



A UTILIZAÇÃO DAS FERRAMENTAS DA QUALIDADE PARA OTIMIZAÇÃO DE PROCESSO NO SETOR METALURGICO

V. J. Sousa^{1*}; C. A. Andrade^{1*}; T. F. Oliveira¹; J. L. Reis¹

1 Faculdade de Tecnologia de São José dos Campos - Professor Jessen Vidal
Av. Cesare Mansueto Giulio Lattes, 1350 - Eugênio de Melo, São José dos Campos/SP,
CEP.: 12247-014, Brasil.
Telefone: (12) 3905-2423

*jsvalter2002@yahoo.com.br

RESUMO: As pequenas e médias empresas representam um setor essencial do empresariado nacional, tanto na geração de empregos como na participação do PIB. Entender e divulgar práticas que contribuem com a melhoria da competitividade destas empresas, torna-se fundamental para o desenvolvimento e sobrevivência das PME's (pequenas e médias empresas) brasileiras. Este trabalho teve como principal objetivo analisar a utilização das ferramentas da qualidade e da filosofia da produção enxuta para melhoria de processos produtivos. Para atingir o objetivo proposto, optou-se pela realização de uma pesquisa descritiva, por meio de um estudo de caso. Como resultado pode-se identificar um ganho de produtividade da ordem de 41%, bem como um ganho financeiro de 66%. Conclui-se, portanto, que ferramentas da qualidade aliadas as ferramentas da produção enxuta podem contribuir para melhoria da sobrevivência e competitividade das PME's.

PALAVRAS-CHAVE: MASP; GESTÃO DA QUALIDADE; LEAN MANUFACTURING.

ABSTRACT: Small and medium-sized companies represent an essential sector of the national business community, both in terms of job creation and the share of GDP. Understanding and disseminating practices that contribute to improving the competitiveness of these companies is essential for the development and survival of Brazilian SME's (small and medium-sized companies). This work had as main objective to analyze the use of quality tools and lean production philosophy to improve production processes. To achieve the proposed objective, it was decided to carry out descriptive research, through a case study. As a result, a productivity gain of around 41% can be identified, as well as a financial gain of 66%. It is concluded, therefore, that quality tools combined with lean production tools can contribute to improving the survival and competitiveness of SMEs.

KEYWORDS: MASP; QUALITY MANAGEMENT ; LEAN MANUFACTURING.

1. INTRODUÇÃO

O atual contexto de alta competitividade tem apresentado as empresas o desafio de buscarem diferentes formas de redução de custos, eliminação de desperdícios, aumento de produtividade e melhoria da satisfação de seus clientes. Toda e qualquer alteração nos processos atuais da empresa que possa representar um ganho pode representar um aumento nas possibilidades de sobrevivência em um mercado com tais características.

Nesse cenário uma área que ganha muito destaque é a gestão da qualidade. Conforme Garvin (1988) os principais benefícios da implantação de um sistema de gestão da qualidade como obtenção de melhoria em questões ambientais, de segurança no trabalho, melhoria de processos internos,



aumento da competitividade dos produtos da organização e obtenção de melhoria nos indicadores de rentabilidade.

Borras et al. (2013) corroboram esta visão quando afirmam que um sistema de gerenciamento da qualidade, quando bem planejado e gerenciado pode ter como resultado altos ganhos de competitividade por meio de ações de melhoria contínua.

O setor metalúrgico, no Brasil, é entendido como um setor industrial estratégico em virtude de sua capacidade de geração de empregos e participação no PIB. Até a década de 1980 houve grandes investimentos do Estado no desenvolvimento das indústrias neste setor. Mesmo após este período o setor continuou crescendo em termos de tecnologia.

Entretanto, as pequenas e médias empresas do setor ainda enfrentam alto grau de competitividade e necessidade de estarem constantemente se renovando e inovando para melhorias de seus processos internos, no sentido de conseguirem permanecer em mercado muito exigente e competitivo (DE OLIVEIRA; SPERB, 2016).

A partir do cenário apresentado, este trabalho teve como principal objetivo promover um estudo de caso em uma empresa do setor metalúrgico, do ramo de estamparia e situado em São José dos campos, para analisar o processo de utilização das ferramentas preconizadas pelo sistema de produção enxuta e método de análise e solução de problemas (MASP) para melhoria de seu processo de produção de uma linha de produção específica.

Para melhor entendimento do leitor este trabalho apresenta além desta breve introdução, uma revisão da literatura a respeito dos temas abordados ao longo do trabalho e necessários para a discussão dos resultados. Em seguida apresenta-se os procedimentos metodológicos adotados, seguidos pela análise e discussão do caso apresentado. Finalmente são apresentadas as considerações finais.

2. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Nesse item serão apresentados alguns conceitos e definições relativos aos assuntos que serão discutidos na análise do estudo de caso, sob o ponto de vista de autores e especialistas da área.

2.1 Gestão da Qualidade

O acirramento da competição do mercado decorrente dos avanços tecnológicos e mudança no perfil do consumidor, tornou as questões relativas ao controle da qualidade de produtos e processos, um assunto estratégico para as organizações.

Segundo Garvin (1988 apud Paladini, 2012) a evolução do tema qualidade seguiu quatro grandes eras: inspeção, controle estatístico do processo, garantia da qualidade e da gestão da qualidade total. Conforme Junior e Eiro (2013), a partir da década de 1960 estudiosos do tema como Deming, Juran e Feigenbaun, empreenderam esforços no sentido de que as práticas gerenciais da qualidade fossem adotadas por toda organização; desde a fabricação até a entrega para o cliente.

Considerando-se o ambiente de alta concorrência, a melhoria da qualidade em qualquer ponto do processo de fabricação até a venda do produto final, poderia representar o diferencial necessário para a sobrevivência da empresa.

Ishikawa (1985), desenvolveu diversas ferramentas e métodos para apoiar a resolução de problemas, afirmando que a qualidade deve levar a eliminação total e definitiva dos problemas existentes e que geram algum tipo de insatisfação. Os círculos de controle da qualidade, criados por este autor, visava a identificação dos problemas das perdas desnecessárias, priorização e solução destes problemas.



Outra ferramenta da qualidade citada por Campos (2004) é o gerenciamento da rotina de trabalho no dia a dia, sendo sua implantação dividida em três diferentes etapas: padronização, eliminação de anomalias e organização do gerenciamento.

A gestão da qualidade total leva em consideração a aplicação de ferramentas como: diagrama de Pareto, diagramas de causa e efeito, histogramas, fluxogramas, dentre outros.

A evolução das ferramentas da qualidade levou ao nascimento do sistema Toyota de produção e sua filosofia de lean manufacturing.

2.1 Conceito *lean manufacturing*.

Os preceitos do *lean manufacturing* foram originados do sistema Toyota de produção e visam a identificação de desperdícios por meio da utilização de diversas ferramentas que possibilitam a redução de lead time e maior flexibilidade da produção para atender às demandas de mercado. Este pensamento foi denominado de lean thinking e, conforme Womack e Jones (1998), havia cinco princípios para toda a empresa:

1. **Valor:** a necessidade gera o valor e cabe às empresas determinarem qual é essa necessidade, procurar satisfazê-la e cobrar por isso um preço específico para manter a empresa no negócio e aumentar o lucro via melhoria contínua dos processos, reduzindo o custo e aumentando a qualidade.

2. **Cadeia de Valor:** é o conjunto de todas as ações específicas necessárias para se entregar um produto ao cliente. As empresas devem olhar para todo o processo desde a criação do produto até a entrega final.

3. **Fluxo:** para que o processo tenha fluxo é necessária uma mudança na mentalidade dos funcionários que têm de deixar de lado a ideia que a divisão em departamentos dentro da empresa como a melhor alternativa.

4. **Produção puxada:** é redução de custos, esforços, tempos e espaços. O efeito do fluxo pode ser sentido na redução dos tempos de concepção de produtos, de processamento de pedidos e em estoques. A empresa pode atender a necessidade dos clientes quase que instantaneamente. O consumidor passa a "puxar" a produção, eliminando estoques e dando valor ao produto.

5. **Perfeição:** não é difícil em um processo transparente, onde todos os membros da cadeia tenham conhecimento do processo como um todo, podendo dialogar e buscar continuamente melhores formas de criar valor.

De acordo com Marchwinski e Shook (2007), as definições das principais ferramentas do LM são apresentadas a seguir.

✓ 5S – Sigla que corresponde à cinco expressões japonesas que começam com a letra S e que descrevem as práticas do ambiente de trabalho. São usualmente traduzidas para o português como Senso de Utilização (Seiri), de Organização (Seiton), de Limpeza (Seiso), de Padronização (Seiketsu) e de Autodisciplina (Shitsuke).

✓ Kanban - Termo que significa “sinais” ou “quadro de sinais” em japonês. Possui duas funções em uma operação de produção: instruir os processos para que fabriquem produtos e instruir abastecedores para que manuseiem materiais. São responsáveis pela organização dos estoques.

✓ Fluxo Contínuo - Produção e movimentação de um item por vez (ou pequenos lotes) ao longo de uma série de processos continuamente. Cada etapa deve ser realizada somente quando for solicitada pela etapa seguinte.



- ✓ Andon - Ferramenta de gerenciamento visual que mostra o estado das operações em uma área em um único local, além de avisar quando algo anormal ocorre.
- ✓ Poka-yoke - Ferramenta que ajuda os operadores a evitarem erros em seu trabalho, tais como escolha da peça errada, montagem incorreta, esquecimento de componente, etc.
- ✓ Manufatura Celular (layout) - Organização das etapas de processamento de um item em células, geralmente em forma de “U”, de modo que todos os componentes, informações, documentos, etc, possam mover-se em um fluxo contínuo na correta sequência de processamento.
- ✓ SMED – (Single Minute Exchange of Dies) - que significa troca rápida de ferramentas ou setup rápido. Trata-se de uma ferramenta que auxilia o processo de preparação de um equipamento no menor tempo possível.
- ✓ Heijunka – Trata-se do nivelamento do tipo e da quantidade de produção durante um período fixo de tempo, de modo que a produção atenda de forma eficaz as exigências do cliente, garantindo a estabilidade do processo.
- ✓ TPM – Abordagem para garantir que todas as máquinas do processo produtivo estejam sempre disponíveis para realizar as suas tarefas. Significa *Total Productive Maintenance* ou Manutenção Produtiva Total.
- ✓ Gestão Visual – Disponibilização das informações sobre produtos, atividades, produção, indicadores de desempenho e várias outras, de modo que seja possível a todos os interessados entenderem rapidamente a situação real.
- ✓ TQC – Baseado no ciclo PDCA (Plan, Do, Check, Act), o Total Quality Control (Controle de Qualidade Total) é uma metodologia gerencial onde todos os departamentos, empregados e gestores são responsáveis por melhorar continuamente a qualidade dos produtos e serviços.
- ✓ Kaizen - Melhoria contínua de um fluxo completo de valor ou de um processo individual, a fim de se criar mais valor com menos desperdício, eliminando-se atividades que não agregam valor e focando nas atividades que agregam valor.
- ✓ Trabalho Padronizado – Definição minuciosa de procedimentos de trabalho de cada um dos operadores em um processo de produção, levando em conta o tempo e a sequência exata de trabalho.
- ✓ Mapeamento de Fluxo de Valor - é um diagrama simples que compila todas as etapas envolvidas nos fluxos de material e informação, necessárias para atender os clientes, do pedido à entrega. São mapas que buscam compreender o fluxo de valor sob a ótica do cliente. É uma ótima ferramenta de diagnóstico para o início das atividades de implantação *lean*.

Todas as ferramentas podem ser utilizadas juntas ou individualmente para solucionar ou mitigar problemas em processos produtivos. Ohno (1988) descreve oito desperdícios: defeito, espera, transporte, superprodução, excesso de processamento, estoque e talento.

3. METODOLOGIA

Para avaliação da implementação das ferramentas da qualidade e preceitos da filosofia enxuta como método de melhoria de processos produtivos optou-se por uma pesquisa descritiva, por meio de um estudo de caso.

De acordo com Andrade (2002), a pesquisa descritiva um tipo de pesquisa que se preocupa em os fatos, registrá-los, classificá-los e interpretá-los sem que haja qualquer tipo de interferência. Gil (2017) afirma que a pesquisa descritiva tem como principal objetivo descrever determinada população, estabelecendo relações entre as variáveis.

Quanto aos procedimentos procedeu-se a um estudo de caso que, conforme Yin (2002) permite a realização da pesquisa preservando-se as características significativas do evento real.

A coleta de dados ocorreu por meio de observação, análise de documentos e entrevista semiestruturada com participantes do processo de reestruturação do processo produtivo.

4. ANÁLISE E DISCUSSÃO

Este estudo foi realizado em uma indústria de médio porte, do setor metalúrgico, focado no processo de estamparia de metais e montagens automatizadas. Através da convivência direta com o processo produtivo no setor de montagem observou-se que, ocorria serviços repetitivos de preenchimento e/ou uso de documentação relacionados a produção, gerando excesso de ocupação da mão de obra produtiva neste processo.

Dois problemas distintos foram identificados: duplicação de OPI (sigla usada na empresa em questão para documentação de produção nomeada como “ordem de produção interna”) para máquinas distintas que produzem o mesmo item ao mesmo tempo e excesso de etiquetas de identificação na caixa de produtos “ok” embalado para envio ao cliente.

A empresa possui máquinas de montagem automatizada de aproximadamente 1,5m³ de tamanho, essas máquinas fazem a montagem de conjuntos/terminais metálicos, unindo parafuso, porca e contato, semelhantes aos itens da Figura 01, estas máquinas são dedicadas e não oferecem a opção de setup para outro item.



Figura 1: Conjuntos Prontos

Devido a demanda produtiva, alguns itens têm a necessidade de duas ou até três máquinas replicadas para atender o cliente, o processo antigo era gerado uma ordem produtiva (O.P.I.) para cada máquina, no processo novo será gerado apenas uma O.P.I. para as máquinas replicadas que produzem o mesmo item.

No segundo caso, a produção é dividida em caixas de 2500 itens por embalagem e acomodadas em 01 palete com 65 caixas cada, após ser completada a caixa recebe duas etiquetas contendo informações de produção, essas etiquetas são coladas pelo operador, a nova proposta é fundir as duas etiquetas em uma somente, conforme figuras 02 e 02.1 (antiga) e figura 03 (proposta), em destaque na figura 03 tem-se a etiqueta menor inserida.

CÓDIGO DA EMPRESA	CÓDIGO CLIENTE	117
	CÓDIGO DA EMPRESA	701
	DESCRIÇÃO	CONJ. CONTATO 10A
	QUANTIDADE	2.500 pçs
CLIENTE		
LOTE	15226	FABRICAÇÃO
PESO BRUTO	7,52 Kg	
PESO LÍQUIDO	7,22 Kg	

Figura 2: Etiqueta Descritiva

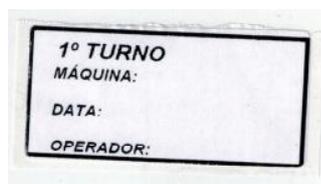


Figura 2.1: Etiqueta

LOGOTIPO DA EMPRESA	CÓDIGO CLIENTE	117
	CÓDIGO	7012
	DESCRIÇÃO	CONJ. CONTATO 10A
	QUANTIDADE	2.500 pçs
CLIENTE		
LOTE	15226	MÁQUINA
PESO BRUTO	7,52 Kg	DATA
PESO LÍQUIDO	7,22 Kg	OPERADOR

Figura 3: Etiqueta

A partir do reconhecimento do problema promoveu-se a uma análise com a ajuda dos princípios do diagrama de Ishikawa. A Figura 4 apresenta os resultados dessa análise.

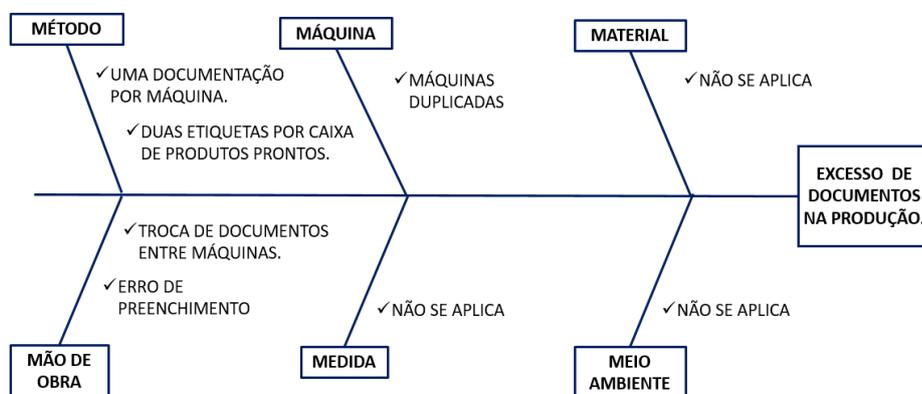


Figura 4: Gráfico de Ishikawa

Uma vez que foram discutidos os problemas e causas dos problemas detectados, procedeu-se, então, a elaboração das ações para mitigar os problemas encontrados. Para essa etapa utilizou-se da ferramenta de 5H2H, conforme mostra a Figura 5.

FWERRAMENTA 5H 2H						
What	Why	Where	When	Who	How	Howmuch
O que faremos?	Por que faremos?	Onde será feito?	Quando será feito?	Por quem será feito?	Como será feito?	Quanto custará fazer?
Descrição do propósito	Justificativa, benefícios	Local, setor...	Data, agenda, cronograma	Responsabilidades individuais, ou equipe, liderança	Processo passo a passo	Estimativa de investimento
Otimizar documentação de produção	Disponibilizar tempo para processo produtivo e economia de material	Setor de Produção e Montagem	Janeiro de 2021	Engenharia de Processos	Analisar e eliminar serviços custosos	R\$ -
Incluir os dados de produção apenas uma etiqueta	Disponibilizar tempo para processo produtivo e economia de	Setor de Produção e Montagem	Janeiro de 2021	Engenharia de Processos	Ajustar os dados em apenas uma etiqueta	R\$ -

Figura 5: Planilha 5H2H

Dados de tempo coletados do antigo processo.

Os valores de tempo foram coletados em um único dia, em dois turnos, sendo sete colaboradores por turno que executaram o processo de preenchimento dos dados na etiqueta menor e a colagem das duas etiquetas e para abertura e fechamento geral da O.P.I. foram feitas catorze simulações, sendo uma abertura e um fechamento por operador.

Os resultados estão apresentados na tabela 01 a seguir:

✓ O tempo cronometrado no preenchimento da abertura e fechamento da O.P.I. não contabiliza no tempo diário por turno, neste estudo será acrescentado esse valor no total do mês para fidelizar os dados gerais.

✓ O tempo cronometrado dos dados A;B e C foi colhido forma aleatória por turno, sem definição de horário e/ou máquina e sem repetir operador.

Os tempos colhidos são referentes a uma O.P.I. e a uma máquina somente.

CRONOMETRAGEM COM DOCUMENTAÇÃO ANTIGA POR O.P.I

TURNO	OPERADOR	ABERTURA DA ORDEM DE PRODUÇÃO	FECHAMENTO DA ORDEM DE PRODUÇÃO	(A) PREENCHIMENTO E COLAGEM DA ETIQUETA MENOR	(B) COLAGEM DA ETIQUETA MAIOR	(C) CONTROLE DIMENSIONAL
1º turno	Operador 01	52:00min.	48:00min.	00:55min.	00:25min.	06:20min.
1º turno	Operador 02	50:00min.	49:00min.	00:52min.	00:30min.	05:42min.
1º turno	Operador 03	48:00min.	44:00min.	00:45min.	00:25min.	05:30min.
1º turno	Operador 04	52:00min.	55:00min.	00:40min.	00:22min.	04:32min.
1º turno	Operador 05	45:00min.	40:00min.	00:35min.	00:28min.	05:55min.
1º turno	Operador 06	35:00min.	39:00min.	00:45min.	00:35min.	06:05min.
1º turno	Operador 07	58:00min.	56:00min.	00:55min.	00:24min.	07:00min.
2º turno	Operador 08	39:00min.	37:00min.	00:45min.	00:27min.	05:07min.
2º turno	Operador 09	35:00min.	30:00min.	00:47min.	00:28min.	04:55min.
2º turno	Operador 10	28:00min.	28:00min.	00:48min.	00:22min.	03:55min.
2º turno	Operador 11	31:00min.	27:00min.	00:46min.	00:28min.	04:42min.
2º turno	Operador 12	42:00min.	47:00min.	00:42min.	00:25min.	04:24min.
2º turno	Operador 13	29:00min.	32:00min.	00:42min.	00:23min.	05:06min.
2º turno	Operador 14	47:00min.	41:00min.	00:41min.	00:28min.	06:15min.

MÉDIA POR O.P.I.	42:13min.	40:56min.				
MÉDIA DOS TURNOS				00:46min.(p/ cx.)	00:26min.(p/ cx.)	05:23min. (p/ contr.)
Total por turnos (8:24hs)				09:52min.	05:44min.	32:21min.
Total por turno geral (dados A+B+C)	0:47:57 hs			13 caixas por turno	13 caixas por turno	06 controles por turno
Total geral por 20 dias (dados A+B+C)	31:57:43 hs					
Total geral por 20 dias por O.P.I.	34:08:48 hs					
				Total geral considerando duas O.P.I.'s para duas máquinas iguais.	68:17:36 hs	POR HORA 0:20:29 hs

Figura 3: Cronometragem com documentação antiga por O.P.I

Dados de tempo coletados do novo processo.

Seguindo os preceitos de Yin (2002) e os mesmos procedimentos para coleta de dados no antigo processo, foram encontrados os seguintes dados após a implantação informados, agora, na tabela 02:

CRONOMETRAGEM COM DOCUMENTAÇÃO NOVA POR O.P.I

TURNO	OPERADOR	ABERTURA DA ORDEM DE PRODUÇÃO	FECHAMENTO DA ORDEM DE PRODUÇÃO	(B) PREENCHIMENTO E COLAGEM DA ETIQUETA MAIOR	(C) CONTROLE DIMENSIONAL
1º turno	Operador 01	52:00min.	48:00min.	00:32min.	05:40min.
1º turno	Operador 02	50:00min.	49:00min.	00:38min.	05:05min.
1º turno	Operador 03	48:00min.	44:00min.	00:35min.	05:02min.
1º turno	Operador 04	52:00min.	55:00min.	00:32min.	04:25min.
1º turno	Operador 05	45:00min.	40:00min.	00:33min.	05:00min.
1º turno	Operador 06	35:00min.	39:00min.	00:36min.	05:15min.
1º turno	Operador 07	58:00min.	56:00min.	00:32min.	05:05min.
2º turno	Operador 08	39:00min.	37:00min.	00:33min.	04:56min.
2º turno	Operador 09	35:00min.	30:00min.	00:39min.	04:25min.
2º turno	Operador 10	28:00min.	28:00min.	00:29min.	03:15min.
2º turno	Operador 11	31:00min.	27:00min.	00:34min.	04:42min.
2º turno	Operador 12	42:00min.	47:00min.	00:33min.	04:24min.
2º turno	Operador 13	29:00min.	32:00min.	00:29min.	05:06min.
2º turno	Operador 14	47:00min.	41:00min.	00:34min.	04:55min.

MÉDIA POR O.P.I.	42:13min.	40:56min.				
MÉDIA DOS TURNOS				00:34min.(p/ cx.)	04:48min. (p/ contr.)	
Total por turnos (8:24hs)				07:15min.	28:49min.	
Total por turno geral (dados B+C)	0:36:05 hs			13 caixas por turno	06 controles por turno	
Total geral por 20 dias (dados B+C)	24:03:11 hs					
Total geral por 20 dias por O.P.I.	26:02:25 hs					
				Total geral considerando uma O.P.I. para duas máquinas iguais.	26:02:25 hs	POR HORA 0:07:49 hs

Figura 4: Cronometragem com documentação nova por O.P.I



ISSN 2447-5378

VALORES

Com os valores numéricos processados foi possível efetuar uma comparação entre o processo anterior e a nova proposta de trabalho. Seguem nas tabelas 03;04;05;06 e 07 os valores comparativos entre os processos e os resultados efetivos.

RESULTADOS DA CRONOMETRAGEM						
	Média preenchimento e colagem etiqueta menor.	Média colagem etiqueta maior.	Média preenchimento e colagem etiqueta maior.	Total por turno (Dados A+B+C)	Total por turno por 20 dias (Dados A+B+C)	Total por turno por 20 dias (O.P.I. completa)
MODO ANTIGO	00:46min.	00:26min.	00:00min.	47:57min.	31:57:43 hs	68:17:36 hs
MODO APLICADO	00:00min.	00:00min.	00:34min.	36:05min.	24:03:11 hs	26:02:25 hs
SALDO	00:46min.	00:26min.	00:34min.	11:52min.	7:54:31 hs	42:15:11 hs

Economia de tempo	61,87%
-------------------	--------

Figura 5: Resultado da cronometragem

Considerando 20 dias (200 horas) obteve-se uma economia de 42:15hs com 61,9% com as mudanças propostas.

QUANTIDADE DE MATERIAL (modo antigo)				
	POR CAIXA	POR TURNO	POR O.P.I./mês(520 CX)	POR 2 O.P.I.'s/mês(520 CX)
ETIQUETA MENOR (6x3cm)	1 un.	13 un.	520 un.	520 un.
ETIQUETA MAIOR (12x8cm)	1 un.	13 un.	520 un.	520 un.
FOLHA A4	0 un.	0 un.	527 un.	1054 un.
FOLHA A3	0 un.	0 un.	20 un.	40 un.

VALORES DE MATERIAL.				
	POR CAIXA	POR TURNO	POR O.P.I./mês(520 CX)	POR 2 O.P.I./mês(520 CX)
ETIQUETA MENOR (6x3cm)	R\$ 0,019	R\$ 0,25	R\$ 9,88	R\$ 9,88
ETIQUETA MAIOR (12x8cm)	R\$ 0,05	R\$ 0,65	R\$ 26,00	R\$ 26,00
FOLHA A4	R\$ 0,00	R\$ 0,00	R\$ 19,50	R\$ 39,00
FOLHA A3	R\$ 0,00	R\$ 0,00	R\$ 1,98	R\$ 3,96
TOTAL	R\$ 0,069	R\$ 0,897	R\$ 57,359	R\$ 78,838

Figura 6: Quantidade de material

QUANTIDADE DE MATERIAL (modo novo)

	POR CAIXA	POR TURNO	POR O.P.I./mês(520 CX)
ETIQUETA MENOR (6x3cm)	0 un.	0 un.	0 un.
ETIQUETA MAIOR (12x8cm)	1 un.	13 un.	520 un.
FOLHA A4	0 un.	0 un.	547 un.
FOLHA A3	0 un.	0 un.	0 un.

VALORES DE MATERIAL.

	POR CAIXA	POR TURNO	POR O.P.I./mês(520 CX)
ETIQUETA MENOR (6x3cm)	R\$ 0,019	R\$ 0,00	R\$ 0,00
ETIQUETA MAIOR (12x8cm)	R\$ 0,05	R\$ 0,65	R\$ 26,00
FOLHA A4	R\$ 0,00	R\$ 0,00	R\$ 20,24
FOLHA A3	R\$ 0,00	R\$ 0,00	R\$ 0,00
TOTAL	R\$ 0,069	R\$ 0,650	R\$ 46,239

Figura 7: Quantidade de material – modo novo

QUANTIDADE DE MATERIAL (modo antigo)

	Quantidade etiqueta menor (mês)	Quantidade etiqueta maior (mês)	Quantidade folha A4 (mês)	Quantidade folha A3 (mês)
MODO ANTIGO	520 un.	520 un.	1054 un.	40 un.
MODO APLICADO	0 un.	520 un.	547 un.	0 un.
SALDO	520 un.	0 un.	507 un.	40 un.

VALORES DE MATERIAL.

	Valor etiqueta menor (mês)	valor etiqueta maior (mês)	Valor folha A4 (mês)	Valor folha A3 (mês)	TOTAL
MODO ANTIGO	R\$ 9,88	R\$ 26,00	R\$ 39,00	R\$ 3,96	R\$ 78,84
MODO APLICADO	R\$ 0,00	R\$ 26,00	R\$ 20,24	R\$ 0,00	R\$ 46,24
SALDO	R\$ 9,88	R\$ 0,00	R\$ 18,76	R\$ 3,96	R\$ 32,60

TOTAL MÊS ECONOMIA em R\$ R\$ 32,60

TOTAL MÊS ECONOMIA em % 41%

Figura 8: Quantidade de material – comparativo

RESULTADO FINANCEIRO DE MÃO DE OBRA.

	VALORES /DADOS	REF. 200 hs
SALÁRIO HORA	R\$ 8,50	R\$ 1.700,00
DEMANDA HORA MODO ANTIGO	0:20:29	R\$ 620,50
DEMANDA HORA MODO ATUAL	0:07:49	R\$ 212,50

Economia ref. 200hs em R\$ R\$ 408,00

Economia ref. 200hs em % 66%

Figura 9: Ganho Financeiro – comparativo



ISSN 2447-5378

Congress of Industrial
Management and Aeronautical
Technology

Fatec
São José dos
Campos
Prof. Jessen Vidal

CPS
Centro
Paula Souza

SÃO PAULO
GOVERNO DO ESTADO

Considerando piso salarial da empresa, o resultado financeiro de M.O. que era ocupada com o antigo procedimento teve uma economia de R\$408,00 com 66%.

A utilização da metodologia das ferramentas da qualidade permitiu à empresa uma economia não apenas em termos de produtividade (redução de tempo), mas também, uma economia financeira. Considerando-se o atual contexto de competitividade empresarial, pode-se afirmar que o uso destas ferramentas tem importância estratégica.

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este trabalho teve como principal objetivo promover um estudo de caso em uma empresa do setor metalúrgico, do ramo de estamparia e situado em São José dos campos, para analisar o processo de utilização das ferramentas preconizadas pelo sistema de produção enxuta e método de análise e solução de problemas (MASP) para melhoria de seu processo de produção de uma linha de produção específica.

Entende-se que o objetivo foi atingido e como resultado pôde-se demonstrar a importância da utilização de ferramentas da qualidade no sentido de tornar as empresas mais competitivas, seja pela diminuição de custos ou pelo aumento de produtividade.

As ferramentas da filosofia Lean Manufacturing e do método de análise e solução de problemas (MASP) mostraram-se bastante eficiente para identificação e correção de eventuais desperdícios em processos produtivos.

Este trabalho não esgota a abordagem a respeito do tema analisado, portanto sugere-se como pesquisas futuras a análise dessas filosofias em outros processos produtivos.

6. REFERÊNCIAS

ANDRADE, M. M. **Como preparar trabalhos para cursos de pós-graduação. Noções práticas.** 5ª Ed. São Paulo: Atlas, 2002.

BORRÁS, J. C.; MENDES, G. H. S.; MERGULHÃO, R. C.; TOLEDO, J. C. **Qualidade: gestão e métodos.** Rio de Janeiro: LTC, 2013.

CAE TREINAMENTOS. 8 desperdícios do Lean Manufacturing que você deve evitar. Disponível em <https://caetreinamentos.com.br/blog/lean-manufacturing/8-desperdicios-lean-manufacturing/>, acesso em 05/10/2021.

CAMPOS, Vicente Falconi. **Gerenciamento da rotina do trabalho do dia-a-dia.** 8. ed. Nova Lima/MG: INDG, 2004.

COUTINHO, Thiago. Descubra o que é Lean Manufacturing na prática e entenda o funcionamento dessa filosofia! Disponível em <https://www.voitto.com.br/blog/artigo/lean-manufacturing>, acesso em 05/10/2021.



DE OLIVEIRA, J. C.; SPERB, A. F. N. Análise da evolução da concentração na indústria siderúrgica brasileira entre os anos de 1991 e 2013. **Estudos do CEPE**, n. 43, p. 84, 10 jan. 2016.

GARVIN, David A. **Managing quality: The strategic and competitive edge**. Simon and Schuster, 1988.

GIL, A. C. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 6. ed. São Paulo: Atlas, 2017

JUNIOR, A.; EIRÒ, N. Comparação entre modelos da qualidade total e lean production aplicados à área da saúde–Estudo de Caso em serviço de medicina diagnóstica. **Rev. Latino-Am. Enfermagem**, 2013.

MARCHWINSK, C.; SHOOK, J. **Léxico Lean: glossário ilustrado para praticantes do Pensamento Lean**. 2 ed. São Paulo: Lean Institute Brasil, 2007.

OHNO T. **Toyota Production System: Beyond Large-Scale Production**. Portland: Productivity, 1988.

PALADINI, E. P. **Gestão da qualidade: teoria e prática**. 3. ed. São Paulo: Atlas. 2012.

WOMACK JP, JONES DT. **A mentalidade enxuta nas empresas**. 5ª ed. Rio de Janeiro: Campus, 1998.