



ConBRepro

X CONGRESSO BRASILEIRO DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO



02 a 04
de dezembro 2020

Benefícios do uso da metodologia DMAIC para redução custos produtivos: Pesquisa-ação em uma empresa automobilística

Ivan Correr

Faculdades Integradas Einstein de Limeira– FIEL

Franciele Teixeira

Faculdades Integradas Einstein de Limeira - FIEL

Thatiany Santos Pereira

Faculdades Integradas Einstein de Limeira– FIEL

Resumo: Com a necessidade das empresas se manterem competitivas e aumentarem sua produtividade, em função do mercado globalizado, as empresas buscam alternativas que permitam atingir estes objetivos. Os custos produtivos, quando não controlados, são um dos fatores que mais comprometem as empresas em manterem-se competitivas. Muitas são as ferramentas, métodos e estratégias que são utilizadas pelas empresas em busca da redução e controle dos seus custos produtivos, uma destas ferramentas é a metodologia DMAIC, que pode ser aplicada para a melhoria de processos produtivos, possibilitando a redução de custos. Portanto, o presente trabalho tem objetivo de reduzir dos custos produtivos do setor de pintura de uma empresa automobilística a partir da redução de avarias dos paletes transportadores de produtos. A metodologia utilizada foi a pesquisa-ação e os resultados obtidos com a aplicação do projeto foi a redução dos custos produtivos em 17%, o que demonstra que trabalhos futuros sejam desenvolvidos e implementados no âmbito de redução de custos produtivos com uso da metodologia DMAIC, tendo em vista a grande necessidade das empresas em reduzir seus custos produtivos em busca de maior competitividade e produtividade em seus setores.

Palavras-chave: Custos produtivos, DMAIC, Sistemas produtivos

Benefits of using the DMAIC methodology to reduce production costs: Action research in an automobile company

Abstract: With the need for companies to remain competitive and increase their productivity, due to the globalized market, as companies seek alternatives that address these objectives. Productive costs, when not controlled, are one of the factors that most commit companies to remain competitive. There are many tools, methods and strategies that are used by companies in search of reducing and controlling their production costs, one of these tools is the DMAIC methodology, which can be applied to improve production processes, enabling cost reduction. Therefore, the present work has the objective of reducing the production costs of the painting sector of an automobile company by reducing the damage of pallets that transport products. The methodology used was action research and the results obtained with the application of the project to reduce production costs by 17%, demonstrating that future work is developed and implemented within the scope of reducing production costs using the DMAIC methodology, in view of the great need of companies to reduce their production costs in search of greater importance and productivity in their sectors.

Keyword: Production costs, DMAIC, Production systems

1. Introdução

A crescente necessidade de redução de custos e aumento da produtividade das empresas, aliada à disponibilidade de recursos para investimentos, gera a necessidade de utilização de técnicas simples e de baixo custo que atuem nesse sentido. A globalização da economia mundial também é fator preponderante para essa busca constante por produtividade e redução de custos, uma vez que os mercados estão cada vez mais disseminados e a concorrência dos países está presente, gerando a necessidade das empresas tornarem seus processos mais eficientes para garantir seu crescimento no mercado. (SILVA; FERREIRA, 2000; ANTUNES et al., 2008).

Para Cooper e Maskell (2008) para que as empresas assegurem as margens de lucro é fundamental o controle e gerenciamento dos custos produtivos, e para isso as empresas precisam buscar estratégias, metodologias e ferramentas que vão ao encontro deste objetivo. Uma destas metodologias é o DMAIC.

Segundo Carpinetti (2012) e Werkema (2013), a metodologia DMAIC se baseia em uma sistemática aplicada na coleta de dados, análises e implementação de projetos, que auxilia na identificação do problema e tomada de decisão visando atingir os resultados propostos.

Portanto, o presente trabalho tem objetivo de reduzir dos custos produtivos do setor de pintura de uma empresa automobilística a partir da redução de avarias dos paletes transportadores de produtos.

2. Referencial teórico

2.1. Custos produtivos

Segundo Silva e Ferreira (2000) há designações de que as maiores dificuldades das empresas são pela globalização da economia, mas na realidade é pela administração e acomodação de uma economia congelada. Isso tem levado as empresas a entenderem os seus custos fixos e operacionais, tendo em vista que, as organizações precisam amplificar e qualificar seus quadros técnicos de nível médio, elemento predominante nas empresas japonesas e coreanas, a fim de realizar um gerenciamento mais conveniente e cortar desperdícios.

De acordo com Ribeiro (1999) e Fogliatto (2009) é habitual ocorrer o desperdício de materiais no decorrer da fabricação do produto, especialmente quando se trata de matéria-prima.

As exigências do mercado fazem com que as organizações busquem com mais percepção e com mais exatidão o valor anexado em cada processo produtivo, com a finalidade de enaltecer os produtos finais. (SELIG, 1993; OHNO, 1997).

As atividades de gestão, controle e redução de custos são fundamentais não só para assegurar as margens de lucro, mas cada vez mais enquanto elemento de competitividade das empresas, as quais tendem a operar no mercado global sob forte competição. (PANDE; NEUMAN; CAVANAGH, 2001).

Os custos se tornaram significativos em tomada de decisão, com o mercado competitivo, em qualquer ramo, ficaram impedidos de aplicar seus custos conforme os gastos inerentes em seus produtos, devido ao que o mercado determina. Devem-se esclarecer os conceitos, a fim de incluir os colaboradores envolvidos, para que possam entender o decorrer dos processos. (MARTINS, 2003).

Conforme Martins (2003), os custos são todas as despesas gastas no processo para se produzir algo, como a matéria-prima, a energia elétrica, a mão de obra, entre outros que inserem nesse contexto.

Segundo BALLOU (2006) a maior parte de organizações, o manuseio dos produtos na área de estoque é feito de forma manual ou por algum processo semi-automatizado, para que esse método seja realizado de forma eficaz, os operadores devem identificar e sistematizar as possíveis maneiras que a empresa disponibiliza, executando-as de forma correta.

Ao se tratar do manuseamento dos produtos, é essencial enfatizar a importância dos paletes, pois é um instrumento que possibilita organizar cargas em quantidades maiores e evitando danos ao produto. Além dos cuidados com o manuseio e evitar avarias, devem se preocupar com perdas por serem entregues a clientes errados, gerando assim custos inúteis à organização e o risco de perder clientes importantes. (ALVARENGA, NOVAES, 2000).

2.3. Metodologia DMAIC

Carpinetti (2012) e Werkema (2013), apresentam que a metodologia DMAIC é uma ferramenta que utiliza de uma sistemática de coleta de dados e ferramentas estatísticas, que possibilita realizar análises afim de encontrar uma melhor solução para um problema, e auxiliar na tomada de decisão para alcançar os resultados esperados.

A metodologia DMAIC é definida em cinco etapas: definir, medir, analisar, melhorar e controlar. (PANDE et al., 2001; Rechulski e Carvalho (2004). A seguir são apresentadas as características das etapas:

- Definir (Define): Essa é a primeira fase do ciclo DMAIC, ela é responsável em descrever a situação do problema, mapear o processo, organizar um cronograma, envolver todas as partes necessárias para buscar soluções ao problema. (PYZDEK, 2003). Existem algumas ferramentas que são capazes de auxiliar essa fase, como: SIPOC, Benchmarking, mapeamento de processos, entre outros. (WERKEMA, 2002).

- Medir (Measure): Nessa fase, é avaliado como está a situação atual do problema, podendo ser utilizadas ferramentas de medição, assim coletando dados importantes para o desenvolvimento corrente do problema. (PYZDEK, 2003).

- Analisar (Analyze): Nessa fase, após realizar a coleta conforme a fase anterior, é o momento de descobrir quais as causas mais significativas que levam ao problema. Nela, podem ser utilizadas ferramentas como digrama de causa e efeito por exemplo, onde é possível analisar onde o problema se intensifica, além de utilizar o brainstorming buscando melhores soluções. (WERKEMA, 2002).

- Melhorar (Improve): Nessa fase, após estudar todas as causas que levaram ao problema e evidenciar o que era o mais causador dele, é o momento de elaborar um plano de ação diante da decisão tomada para que o problema seja resolvido. (PYZDEK, 2003). Uma ferramenta de extrema importância nessa fase é a 5W2H, pois organiza todas as ações, contendo datas, além de inserir o responsável pela ação. (WERKEMA, 2002).

- Controlar (Control): Essa é a última fase, ela é a responsável em perpetuar as ações tomadas, registrar treinamentos para evidenciar todo o trabalho feito e a nova forma implementada. (DA FONTE, 2018).

Portanto, a ferramenta é importante para acompanhar um problema e sua principal causa, afim de desenvolver a melhor forma de solucioná-lo, com um auxílio de um roteiro detalhado. Ela pode estar envolvida em um novo processo, em situações de retornos econômicos, pensando na satisfação do cliente, além de fatores importantes na organização, como metas a serem atingidas. (WERKEMA, 2013).

3. Metodologia do desenvolvimento da pesquisa

A presente pesquisa foi baseada em uma pesquisa-ação, que para Thiollent (1998) a mesma é a responsável pelo acompanhamento de melhorias envolvendo pesquisas sobre os assuntos relacionados, bem como, o acompanhamento da evolução.

Segundo Coughlan e Coughlan (2002), para o desenvolvimento da pesquisa-ação é necessário seguir cinco passos principais: planejar, coletar dados, analisá-los, buscar ações concretas para que o problema seja resolvido, além de perpetuar todas as ações documentando todas as informações e o novo procedimento.

3.1. Pesquisa-ação

O presente trabalho foi desenvolvido em uma empresa de autopeças de grande porte, localizada no estado de São Paulo, visando a redução dos custos produtivos do setor de pintura.

Inicialmente foi montado um time de trabalho composto por oito integrantes dos setores de manufatura e produção dos quais dois integrantes deste time, são autores do presente artigo, e atuaram diretamente no projeto.

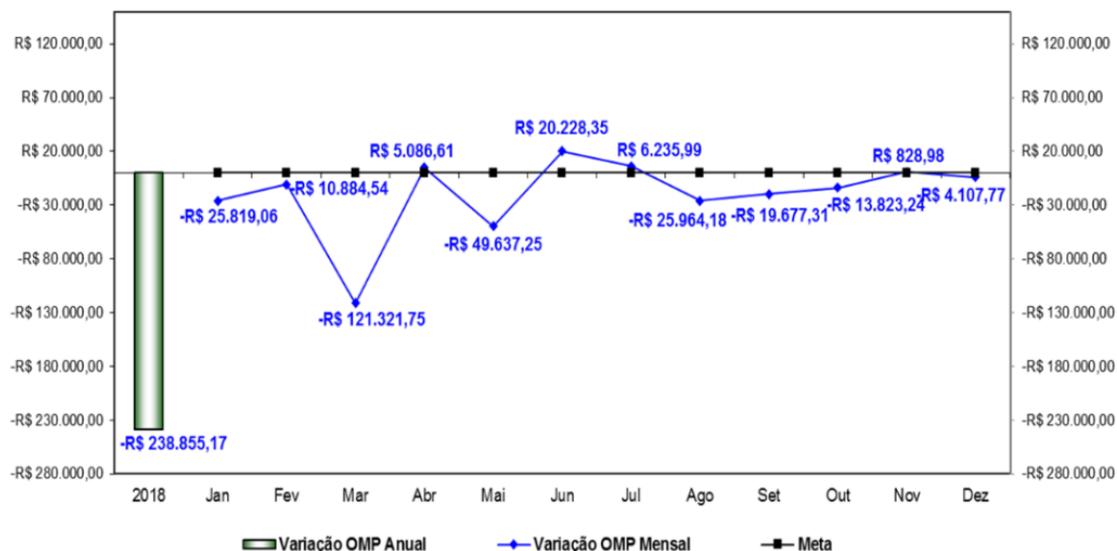
A seguir serão apresentados o desenvolvimento da pesquisa, relacionados as etapas da metodologia DMAIC.

3.1.1. Etapa: Definir

Na produção, são acompanhados mensalmente os custos produtivos relacionados às matérias-primas utilizadas no processo, sendo estes: gás, eletrodos, embalagens, etiquetas, tintas e químicos.

A partir deste acompanhamento mensal, analisou-se que o grupo embalagens, apresentava uma grande variação relacionada aos kits de paletes, como pode ser observado na Figura 2, na qual, os valores negativos representam o excedente consumido, e os valores positivos o valor não utilizado em relação à meta definida.

Figura 2 – Variação mensal do grupo embalagens

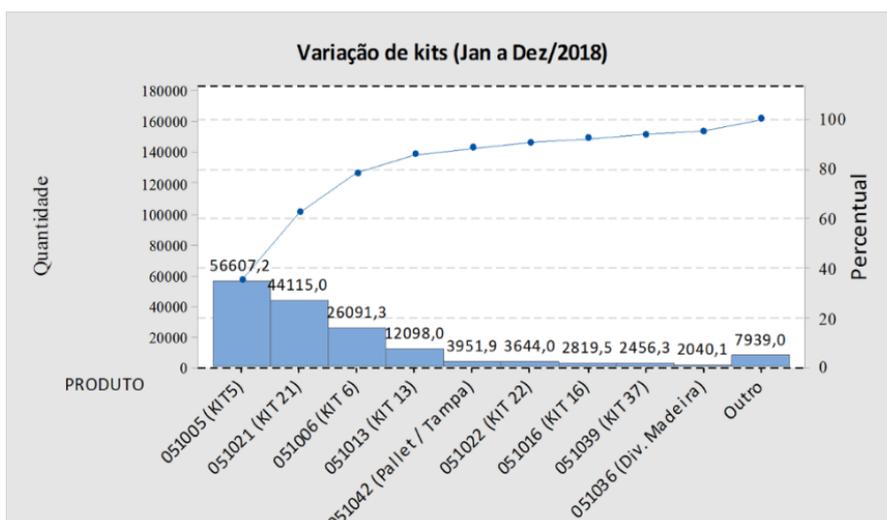


Fonte: Autores (2018)

3.1.2. Etapa: Medir

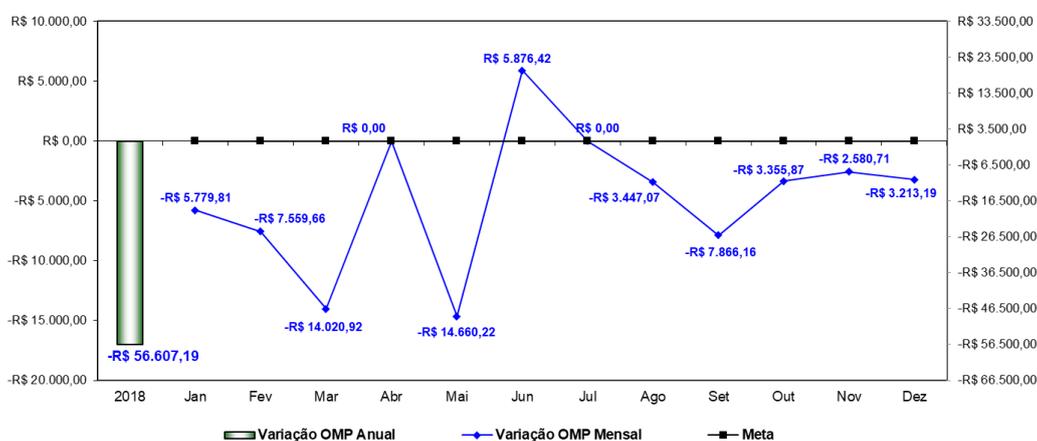
Após a estratificação do indicador de custos produtivos relacionados a embalagem, no qual engloba, os kits de paletes (em geral nomeados por números), os separadores, plásticos e papelões que compõem a embalagem final, foi identificado que o kit de paletes nº 5 (o nome com o numeral é indicado segundo sua codificação de estoque) era o que mais impactava na variação negativa da meta de embalagens, em torno de R\$ 56 mil reais anuais, como pode ser observado no gráfico de pareto (Figura 3) e na carta BOS, que representa os indicadores operacionais do sistema, (Figura 4).

Figura 3 – Gráfico de pareto dos itens de embalagens



Fonte: Autores

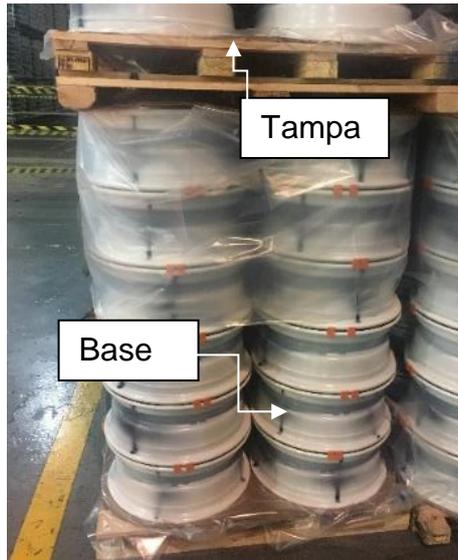
Figura 5 – Estratificação do kit de paletes nº5 (maior variação)



Fonte: Autores

Os kits de paletes, são fabricados em madeiras e subdivididos em base (para sustentar o produto) e tampa, como pode ser observado na Figura 4.

Figura 4 – Embalagem em utilização do kit

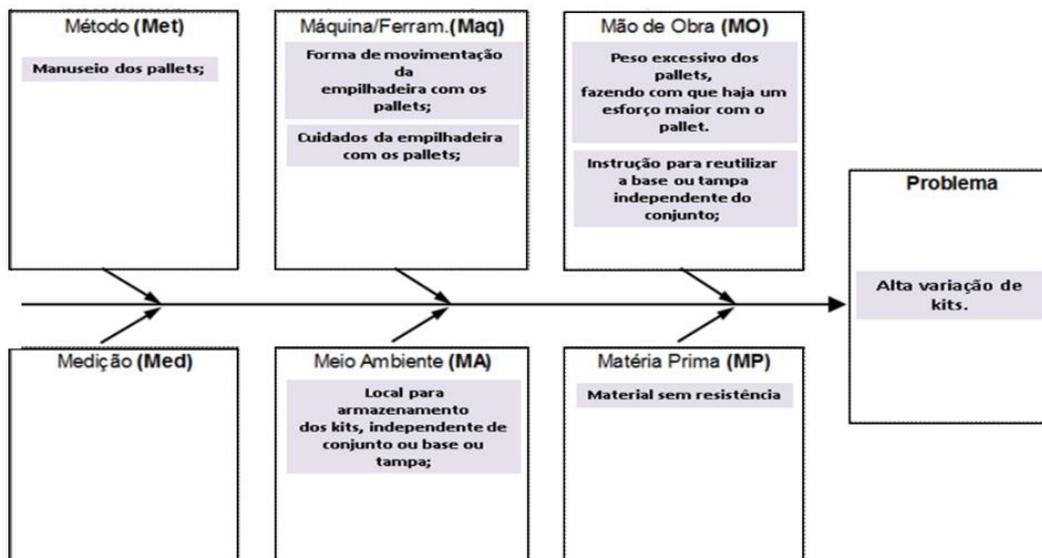


Fonte: Autores

3.1.3. Etapa: Analisar

Definido o problema a ser estudado, foi iniciado o processo de análise para identificar as possíveis causas relacionadas a variação dos custos produtivos relacionados ao kit 5. Para isso, foi desenvolvido um o diagrama de causa e efeito, pelo time de trabalho envolvido, como apresentado na Figura 5.

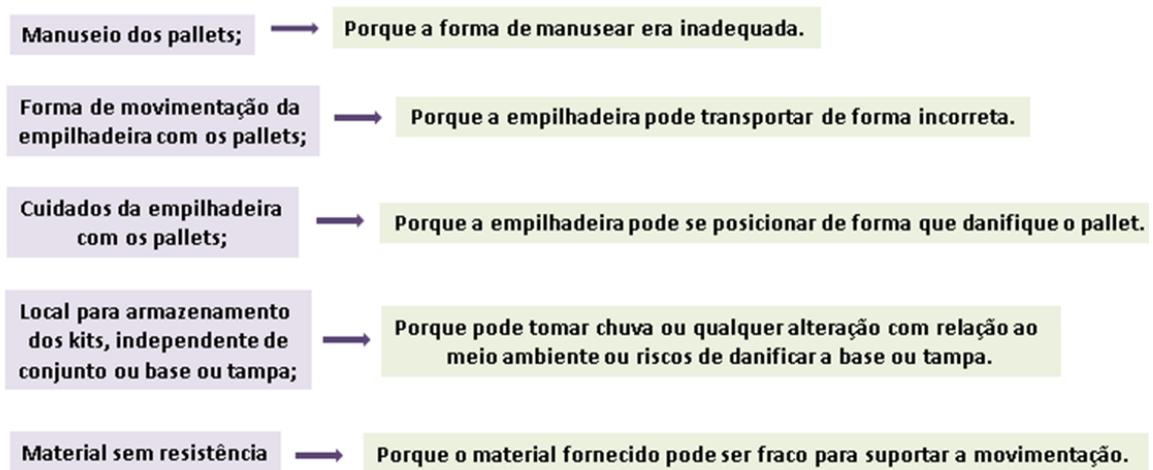
Figura 5 – Diagrama Ishikawa



Fonte: Autores

Após a identificação das possíveis causas, foi aplicado, pelo time de trabalho, a ferramenta 5 porquês em cada causa identificada. Chegou-se então, as respostas para cada possível causa, como apresentado na figura 6.

Figura 6 – 5 Porquês



Fonte: Autores

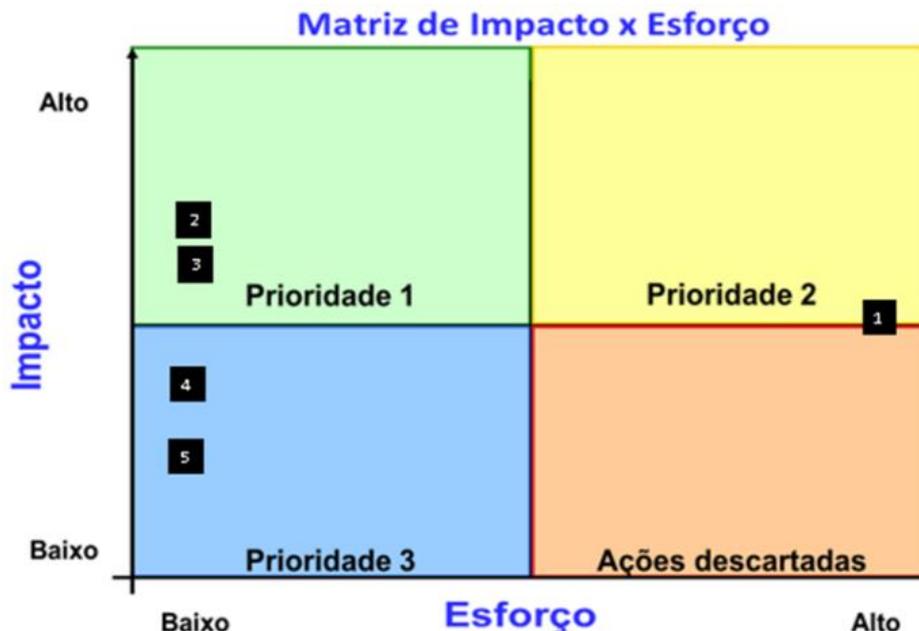
3.1.4. Etapa: Implementar

Com a identificação das possíveis causas, foi realizado um *brainstorming* para identificar possíveis soluções para a resolução dos problemas identificados. As principais sugestões de melhorias apresentadas foram:

1. Fabricação de Kits em material plástico;
2. Fabricação de Kits com materiais reforçados;
3. Fabricação de Kits para movimentação interna;
4. Orientar os operadores com o manuseio dos kits;
5. Orientar os empilhadeiristas com o manuseio dos kits.

Com as sugestões apresentadas, foi elaborada uma matriz “Impacto x Esforço” (Figura 7), e foi identificado que a proposta de melhoria para “fabricação de kits com materiais reforçados” foi a que obteve a melhor classificação no que diz respeito a ser uma atividade de melhoria de alto impacto e baixo esforço.

Figura 7 – Matriz Impacto x Esforço



Fonte: Autores (2019)

Com a definição da melhoria na fabricação de kits com materiais reforçados, foi desenvolvido um cronograma de atividades para implementação da melhoria conforme apresentado no Quadro 1.

Quadro 1 - Plano de ação para melhorias do Kit nº5

Ação	Conclusão
Entrar em contato com o setor responsável de requisição de matéria-prima (<i>Supply Chain</i>) para auxiliar no contato com o fornecedor.	Foi agendada reunião para tratar sobre o assunto.
O setor responsável pelos kits, entrou em contato com o fornecedor pedindo uma amostra de um kit reforçado que evite quebras para que fosse utilizado com maior confiança e durabilidade.	A empresa fornecedora atendeu aos pedidos.
Realizar o primeiro teste com as primeiras modificações do fornecedor, testando sua resistência para ser utilizado.	Junto com os operadores, foi determinado o que estava positivo e negativo com as modificações do fornecedor.
Enviar novas medidas do reforço do kit, de acordo com o teste realizado junto aos operadores, pensando na durabilidade e na ergonomia.	O fornecedor atendeu aos pedidos, elaborando kit de acordo com as medidas solicitadas.
Testar pela segunda vez, o kit com as mudanças necessárias.	O novo kit foi aprovado pelos operadores.
Comprar lote de kits para serem utilizados durante determinado tempo para saber qual a eficiência do item.	O item foi utilizado com sucesso pelos operadores.

Fonte: Autores

3.1.5. Etapa: Controlar

Após as melhorias implementadas no kit, os já existentes passaram a serem utilizados apenas para na fase final da embalagem, e os novos kits reforçados foram utilizados para a movimentação interna, sendo guardado no estoque e reutilizado sempre que necessário, logo que, com o anterior, não era possível que fosse utilizado até a fase final.

Além disso, foi necessário criar um código para o kit que ficaria no estoque para movimentação interna, modificar a sistemática no processo e treinar os envolvidos.

A figura 7, apresenta o kit de paletes com as alterações relacionadas ao reforço da estrutura.

Figura 7 – Kits com alterações estruturais

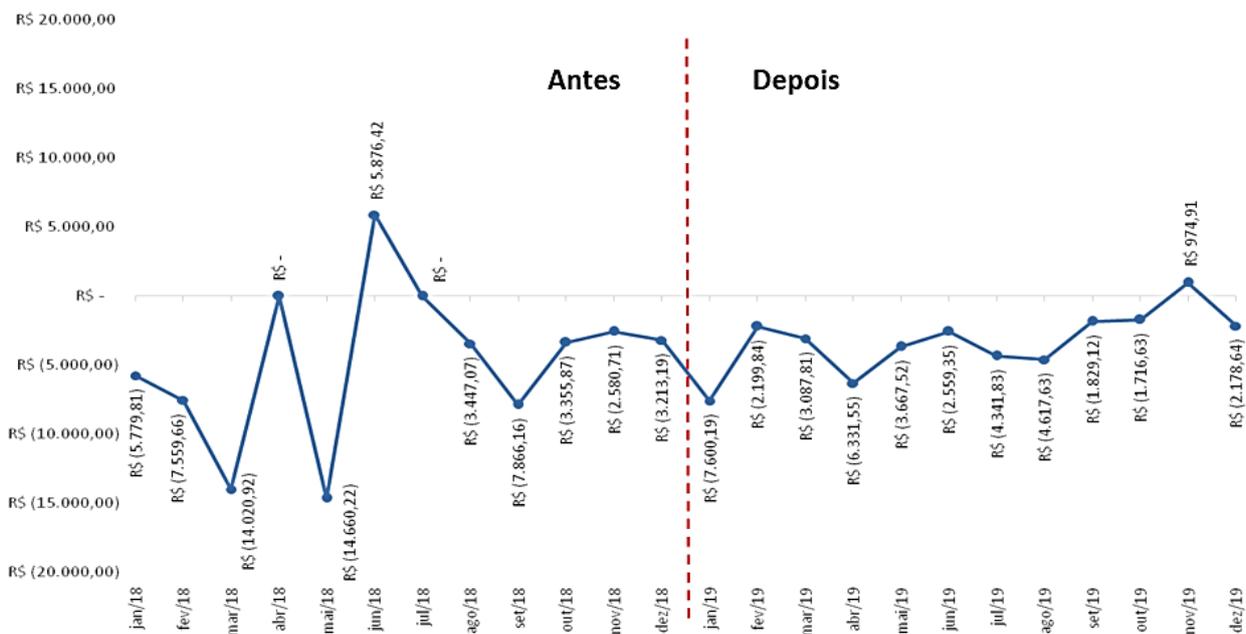


Fonte: Autores

4. Resultados e Discussões

A figura 8 apresenta os resultados obtidos com a melhoria implementada, relacionados a variação dos custos, comparando o antes e o depois.

Figura 8 – Consumo de embalagens no ano de 2019



Fonte: Autores

Com a nova sistemática foi possível reduzir os custos gerados pelo kit 5, passando de uma variação negativa média de 56% para uma variação negativa média de 39%, apresentando uma redução média dos custos produtivos de 17%.

5. Considerações finais

Com a utilização do DMAIC, foi possível intensificar todos os dados extraídos do problema, a fim de buscar uma solução eficaz que ajudaria na meta. É importante ressaltar que, a ferramenta foi uma grande aliada no desenvolvimento da pesquisa, pois, organizou todas as informações de maneira correta, seguindo o passo a passo e descobrindo o que havia por trás de todo o processo.

Com a implementação da melhoria, foi possível visualizar a redução dos custos produtivos em 17%, mas ainda se verifica a necessidade que seja feita uma nova análise em busca de reduzir ainda mais os custos produtivos, visando atingir a meta definida.

Trabalhos futuros podem ser desenvolvidos e implementados no âmbito de redução de custos produtivos, como apresentada nesta pesquisa, com uso da metodologia DMAIC, tendo em vista a grande necessidade das empresas em reduzir seus custos produtivos em busca de maior competitividade e produtividade em seus setores.

Referências

ALVARENGA, Antônio Carlos; NOVAES, Antônio Galvão N. **Logística aplicada: suprimento e distribuição física**. 3. ed. – São Paulo: Blucher, 2000.

ANTUNES, Junico et al. **Sistemas de produção: conceitos e práticas para projeto e gestão da produção enxuta**. Porto Alegre: Bookman, 2008.

BALLOU, Ronald H. **Gerenciamento da Cadeia de Suprimentos/Logística empresarial**. 5. ed. Porto Alegre: Bookman, 2006.

CARPINETTI, L. C. R. (2012). **Gestão da qualidade: conceitos e técnicas**. 2a ed. São Paulo: Atlas.

COOPER, R.; MASKELL, B. H. How to manage through worse-before-better. **MIT Sloan Management Review**, v. 49, n. 4, p. 58-65, 2008.

COUGHLAN, P.; COUGHLAN, D. Actionresearch for operations management. **International Journal of Operations & Production Management**, v. 22, n. 2, p. 220-240, 2002.

DA FONTE, Mariana O. A. **O Lean Sigma Aplicado a uma Indústria Automobilística**. 2008. Tese de Doutorado. Universidade Federal de Juiz de Fora, MG, 2008.

FOGLIATTO, Flávio Sanson; RIBEIRO, José Luis Duarte. **Confiabilidade e manutenção industrial**. Rio de Janeiro: Elsevier, 2009.

MARTINS, Eliseu. **Contabilidade de custos**. 9. ed. São Paulo: Atlas 2003.

OHNO, T. **O Sistema Toyota de Produção: além da produção em larga escala**. Porto Alegre: Productivity Press, 1997.

PANDE, P.S.; NEUMAN, R.P.; CAVANAGH, R.R. **Estratégia Seis Sigma: como a Ge, a Motorola e outras grandes, empresas estão aguçando seu desempenho**. Rio de Janeiro: Qualitymark, p. 134-235, 2001.

PYZDEK, T. **Six Sigma Handbook: Revised and Expanded: A Complete Guide for Green Belts, Black Belts, and Managers at All Levels**. NewYork. McGraw-Hill, 2003.

RECHULSKI, D. K., CARVALHO, M. M. **Programas de qualidade seis sigmas: características distintivas do modelo DMAIC e DFSS**. n.2. PIC-EPUSP, São Paulo, 2004.

RIBEIRO, O. M. **Contabilidade de Custos**. São Paulo: Saraiva, 1999.

SELIG, P. M. **Gerência e Avaliação do Valor Agregado** Empresarial. Florianópolis: Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC) – Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção, 1993. (Tese de Doutorado).

SILVA, J. C.; FERREIRA, D. Pequenas e Médias Empresas No Contexto da Gestão da Qualidade Total. **Revista Produção**. v.10, n.1, 2000.

THIOLLENT, Michel. **Metodologia da pesquisa-ação**. 8. ed. São Paulo: Cortez, 1998.

WERKEMA, M. C. **Criando a Cultura Seis Sigma**. Rio de Janeiro: Qualitymark, p.13-45, 2002.

WERKEMA, C. (2013). **Métodos PDCA e DMAIC e Suas Ferramentas Analíticas**. 1. ed. Rio de Janeiro: Elsevier.