

METODOLOGIA SMED: ESTUDO DE CASO E APLICAÇÃO EM UM PROCESSO PRODUTIVO

SMED METHODOLOGY: CASE STUDY AND APPLICATION IN A PRODUCTIVE PROCESS

Silmara Priscila Santiago -Fatec
Americana.silmara.priscila.santiago@gmail.com

RESUMO

Este artigo tem como objetivo a apresentação de um projeto que foi desenvolvido na prática em uma empresa na RMC (Região Metropolitana de Campinas), onde se procurou a obtenção de otimização em tempo de preparo de máquinas, através dos princípios de um trabalho padronizado em um ambiente ligado a Logística Empresarial muito bem consolidada. Este artigo se apoiou em preceitos teóricos, tais como a Produção Contínua que ocorre nas organizações a fim de garantir maior quantidade fabricada, onde *Setup* curto favorece muito e é um dos elementos importantes da cultura *Lean Manufacturing*. Como metodologia conceitual foi utilizado o conceito do *Single Minute of Dies* (Smed) do Shio Shingo que permitiu ao processo produtivo da empresa a se tornar-se mais flexível perante as mudanças de demanda, trazendo consigo o aumento de produtividade e redução de perdas.

Palavras-chave: Logística Empresarial; Produção Contínua; Setup; Smed

ABSTRACT

This article aims to present a project which was developed in practice in a company in the RMC (Metropolitan Region of Campinas), where it was sought to obtain optimization in preparation time of machines, through the principles of a standardized work in a business logistics environment very well consolidated. This article was based on theoretical precepts such as the Continuous Production which occurs in the organizations in order to guarantee more manufactured quantity, where short setup favors a lot and is one of the important elements of the Lean Manufacturing culture. As a conceptual methodology, Shio Shingo's Single Minute of Dies (Smed) concept was used, which allowed the company's productive process to become more flexible in view of changing demands, bringing with it increased productivity and reduced losses.

Keywords: Business Logistics; Continuous Production; Setup; Smed;

1 INTRODUÇÃO

Com a crescente competitividade vivida pelas empresas na atualidade, a logística tornou-se muito importante nas organizações. Segundo a Associação Brasileira de Movimentação e Logística - ABML e a Associação Brasileira de Logística - ASLOG, apud Dias(2012), Logística é uma parte da cadeia de abastecimento que gerencia com eficácia o fluxo e armazenagem de bens, serviços e informações, desde o ponto de origem até o consumidor final, visando satisfazer as exigências dos consumidores.

A logística foi além das fronteiras estabelecidas, atualmente está ligada a vários departamentos da empresa, desde planejamento, gestão da produção, gestão de estoques, armazenagem a entre outros, enfim a Logística deixou de ser apenas o símbolo do transporte e passou a ser a “chave do negócio”.

Para Arbache (2011) a logística empresarial moderna está baseada na gestão eficaz das informações entre demanda e oferta, de forma que a empresa possa atender as necessidades do mercado, garantindo assim rentabilidade dos produtos ofertados.

Contudo os processos logísticos devem estar sempre alinhados para permitir uma relação mais afetiva entre cliente e corporação, para alcançar essa harmonia entre ambas as partes compreendemos que analisar o ambiente de produção é extremamente importante para rastrear um mau desempenho de um determinado procedimento ou setor, verificar os pontos negativos vai além do que apenas subjugar um problema e sim, propiciar melhorias atuando na causa raiz

Os tempos de setup são definidos por Satolo&Calarge (2008), como o tempo decorrente entre a produção da última peça boa do lote anterior e a primeira peça boa do lote seguinte. Contudo, pode-se dizer que tempo de *setup* é um tempo improdutivo da máquina, porém, necessário para que se possam produzir diferentes tipos de produtos conforme for a demanda do cliente final. Na maioria das operações de *setup* sempre são necessárias, pois não há unitização exclusiva de uma máquina para um só produto, como também a empresa não oferece apenas um produto para o seu cliente.

Segundo Shingo(2008) criador do método afirma que a aplicação do (SMED) *Single Minute off Dies* que traduzido para português significa “troca rápida de ferramenta”, é a maneira mais eficaz de reduzir tempos de *Setup*. Destaca que é possível em qualquer processo de setup conseguir uma redução de 20 a 80% do tempo total de preparação, sendo que apenas mudanças simples são necessárias para que isso aconteça.

A partir do exposto o texto se justifica academicamente em função de ser um assunto interessante e novo para a formação do Tecnólogo em Logística, porém foram observados diversos estudos publicados por outros autores. O presente texto pretende auxiliar alunos a se familiarizarem com o assunto, bem como conhecerem na prática. Socialmente centra-se em favorecer colaboradores e empresários que estão envolvidos no processo de toda e qualquer empresa, na redução movimentos e atividades desnecessárias e ganhos de tempo.

O problema de pesquisa foi: Shingo (2008) observou em uma experiência com a Toyota em 1969, que havia a oportunidade de fazer um trabalho para redução de tempo de *setup*, de quatro horas para noventa minutos em uma prensa de 1000 toneladas.

Mesmo com o acontecido em 1969 aonde através de melhorias simples obtiveram grandes resultados em tempos de setup, atualmente o problema ainda ocorre com frequência, assim como no estudo de caso com a falta de padronização e instruções de trabalho, o setor de usinagem sofre com desperdício de tempo em trocas de séries afetando diariamente, a produtividade e eficiência do setor.

A pergunta que se pretendeu responder foi: Como reduzir o desperdício de tempo, recuperando as perdas de produção? As hipóteses levantadas foram: a) Os desperdícios de tempo podem ser reduzidos com a integração do método de Shingo para redução de *setup* como também resultar na definição mais acurada das prioridades de melhoria no processo, isto é, recuperando as perdas de produção; b) O método de Shingo poderia auxiliar se houver a coparticipação dos colaboradores atentando as instruções de trabalho, caso os funcionários boicotem as normas todos os esforços seriam em vão ocasionado aos resultados anteriores e, c) Como o método de Shingo possibilita a

flexibilidade e agilidade nos processos devido ao êxito que será proporcionado, provavelmente haverá outros estudos para a aplicação do SMED nas demais áreas da fábrica.

O objetivo geral foi: Estudar a ferramenta “SMED” - Single Minute Exchange of Dies, (troca rápida de ferramentas), objetivando analisar os resultados obtidos após sua implantação no processo de metalurgia de componentes de medidores de líquido de uma empresa de grande porte.

O método utilizado foi o hipotético dedutivo, que de acordo com Popper (1961, apud MATIAS-PEREIRA, 2006, p.37) é aquele que:

[...] quando os conhecimentos disponíveis sobre determinado assunto são insuficientes para a explicação de um fenômeno, surge um problema. Para tentar explicar as dificuldades expressas são formuladas conjecturas ou hipótese.

A pesquisa foi classificada do ponto de vista de sua natureza como aplicada, que é compreendida como aquela: [...] “que os resultados sejam aplicados e utilizados, imediatamente em soluções de problemas [...]” (ANDER-EGG 1978, apud MARCONI e LAKATOS, 2009, p.6).

Para os Procedimentos Técnicos utilizou-se a pesquisa bibliográfica descrita por Severino (2008, p. 122) como:

[...] aquela que se realiza a partir do registro disponível, decorrente de pesquisas anteriores, em documentos impressos, como livros, artigos, teses etc. Utiliza-se de dados ou de categorias teóricas já trabalhados por outros pesquisadores e devidamente registrados. Os textos tornam-se fontes dos temas a serem pesquisados. O pesquisador trabalha a partir das contribuições dos autores dos estudos analíticos constantes dos textos.

Para a abordagem do problema a pesquisa foi quantitativa e qualitativa. Para Silva e Menezes, (2001, p.20), a pesquisa quantitativa:

[...] considera que tudo pode ser quantificável, o que significa traduzir em números opiniões e informações para classificá-las e analisá-las. Requer o uso de recursos e de técnicas estatísticas (percentagem, média, moda, mediana, desvio-padrão, coeficiente de correlação, análise de regressão, etc.).

E a Pesquisa Qualitativa:

[...] considera que há uma relação dinâmica entre o mundo real e o sujeito, isto é, um vínculo indissociável entre o mundo objetivo e a subjetividade do sujeito que não pode ser traduzido em números. A interpretação dos fenômenos e a atribuição de significados são básicas no processo de pesquisa qualitativa. Não requer o uso de métodos e técnicas estatísticas. O ambiente natural é a fonte direta descritiva. Os pesquisadores tendem a analisar seus dados indutivamente. O processo e seu significado são os focos principais de abordagem.

Para que os objetivos sejam atingidos foi utilizada a pesquisa exploratória, pois segundo Ruiz, (1991, p.50) ocorre quando:

[...] quando um problema é pouco conhecido, ou seja, quando as hipóteses ainda não foram claramente definidas, estamos diante de uma pesquisa exploratória. Seu objetivo, pois, consiste numa caracterização inicial do problema, de sua classificação e de sua reta definição. Constitui, pois, o primeiro estágio de toda pesquisa científica; não tem por objetivo resolver de imediato um problema, mas tão-somente apanhá-lo, caracterizá-lo.

2 ESTRUTURA DO ARTIGO

Para explicar a ferramenta Smed, torna-se importante, para a compreensão do leitor, definir alguns conceitos.

2.1 LOGÍSTICA EMPRESARIAL

O conceito de logística empresarial nasceu na década de 1960 nos Estados Unidos, uma nova visão gerencial estava alterando a percepção anteriormente dominante acerca da área de transporte. Notava-se que a tarefa de entregar o produto na quantidade certa, no local certo, na hora certa, incluía mais do que o transporte em si. A integração da gestão dos estoques, do armazenamento, das compras, da produção, da comunicação e da informação seria necessária para abastecer corretamente.

A Logística Empresarial é um campo relativamente novo do estudo da gestão integrada, das áreas tradicionais das finanças, marketing e produção”.(BALLOU, 2006, apud BULLER et al, 2012, p.18)

2.2 DEFINIÇÃO DE PROCESSO CONTÍNUO

Nas organizações, um processo contínuo é visto como um método a fim de garantir maior quantidade fabricada de um determinado produto durante o menor espaço de tempo possível. Para Moreira (2010, p.7):

[...] produção contínua ou fluxo em linha apresenta uma sequência linear para se fazer o produto ou serviço; os produtos são bastantes padronizados e fluem de um posto de trabalho a outro em uma sequência prevista [...].

É válido ressaltar que o processo tem como grande característica uma alta eficiência na área produtiva, porém não tão flexíveis. Pois para pagar os altos investimentos feitos em máquinas especializadas na área desejada, é necessário que o processo seja interrompido mínimo de tempo possível para trocas de séries.

O estudo de caso apresentado se refere a um setor de usinagem especializado em produtos como carcaças e porcas de fechamento, todos em conjunto fabricados em bronze, sendo assim tornando-se produtos com um alto valor agregado.

O processo tem por sua vez uma extrema importância, pois faz toda parte de acabamento do corpo do medidor de líquidos, todo o procedimento é feito com muita cautela para que não haja risco nenhum de vazamento, que poderão acontecer se algumas peças estiverem furadas, e também precisam estarem livres de quaisquer impurezas causadas pelo método de usinagem dos componentes, para assim não comprometer o restante de toda cadeia.

2.3 SETUP E TROCA RÁPIDA DE FERRAMENTA

Na maioria das operações de setup elas sempre são necessárias, pois não há unitização exclusiva de uma máquina para um só produto, como também a empresa não oferece apenas um produto para o seu cliente. Na opinião de Shingo (2000) a aplicação do SMED é a maneira mais eficaz de reduzir tempos de *Setup*. Ainda segundo o autor, é possível em qualquer processo de *setup* conseguir uma redução de 20 a 80% do tempo total de preparação, sendo que apenas mudanças simples são necessárias para que isso aconteça.

Esse recurso aplicado ao sistema utilizado possibilita a um novo procedimento de produção, ou até mesmo uma implantação de um sistema lean que foi um termo criado no final dos anos 80 pelos pesquisadores do IMVP (International Motor Vehicle Program), um grupo de pesquisas ligado ao MIT, para designar uma produção mais eficiente, flexível, ágil e completa do que a produção em massa naturalmente conhecida pelos americanos. A principal característica do sistema lean está em enfrentar de maneira mais concreta as alterações de um mercado em constante mudança.

Em consequência a otimização em perdas tempo de setup, Shingo (2000) estruturou uma metodologia para tal, dando nome a troca de ferramenta em apenas um dígito de minuto ou *Single Minute Exchange of Die*, ou trazendo para a língua portuguesa pode-se usar o termo troca rápida de ferramentas (TRF), que consiste na busca de redução do tempo de setup para um dígito de minuto, ou seja, abaixo dos 10 minutos para preparação da máquina. A metodologia elaborada por Shingo consiste em seis etapas simples para a aplicação do método SMED.

3 ESTUDO DE CASO

3.1 APRESENTAÇÃO DA EMPRESA

O estudo de caso apresentado relata uma empresa localizada na Região Metropolitana de Campinas (RMC), que atua no ramo metalúrgico como uma indústria de transformação, está no mercado a mais de 70 anos fazendo a combinação certa de tecnologia, serviços e experiência para entregar resultados excelentes sejam qual for a necessidade. Considerada como líder mundial nesse ramo a empresa está em diversos pontos do mundo contando com mais 22 filiais espalhados em países como França, EUA, África, Índia, Indonésia, Alemanha e entre outros.

A planta conta com aproximadamente 500 colaboradores na área fabril e administrativa, produz e comercializa medidores para energia térmica, elétrica, gás, água e sistemas de gerenciamento de recursos, e é a maior fabricante de medidores do mundo, segundo divulgação em seu site e redes sociais, sendo mais de 8.000 mil clientes em 130 países com o número de 9.500 colaboradores ao mundo.

3.2 PRODUTOS

De acordo com Ballou (2015, p. 94), "Toda logística gira em torno do produto". A empresa possui produtos com uma alta credibilidade no mercado colocando sua marca em todo território nacional e no exterior, sempre buscando novas oportunidades em mercados distantes, ampliando sua participação no mercado. Suas inovações são sempre da ordem de novos padrões de materiais ou da inovação quanto a melhor correção dos índices de medição ou lançamentos de novos produtos que dificultem a violação de suas medições.

Nas ilustrações da figura 1 são imagens meramente ilustrativas dos produtos acabados comercializados pela empresa:

Figura 1- Modelos de produtos comercializados pela empresa**Hidrômetro de Líquidos****Hidrômetro de Gás****Hidrômetro de Energia**

Fonte : Imagens representativas da internet acessado 10/03/2018

3.3 SETOR E PROCESSOS

O processo produtivo no setor de usinagem é responsável por fazer toda parte de acabamento e layout da carcaças. A seção tem como seus fornecedores apenas o setor da fundição que é de forma interna e o fornecedor de tintas a óleo, como de externo.

Na visão de Baldam (2014, p.24) “os fornecedores são aqueles que proporcionam entradas ou insumos ao processo tais como: materiais, documentos ou informações.”

As peças são disponibilizadas para o setor apenas fundidas e rebarbadas, logo após um dos operadores inicia o processo colocando as peças numa espécie de carrinhos com ferpas que dão o encaixe das carcaças nas grades, e dali seguem para as cabines de pinturas onde as carcaças são pigmentadas de acordo com o pedido de seu cliente final. Depois de pintadas elas seguem para as estufas de secagem onde elas permanecem em um período de duas horas aproximadamente em inatividade. Após ao período de secagem na estufa as peças são destinadas para alguma das 4 máquinas torneadoras, esse equipamento permitirá executar os procedimentos finais que são os torneamentos das roscas externas, boca central, e separação do bickete de cavaco que é resíduo que sobra do procedimento e posteriormente destinados ao processo de derretimento e voltando a forma de matéria prima

ao fornecedor, logo após os produtos são liberados para o supermercado de peças.

3.4 MÁQUINAS OU PROCESSOS PESQUISADOS

As instalações dispõem de uma área 700 m², com 34 funcionários distribuídos em três turnos, e com 4 máquinas responsáveis pela produção da fábrica inteira, sendo pra cada máquina um tipo de produto, desde carcaças para medidores residenciais, prediais, comerciais, e industriais.

A pesquisa abordada nesse trabalho foi desenvolvida apenas em uma das quatro máquinas de todo o setor, a escolhida então foi a *Machining Center* (MC), a decisão desse fechamento de território, foi pela alta capacidade produtiva do equipamento que chega a 500 peças por hora pelo fato dela ser totalmente automatizada, e juntamente a necessidade de produção para atender sua demanda, já que 70% da manufatura da planta é em medidores residenciais.

Figura 2 – Foto machining center (centro de usinagem)



Fonte : Manual Eletrônico da máquina (acesso em: 23/03/2018)

Para satisfazer seus clientes as organizações em tempos de abundante competitividade, onde as divisas comerciais expandem-se cada vez mais, as empresas procuram instantaneamente melhorar seu desempenho, muitas

vezes não porque queiram, e sim pela exigência da concorrência e do mercado. A concorrência está fazendo as empresas agirem cada vez mais rapidamente, e a busca incessante por novas metodologias, sistemas, equipamentos e conhecimentos têm possibilitado ganhos para a produtividade cada vez maiores.

Bezerra (2013, p. 12) descreve que:

Satisfazer um consumidor não é fácil. Acredite! O que é satisfatório para uma pessoa pode ser insatisfatório para outra. Clientes são indivíduos que possuem características, opiniões e gostos diversos (...). Nunca vamos conseguir satisfazer 100% dos clientes, mas é necessário fazermos o máximo de esforço para conseguirmos alcançar o mínimo de satisfação esperada por eles.

3.5 DISPOSIÇÃO ANTES DA ADOÇÃO DO SMED

Depois de feita a pesquisa de campo fabril, observou-se que havia diversos problemas em todo o processo de setup envolvidos tanto na partes de ferramentais, métodos, mão-de-obra, e medições. Dos inúmeros problemas esses eram os mais típicos do dia-a-dia tais como, falta de ferramentais suficientes, instruções de *trabalho* desatualizadas, falta de treinamento com os colaboradores junto ao sistema marcador de produção, alto índice de *setups* não programados, por fim dificuldades para encontrar os meios de medição das peças.

O setor não tinha nenhum tipo de padronização de trabalho, se deparando com todos esses desperdícios, viu-se que haveria a necessidade da aprovação do projeto para amenizar e começar trazer resultados satisfatórios, com isso formou-se uma comissão de representantes das áreas envolvidas de toda a fábrica desde de Gerência de produção, *Lean Manufacturing*, Engenharia, Métodos e Processos, Logística, Preparadores de máquinas, Manutenção, e alguns operadores da máquina formando então a equipe do SMED .

3.6 APLICAÇÃO DO CONCEITO

Seguindo os preceitos de ShingeoShingo (2008) é necessário a compreensão e análise dos dois grupos de *setups*:

a) Operações externas

São aquelas cuja execução não necessita parar a máquina ou equipamento, são preparações que podem e devem ser executadas com antecedência e paralelas a produção corrente (Abastecimento, Transportes de ferramentais, Pré-aquecimentos)

b) Operações internas

São operações de montagens, desmontagem ou ajustes de ferramentais cuja execução dependem da máquina ou equipamento

Depois de *check-up* dessas operações fazer o acompanhamento do *setup* realizando um histórico de tempos entre os produtos e família, dando início a metodologia aplicada de Shingo (2008), veja abaixo:

- 1º) Filme o procedimento de trocas, assimilará facilitar a análise dos tempos e a análise com a participação de todos os envolvidos;
- 2º) Separe as operações em “Internas” e “Externas” com seus respectivos tempos;
- 3º) Faça uma Pré-Análise das operações eliminando os Desperdícios;
- 4º) Faça um *check-list* das operações passo a passo;
- 5º) Divida as Operações em sub-operações e,
- 6º) Elabore as instruções de *set-up* e treine os operadores.

Após seguir as dicas que ShioShingeo cita em sua metodologia para otimizar o tempo de troca de série, perceberam que os tempos de desperdícios eram além do que imaginariam, então foi feito um acompanhamento mensal para expressar o que a ferramenta traria de ganhos em produção.

Sugai (2007) afirma em uma de suas citações a importância do 2º passo:

[...] se for feito um esforço científico para realizar o máximo possível da operação de setup como setup externo, então, o tempo necessário para o interno pode ser reduzido de 30 a 50%. Controlar a separação entre setup interno e externo é o passaporte para atingir o SMED. (SHINGO et al, 1985, apud SUGAI; MCINTOSH; NOVASKI,2007).

Tabela 1 - Tempos externos e internos

ANÁLISE DE SET-UP (MODELO A para MODELO B)			
SEQ.	DESCRIÇÃO DAS ATIVIDADES	OPERAÇÃO	TEMPOS
			(MIN)
0	PRESET FERRAMENTAS	EXT	120,0
1	CICLO ESVAZIAMENTO	INT	1,2
2	APONTAMENTO EGA	INT	1,0
3	LIMPEZA (TPM)	EXT	30,0
4	RETIRAR FERRAMENTAS	INT	7,0
5	TROCA MORSAS	INT	17,5
6	RECOLOCAR FERRAMENTAS	INT	7,0
7	ALTERAR PROGRAMA DE USINAGEM	INT	1,4
8	SELEÇÃO PROGRAMA ROBÔ	INT	1,0
9	CONFIRMAR PRESET FERRAMENTAS	INT	1,0
10	EXECUÇÃO PRIMEIRA PEÇA	INT	3,0
11	CARREGAMENTO DAS MORSAS	INT	4,0
12	LIBERAÇÃO DIMENSIONAL	EXT	8,0
		EXT	158,0
		INT	44,0
		TOTAL	

Fonte: Autoria própria 25/03/2018

A tabela 1 apresenta a Análise de *Setup* de um modelo A para B que é a troca mais extensa e demorada do equipamento, reparem que os tempos maiores são em atividades externas ou seja onde não há necessidade de interrupção do equipamento. Somente nesse procedimento de troca de série adquirimos uma perda de 1316 peças produzidas a menos em cada processo.

3.7 A IMPLANTAÇÃO

Após o exposto da filmagem de um procedimento de troca de série, que foi a primeira dica de Shio, houve um estudo de tempos, para então posteriormente fazer algumas modificações nas operações onde, através de algumas ações de contenções simples como as separações dessas operações já surtiu grandes efeitos nos desperdícios de tempos. Dando continuidade ao projeto surgiram algumas melhorias necessárias para contribuir com um trabalho padronizado e efetivo, tais como:

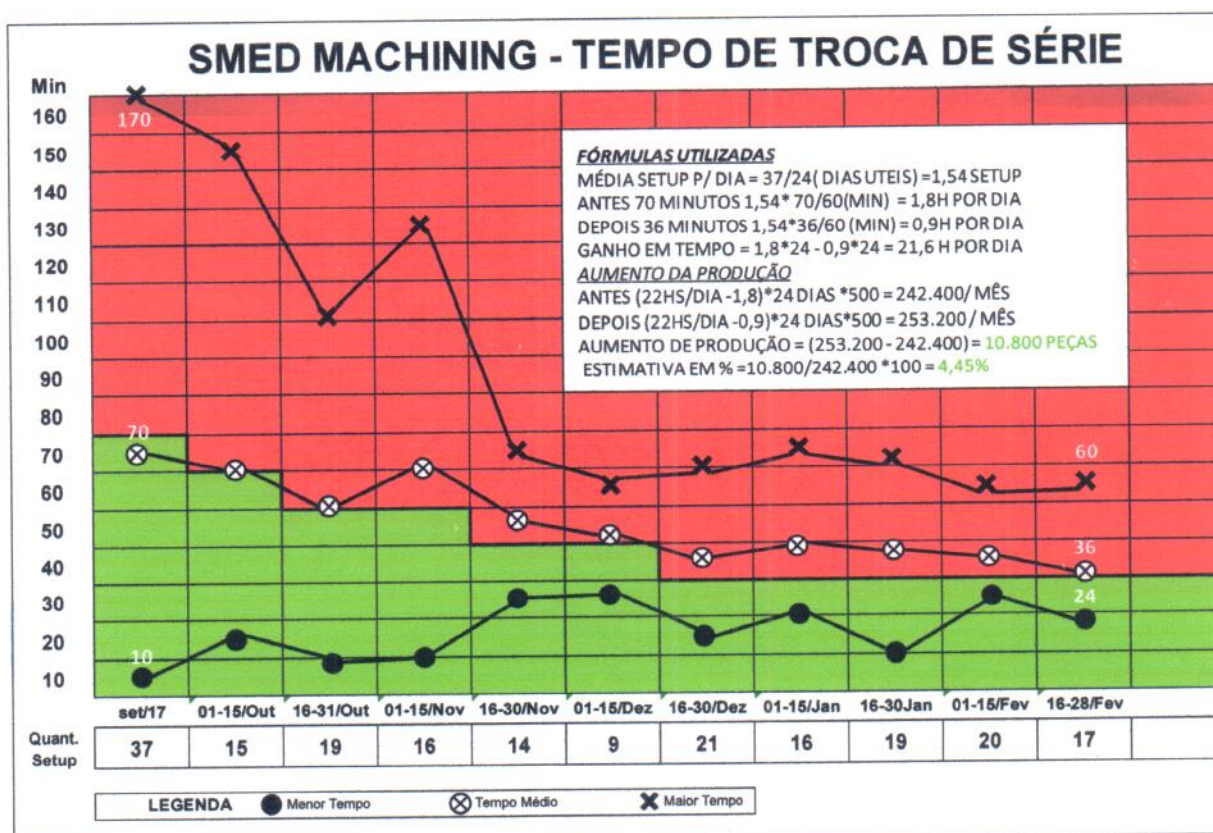
- ✓ Treinamento com todos os envolvidos que auxiliavam ou operavam a máquina no setor.
- ✓ Criação de uma padronização de trabalho.
- ✓ Movimentação dos instrumentos de medição e auto-controle para próximo das máquinas .
- ✓ Organização de toda parte ferramental.
- ✓ Ordenação do ambiente de trabalho.
- ✓ Disposição de pessoas auxiliares para ajudar o preparador de máquinas no procedimento.

4 RESULTADOS ENCONTRADOS

O projeto permaneceu por cerca de seis meses em andamento até sua implantação onde a cada mês decorrido houve um acompanhamento diário

pelo líder do setor, trazendo os números de *setups* feitos mensalmente e tempos por trocas. E a partir desses relatórios fundamentamos o nosso resultado final. No descrito da tabela 2 apresentamos os tempos mínimos, médios, e máximos das transações, expondo uma análise comparativa dos resultados dos tempos médio inicial e final.

Gráfico 2 – Análise comparativa do início e final do projeto



Fonte: Autoria própria 25/03/2018

Ficou evidente a partir deste gráfico os resultados positivos adquiridos ao passar de cada quinzena, em relação ao tempo médio de cada *setup*, passando de 70 minutos a 36 minutos, o que representa um ganho de 21,6 horas de produção no mês, considerando que a máquina produz 500 peças por hora, temos um acréscimo de 10.800 peças na produção mensal equivalente a 4,45% de melhoria no desempenho do setor, passando de 242.400 para 253.200 ao mês.

4.1 OUTRAS VANTAGENS ENCONTRADAS QUE CONTRIBUÍRAM PARA O PROCESSO

A proposta inicial do projeto foi reduzir o tempo de *setup* fazendo com o mínimo de investimento possível apenas com modificações simples, o único capital que a empresa necessitou investir, foi em compra de alguns ferramentais, mais isso não surtiu efeito nenhum na parte de compras perto do ganho e flexibilidade que a máquina adquiriu.

Houve um excelente ganho produtivo e flexibilidade do processo os resultados indicam uma melhoria estimada a 4,45%, além dos ganhos apresentados a ferramenta proporcionou a implantação da ferramenta *Kanban* auxiliando a produção e programação da produção do setor. O dispositivo impede o excesso de produção, afinal, como este sistema tem como regra que sempre que um item é produzido ele deve ter um cartão com ele, quando todos os cartões estiverem com produtos, não há como produzir pois o *Kanban* já está completo.

A ferramenta também possibilitou a implementação do fluxo puxado que elimina a necessidade de se programar todas as operações por onde passará um pedido. Essas decisões do que fazer e quanto fazer são tomadas pelos responsáveis de cada setor, usando um simples sistema de sinalização que conecta as operações através do processo.

5 CONCLUSÃO

Com todos resultados apresentados ao decorrer do trabalho conclui-se que o SMED é indispensável ao meio produtivo, pois sua metodologia vai muito além do que uma ferramenta, ela traz consigo um estudo detalhado da situação problema da área desejada, proporcionando melhorias aos envolvidos no processo, padronização e métodos de trabalho, e consequentemente a diminuição na ociosidade.

Todos os objetivos proposto desde o início ao projeto foram alcançados é o que se destaca no item 4, estudando a teoria e posteriormente apontando os resultados obtidos antes e após a implantação, com os estudos de tempos e números de trocas.

Observamos que o método auxiliou os colaboradores a exercer suas funções com mais agilidade e organização, assim diminuindo os movimetos desnecessário e desgaste físico.

Ainda pontuando as vantagens o mesmo, auxiliou a flexibilidade ao planejamento logístico do setor, trazendo a oportunidade de fabricar exatamente o que se precisa ou que está programado dentro carteira mensal de pedidos da empresa, consequentemente otimizando os prazos de entrega, e maximizando a satisfação do cliente final.

O tema escolhido deu-se ao envolvimento da autora e pesquisadora na área em logística empresarial voltada a parte de produção, esse estudo agregou de maneira satisfatória no conhecimento teórico e prático do assunto, proporcionando possíveis estudos em outros setores da fábrica que sofrem com os mesmos problemas.

6 REFERÊNCIAS

- ARBACHE, Fernando Saba et al. **Gestão de logística, distribuição e trade marketing**. 4 ed. – Rio de Janeiro: FGV, 2011.
- BALDAM, Roquemar de Lima; VALLE, Henrique Rozenfeld (1966). **Gerenciamento de processos de negócios – BPM: uma referência para implantação prática**. Rio de Janeiro: Elsevier, 2014.
- BALLOU, Ronald H. **Logística empresarial: transportes, administração de materiais e distribuição física**. Tradução Hugo T. Y. Yoshizaki. 30. Reimp. São Paulo: Atlas, 2015.
- BEZERRA, Igor Salume. **Qualidade do ponto de vista do cliente**. São Paulo: Biblioteca 24horas, 2013.
- BULLER, Luz Selene. **Logística Empresarial**. Curitiba/PR: IESDE, 2012.
- DIAS, Marco Aurélio. **Logística, transporte e infraestrutura: armazenagem, operador logístico via TI, multimodal**. São Paulo: Atlas, 2012.
- MARCONI e LAKATOS. **Técnicas de Pesquisa**. 7º ed. 2.reimp. São Paulo: Atlas, 2009.
- MATIAS-PEREIRA, José. **Manual de Metodologia de Pesquisa Científica**. 4. ed. São Paulo: Atlas, 2016.
- MOREIRA, A.D. **Administração da Produção e Operação**. 2º ed. rev. e ampl. São Paulo: Cengage Learning, 2011
- SATOLO, E. G.; CALARGE, F. A. **Troca Rápida de Ferramentas: estudo de casos em diferentes segmentos industriais**. Exacta, São Paulo, v. 6, n. 2, p. 283-296, jul./dez. 2008.
- SHINGO, S. **Sistema de Troca Rápida de Ferramenta: Uma revolução nos sistemas produtivos**. Porto Alegre: Bookman, 2008.
- SHINGO, S. **Sistema de troca rápida de ferramentas, uma revolução nos processos produtivos**. Porto Alegre: Artes Médicas, 2000.