

Melhoria de processos por meio das Ferramentas da Qualidade: estudo de caso em uma empresa de produtos químicos

Eder Luiz Patricio (Faculdade Capivari) gerenteproducaoecq@hotmail.com
Josué Goulart Rodrigues (Faculdade Capivari) josuegoulart.r@gmail.com
Fernanda Kempner-Moreira (Faculdade Capivari) kempnereletrica@hotmail.com

Resumo

A Gestão da Qualidade é uma estratégia bastante utilizada pelas organizações como forma de melhorar seus processos produtivos. Este artigo baseia-se em um estudo de caso de uma empresa de produtos químicos que detectou um problema em sua linha de sopro. Para buscar soluções para este problema buscou-se analisar o processo de fabricação de frascos na máquina de sopro em uma empresa de produtos químicos localizada ao sul de Santa Catarina, por meio de ferramentas da qualidade, identificando as contribuições da ferramenta ao processo industrial. Após estudar e detectar os principais problemas do processo, aplicou-se o fluxograma para analisar o processo, a lista de verificação para acompanhar os problemas, a OEE para determinar a produtividade do processo, o *Brainstorming* para identificar as possíveis causas de falhas e a ferramenta A3 como forma de organizar as informações e gerar o plano de ação, que inclui redução de perdas, treinamento TPM e implantação de 5S, entre outras. As ações já iniciadas resultaram em melhoria de eficiência produtiva nos dois primeiros meses, o que indica que as propostas têm surtido o efeito desejado, aumentando a produtividade de 40% para 48%.

Palavras-chave: Processo Produtivo, Ferramentas da Qualidade, Melhoria de Processos.

Improvement of processes through the Tools of Quality: a case study in a chemical company

Abstract

Quality Management is a strategy widely used by organizations to improve their production processes. This article is based on a case study of a chemical company that has detected a problem in its blow line. In order to search for solutions to this problem, we tried to analyze the process of manufacturing bottles in the blowing machine in a chemical company located south of Santa Catarina, through quality tools, identifying the contributions of the tool to the industrial process. After studying and detecting the main problems of the process, the flowchart was used to analyze the process, the checklist to follow the problems, the OEE to determine the process productivity, the Brainstorming to identify the possible causes of failures and the tool A3 to organize the information and generate the action plan, which includes loss reduction, TPM training and 5S deployment, among others. The actions already started resulted in an improvement in productive efficiency in the first two months, indicating that the proposals have had the desired effect, increasing productivity from 40% to 48%.

Key-words: Productive Process, Quality Tools, Process Improvement.

1. Introdução

Para competir no mercado, as empresas têm buscado diversas formas de diminuir seus custos, aumentar sua qualidade e sua produtividade, com o objetivo de garantir a sustentabilidade do negócio por meio da melhoria contínua. Estudar processos a fim de aprimorá-los é uma estratégia que permeia a rotina dos gestores, que utilizam-se de diversos instrumentos para auxiliar o aprimoramento organizacional.

Entre as estratégias utilizadas pelas organizações está a Gestão da Qualidade e suas diversas ferramentas, que promovem o levantamento de problemas e a busca pelas melhores soluções, no intuito de garantir produtos e serviços confiáveis e dentro dos padrões esperados pelos clientes, o que possibilita a alavancagem da competitividade por meio de reestruturações e diferenciações.

Este artigo baseia-se em um problema identificado na linha de sopro de uma empresa de produtos químicos: o não atendimento da demanda planejada de frascos por problemas no processo produtivo, levando a empresa a trabalhar horas extras para cumprir suas metas de produção. A empresa deseja reduzir custos e automatizar o processo de modo a evitar desperdícios, e pergunta-se: como as ferramentas da qualidade podem auxiliar a melhoria do processo de fabricação de frascos na máquina de sopro em uma empresa de produtos químicos?

Para responder a esta questão propõe-se como objetivo analisar o processo de fabricação de frascos na máquina de sopro em uma empresa de produtos químicos localizada ao sul de Santa Catarina, por meio de ferramentas da qualidade, identificando as contribuições da ferramenta ao processo industrial. As contribuições deste estudo pretendem auxiliar a organização a alavancar seus negócios e gerar maior produtividade e efetividade.

O artigo é apresentado com a seguinte estrutura: (1) Introdução, onde são apresentados a contextualização, a pergunta e o objetivo do artigo; (2) Fundamentação Teórica, resgatando os conceitos das ferramentas utilizadas; (3) Metodologia da Pesquisa, onde se apresenta os procedimentos metodológicos utilizados no estudo; (4) Caracterização da Empresa objeto de estudo; (5) Apresentação dos Dados; (6) Análises e Discussões; e (7) Considerações Finais.

2. Ferramentas da Qualidade

A Gestão da Qualidade é um processo dinâmico utilizado por muitas organizações como instrumento de diferenciação e competitividade. Trata-se de um elemento importante da estratégia organizacional, em cujo investimento espera o aumento da produtividade ou a redução de custos. Implantar Gestão da Qualidade não é tarefa fácil nem tão pouco de curto prazo, pois requer mudança de mentalidade e comportamento, o que exige esforços contínuos e tempo (PALADINI, 2008).

Entre os desafios da Gestão da Qualidade está o de eliminar desperdícios e perdas do processo produtivo, como as perdas do processo produtivo. As perdas são classificadas por perdas com superprodução, produzindo mais do que é necessário; por transporte; nos estoques; processamento; fabricação de produtos defeituosos; movimentação e perdas por espera (ANTUNES et al, 2008).

Para identificar essas perdas são utilizadas as chamadas Ferramentas da Qualidade, instrumentos importantes e necessários para que os sistemas de Gestão da Qualidade funcionem para desenvolver, implantar, monitorar e melhorar os sistemas produtivos. Uma delas é o Fluxograma, ferramenta que auxilia o conhecimento do fluxo do processo por meio de apresentação gráfica. Ao desenhar o processo é possível verificar onde estão as distorções e corrigi-las, tornando-se um importante elemento de melhoria de processos, especialmente quando o processo sofre qualquer tipo de alteração (BLAETH, 2006).

A ferramenta A3 é um processo detalhado de gerenciamento expresso por uma folha de papel de tamanho internacional, do qual derivou sua nomenclatura. Este papel deve ser dividido em duas partes onde descreve-se o problema e seu histórico, além da descrição do processo atual, podendo incluir o mapa do fluxo, análise de obstáculos e oportunidades de melhorias, a definição dos objetivos e das metas do projeto (TORRES JUNIOR, 2010).

Outra ferramenta é a OEE (*Overall Equipment Effectiveness*), um método de medição muito utilizado pelas empresas na trajetória para a produção enxuta, pois promove a ideia de uma cultura de melhoria contínua (BELEKOUKIAS et al, 2014). Consiste em medir a produtividade com as mensurações de qualidade, *performance* e desempenho dos equipamentos. Com o OEE é possível identificar a eficácia que o sistema produtivo pode atingir em um período pré-estabelecido, o que poderá ajudar a dar suporte à definição de metas coerentes com a realidade dos processos (ANTUNES et al, 2008).

A Lista de Verificação é uma ferramenta para registrar informações sobre problemas de qualidade. Ao anotar essas informações é possível atuar sobre os problemas, além de obter-se controle e frequência dos problemas que ocorrem nos processos. Tem por objetivo facilitar e organizar o processo de coleta e registro de dados, contribuindo para o controle da qualidade e do processo por meio de registros práticos e ágeis, preenchidos de maneira fácil, objetiva e precisa (CÉSAR, 2011).

O Gráfico de Pareto é um recurso gráfico utilizado para estabelecer uma ordenação nas causas de perdas que devem ser sanadas. Trata-se de uma ferramenta usada para classificar as causas dos problemas em essenciais (ou vitais) e secundárias (ou triviais). Conhecida também como regra 80-20 ou Princípio de Pareto (Vilfrido Pareto), resulta em gráficos de efeitos e de causas, o que torna mais fácil a visualização da escala de importância de melhoria nos itens mais graves (MELLO, 2011).

Também denominada tempestade de idéias, o *Brainstorming* caracteriza-se por uma dinâmica de grupo utilizada por diferentes empresas como um método que visa solucionar problemas específicos por meio do desenvolvimento de idéias coletiva, construídas por diversos atores envolvidos no processo de forma livre, sem possibilidade de criticar as diversas opiniões (DALLA VALLE et al, 2017).

Considerada uma metodologia da qualidade, o 5S tem por objetivo a organização e a disciplina no local de trabalho. Busca eliminar perdas e desperdícios por meio das pessoas com ações educacionais e treinamento, melhorando a qualidade de vida no trabalho e, consequentemente, a produtividade. Consiste basicamente em organizar o local de trabalho, permanecendo apenas aquilo que for julgado necessário, realizar a limpeza, padronizar e disciplinar a realização do trabalho como um todo. Por envolver a mudança de hábitos e cultura, torna-se um processo de implementação lenta e contínua (ARENA et al, 2011).

3. Metodologia

Este artigo configura-se como um estudo de caso, já que houve uma reflexão acerca de um conjunto de dados para descrição em profundidade de um objeto de estudo (MASCARENHAS, 2012). Para conceituar seus principais elementos utilizou-se de pesquisa bibliográfica.

O estudo foi realizado em uma empresa de produtos químicos localizada no sul do estado de Santa Catarina durante o mês de junho de 2017. Foram realizadas cinco visitas durante o mês de junho de 2017. Nestas visitas foram entrevistados membros da direção, supervisor de controle de qualidade e operadores de linha, que apresentaram os principais problemas enfrentados pelo setor produtivo. De posse destas informações, foram realizadas observações para entender e mapear o processo, com objetivo de atuar no problema de eficiência do setor

de sopro. Após o levantamento dos dados procederam-se as análises e ações para gerar uma proposta de trabalho que gerasse redução de custos, melhoria do processo e aumento da eficiência produtiva.

4. O estudo de caso

A empresa estudada é uma indústria química de produtos de limpeza, localizada ao sul do estado de Santa Catarina, há 100 km da capital Florianópolis. Fundada há mais de 28 anos, iniciou em uma garagem, com envasamentos realizados manualmente um a um. Com o aumento da demanda, após 5 anos de sua fundação passou para um galpão um pouco, dando início a um processo contínuo de melhoria em seus processos de envase. Hoje se encontra em uma planta com cerca de 2000m², com equipamentos de envase de última geração, linhas totalmente automatizadas, sendo uma das maiores redes atacadistas do sul brasileiro, com um portfólio de mais de 150 produtos, como limpadores automotivos e para residências, linha de lava roupas e amaciantes, desinfetantes, limpa pedras, entre outros.

O problema foi identificado pela gerência ao perceber que a fábrica estava tendo custos maiores com pagamento de horas extras para funcionários, devido ao não cumprimento das metas de produção diárias. Ao proceder uma análise simples, foi verificado que um dos problemas estava em um setor da linha de máquina de sopro, que não produzia o suficiente para atingir a meta estabelecida. A empresa estava deixando de produzir 1.620 frascos por dia, o que daria uma diferença mensal de R\$ 25.660,80, contabilizando perda de R\$ 307.929,60 por ano.

A partir deste problema inicial, foram iniciadas as análises do processo. Verificou-se uma elevada diferença entre o que estava sendo produzido e o que foi definido como meta pela empresa, observando-se que o desempenho do equipamento estava baixo.

O primeiro passo foi desenhar um fluxograma do processo para observar a linha produtiva, mostrando o que é realizado em cada etapa, os materiais e serviços que entram e saem do processo, as decisões que devem ser tomadas e as pessoas envolvidas.

O fluxograma da linha de sopro inicia no reservatório de matéria prima, onde é acondicionado o material granulado a ser derretido para formar o frasco na etapa posterior. Se o material está de acordo, segue para a máquina de sopro, onde através de moldes é dada a forma do frasco. Passa-se, em seguida, pelo equipamento de degola de gargalos, que serve para retirar as sobras que ficam nos gargalos dos frascos, seguindo para o teste de furos, onde se verifica se os frascos estão com algum tipo de vazamento. Posteriormente vai para a enfardadora que separa de vinte em vinte frascos e os coloca automaticamente dentro de fardos de plásticos para serem embalados e estocados, ou levados a uma outra linha (linha de envase).

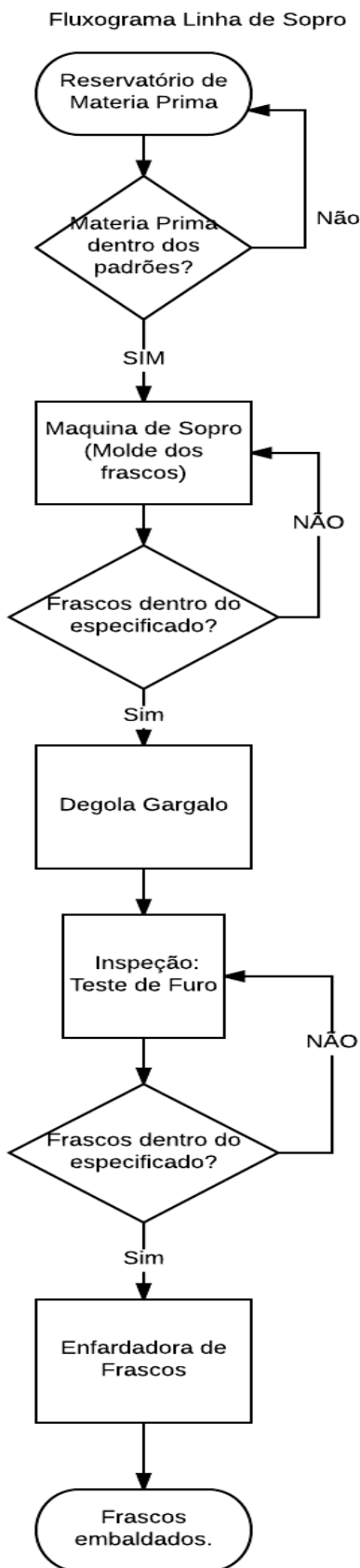


Figura 1 – Fluxograma do Processo da Linha de Sopro

Em seguida, foi realizado o acompanhamento da linha de sopro por uma semana, aplicando-se a lista de verificação na máquina de sopro para verificar se o processo estava conforme especificação, se o equipamento se encontrava em perfeitas condições de uso e se os frascos estavam dentro do peso máximo e mínimo permitidos.

<i>Linha Máquina de sopro</i>		Frequência	Tempo gasto
Problemas encontrados			(min)
1	Frascos fora do limite especificado (Regulagem máquina)	5	00:56
2	Esteira de condução de refugos não para quando recipiente cheio, transbordando refugos e caindo sobre o piso.	8	01:14
3	Colaborador demora demais para achar o que necessita dentro da caixa de ferramentas	2	00:43
4	Falta de utensílios necessários dentro da caixa de ferramentas (Precisou ir buscar em outro setor)	2	00:28
5	Enfardadeira trancando	4	00:18
6	Máquina de sopro para e as esteiras continuam funcionando	10	00:50
7	Termopar com defeito por estar encostando direto nas ferragens da máquina, gerando curto	4	01:55
			06:24

Tabela 1 – Não-conformidades linha de sopro

A partir da lista de verificação, observou-se algumas não conformidades decorrentes no processo. Foram levantados os problemas e calculada a média de tempo em que a linha ficou parada por conta desses problemas, conforme tabela 1, o que totalizou seis horas e vinte e quatro minutos de processo interrompido, gerando custos com manutenção, hora/homem parados e horas extras.

Com base nas informações de tempo de paradas, tempo disponível, quantidade produzida e seus respectivos refugos, foi feito a OEE da linha de sopro para verificar a produtividade do processo, com a soma dos resultados da eficiência, qualidade e *performance*.

Disponibilidade	100,0%
Desempenho	41,8%
Qualidade	95,7%
OEE	40,0%

Tabela 2 – OEE linha de sopro

Visto que a OEE do equipamento se encontrava em 40% de sua Produtividade, colocou-se os dados das não conformidades no *software* Minitab, e utilizou-se o Diagrama de Pareto para auxiliar na decisão de qual não conformidade teria prioridade nas ações de melhorias. O resultado foi a priorização de dois problemas: (a) termopar com defeito por encostar direto nas ferragens da máquina, gerando curto; e (b) esteira de condução de refugos na para quando recipiente está cheio, transbordando refugos que caem sobre o piso.

Para identificar as possíveis causas dos problemas, realizou-se um *Brainstorming* com toda a equipe e operadores da linha produtiva, no intuito de captar as melhores ideias para a melhoria do setor e do equipamento, fazendo um plano de ação, com a descrição das melhorias, os responsáveis, a data do início da execução e término. A ferramenta A3 foi considerada a melhor forma de organizar as informações, conforme figura 2.

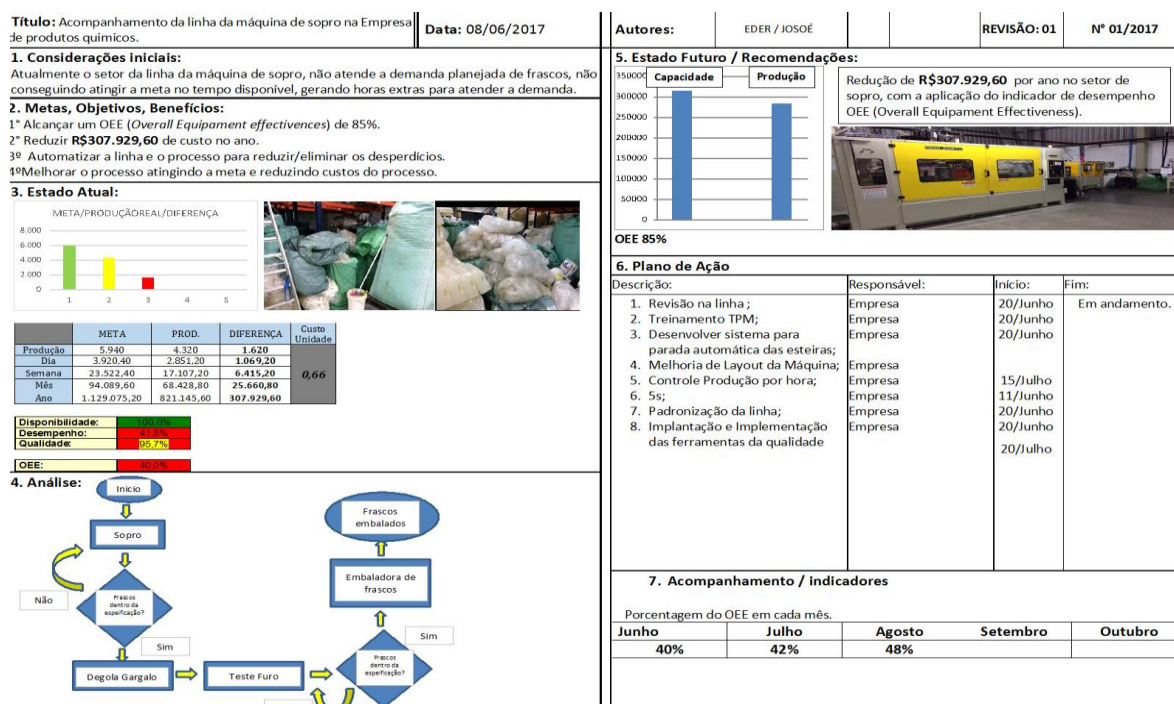


Figura 2 – Ferramenta A3 aplicada à Linha de Sopro

Composta por 7 elementos, a ferramenta A3 foi aplicada à linha de sopro como forma de entender o processo atual e gerar um plano de melhorias. As considerações iniciais partiram da percepção de que o setor da linha da máquina de sopro não atende a demanda planejada de frascos, não atingindo a meta no tempo disponível, o que tem gerado horas extras para atender a demanda existente.

Foram estabelecidas 4 metas a serem alcançadas com essa reestruturação do processo:

- Alcançar um OEE de 85%
- Reduzir o custo para R\$ 307.929,60
- Automatizar a linha e o processo para reduzir/eliminar os desperdícios
- Melhorar o processo atingindo a meta e reduzindo os custos do processo

Como estado atual foi apresentado um gráfico de barras onde a barra verde é a meta diária, a amarela é a produção real e a vermelha o *gap* de produção. As fotos apresentadas mostram como está disposto o ambiente, demonstrando a necessidade de um procedimento de organização para melhor condução do processo. Também são apresentados dados como a meta a ser produzida, a produção real e a diferença em produção diária, semanal, mensal e anual. Por fim, uma tabela com a OEE mostrando a eficiência atual do processo.

Para analisar o processo foi estruturado o fluxograma do processo, que permitiu verificar onde estão os possíveis problemas para corrigi-los, mostrando-se uma importante ferramenta de mapeamento e melhoria de processos. A recomendação projeta um estado futuro em que a eficiência da linha atinja o patamar de 85%. A foto apresenta o ambiente após a organização necessária por meio da ferramenta 5S.

O plano de ação da ferramenta A3 é utilizado para planejamento e acompanhamento das atividades, como forma de se obter um resultado esperado por meio de objetivos e metas. Vale salientar que não há um modelo específico para o plano de ação, devendo ser desenvolvido conforme a necessidade e os objetivos de quem está elaborando, e tem como objetivo (a) definir as atividades ou ações necessárias; (b) prever os recursos que serão utilizados e os disponíveis; e (c) estabelecer prazos para início e fim dos planos.

Como plano de ação para a linha de sopro estabeleceu-se que os planos de curto e longo prazo deverão acontecer simultaneamente. As soluções a curto prazo foram o isolamento do cabo cabo de termopar que estava causando erro no peso dos frasco. Imediatamente o cabo foi isolado. As melhorias que deverão ser buscadas são:

a) Revisão na linha da máquina de sopro, por meio da realização de vistorias mais críticas no ambiente com intuito de verificar as possíveis não-conformidades do processo de sopro, desde equipamentos, máquinas, processos e operações, buscando perceber as possibilidades de melhorias para corrigi-las.

b) Treinamento de manutenção preventiva total (TPM) que servirá para melhorar as máquinas e equipamentos. Seu objetivo não é só fazer manutenção, mas uma filosofia de trabalho que atua de forma organizacional, no comportamento das pessoas e na forma como tratam os problemas, não só de manutenção, mas ligados a todo o processo produtivo, gerando comprometimento dos colaboradores ao entenderem que fazem parte do processo como um todo (ANTUNES et al, 2008).

c) Por meio da TPM busca-se eliminar os desperdícios e perdas geradas no processo, com o intuito de aumentar a produtividade e reduzir os custos operacionais. As perdas a serem eliminadas são quebras, *Setup*, pequenas paradas; tempo ocioso; baixa velocidade; qualidade insatisfatória; perdas com *star-up*.

d) Espera-se desenvolver um sistema para parada automática das esteiras, pois as mesmas continuam ligadas mesmo depois de a máquina de sopro parar, gerando perdas de energia e desgaste prematuro do equipamento, ocasionando custos desnecessários e diminuindo a vida útil do equipamento.

e) Melhoria de *layout* da máquina. Mudar o arranjo das máquinas e equipamentos envolvidos

no processo, a fim de diminuir o tempo de processamento, ociosidade dos operadores e equipamentos, fazendo-os trabalhar simultaneamente. Sabe-se que um bom planejamento do *layout* proporciona resultados expressivos, tais como a melhoria da acuracidade e qualidade de estoque, a redução da movimentação de materiais, produtos e pessoas, a utilização de forma correta do espaço disponível para produção, a melhoria da supervisão e a obtenção da qualidade.

f) Instituir o controle de produção por hora, com o intuito de registrar a produção real, a meta e as possíveis perdas do processo. Esses dados serão utilizados para alimentar e calcular a OEE, permitindo o acompanhamento da eficiência e da produtividade do processo.

g) Implantação do 5S. Essa ferramenta, que é considerada como uma filosofia de trabalho, permitirá manter o local limpo e organizado, descartando o que não é necessário para o processo, melhorando o ambiente de trabalho, a qualidade de vida do trabalhador e obtendo ganho de espaço e agilidade de trabalho. A implantação do 5S tem como objetivos: aumentar a segurança no desenvolvimento da atividade, melhorar o ambiente de trabalho, reduzir as falhas humanas durante o processo, possibilitar a rápida detecção de problemas, diminuir o desperdício de tempo na busca por itens, e aumentar a confiança da equipe

h) Padronizar a linha por meio dos procedimentos operacionais padrão (POPs), a fim de formalizar os processos, inclusive com registros fotográficos, para facilitar a execução, reduzindo tempo de treinamento e servindo de material de consulta e avaliação.

Estas ações foram iniciadas e já estão surtindo resultado. Com a implementação do 5S na empresa, os problemas identificados na parte de desorganização já diminuíram significativamente, deixando somente as ferramentas necessárias a mostra, além disso, uma mudança simples no local onde as ferramenta são organizadas já é suficiente para economizar tempo.

O acompanhamento realizado até o mês de agosto/2017 demonstra que a eficiência da linha está em ascensão, aumentando de 40% em junho para 42% e 48% em julho e agosto, respectivamente, o que indica que, as propostas, tem surtido o efeito desejado. Apesar da melhoria, o processo ainda não atingiu a meta, sendo necessário um acompanhamento por período maior.

5. Considerações Finais

A empresa objeto de estudo identificou um problema em sua linha de sopro: o processo produtivo estava com problemas e, conseqüentemente, não conseguia atender a demanda planejada de frascos, ocasionando horas extras para cumprir prazos.

A utilização das ferramentas da qualidade permitiu identificar as não-conformidades na linha da máquina de sopro, além de auxiliar na solução dos problemas encontrados. O primeiro passo foi desenhar um fluxograma do processo para poder analisá-lo com maior riqueza de detalhes. Após uma semana de acompanhamento da linha de sopro, foram levantadas informações de tempo de paradas, tempo disponível, quantidade produzida e refugos, estabelecendo-se a OEE da linha para verificar a produtividade do processo, que encontrava-se em 40%.

Para identificar as possíveis causas dos problemas um *Brainstorming* foi realizado com a equipe, gerando uma ferramenta A3 para organizar as informações e gerar um plano de ação a curto, médio e longo prazos. Após dois meses de implementação das ações propostas, estas ainda necessitam ser concluídas, mas já geraram aumento da produtividade de 40% para 42% e 48% respectivamente.

Referências

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

ARENA, K.O., et al. Método 5S: uma abordagem introdutória. *Revista Científica Eletrônica de Administração*, v. 11, n. 19, jan. 2011. Disponível em <http://faef.revista.inf.br/imagens_arquivos/arquivos_destaque/b0fPhEel46NoRgh_2013-5-3-11-15-45.pdf>. Acesso em 12 ago. 2017.

BELEKOUKIAS, I., et al. The impact of lean methods and tools on the operational performance of manufacturing organisations. *International Journal of Production Research*, v. 18, n.52, p. 5346-5366, 2014.

BLAUTH, R. *Gestão da Qualidade*. Curitiba: IESDE Brasil S.A., 2006.

CESAR, F. I. G. *Ferramentas básicas de qualidade*. São Paulo: Biblioteca 24 horas, 2011.

MASCARENHAS, S.A. *Metodologia Científica*. São Paulo: Pearson, 2012.

MELLO, C.H.P. *Gestão da Qualidade*. São Paulo: Pearson, 2011.

PALADINI, E. P. *Gestão Estratégica da Qualidade: princípios, métodos e processos*. São Paulo: Atlas, 2008.

TORRES JUNIOR, Alvaír Silveira. Metadecisão no modelo de gestão toyotista. *RAM, Rev. Adm. Mackenzie* (Online), São Paulo, v. 11, n. 6, p. 6-30, Dec. 2010. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1678-69712010000600003&lng=en&nrm=iso>. Acesso em 12 ago. 2017.

DALLA VALLE, F.L.Z., et al. Abordagem Teórica de Gestão da Qualidade direcionada à metodologia Lean Seis Sigma. *Anais de Engenharia de Produção*, [S.l.], v. 1, n. 1, p. 1 - 19, aug. 2017. Disponível em: <<https://uceff.edu.br/anais/index.php/engprod/article/view/86>>. Acesso em: 12 ago. 2017.