

APLICAÇÃO DA METODOLOGIA DE ANÁLISE E MELHORIA DE PROCESSOS EM UMA LINHA DE PINTURA ELETROSTÁTICA NUMA INDÚSTRIA DE MÓVEIS DE SERGIPE

Antonio Karlos Araújo Valença (FANESE) akavalenca@gmail.com

Kleber Andrade Souza (FANESE/UNIT) kasouza_66@hotmail.com

Derek Gomes Leite (UFS) derekgomesleite@gmail.com

Paulo Sérgio Almeida dos Reis (ESTÁCIO) projetistapaulo@gmail.com

Resumo

Devido ao constante avanço da tecnologia, os processos produtivos tendem a seguir evoluindo em conjunto, porém existe a carência de um gerenciamento eficaz capaz de aprimorá-los, almejando um melhor desenvolvimento e produtividade. A aplicação da Metodologia de Análise e Melhoria de Processo, conhecida como MAMP, pode ser uma alternativa a curto prazo na busca por melhorias nos procedimentos de produção dentro de uma organização. As etapas que caracterizam a MAMP auxiliam a solucionar os problemas decorrentes das operações, seguindo uma sequência lógica que permite mapear e monitorar os processos, identificar problemas, propor ações corretivas para solucioná-los e registrar os procedimentos operacionais. Para a metodologia, o trabalho fez o uso do estudo de caso, caracterizado como descritivo com abordagem qualitativa, buscando a interpretação de um problema e quantitativa, pois realizou-se procedimentos para apurar os resultados encontrados. A MAMP fora alinhada com as ferramentas de qualidade (Fluxograma, Diagrama de Ishikawa, *Brainstorming* e 5H2W) fornecendo os mecanismos fundamentais para a aplicação de um monitoramento eficaz dos processos, possibilitando um melhor aproveitamento dos recursos utilizados, otimizando e aumentando a produtividade, permitindo elaborar procedimentos padrões para as tarefas, evitando retrabalhos na linha de pintura. Com a aplicação foi possível solucionar os problemas identificados no processo produtivo reduzindo significativamente custos com a operação, reduzindo em aproximadamente 13% os custos com consumo de gás utilizado nos túneis.

Palavras-Chaves: Ferramentas de Qualidade. Melhoria de processos. Otimização. Metodologia de Análise e Melhoria de Processo. Pintura Eletrostática.

1. Introdução

O mundo atual está cada vez mais dinâmico e a cada momento novas descobertas são feitas, revolucionando o cenário atual. Por conta disto, muitas organizações desenvolvem processos produtivos que melhoram as suas atividades, de modo a proporcionar uma participação mais competitiva no mercado. Seguir uma metodologia permite que aprofunde a análise desses processos levando a uma compreensão da forma como são manifestados e de qual modo eles podem ser aprimorados levando a dissolução de impasses operacionais de uma empresa.

Desde os primórdios da civilização, o homem procura desenvolver técnicas para melhorar seu desempenho na busca por melhores condições de vida, a partir das necessidades que surgiam (COSTA, R.; COSTA, N., 2016). Com advento da Revolução Industrial no século XVIII, muda-se a forma de pensar e produzir, de forma que a execução das tarefas é dividida, assim cada trabalhador é responsável por uma etapa específica do processo para chegar ao produto final, com isso o que era feito de modo artesanal ganha métodos mecânicos (SILVA, 2016).

Essas mudanças trouxeram à tona a necessidade de criação de postos de trabalho, padronização de atividades, processos e produtos, planejamento e controle da produção, além da qualificação da mão de obra, a fim de verificar as condições em que o produto final estava sendo feito, detectando possíveis falhas no processo produtivo antes de ser expedido até o cliente.

A Metodologia de Análise e Melhoria de Processos (MAMP), por englobar uma série de procedimentos é utilizada na melhoria e monitoramento dos processos produtivos, possibilitando às organizações aperfeiçoarem seus processos para melhorar sua produção, no menor tempo e com o menor custo possível.

Com isso em mente, o presente trabalho busca avaliar se a aplicação da MAMP impactará na melhoria dos processos da Linha de Pintura Eletrostática. A linha de pintura é uma etapa fundamental na elaboração do produto final da empresa estudada. Tendo em vista as dificuldades nos processos de execução, organização dos produtos, ajustes de setup, alto consumo de gás no processo, foi proposto a otimização dessas atividades, de forma que viabilizasse com mais eficácia as operações da linha.

2. Metodologia de Análise e Melhoria de Processos (MAMP)

Segundo Campos (2004, p. 33), método é uma palavra de origem grega que constitui a soma das palavras META (que significa *além de*) e HODOS (que significa *caminho*). Portanto

método significa “[...] caminho para se chegar a um ponto além do caminho.”, ou seja, os meios necessários para alcançar um objetivo.

A aplicação de uma metodologia é fundamental para que a organização identifique falhas em seus processos, planeje uma ação e a execute, possibilitando soluções de problemas e aprimorando o controle de processos.

De acordo com Leme (2010), a MAMP é composta de etapas que vão da definição do objetivo, coleta de dados, análise dos mesmos, até a identificação e solução do problema, começando pela definição do objetivo, e a partir desse objetivo inicia-se a de coleta de dados. Com dados coletados pode-se realizar uma análise dos mesmos e identificar os problemas existentes no processo, definindo suas causas e identificando soluções viáveis de serem implementadas.

Scartezini (2009) comenta que a MAMP segue os mesmos princípios da Metodologia de Análise e Solução de Problemas (MASP), que propicia a utilização das ferramentas de solução de problemas nas organizações de forma ordenada e lógica, facilitando a análise de problemas, determinação de suas causas e elaboração de planos de ação para eliminação dessas causas.

O grande objetivo da MAMP é realizar melhorias nos processos agregando valor aos produtos e serviços prestados ao cliente. Ainda segundo o autor, com a MAMP, busca-se um conjunto de ferramentas, princípios e procedimentos que fornecem diretrizes para um completo gerenciamento das atividades, com foco no atendimento das necessidades dos usuários dos serviços da organização.

A MAMP é distribuída em 05 (cinco) etapas, segundo Scartezini (2009), sendo elas: Mapeamento dos processos; Monitoramento dos processos e de seus resultados; Identificação e priorização de problemas e suas causas; Ações corretivas e preventivas; Sistemas de documentação e procedimentos operacionais.

2.1 Mapeamento dos processos

O mapeamento de processos é uma etapa fundamental, pois é nele que serão definidos todos os elementos necessários para ocorrer o fluxo do processo, desde o início até a sua completa execução. Segundo Scartezini (2009, p. 13), o mapeamento do processo serve para indicar a sequência de atividades desenvolvidas dentro de um processo. Os processos e atividades só devem existir se agregarem valor a atividade da organização, uma vez que necessitam estarem interligadas entre si (DOS SANTOS et al., 2015, p. 3).

Para a realização de um mapeamento de processo é necessário a utilização de uma ferramenta que forneça as qualidades necessárias para executar com eficiência essa atividade, portando o método mais indicado é o fluxograma, que é constituído por diferentes símbolos com significados, onde cada um deles assume um papel descritivo da atividade.

Dessa forma, o mapeamento do processo fornece as informações necessárias para a elaboração de um planejamento estratégico, visto como um importante mecanismo na estrutura organizacional e gestão empresarial. Com a sua utilização permite-se amadurecer e evoluir as operações, permitindo análises que poderão identificar, protagonizar e resolver problemas decorrentes das operações da empresa.

2.2 Monitoramento dos processos e seus resultados

Para Scartezini (2009, p. 18), uma das formas para se monitorar os processos é utilizando indicadores de desempenho, que são caracterizados como formas de representações quantificáveis das particularidades de um processo e de seus produtos ou serviços, podendo ser utilizados para controlar e melhorar a qualidade e o desempenho destes ao longo do tempo.

Deste modo com as devidas informações sobre o seu desempenho, pode-se auxiliar a tomada de decisão, dando apoio a gestão, pois os seus resultados iram fornecer informações para a melhoria do sistema e para o atendimento das necessidades da organização (SILVA et al., 2015). Embora nem todos os processos necessitem serem monitorados, é preciso ter cautela, pois por algum motivo possam trazer à tona problemas e causar falhas podendo causar danos maiores no processo produtivo.

2.3 Identificação e priorização de problemas e suas causas

Para Scartezini (2009, p. 20), existem várias formas de identificar a ocorrência de problemas nos processos, das mais simples e intuitivas até as mais elaboradas, auxiliadas por instrumentos específicos.

As ferramentas de qualidade são instrumentos específicos para se identificar os problemas. O *brainstorming*, que consiste num processo onde um grupo de pessoas é reunido e os participantes irão dar suas ideias conforme elas vão surgindo na mente (MIRANDA et al., 2015) e o Diagrama de Ishikawa que possibilita a visualização de várias causas para um determinado problema e a partir disso determinar as ações corretivas necessárias (SCHEIDEGGER, 2006) são as principais ferramentas utilizadas nessa etapa.

2.4 Ações corretivas e preventivas

Planejar as ações que deverão ser tomadas antes que um problema possa ocorrer é uma maneira de prevenir e minimizar erros. Na etapa do planejamento, é definido quais partes exatamente devem ser analisadas. A má definição na etapa de planejar pode ocasionar o fracasso do projeto, isso porque os recursos podem tornar-se escassos, ou até mesmo a perda de apoio do patrocinador do projeto ou até mesmo da sua equipe (MAST; LOKKERBOL, 2012).

A ação corretiva visa eliminar as causas de um problema existente ou de situações indesejáveis de efeito imediato, ou seja, no momento em que um problema ocorre na execução ou operação de uma linha de produção (SILVA et al., 2015). Por outro lado, a ação preventiva visa eliminar as causas de problemas potenciais ou outra situação indesejável a fim de evitar o aparecimento das mesmas, por isso é aplicada antes da implementação ou inicialização de novos produtos, processos ou sistemas, ou antes, de modificações já existentes (SCARTEZINI, 2009).

2.5 Sistemas de documentação e procedimentos operacionais

Nesta etapa, elaboram-se as normas e fluxos para serem utilizados como material de apoio. Scartezini (2009) afirma que a definição das normas, a descrição da rotina e a elaboração dos fluxos e demais documentos de apoio, propiciarão a operacionalidade do processo. Os trabalhos de normatização devem ser realizados com o ativo dos operadores presentes, já que eles serão os responsáveis pela execução das atividades que pretendem ser padronizadas.

O Procedimento Operacional Padrão (POP) pode conter todas as informações da atividade que será realizada, pois evita que qualquer falha na execução prejudique tanto o operador quanto a empresa, devendo ser documentado e constar no arquivo do sistema, pois acabam constituindo uma parte da documentação que será entregue ao usuário e devem ser especificados em termos do procedimento (BALLESTERO-ALVAREZ, 2006).

3. Metodologia da pesquisa

Para este trabalho foi adotado a abordagem metodológica do estudo de caso. Segundo Stake (1995), o estudo de caso não é uma escolha metodológica, mas uma escolha do objeto a ser estudado, desta maneira, este deve disponibilizar uma oportunidade para que, o pesquisador e demais interessados consigam ampliar seus conhecimentos.

A empresa estudada situa-se no Distrito Industrial da cidade de Aracaju/SE e possui um efetivo com um pouco mais de 100 funcionários. A certificação ISO 9001 atesta que a

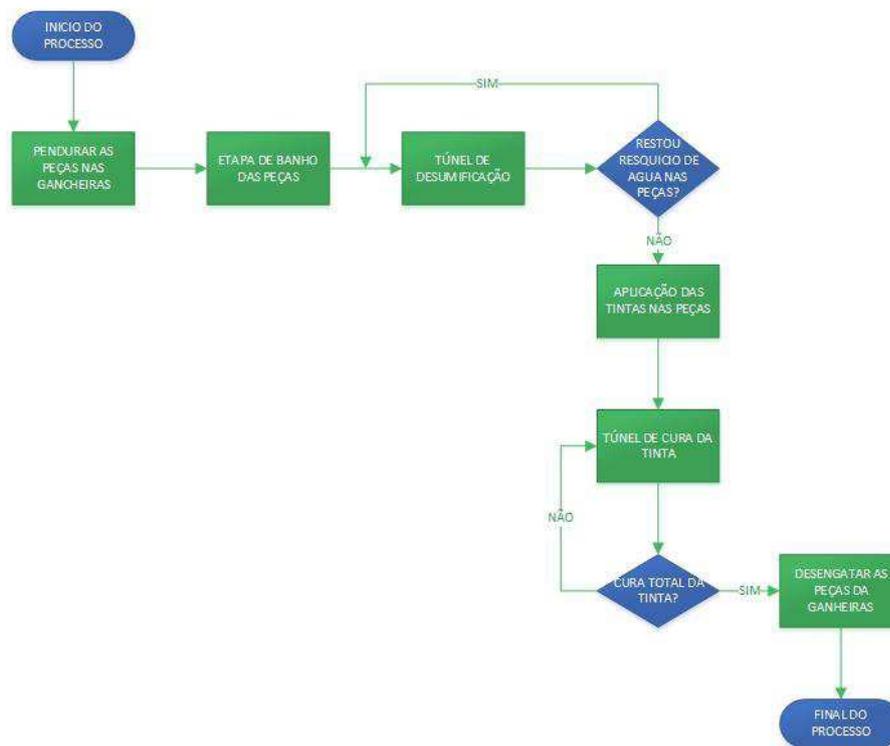
empresa possui qualidade em seus processos produtivos no processo de fabricação do produto final, compondo três áreas produtivas: Usinagem (madeira), Marcenaria e Metalúrgica.

Para o desenvolvimento desse trabalho, foram utilizadas as ferramentas diagrama de causa e efeito (também conhecido como diagrama de Ishikawa ou espinha de peixe) e o fluxograma (também conhecido como mapa de processos). Além dessas ferramentas, foi utilizada também a técnica de *brainstorming* para a construção do diagrama de causa e efeito e o 5W2H, para exemplificar as ações que serão executadas na linha.

4. Resultados e discussões

Através da visita ao setor de pintura da empresa juntamente com o responsável pelo processo de pintura eletrostática, foi realizado o mapeamento do processo e elaborado o fluxograma, conforme a Figura 1, auxiliando em uma melhor compreensão e visualização do processo.

Figura 1 - Fluxograma do processo de pintura

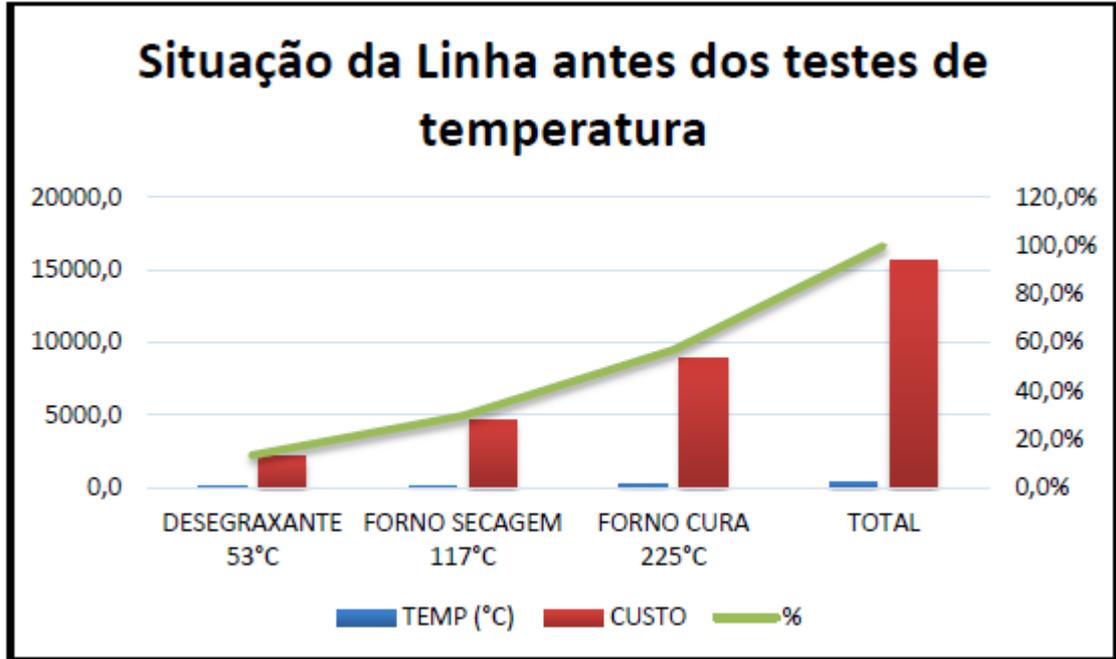


Fonte: Elaborado pelos autores

A partir do fluxograma iniciou-se o monitoramento do processo. Nele fora medido o tempo realizado pelas correntes de transporte, situação da temperatura dos túneis, analisados os problemas e falhas para serem corrigidas, a fim de melhorar e viabilizar o processo de pintura. Esta etapa auxiliou na detecção dos problemas encontrados juntamente com a visão do operador do processo e do grupo de estudo que analisou o mesmo. Segundo o responsável

pelo setor, o gasto com gás utilizado para o funcionamento dos túneis era aproximadamente em torno de R\$ 15.000,00, conforme ilustrado na Figura 2.

Figura 2 - Gasto com gás utilizados nos túneis antes do plano de ação



Fonte: Elaborado pelos autores

A partir disso foi elaborado o *brainstorming* e, logo após a construção do diagrama de ishikawa para melhor visualizar que poderia estar causando o alto consumo de gás na linha e por consequência problemas no processo, conforme a Figura 3.

Figura 3 - Diagrama de Ishikawa dos efeitos e a causa do problema



Fonte: Elaborado pelos autores

Conforme o Diagrama de causa e efeito, ilustrado na Figura 3, é possível notar as razões que levam ao problema do alto consumo de gases nos processos da linha de pintura. Falta de preparo

dos operadores, manutenção ineficaz da linha, falta de procedimentos de controle e padronização de atividades, o ambiente de trabalho não adequado para a atividade em questão.

Vale ressaltar o quanto é importante para a organização elaborar planejamento das suas ações para facilitar um gerenciamento eficaz. Dessa forma a identificação dos desperdícios é mais evidente e obtêm-se um melhor aproveitamento desses recursos, promovendo um aumento na produtividade.

Foi elaborado um plano de ações baseadas no 5W2H. Essas ações foram propostas visando solucionar o problema eu ocorria na linha de pintura.

Figura 4 - Propostas das ações para melhoria da linha

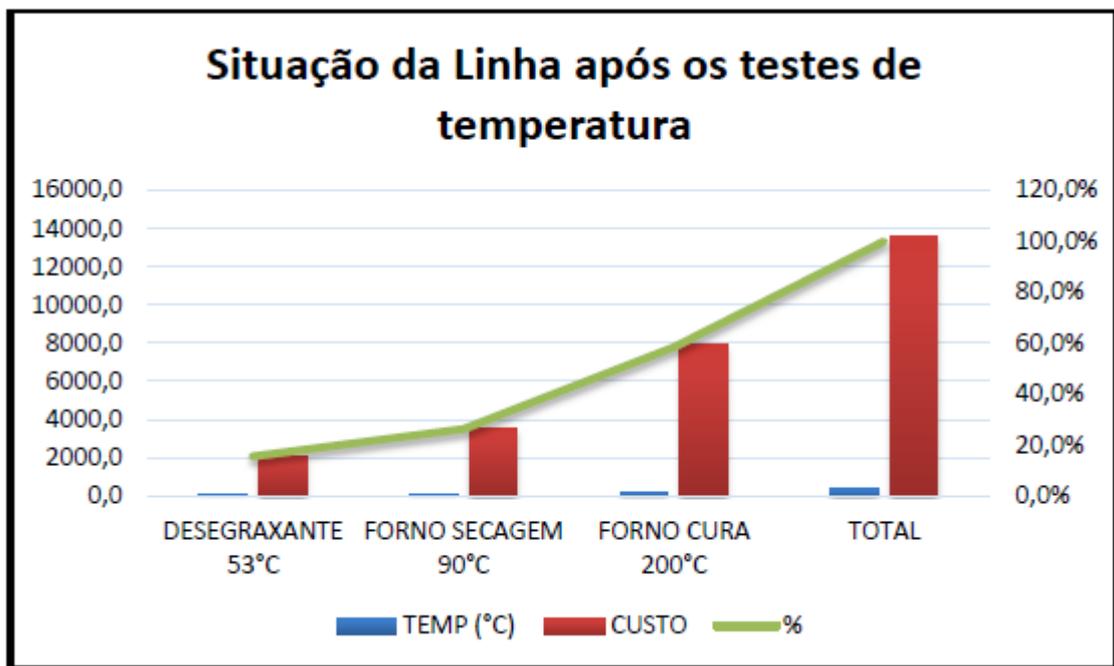
PLANO DE AÇÃO DE MELHORIAS - PINTURA ELETROSTÁTICA						
O QUE FAZER	QUEM	QUANDO	PORQUE	ONDE	COMO	QUANTO CUSTA
VIABILIZAR O USO DO EQUIPAMENTO	SETOR PCP	ATÉ 25/05/2015	OTIMIZAÇÃO DO PROCESSO	PINTURA	DETERMINAR QUANTIDADE MÍNIMA PARA USO DA LINHA	R\$ -
PROCEDIMENTOS OPERACIONAIS	SETOR PROCESSOS	ATÉ 29/05/2015	PADRONIZAÇÃO DE ATIVIDADES	PINTURA	ELABORAÇÃO DE INSTRUÇÕES DE TRABALHO COM ATIVIDADES ESSENCIAIS	R\$ -
TEMPERATURA DO DESEGRAXANTE E TÚNEIS DE DESUMIFICAÇÃO E SECAGEM	SETOR PROCESSOS	ATÉ 30/06/2015	REDUÇÃO DO CONSUMO DE GÁS	PINTURA	REALIZAR TESTES E DETERMINAR TEMPERATURA IDEAL PARA O PROCESSO	R\$ -
LUBRIFICAÇÃO DA CORRENTE TRANSPORTADORA	SETOR MANUTENÇÃO	ATÉ 30/06/2015	EVITAR DANOS E ESFORÇOS DESNECESSÁRIOS	PINTURA	REALIZAR MANUTENÇÃO PREVENTIVA DOS ELEMENTOS	R\$ -
PADRONIZAÇÃO DAS GANCHEIRAS UTILIZADAS	SETOR PROTÓTIPOS	ATÉ 12/06/2015	AUMENTO DA PRODUTIVIDADE	PINTURA	CONSTRUÇÃO DE NOVAS GANCHEIRAS	R\$ 3.299,40
REDUÇÃO DO SETUP	SETOR PROCESSOS	ATÉ 25/05/2015	EVITAR PARADAS PARA AJUSTE DE SETUP	PINTURA	PLANEJAMENTO PARA PINTURA DE PRODUTOS DE UMA COR POR VEZ	R\$ -
BLOQUEIO DA TEMPERATURA	SETOR MANUTENÇÃO	ATÉ 25/05/2015	EVITAR MUDANÇAS NA TEMPERATURA	PINTURA	AJUSTE DO SET POINT	R\$ -
TREINAMENTO DOS OPERADORES	SETOR PROCESSOS	ATÉ 20/05/2015	CAPACITAÇÃO VISANDO MELHORAR OS PROCESSOS	PINTURA	CURSOS DE CAPACITAÇÃO	R\$ -
REVISÃO DOS MEDIDORES DE TEMPERATURA	SETOR MANUTENÇÃO	ATÉ 25/05/2015	EVITAR FALHAS NA MEDIÇÃO DA TEMPERATURA	PINTURA	ENVIAR PARA EMPRESA ESPECIALIZADA	R\$ 140,00

Fonte: Elaborado pelos autores

Com o plano de ação proposto na Figura 4, foram priorizadas as ações relacionadas às temperaturas utilizadas no forno de desumificação e secagem da tinta. A temperatura utilizada no desengraxante, não foi alterada, pois, já se encontra no limite utilizado, na faixa dos 53°C.

Então, o objetivo era reduzir os constantes ajustes de setup de feito pelos operadores, visando estabilizar a temperatura dos dois fornos, de forma que as peças pudessem ser submetidas às mesmas temperaturas, tanto na etapa de desumificação quanto no forno cura.

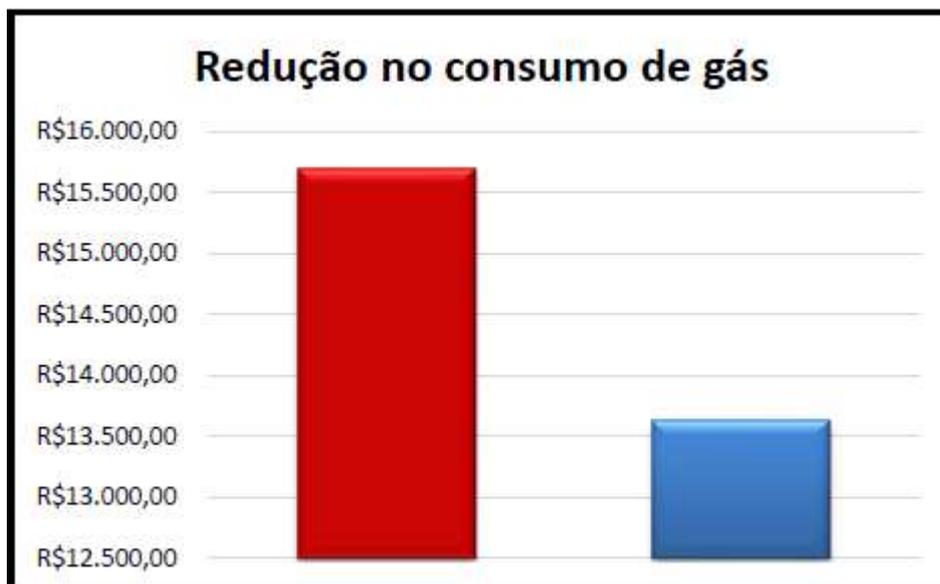
Figura 5 - Gasto com gás após o plano de ação



Fonte: Elaborado pelos autores

A Figura 5 mostra o consumo de gás após a realização da diminuição da temperatura na linha. Analisando-o, verifica-se o consumo de, aproximadamente, R\$ 13.600,00/mês, após os testes de temperatura. Dessa forma há uma redução de praticamente de R\$ 2.100,00/mês nos gastos nessa etapa em comparação a etapa antes dos testes, desta forma, a empresa economizaria com gás.

Figura 6 - Antes e depois do consumo de gás



Fonte: Elaborado pelos autores

Com a Figura 6, visualiza-se nitidamente a melhora em relação ao consumo de gás na linha. A barra em vermelho representa o consumo de gás antes da redução de temperatura e a barra em azul representa o consumo de gás depois da redução de temperatura.

Depois das ações corretivas e do monitoramento com a eficiência comprovada, foi elaborado o procedimento operacional padrão para ajuste da temperatura, para que o processo seja realizado por outros operadores da mesma forma e que a eficiência seja alcançada por outro funcionário que possam a vir realizar o processo.

5. Considerações finais

Diante do exposto a aplicação da Metodologia de Análise e Melhoria de Processo, deu-se de maneira satisfatória, pois todas as etapas foram seguidas e com isso o plano de ação ocasionou uma melhora nos processos e redução do consumo de gás. Deve-se sempre buscar a evolução na maneira de realizar as operações, promover ações corretivas para que os problemas já resolvidos não voltem a aparecer.

Partindo de uma concepção geral, as organizações procuram aperfeiçoar seus processos produtivos visando atender seus clientes fornecendo produtos de qualidade, buscando maneiras que concretizem esse objetivo. Nesse trabalho foi estudado o impacto da utilização de uma Metodologia de Análise e Melhoria de Processos, abreviada como MAMP, que propõe uma análise e identificação dos processos visando melhorias para os mesmos.

Com a melhoria dos processos, as organizações otimizam operações, reduzem custo e melhoram seus produtos. A padronização das atividades simboliza que a produção está de acordo com os requisitos estabelecidos pela organização, dessa forma as atividades são realizadas com qualidade e agilidade.

Em relação aos objetivos, alcança-se parcialmente, pois apesar da realização do plano de ação, algumas atividades propostas pelos autores não foram realizadas, devido ao planejamento estabelecido pela gerência da fábrica e interesse em realiza-los, embora, se fossem postos em prática, trariam uma redução e eficiência nos processos produtivos.

Sugere-se que a empresa possa dar continuidade a execução do plano de ação, pois trará benefícios para a empresa em estudo, otimizando seus processos, aumentando sua produtividade e promovendo uma melhoria contínua.

Conclui-se que é preciso além de realizar as melhorias, conscientizar toda a organização, desde a diretoria até a produção, da importância de um controle de ações, pois dessa forma evita-se um consumo muito grande de insumos, melhora-se os produtos atendendo seus clientes de maneira eficaz e com produtos de qualidade.

REFERÊNCIAS

BALLESTERO-ALVAREZ, Maria Esmeralda. Manual de organização, sistemas e métodos: abordagem teórica e prática da engenharia da informação. 3. Ed. São Paulo: Atlas, 2006.

CAMPOS, Vicente Falconi. TQC: Controle da Qualidade Total (no estilo japonês). Nova Lima: INDG Tecnologia e Serviços Ltda, 2004. 256f.

COSTA, Nadiane De Aguiar Coutinho; COSTA, Robson Antonio Tavares. LIDERANÇA: como o comportamento dos gerentes afeta o desempenho dos liderados nas organizações – um estudo em empresas do setor comerciário do estado do amapá. Revista de Administração Geral, v. 1, n. 1, p. 154-170, 2016.

DOS SANTOS, Lucas Almeida et al. Mapeamento de processos: um estudo no ramo de serviços. Iberoamerican Journal of Industrial Engineering, v. 7, n. 14, p. 108-128, 2015.

GERLACH, Gustavo; PACHE, Robson. Aplicação de ferramentas da qualidade no processo de recebimento de materiais em uma empresa metal-moveleira. In: Semana Internacional das Engenharias da FAHOR. 2011. Disponível em http://www.fahor.com.br/publicacoes/sief/2011_Aplicacao_ferramentas_recebimento_materiais_empresa.pdf Acesso em: 20 set. 2015.

HARRINGTON, H. J. Aperfeiçoando Processos Empresariais. São Paulo: Makron Books, 1993.

HUNT, V. Daniel - Process Mapping: How to Reengineer your Business Process. John Wiley & Sons, New York, 1996.

KRAJEWSKY, Lee; RITZMANN, Larry; MALHOTRA, Manoj. Administração de produção e operações. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2009.

LEME, Tide Soares Paes. Aplicação de um Método de Análise e Melhoria de Processos em uma empresa automobilística. 2010. Monografia (Graduação em Engenharia de Produção) – Universidade Federal de Juiz de Fora, MG, Juiz de Fora.

MAST, J.; LOKKERBOL, J. An analysis of the Six Sigma DMAIC method from the perspective of problem solving. *International Journal Production Economics*, vol. 139, n. 2, p. 604-614, out. 2012.

MIRANDA, Mariana Huggins Uchoa de et al. Uso das ferramentas de qualidade em uma indústria de alimentos para a redução das reclamações dos consumidores. In: Encontro Nacional de Engenharia de Produção, 35., 2015. Fortaleza. Anais... Rio de Janeiro: ABEPRO, 2015. p 1-20.

OLIVEIRA, Djalma de Pinho Rebouças de. Sistemas organização e métodos: uma abordagem gerencial. 20. Ed. São Paulo: Atlas, 2011.

PEINADO, Jurandir; GRAEML, Alexandre Reis. Administração da produção: operações industriais e de serviços. Curitiba: UnicenP, 2007.

SCARTEZINI, Luís Maurício Bessa - Análise e Melhoria de Processos. Goiânia, 2009. (Apostila).

SCHEIDEGGER, E. Aplicação do controle estatístico de processos em indústria de branqueamento de celulose: um estudo de caso. *Revista Foco*, v. 1, n. 1, p. 1-10. 2006.

SILVA, Clayton Assis da et al. UTILIZAÇÃO DO MÉTODO DE ANÁLISE E MELHORIA DE PROCESSOS -MAMP NA MANUTENÇÃO DE CORTADORES DE ETIQUETAS BORDADAS DE TEARES MECÂNICOS. In: Encontro Nacional de Engenharia de Produção, 35., 2015. Fortaleza. Anais... Rio de Janeiro: ABEPRO, 2015.

SILVA, Cássia Aparecida Lopes da. Comunicação organizacional na gestão do trabalho: papéis dos gestores de equipe e natureza da comunicação. 2016. Dissertação (Mestrado em Biblioteconomia e Comunicação). UFRGS, RS, Porto Alegre.

SLACK, Nigel; CHAMBERS, Stuart; JOHNSTON Robert. Administração da Produção. 3. Ed. São Paulo: Atlas. 2009.

STAKE, R. E. The art of case study research. Thousand Oaks: Sage, 1995.

WERKEMA, Maria Cristina Catarino. As ferramentas da qualidade no gerenciamento de processos. 6. ed. Belo Horizonte: DG, 1995. 106 p.