

## **MELHORIA DA EFICIÊNCIA PRODUTIVA EM UMA LINHA DE PRODUÇÃO DE UMA INDÚSTRIA DO SEGMENTO DE HIGIENE PESSOAL**

**Douglas Barreto de Sousa<sup>1</sup>, Eduardo Augusto Gomes<sup>1</sup>, Pedro José de Melo Junior<sup>1</sup>, Wilson Barbosa Campos<sup>1</sup>, Mayara dos Santos Amarante<sup>2</sup>**

**RESUMO:** Neste artigo é demonstrado a aplicação do método Definir, Medir, Analisar, Melhorar, Controlar (DMAIC), concomitante ao uso das ferramentas da qualidade: Gráfico de Controle, Diagrama de causa-efeito, Fluxograma e Gráfico de Pareto; para melhoria da eficiência produtiva em uma linha de produção de uma indústria do segmento de higiene pessoal. O resultado desse estudo apresentou uma redução da ordem de 16,85% no waste, e conseqüentemente ganhos monetários para empresa.

**Palavras-chave:** DMAIC; Ferramentas da qualidade; Waste.

### **INTRODUÇÃO**

Na atualidade, grandes organizações tem se deparado com obstáculos que parecem ser intransponíveis; limitações de toda ordem. Fala-se diariamente nos meios de comunicação sobre a crise política, econômica e moral que aflige o país. O que devemos fazer diante desses fatos? Qual a decisão que deve ser tomada para satisfazer necessidades diferenciadas, utilizando os recursos disponíveis. Como desenvolver um processo eficiente, que seja capaz de atender de forma eficaz as exigências do mercado? Como solucionar os problemas inerentes aos processos de obtenção de bens e serviços? São perguntas com respostas nem sempre óbvias, porém, resultantes de um processo para o qual contribuem o conhecimento, a experiência profissional, e o emprego de técnicas que facilitam a abordagem dos problemas, sob uma ótica gerencial ampla [1].

Kaoru Ishikawa, objetivando facilitar o estudo dos profissionais da qualidade, organizou um conjunto de ferramentas, de natureza gráfica e estatística, denominando-as de 7 Ferramentas do Controle da Qualidade. Essas ferramentas fazem parte de um grupo de métodos estatísticos elementares, utilizados na coleta,

---

<sup>1</sup> Bacharelados do Curso de Engenharia de Produção. Universidade Braz Cubas

<sup>2</sup> Mestrado em Ciências e Tecnologias Espaciais pelo Instituto Tecnológico de Aeronáutica, Brasil(2015)  
Professor Titular da Universidade Braz Cubas , Brasil.

processamento e disposição da informação necessária à prática de métodos interativos de gestão, para controle e melhoria dos processos [2].

O método introduzido por W. Edwards Deming, o Ciclo Plan, Do, Check, Action (PDCA) é um dos exemplos mais populares de metodologia que tem sido utilizada para melhoria dos processos. Em decorrência, o modelo Measure, Analyze, Improve, Control (MAIC) foi desenvolvido pela Motorola como uma evolução do ciclo do PDCA e depois o adotado pela General Electric como Define, Measure, Analyze, Improve e Control (DMAIC) [3].

Sendo assim, neste estudo é investigada a aplicação da metodologia DMAIC, para melhoria da eficiência produtiva em uma linha de produção de uma indústria do segmento de higiene pessoal. Entre as ferramentas básicas da qualidade empregadas ao estudo estão: Diagrama de causa-efeito, Diagrama de Pareto, Fluxograma e Gráfico de Controle.

## **Metodologia**

O presente artigo foi elaborado com base em pesquisas de livros relativos à aplicação das ferramentas da qualidade e o método DMAIC. Buscou-se a elaboração de um documento teórico com enfoque prático, através da metodologia Seis Sigma. As ferramentas da qualidade se fazem presentes nas etapas desta metodologia e o DMAIC é o roteiro utilizado para conduzir este artigo e que significam: definir, medir, analisar, melhorar e controlar.

O projeto teve seu início com a análise da Árvore de Perda, que nada mais é do que a estratificação (gap gerado entre a diferença do baseline e a meta), dos principais defeitos que originaram aumento ou redução do Key Performance Indicator (KPI) com relação à meta.

Definição do baseline do KPI com base na Árvore de Perda:

O primeiro passo foi levantar os dados através da árvore de perdas no período mínimo de três meses e período máximo de 12 meses. No caso do waste (% de produto jogado fora / volume total de produção) quanto maior o KPI, pior o processo produtivo. A seguinte equação rege sobre o cálculo do baseline:

Onde:  $X_i$  = Valor do KPI para mês;

$N$  = Número de termos.

Com os dados levantados e estratificados, utilizamos o método DMAIC que é um método que faz parte do conjunto de práticas da metodologia Seis Sigma para melhorar o processo produtivo focado neste caso na redução de waste. De acordo com as etapas do DMAIC apresentadas pela Fig. 1a até a Fig. 1e, foram distribuídas as ferramentas da qualidade e suas devidas aplicações para manter um controle entre aumento de produção e perdas de produtos.



**Fig. 1a.** Etapa definir.

Nesta etapa definimos o baseline, metas e ganhos, a descrição do problema e identificação de defeitos que causam não conformidade. A ferramenta utilizada nesta fase foi a de gráfico de controle para o acompanhamento de como estava à variação do processo.



**Fig. 1b.** Etapa medir.

As ferramentas utilizadas neste processo foram o Fluxograma, para avaliação dos pontos críticos de processo e Diagrama de causa-efeito, para verificação das causas. Enquanto que na definição foram estabelecidos os KPIs do projeto, nesta fase do DMAIC, serão analisadas as variáveis que implicam nos resultados esperados.



**Fig. 1c.** Etapa analisar.

Na fase de medição, foram levantadas as principais entradas do processo e as causas e efeitos. Nesta fase são realizadas análises estatísticas para determinar se há relações de causas e efeitos. Utilizamos nesta etapa o Failure Mode and Effect Analysis (FMEA) determinando o nível crítico (pontuação de risco) destas falhas e as

colocam em ordem gerando uma pontuação das principais causas. Geramos assim o Diagrama de Pareto utilizando como base o FMEA para realizar a priorização dos problemas.



**Fig. 1d.** Etapa melhorar.

Nesta etapa do DMAIC foram aplicadas as melhorias nas causas dos problemas, através da elaboração do Plano de Ação, e gerando assim ações para controle das principais causas.

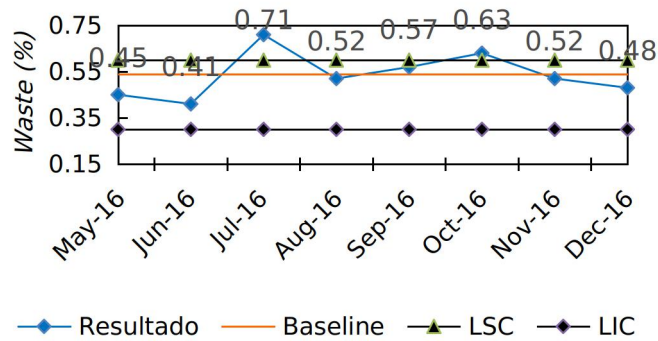


**Fig. 1e.** Etapa Controlar

Na fase final do DMAIC as melhorias no processo foram avaliadas e verificamos se as melhorias estão ocorrendo como previstas e se os resultados são contínuos. Documentamos as mudanças ocorridas, além do plano de monitoramento. Por meio da ferramenta carta de controle observamos a nova condição do projeto, mensuramos a quantificação de benefícios e realizamos a comunicação do fechamento do projeto.

## **Resultados e discussões**

A Fig. 2 representa o resultado percentual de waste no processo em 2016. Isso, associado aos limites de controle: Limite Superior de Controle (LSC) e Limite Inferior de Controle (LIC), estabelecidos. Nota-se pela própria baseline (média dos resultados) um alto índice de 0,54% de waste nesse ano.



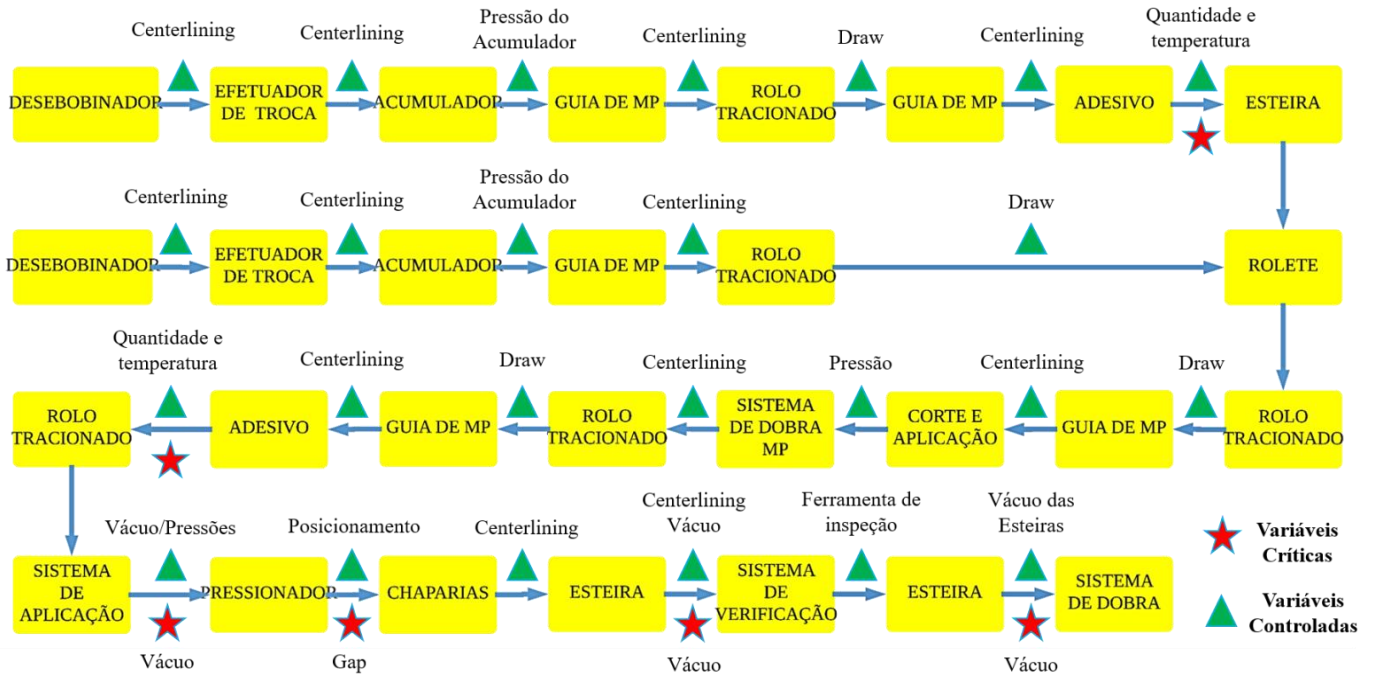
**Fig. 2.** Resultado percentual de *waste* no processo no ano de 2016 anterior à aplicação da metodologia DMAIC.

Devido a sua representação gráfica, o fluxograma Fig. 3, facilitou consideravelmente a visualização das diversas etapas que compõe o processo de confecção de fraldas infantis. Também permitiu a identificação de seis pontos que mereciam atenção especial por parte da equipe de melhoria, cujo os quais foram demarcados com uma estrela, e representam as variáveis críticas dentro do processo.

O diagrama de causa-efeito foi uma ferramenta determinante utilizada no processo de investigação do problema. A estrutura desse diagrama visto na Fig. 4 ilustra claramente as causas principais que ocasionaram o waste back ear, e que estão agrupadas sobre seis categorias conhecidas como 6M: medições, matéria prima, mão de obra, máquinas, métodos e meio ambiente.

Utilizando de uma abordagem estatística, na fase analisar, a Fig. 5, foi fundamentada sobre o princípio de Pareto. Em sua elaboração foram imputados as principais falhas pontuadas pelo FMEA, que hierarquizadas revelaram os problemas mais relevantes que implicam na qualidade das fraldas produzidas e que de imediato precisam de ações corretivas. Conforme a Fig. 5 esses problemas se estendem desde a mesa mal posicionada ao mal uso do estilete.

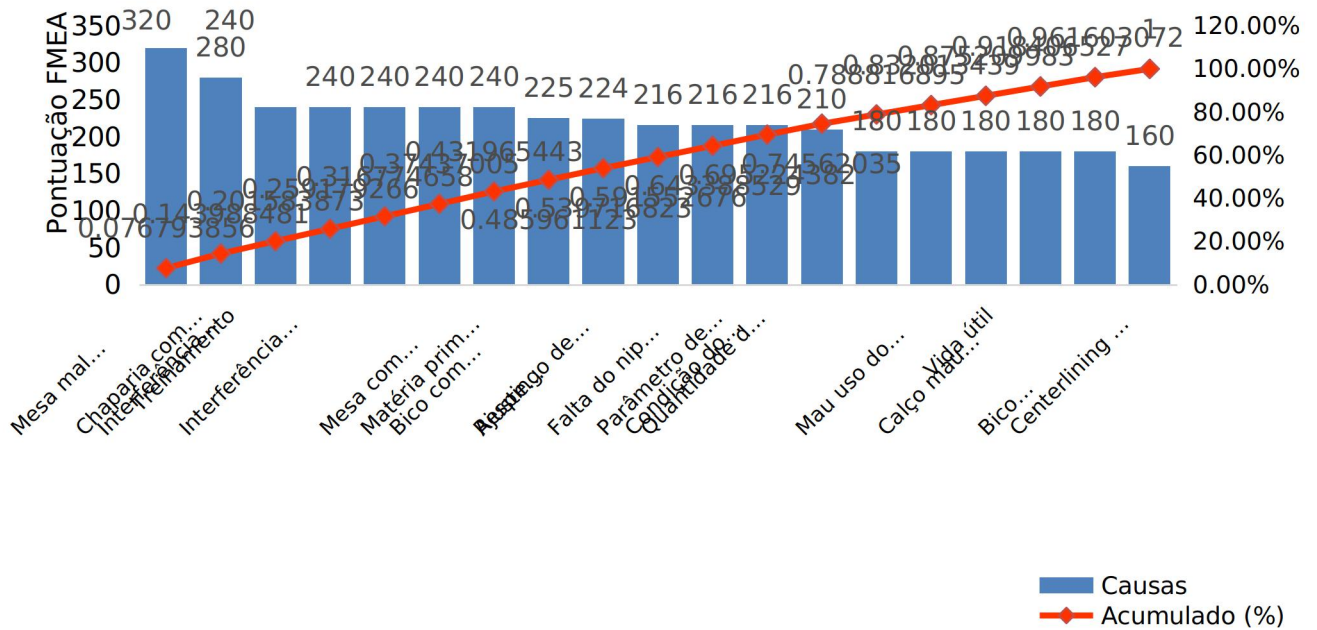
A Fig. 6 demonstra o resultado percentual de waste no processo em 2017, após a aplicação das quatro fases da metodologia DMAIC e suas ferramentas. Nota-se que foram estabelecidos novos limites de controle (LSC e LIC) de menor amplitude se comparado à Fig. 2. Com uma menor variação no seu resultado percentual, a baseline pós projeto encontra-se bem próximo à meta prevista pela empresa. Contudo, houve a redução da ordem de 16,85% no waste se comparado ao período de 2016, o que indica a melhoria da eficiência produtiva.



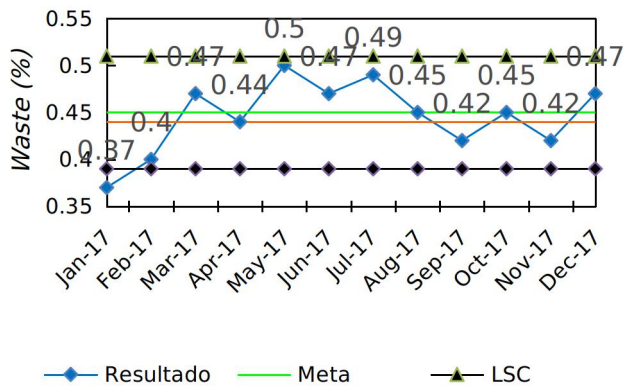
**Fig. 3.** Fluxograma do processo de confecção de fraldas infantis.



**Fig. 4.** Diagrama causa-efeito empregado para investigação do problema de *waste back ear*.



**Fig. 5.** Diagrama de Pareto sobre as causas pontuadas pelo FMEA.



**Fig. 6.** Resultado percentual de *waste* no processo no ano de 2017 posterior à aplicação da metodologia DMAIC.

### Conclusão

Para melhorar a eficiência produtiva em uma linha de produção do segmento de higiene pessoal realizamos a aplicação das ferramentas da qualidade a qual nos propiciou uma maior reflexão referente a utilidade de cada uma delas, em reuniões foi possível discutir sobre o tema e ter a real dimensão do elo entre os resultados, diante de um problema de variabilidade no processo, aplicamos o método DMAIC bem

como as ferramentas básicas da qualidade: Diagrama causa efeito, Diagrama de Pareto, Fluxograma e Gráfico de controle, observamos então a redução de perda de matéria prima atrelado a um ganho efetivo de 16,85% na eficiência, um resultado extremamente significativo tendo em vista a utilização de recursos básicos, foi possível contribuir diretamente para amenizar um problema crítico e tornar o processo mais eficiente.

## **REFERÊNCIAS**

- [1] OLIVEIRA, Sidney Taylor de. Ferramentas para o aprimoramento da qualidade. 2. ed. São Paulo: Pioneira, 1996. (Qualidade Brasil, 3). 2ed.
- [2] WERKEMA, Maria Cristina Catarino. As ferramentas da qualidade no gerenciamento de processos. 4. ed. Belo Horizonte: Fundação Christiano Ottoni, 1995.
- [3] ROTONDARO, Roberto G. et al. Seis Sigma: estratégia gerencial para a melhoria de processos, produtos e serviços / Coordenação: Roberto G. Rotondaro. São Paulo: Atlas, 2015.