visao.v12i1.3038. Disponível em: <https://periodicos.uniarp.edu.br/index.php/visao/article/view/3038>.

**Resumo:** A busca por posições em um mercado cada vez mais competitivo tem impulsionado as empresas na busca por ferramentas e métodos que auxiliem na melhoria de seu processo produtivo. Assim, o objetivo deste trabalho é realizar um estudo para a utilização da metodologia Método de Análise e Melhoria de Processo (MAMP) em união com a filosofia 5S – denominada pelo autor como 5MAMP’S – em uma empresa fabricante de sidecar, analisando a contribuição que a junção das metodologias oferece na melhoria no processo de usinagem da indústria, além de auxiliar na tomada de decisão e na solução de diversos problemas de organização. Por isso, a fim de tornar a concretização visível aos colaboradores da empresa, nessa análise foi utilizado formulários de maneira descritiva e qualitativa, pois essas formas pesquisa permitem maior interação com o cotidiano da linha de produção organizacional. Por meio desta pesquisa, foi possível destacar que a modelagem do 5MAMP’S se mostra eficiente,

---

<sup>1</sup> Mestrando em Administração, pela Universidade Federal de Uberlândia-UFU. Faculdade de Gestão e Negócios-FAGEN. Universidade Federal de Uberlândia. E-mail: [juan.b7@hotmail.com](mailto:juan.b7@hotmail.com).

já que garantiu uma redução do índice de retrabalhos na produção dos modelos de sidecar, além de fornecer um controle de qualidade dos equipamentos utilizados no processo de usinagem, o que garante maior confiabilidade no processo e eleva a satisfação com os clientes adquiridos.

**Palavras-Chave:** Gerenciamento por processos. Método de Análise e Melhoria de Processo (MAMP). 5S. Usinagem. Sidecar.

**Abstract:** The search for positions in an increasingly competitive market has driven companies in the search for tools and methods that help improve their production process. Thus, the objective of this work is to carry out a study for the use of the Method of Analysis and Process Improvement (MAPI) methodology in conjunction with the 5S philosophy – named by the author as 5MAPI'S – in a sidecar manufacturing company, analyzing the contribution that the combination of the methodologies it offers to improve the machining process in the industry, in addition to assisting in decision-making and in the solution of various organizational problems. Therefore, in order to make the implementation visible to the company's employees, in this analysis, forms were used in a descriptive and qualitative way, as these research forms allow greater interaction with the daily life of the organizational production line. Through this research, it was possible to highlight that the 5MAPI'S modeling is efficient, since it guaranteed a reduction in the rate of rework in the production of sidecar models, in addition to providing quality control of the equipment used in the machining process, which ensures greater reliability in the process and increases satisfaction with the acquired customers.

**Keywords:** Process management. Method of Analysis and Process Improvement (MAPI). 5S. Machining. Sidecar.

## INTRODUÇÃO

A busca por posições em um mercado cada vez mais competitivo tem impulsionado as empresas na busca por ferramentas e métodos que auxiliem na melhoria de seu processo produtivo. De acordo com Conte e Durski (2002), as mudanças impostas pela globalização vêm se mostrando impulsionadoras para a criação de uma nova relação existente entre o trabalho, a gestão, a aprendizagem e a capacidade dos colaboradores atuarem e colaborarem para o crescimento das companhias. Nesta nova etapa do mercado, torna-se necessário que as empresas adotem uma visão mais abrangente quanto aos aprimoramentos que ocorrem na produção, e com isso elevem o controle de qualidade para competir em um patamar de igualdade para com os seus concorrentes.

O processo de inovações da tecnologia, se tornou muito importante para garantir que as melhorias desenvolvidas na linha de produção não afetem o processo produtivo das organizações. Para Tidd *et al.* (2008) a era da tecnologia consiste em formular novas maneiras de planejar, organizar e coordenar os parâmetros julgados essenciais para desenvolver instrumentos mais rentáveis e, como isso obter um aumento da lucratividade almejada pelos gestores.

Os modelos de *sidecars* (dispositivo acoplado ao lado da motocicleta) utilizados inicialmente para executar o transporte de militares durante as disputas territoriais militares passaram a ser desenvolvidos para transportar diversos produtos, o que possibilita uma maior comodidade ao cotidiano da sociedade. Para Miranda (2012) os primeiros modelos de *sidecar* foram criados pelo exército alemão no período da Segunda Guerra Mundial com o objetivo de viabilizar um transporte com uma quantidade maior de soldados do Eixo para combater nas linhas de frente contra o exército Aliado.

A empresa em análise, que por questão de confidencialidade será considerada apenas como Empresa Ômega, que se localiza na cidade Patos de Minas, no estado de Minas Gerais, tem como nicho de mercado a fabricação de modelos de *sidecars*. Este produto adquiriu seu grande espaço no mercado competidor em virtude do fortalecimento da demanda por um equipamento mais prático e eficiente e que consegue transportar mercadorias em locais de difícil acesso sem maiores dificuldades (MOREIRA *et al.*, 2016).

Entretanto, como o processo de inovação tecnológica está correlacionado ao processo de gestão da qualidade, passou-se existir uma maior conscientização de que a confiabilidade no desenvolvimento de produtos e serviços certamente trarão aos empreendimentos uma vantagem competitiva, que reduzirá os custos com desperdício e devoluções, o que eleva desta forma, o índice satisfação dos consumidores (SLACK *et al.*, 2008). Para Carvalho *et al.* (2005, p. 86) a gestão da qualidade “consiste no conjunto de atividades coordenadas para dirigir e controlar uma organização com relação à qualidade, englobando o planejamento, o controle, a garantia e a melhoria da qualidade”.

Tendo em vista esse cenário no que diz respeito a competitividade, a implantação de uma Metodologia de Análise de Melhoria de Processo (MAMP) e a utilização adequada da filosofia 5S melhoram o tempo de resposta, transformando ou corrigindo uma incoerência no processo, além disso, a união dessas metodologias possibilitam o desenvolvimento de um ambiente organizado e sujeito a um melhor resultado trabalho individual, de uma seção ou departamento, ou de toda o empreendimento (DIAS, 2006; CANO, 2006).

Por isso, objetivo deste trabalho é desenvolver um estudo quanto aos benefícios obtidos com aplicação metodologia MAMP em junção com a filosofia 5S – nomeada pelo autor como 5MAMP’S – em uma empresa fabricante de *sidecar*, analisando a contribuição que a união destes dois conceitos oferece de melhoria para o processo de usinagem do empreendimento, bem como evidenciar o auxílio desta metodologia no processo de tomada de decisão dos problemas enfrentados na linha de produção.

Deste modo, com o objetivo de analisar o tema abordado com uma maior exatidão, desenvolveu-se um estudo sistemático dos conteúdos disponíveis em métodos, técnicas e procedimentos de caráter científico. Assim, quanto aos objetivos, esta pesquisa foi caracterizada como descritiva, pois de acordo com Gil (2002) a pesquisa descritiva permite a

descrição e a visualização de determinadas características que podem estabelecer uma correlação direta ou indireta entre as variáveis evidenciadas durante a realização da pesquisa. Rampazzo (2005) salienta que a análise descritiva auxilia no processo de registro, observação e análise dos fatos ou fenômenos sem que o investigador venha a manipulá-los, permitindo assim, uma análise sem que o pesquisador visualize os fatos sem interferir nos resultados da pesquisa.

A fim de que se analisasse melhor a qualidade dos *sidecars* desenvolvidos pela Empresa Ômega, o autor deste trabalho, faz uso de uma abordagem qualitativa. Essa abordagem possibilita uma relação direta entre o mundo real e o ambiente pesquisado, já que permite analisar, questionar e interpretar determinado fato sem a necessidade de analisar os recursos numéricos ou estatísticos (SILVA; MENEZES, 2005). Ainda segundo as autoras essa abordagem permite a percepção individual de um fato relacionado às pessoas: atitudes, hábitos ou comportamentos.

## GESTÃO POR PROCESSOS

A definição de processos pode ser interpretada como uma atividade dinâmica e que modifica o ambiente da organização à medida que ela desenvolve ou atualiza os componentes essenciais para garantir a adequação do empreendimento no mercado. Neste cenário corporativo, onde mudanças são constantes, Gonçalves (2000) evidencia que o futuro vai pertencer às empresas que conseguirem tirar proveito do potencial de seus processos.

Neste sentido, entender como funciona a gestão por processos da organização é um fator importante para maximizar os resultados obtidos pelos negócios. Seethamraju e Marjanovic (2009) destacam a necessidade de uma abordagem holística, que permite a integração de pessoas, processos, procedimentos e estratégias durante a atividade de desenvolvimento dos processos organizacionais.

É possível evidenciar que o conceito de gestão por processos está atrelado às atividades administrativas como organizar, planejar, dirigir e controlar, e por isso, é necessário realizar um gerenciamento efetivo de todos os setores da organização, para que se torne possível amenizar as falhas existentes no empreendimento (PMI, 2009).

## ENGENHARIA DA QUALIDADE

A engenharia da qualidade pode ser interpretada como um conjunto de atividades operacionais ou de gerenciamento que um empreendimento utiliza para garantir que os produtos estejam conforme os padrões de qualidade estabelecidos (MONTEGOMERY, 1996). Deming (1990) *apud* Carpinetti (2012) salienta que a engenharia da qualidade como a garantia

de que os processos foram desenvolvidos de acordo com as atribuições e conformidades do produto, bem como a especificações técnicas que lhes são atribuídas na entrega do produto final.

Com base nisso, a engenharia da qualidade evidencia que um dos principais objetivos que possibilitam o norteamento deste segmento, é o controle com base em dados ou fenômenos relacionados à melhoria contínua do produto. Segundo Slack *et al.* (2008) e Wekerma (2006) o conceito de melhoria contínua se refere, literalmente, em um procedimento intermitente, em que serão verificadas pesquisas detalhadas com a finalidade de corrigir as falhas existentes em seu sistema produtivo e operacional.

A engenharia da qualidade é uma ciência extremamente complexa, logo, para que se possa interpretá-la com maior exatidão se torna necessário dividi-la em etapas menores e que garantam maior grau de aprimoramento. Sendo assim, a etapa que transmite maior confiabilidade e satisfação para as organizações e os consumidores pode ser definida como Gestão da Qualidade. A figura 1 demonstrada a seguir estabelece as ações que estão relacionadas com a Gestão da Qualidade atual.

**Figura 1** – Atividades relacionadas com a Gestão da Qualidade



**Fonte:** Adaptado de Mahdiraji, Arabzadeh e Ghaffari (2012)

A Gestão da Qualidade está focada no princípio da melhoria contínua, e para que se possa alcançar tão realização, é essencial que se haja um foco intermediário com os Recursos Humanos, o Fornecedor, o Trabalho em Grupo, com o Planejamento Estratégico e Liderança, pois através deste estilo de gestão será possível obter uma melhoria eficiente no gerenciamento empresarial dos processos, que serão percebidos pelos consumidores dos produtos desenvolvidos pela organização (MOREIRA *et al.*, 2016).

Alguns métodos são métodos são considerados bastante eficazes para solucionar problemas correlacionados a processos são as metodologias de qualidade relatas a seguir, pois estas têm o objetivo de solucionar os gargalos operacionais da linha de produção, garantindo um processo contínuo de melhoria.

## MÉTODO DE ANÁLISE E MELHORIA DE PROCESSO (MAMP)

Para Campos (2004) o termo método é um conceito originado da Grécia e que pode ser interpretado como o “caminho para se chegar a um ponto além do caminho”. Neste sentido, Imai (1992) salienta que a procura pela melhoria parte do surgimento de um problema, e com isso, pode-se analisar a possibilidade de um método que solucione, de forma eficiente, os gargalos existentes na linha de produção.

Arioli (1998) informa que o MAMP é uma metodologia sistemática que realiza ações preventivas ou corretivas com a finalidade de eliminar os fenômenos que estejam fora das padronizações organizacionais.

A metodologia MAMP é composta de 18 etapas que devem ser seguidas para assegurar a eficácia e um bom desempenho nos processos. Os passos desta metodologia estão dispostos no Quadro 1:

**Quadro 1** – Etapas do MAMP

PASSO	ATIVIDADE
Análise do Processo	Conhecer o processo atual.
	Identificar os problemas.
	Priorizar os problemas.
	Identificar as possíveis causas do problema.
	Priorizar as causas
Melhoria do processo – Soluções	Identificar as alternativas de solução para as possíveis causas.
	Priorizar soluções.
	Desenvolver as soluções.
	Identificar os problemas potenciais.
Melhoria do processo – Planejamento da implantação	Definir metas.
	Definir métodos.
	Normalizar
	Consolidar o planejamento da implantação.
Melhoria do Processo – Implantação, Avaliação e Análise da Implantação	Disseminar informações.
	Educar e treinar.
	Fazer ou executar
	Medir.
	Comparar com o planejado.

Fonte: IBQN (1997)

Para implementação da metodologia é necessário possuir uma ampla abordagem de todos os elementos que compõem o processo produtivo do empreendimento. Esta análise se dá através de um estudo de como se comporta este processo identificando suas entradas e saídas.

Cano (2006) esclarece que entre os principais benefícios do uso do MAMP estão: a satisfação total dos consumidores, a gerência participativa, o desenvolvimento do capital humano, a constância de propósito, a melhoria contínua, bem como, a gerência do processo produtivo, a delegação de poder aos colaboradores (*empowerment*) e a busca pela excelência.

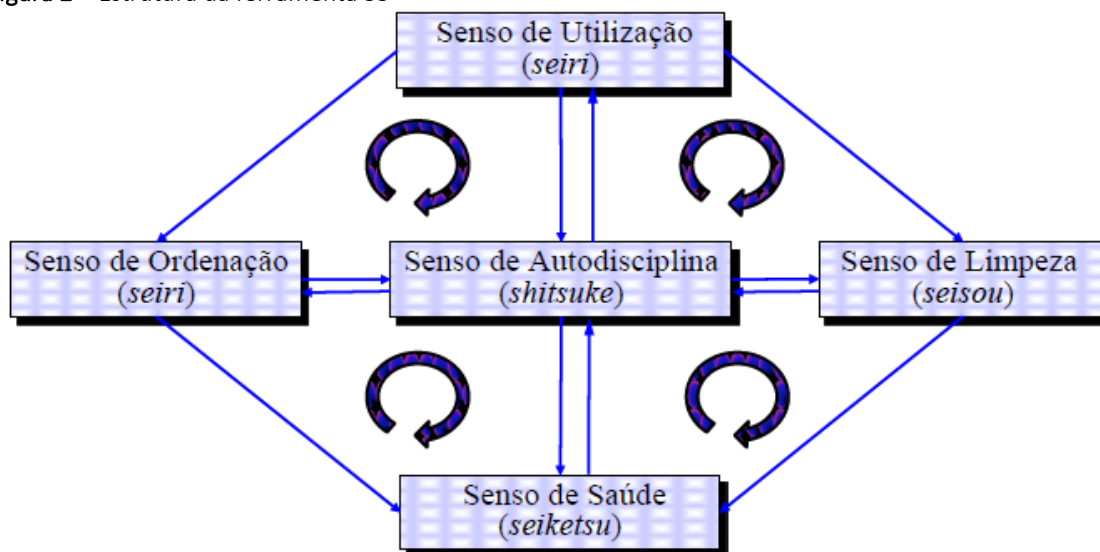
No entanto, para uma melhor adoção do MAMP é necessário que se atue com uma ferramenta da qualidade que lhe permita um ambiente de trabalho organizado, em que todos os colaboradores envolvidos no processo de implantação da metodologia se conscientizem da importância da ferramenta (KUME, 1993). Uma filosofia que pode ser utilizada com a união de novas vertentes é a metodologia 5S.

## 5S

Wekerma (2006) conceitua o 5S como um método que tem a finalidade de “promover e manter a limpeza e a organização das áreas de trabalho – tanto administrativas quanto de manufatura”. Campos (2004) acrescenta que implantar o programa 5S é uma boa maneira de iniciar uma melhoria eficiente no gerenciamento operacional da organização, já que esta filosofia promove o acultramento dos colaboradores, tornando o ambiente organizado, disciplinado, produtivo e com um índice menor de retrabalhos.

A metodologia 5S é uma ferramenta fundamental para a empresa, pois auxilia no desenvolvimento de melhorias de desempenho e qualidade, além de influenciar de forma satisfatória na redução de custos e na criação de um ambiente de trabalho que garanta a realização dos processos produtivos da linha de produção (MOREIRA et al., 2016). O 5S é fundamento em cinco passos sequenciais, cíclicos e contínuos, formado a partir de 5 palavras japonesas (*Seiri, Seiton, Seiso, Shitsuke, Seiketsu*). A figura 2 demonstra o processo contínuo da filosofia 5S.

Figura 2 – Estrutura da ferramenta 5S



Fonte: Adaptado de Silva (1994)

Para Silva (1994), primeiro senso, *Seiri* (senso de utilização) se baseia na organização, ou classificação dos materiais são necessários para o ambiente de trabalho. Este senso está

relacionado com a necessidade de reduzir o hábito natural do ser humano de manter em posse objetos que não lhes tem utilidade, ou seja, é preciso identificar os motivos dos excessos de materiais, adotando ações preventivas de forma a evitar o que é desnecessário para o ambiente de trabalho do empreendimento (NAKATA, 2000).

A etapa seguinte, *Seiton* (senso de organização) consiste em classificar os equipamentos necessários e definir o local adequado para que eles deixem o ambiente mais produtivo. Desta forma é possível otimizar o manuseio deles, facilitando a execução dos processos.

A etapa do *Seiso* (senso de limpeza) tem o objetivo de eliminar a sujeira, verificando as causas de sua origem. Nakata (2000) relata que “remover a sujeira torna tudo mais visível. Removendo o pó e as manchas, a parte oculta pela sujeira fica exposta à inspeção”.

Em relação ao quarto senso, o *Seiketsu* (senso de saúde) está diretamente relacionado ao conceito de higiene do ambiente de trabalho que, segundo Ribeiro (1994) se basicamente de padronizar todos os procedimentos, hábitos e normas, de modo que os três primeiros sentidos sejam mantidos. Entretanto, esta etapa só será concluída após a execução dos 3Ss anteriores (*Seiri, Seiton, Seiso*).

E por fim o quinto senso, o *Shitsuke* (senso de autodisciplina), almeja incentivar o desenvolvimento de uma disciplina capaz de manter todas as etapas anteriores. Ribeiro (1994) coloca que ser disciplinado é cumprir rigorosamente as normas e tudo o que for estabelecido pela organização. Quando se atinge o 5º senso, já é possível se pode considerar que uma cultura de manutenção e de bons hábitos foi criada no local em que foram implantados. Porém, Bayo-Moriones *et al.* (2010) alertam que em alguns casos se torna difícil sustentar o hábito de manter os procedimentos corretos, já que pelo fato desses comportamentos estarem arraigados, é comum o retorno ao status quo, isto é, à zona de conforto do "velho modo" de executar as atividades operacionais da empresa.

## PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

Para iniciar o processo de implantação da metodologia 5MAMP'S, foi realizado um estudo teórico individual e coletivo sobre a utilização das duas ferramentas em uma empresa do segmento automotivo. Em seguida, para dar maior eficiência à pesquisa desenvolveu-se dois formulários, compostos por questões abertas e fechadas, aplicados a todos os treze (13) colaboradores da organização, que foram analisados por meio da análise de conteúdo.

As questões contidas nos formulários tratam sobre a organização estratégica do empreendimento, sobre a produção dos equipamentos, a missão, a visão e os objetivos da empresa. Além disso, os formulários serviram também para identificar as razões para a implementação do 5MAMP'S, bem como, avaliar a opinião dos envolvidos no processo de



melhoria e monitorar os resultados do processo de melhoria do setor operacional da Empresa Ômega.

Os dados secundários deste estudo foram adquiridos a partir de consulta a *sites*, artigos de caráter técnico-científicos, livros, monografias, teses e dissertações. O critério primário utilizado na seleção dessas pesquisas foi a análise por conveniência, em que o autor se utilizou de dados fornecidos pelos indexadores *Web of Science*, *Scopus* e *Google Scholar* para formular um banco de trabalhos que poderiam ter uma avaliação considerada 'mais segura' e que atendesse aos critérios secundários identificados por meio da relevância, do fator de impacto do periódico ou índice H.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Por meio das informações coletadas nesta pesquisa inicial, foi realizar a proposta para a implantação da metodologia 5MAMP'S no empreendimento. A primeira etapa para a execução desta proposta foi à modelagem da metodologia MAMP para a implementação. Após essa etapa foi feita a definição dos objetivos estratégicos que seriam complementados a partir da ferramenta 5S, esses objetivos foram analisados sob a visão crítica dos gestores e colaboradores, correlacionando com as metas e ações para cada objetivo criado.

Por meio da análise de conteúdo foi possível identificar que seis colaboradores afirmaram que o processo de usinagem no processo causa maiores danos aos *sidecars* fabricados, em segundo lugar, com quatro dos entrevistados foi possível identificar que o dano na parte elétrica é um fator que influencia no dano dos produtos, seguidos do desgaste da acoplagem com dois entrevistados e um entrevistado informou sobre o dano do chassi.

Para Cano (2006) a primeira etapa para dar início ao processo de implantação do MAMP é a identificação do problema que será evidenciado, para que na sequência se possa identificar um colaborador para liderar todos os inerentes ao processo de implantação e padronização. Com uma meta para se resolver, a metodologia será mais eficiente e estará livre de erros que possam interferir no resultado esperado. De acordo com Ribeiro (1994) durante o início de um projeto que objetiva a implantação da metodologia 5S também é necessário estabelecer os objetivos e as metas que se deseja alcançar após sua concretização. Como o 5MAMP'S foi desenvolvida com base na união dos conceitos dessas duas metodologias, o primeiro passo é identificar o problema que será solucionado e, posteriormente escolher um líder. O líder deste projeto será responsável por organizar as informações e repassá-las a todos os membros da equipe.

Para a proposta de implantação da ferramenta 5MAMP'S que corresponde inicialmente a ferramenta MAMP na empresa, foi desenvolvido um quadro que serve de apoio para a tomada de decisões. É importante analisar que, independentemente do método que

será utilizado para dar início ao processo de melhoria de um processo organizacional, deve-se entender a sequência lógica das atividades que serão seguidas (GRIMALDI; MANCUSO, 1994). Para possibilitar uma maior compreensão desta metodologia, foi elaborado um manual com os objetivos a serem seguidos durante a implementação dessa filosofia (Quadro 2).

**Quadro 2** – Etapas de Implantação da Metodologia 5MAMP’S na Empresa Ômega

FASE	ETAPA	
I. Definir e delimitar o problema	1.1	Definir claramente o problema
	1.2	Conhecer o processo e levantar dados
	1.3	Analisar o processo
	1.4	Aplicar solução de contenção
II. Identificar a causa-raiz	2.1	Identificar causa
	2.2	Definir causa-raiz
III. Gerar e definir alternativa de solução	3.1	Planejar solução definitiva
IV. Implementar solução	4.1	Implementar o plano de ação
V. Testar eficácia da solução escolhida	5.1	Verificar eficácia da ação
	5.2	Prevenção da reincidência
VI. Divulgar resultados	6.1	Divulgar os resultados obtidos

Fonte: Adaptado de Piechnicki (2011)

Na etapa de definição e delimitação do problema, são verificadas todas as etapas do processo produtivo atual, nessa etapa também são identificados e visualizados os problemas mais frequentes ocorridos na linha de produção. Esta análise é essencial para garantir uma melhoria eficiente e que elimine os gargalos existentes no processo analisado.

Na sequência, são identificadas quais as melhores alternativas para eliminar a falha existente no processo produtivo, em alguns casos, quando há a possibilidade de se visualizar mais de uma melhoria, são realizadas reuniões com colaboradores e gestores para que se possa chegar em um senso comum quanto a solução mais rentável para o empreendimento.

Na etapa seguinte, são identificados as metas e os métodos que serão desenvolvidos para alcançar a melhoria desejada pelos colaboradores. Além disso, nessa etapa também são definidas as atividades de implantação, bem como a realização de uma padronização para que os colaboradores possam se basear em futuras melhorias na organização.

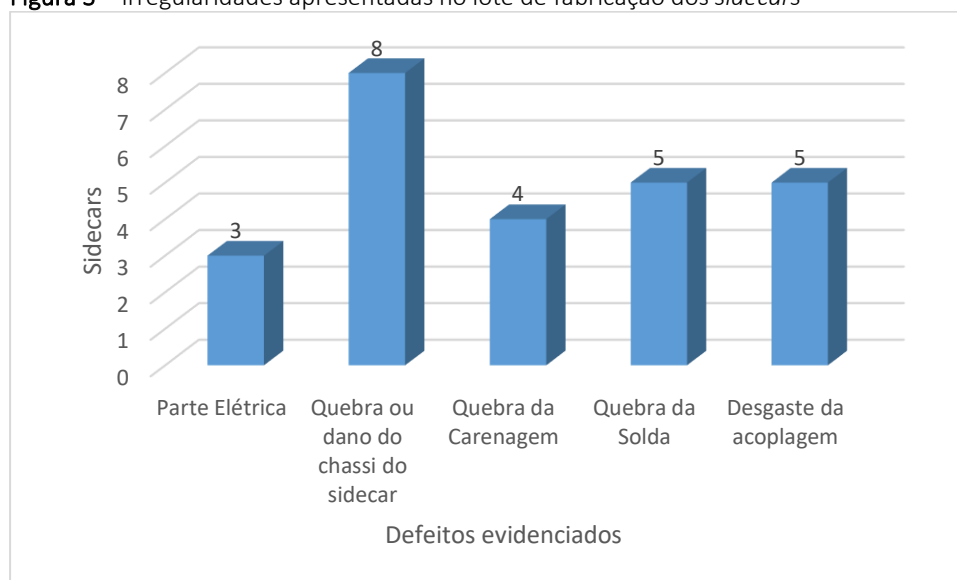
E por fim, nas últimas etapas, são realizadas avaliações e comparações com a finalidade de avaliar periodicamente as atividades desenvolvidas na empresa, além disso, para garantir o processo de melhoria contínua são disseminadas aos colaboradores todas as pertinentes ao processo de melhoria operacional. Outra atividade desenvolvida nessa etapa da implantação é a realização de treinamentos com os colaboradores com o objetivo de demonstrar as adequações realizadas na linha de produção, bem como explicar sobre os benefícios de se deixar um ambiente limpo e organizado.

De acordo com Galvão e Mendonça (1996) além de realizar todas as atividades de implantação desta melhoria, deve-se realizar um monitoramento contínuo de modo que o gargalo não ocorra novamente e, em seguida, é necessário desenvolver um procedimento

escrito para que todos os colaboradores entendam as melhorias no processo e estejam aptos para sugerir novas mudanças.

Neste sentido, dando início a implantação da metodologia 5MAMP'S foi realizada uma análise de todo o processo de fabricação de um lote de dez *sidecars*. Nesse lote de produção foi possível observar algumas irregularidades quanto ao processo de fabricação (figura 3).

**Figura 3** – Irregularidades apresentadas no lote de fabricação dos *sidecars*



**Fonte:** Dados da pesquisa (2020)

A partir da análise dos *sidecars* fabricados pelo empreendimento, pode-se observar que a quebra ou dano do chassi do *sidecar* esteve presente em 80% dos equipamentos fabricados. Foi possível analisar através dos testes realizados que a incidência desta falha compromete não apenas a durabilidade do *sidecar* como também compromete a integridade da moto, pois a quebra da carenagem faz com que ocorra um desgaste na estrutura da moto, que deve suportar uma maior pressão para garantir a locomoção do equipamento. Em virtude deste fato, optou-se em realizar uma melhoria nesta irregularidade. O primeiro passo para analisar a irregularidade, foi observar na linha de produção quais os procedimentos podem ser utilizados para melhorar esta falha.

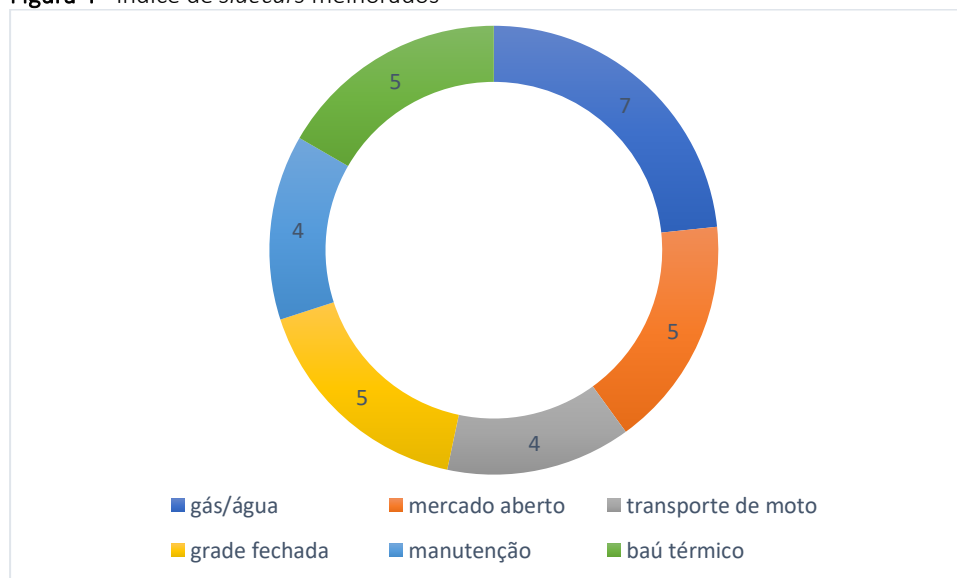
Foi possível evidenciar que havia uma folga no processo de soldagem dos componentes do produto, possibilitando um possível desgaste quando se acrescentava uma pressão maior sobre um determinado lado do equipamento. Neste sentido, para eliminar esta irregularidade foi desenvolvido um equipamento de auxiliar na afiação dos componentes durante o processo de fabricação do chassi, evitando que a incidência de uma falha durante o processo de soldagem.

Outra medida abordada para evitar este tipo de falha, foi o desenvolvimento de um manual interno que serve para auxiliar os colaboradores na fabricação de equipamentos mais resistentes, que suportem maiores cargas e que tenham uma qualidade superior em todos os

processos de execução do produto. Todos esses novos métodos passaram a ser utilizados pelos colaboradores com a finalidade de reduzir o retrabalho e, com isso, aumentar a lucratividade obtida pelo empreendimento.

Passando-se um mês após o período de implantação desta metodologia, foi possível analisar-se a eficiência em lote de trinta sidecars modificados. Os dados registrados foram analisados e registrados no gráfico a seguir.

**Figura 4** - Índice de *sidecars* melhorados



**Fonte:** Dados da pesquisa (2020)

Com o auxílio dessa atividade foram corrigidos 6 estilos diferentes de sidecars (gás/água, baú térmico, mercado aberto, transporte de moto, grade fechada, manutenção). Desse total, os modelos mais fabricados estão modelos de sidecar gás/água, correspondendo a 23,33% do total, representando 7 modelos, em seguida estão os modelos mercado aberto, grade fechada e baú térmico, com 16,67% do total representando 5 sidecars cada, em terceiro lugar estão os modelos de transporte de moto e manutenção, ambas com 13,33% do total, representando 4 sidecars por modelo.

A partir da melhoria na linha de produção, foi possível observar uma redução do índice de retrabalhos e um aumento da qualidade dos sidecars fabricados pelo empreendimento. Além disso, é possível destacar que a partir da filosofia 5S, a linha de produção está mais organizada, contribuindo para o aumento da lucratividade do empreendimento: “a melhoria da forma de fabricar os sidecars é muito mais é mais rápida, o material que a gente utiliza tá no lugar certo e a gente não tem que sair de onde tá pra ir continuar o que tava fazendo” (Colaborador 1). “O ambiente ficou mais limpo e mais organizado, a visão fica menos cansada e o trabalho não fica tão cansativo como era antes” (Colaborador 3). “O processo se tornou muito eficiente, pois o material já está posicionado no local correto para evitar os desperdícios de transporte de materiais e de movimento dos colaboradores e isso faz com que eles se

canssem menos e se tornem cada vez mais produtivos” (Gestor 2).

A mudança de hábito dos colaboradores é o primeiro passo para que os colaboradores se sintam motivados em mudar o seu cotidiano no trabalho, já que quanto maior a sua motivação mais perceptível serão seus resultados e mais fácil será a sua visualização (FALCONI, 2004).

Logo, para garantir a continuidade desse cenário, é necessário que toda a equipe passe constantemente por um processo de melhoria contínua para garantir a qualidade e a organização do processo produtivo da organização.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

A partir desta pesquisa foi possível analisar os benefícios que a fusão das metodologias 5S e MAMP traz para o empreendimento em que ela foi implementada. A filosofia 5S é útil para organizar o ambiente e os materiais que são utilizados diariamente na fabricação do sidecar. Já a metodologia MAMP se mostra essencial para analisar o processo produtivo e, com isso desenvolver uma solução eficiente nos problemas adquiridos na linha de produção, por isso, é possível relatar que este instrumento cria métodos eficazes para que as organizações possam basear.

Assim, foi possível destacar que a modelagem do 5MAMP’S se mostra eficiente, já que garantiu reduzir o índice de retrabalhos na produção dos modelos de *sidecar*, além de fornecer um controle de qualidade dos equipamentos utilizados no processo de usinagem, garantiu também, maior confiabilidade e satisfação para com os clientes adquiridos.

Dentre as limitações deste estudo pode-se destacar o fato de que este estudo de caso foi realizado em empresa de médio porte do setor metalomecânico, localizado em uma cidade do interior do estado de Minas Gerais. Por esse motivo, espera-se que em próximos trabalhos sejam realizados comparativos entre a utilização dessas metodologias em empreendimentos de diferentes portes para demonstrar com a modelagem do 5MAMP’S pode se tornar um modelo melhoria contínua que pode ser empregado em empreendimentos de diversos segmentos.

## AGRADECIMENTOS

O autor agradece à Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de Minas Gerais (FAPEMIG), pelos financiamentos para a realização desta pesquisa.

## REFERÊNCIAS

- ARIOLI, E. E. **Análise e solução de problemas**: o método da qualidade total com dinâmica de grupo. 1 ed. Rio de Janeiro: Qualitymark, 1998.
- BAYO-MORIONES, Alberto; *et al.* 5S use in manufacturing plants: contextual factors and impact on operating performance. **International Journal of Quality & Reliability Management**, v. 27, n. 2, 2010, p. 217-230.
- CAMPOS, Vicente Falconi. **Gerenciamento da Rotina do Trabalho do dia-a-dia**. 8ª ed. INDG Tecnologia e Serviços Ltda, 2004.
- CANO, I. S. **Gerenciamento estratégico e políticas de execução melhoria dos processos**. São Paulo, 2006.
- CARPINETTI, L. C. R. **Gestão da qualidade**: conceitos e técnicas. 2.ed. São Paulo: Atlas, 2012
- CARVALHO, M. *et al.* **Gestão da Qualidade** – teoria e casos. Rio de Janeiro: Campus, 2005.
- CONTE, Antônio Lázaro; DURSKI, Gislene Regina. Qualidade. In: MENDES, Judas Tadeu Grassi. **Gestão empresarial**. Curitiba: Editora Gazeta do Povo, 2002.
- DIAS, E. E. P. **Análise de melhoria de processos**: aplicações a indústria automobilística. 2006. 100f. Dissertação (Mestrado em Sistemas de Gestão) – Universidade Federal Fluminense, Rio de Janeiro, 2006.
- FALCONI, Vicente, **TQC** – Controle Total da Qualidade, 2.ed. Minas Gerais: INDG, 2004. 256 p
- GALVÃO, C. A. C.; MENDONÇA, M. **Fazendo acontecer a qualidade total** – análise e melhoria de processos. Rio de Janeiro: Qualitymark, 1996.
- GIL, Antônio Carlos. **Técnicas de pesquisa em economia e elaboração de monografias**. 4ª ed. São Paulo: Atlas, 2002.
- GONÇALVES, José Ernesto Lima. As empresas são grandes coleções de processos. **RAE – Revista de Administração de empresas**. São Paulo, v.40, n.1, p. 6-19, jan/mar, 2000.
- GRIMALDI, R.; MANCUSO, J. H. **Qualidade Total**. Folha de SP e Sebrae, 6º e 7º fascículos, 1994.
- IMAI, M. **Kaizen a estratégia para o sucesso competitivo**. São Paulo: IMAM, 1992.
- INSTITUTO BRASILEIRO DE QUALIDADE NUCLEAR – IBQN. **Qualidade**. 1997. Disponível em: <<http://www.ibqn.com.br/>>. Anexo em 19 dez. 2016.
- KUME, H. **Métodos Estatísticos para Melhoria da Qualidade**. São Paulo, editora Gente, 1993.
- MAHDIRAJI, H. A., ARABZADEH M.; GHAFARI, R. **Supply chain quality management**. Growing Science Ltd., p. 2463-2472, 2012.

- MIRANDA, Francisco. **As Motos e Sidecars**: O princípio da Mobilidade da Guerra, 2012. Disponível em: < <https://chicomiranda.wordpress.com/2012/05/05/as-motos-e-sidecars-o-principio-da-mobilidade-da-guerra/>>. Acesso em 28 de mar. de 2022.
- MONTEGOMERY, D. C. **Introduction to statistical quality control**. 3ª ed. Nova York: Wiley, 1996.
- MOREIRA, J. P. S et al. Implantação do método QFD para análise da satisfação percebida pelo cliente: um estudo de caso em uma indústria do setor metalomecânico. In: **Encontro Nacional de Engenharia de Produção**, João Pessoa/PB. 2016.
- NAKATA, Kenji. **Acerto 100%, desperdício zero**: um novo conceito dos 5S. São Paulo: Editora Infinito, 2000.
- PIECHNICKI, A. S. *et al.* Utilização da metodologia de análise e solução de problemas na redução das perdas de água: um estudo de caso Sanepar. **Revista de Engenharia e Tecnologia**, v. 3, n. 2, p. 90-99, 2011.
- PROJECT MANAGEMENT INSTITUTE (PMI). **Construction Extension to the PMBOK**: Guide, 4.ed. Pennsylvania: PMI, 2009.
- RAMPAZZO, L. **Metodologia científica**. São Paulo: ed. Loyola, 2005.
- RIBEIRO, Haroldo. **5S**: A Base para a Qualidade Total. Salvador, BA: Casa da Qualidade, 1994.
- SEETHAMRAJU, R.; MARJANOVIC, O. Role of process knowledge in business process improvement methodology: a case study. **Business Process Management Journal**, v. 15, n. 6, p. 920-936, 2009.
- SILVA, E. L.; MENEZES, E. M. **Metodologia da pesquisa e elaboração de dissertação**. 4. ed. rev. atual. Florianópolis/SC: Laboratório de Ensino a Distância da UFSC, 2005.
- SILVA, J. M. **5S**: O ambiente da qualidade, Belo Horizonte – Fundação Cristiano Ottoni, 1994.
- SLACK, N.; CHAMBERS, S.; HARLAND, C.; HARRISON, A.; JOHNSTON, R.; **Administração da Produção**. 2º ed. São Paulo: Atlas, 2008.
- TIDD, Joe *et al.* **Gestão da Inovação**. Porto Alegre: Bookman, 2008.
- WEKERMA, C. **Lean Seis Sigma**: introdução às ferramentas do Lean Manufacturing. Série Seis Sigma, V. 4. Ed. WERKEMA, Belo Horizonte, 2006.