

Eixo Temático: Inovação e Sustentabilidade

**DESENVOLVIMENTO DE MÉTODOS PARA MELHORIA NO SETOR DE
DISPOSITIVOS DE SOLDAGEM DE UMA INDÚSTRIA DE MÁQUINAS
AGRÍCOLAS**

**METHOD DEVELOPMENT FOR IMPROVEMENT IN WELDING DEVICES
SECTOR OF AN AGRICULTURAL MACHINERY INDUSTRY**

Raul Antonio Royer, Vilmar Bueno Silva, Eliane Garlet e Ana Paula Do Amaral Adamy

RESUMO

O presente artigo tem o objetivo de identificar e analisar perdas no processo e implementar melhorias no processo de soldagem, mais especificamente no setor de Dispositivos de Soldagem. A busca por tornar-se mais competitiva no mercado, superando concorrentes e a atual crise econômica, foi o fator decisivo para implementação de melhorias. A empresa analisada é uma fabricante de máquinas e implementos agrícolas e situa-se na região noroeste do estado do Rio Grande do Sul. A metodologia utilizada foi a de pesquisa-ação, onde estão envolvidos o pesquisador e os participantes representativos do problema. Para implementação das melhorias foram sugeridas alterações no layout, novas identificações dos Dispositivos de Soldagem e nos locais de armazenamento e treinamento dos colaboradores envolvidos. Os resultados obtidos através das alterações resultaram na organização do setor, diminuição de custos e em ganhos de produção, sendo esse um fator preponderante, onde a empresa busca alternativas para tornar-se mais competitiva e manter-se no mercado.

Palavras-chave: perdas, melhorias, organização, ganhos de produção.

ABSTRACT

This article aims to identify and analyze losses in the process and implement improvements in the welding process, specifically in welding devices sector. The quest to become more competitive in the market, surpassing competitors and the current economic crisis, was the decisive factor for implementing improvements. The analyzed company is a manufacturer of agricultural machinery and implements and is located in the northwest region of Rio Grande do Sul state. The methodology used was action research, where are involved the researcher and representative participants of the problem. changes to the implementation of improvements were suggested in the layout, new identifications of welding devices and storage facilities and training of employees involved. The results obtained by the changes resulted in the sector's organization, cost reduction and production gains, making a major factor, where the company seeks alternatives to become more competitive and remain in the Market.

Keywords: losses, improvements, organization, production gains.

1 INTRODUÇÃO

O mercado atual encontra-se em dificuldade devido à crise econômica instaurada no país. A concorrência está mais acirrada, onde cada empresa busca as melhores soluções para superar mais esse desafio. Diante deste mercado cada vez mais competitivo, é de extrema importância que as empresas consigam diminuir suas perdas e desperdícios ao longo do processo produtivo, analisando o que não acrescenta valor ao produto, procurando diminuir os custos do mesmo. A melhoria de alguns processos internos e a consequente redução dos custos de produção através de ganhos de produção pode ser um dos diferenciais no objetivo final que é obter produtos com maior qualidade e preço acessível.

Os tempos demandados pelo processo produtivo são responsáveis por uma parte significativa da composição do custo do produto final. Quanto maior a otimização dos tempos de produção menor será o custo interno, além disso, pode-se constatar outras perdas que passam despercebidas no processo. Este artigo trata do desenvolvimento de melhorias para obter ganhos através da análise das sete perdas de produção, buscando diminuir o tempo de espera e demais perdas, em um dos setores mais importantes da empresa, o departamento de soldagem.

A empresa em estudo é fabricante de máquinas e implementos agrícolas, indústria que atua no mercado há 20 anos e busca constantemente as melhores formas de produzir seus produtos, obtendo ganhos necessários para se manter no mercado, possibilitando seu crescimento contínuo. Por ser um dos setores mais significativos da empresa, verificou-se a oportunidade de melhoria no setor de dispositivos de soldagem.

Portanto, somente foram consideradas as perdas no processo produtivo deste setor. Desta forma, foi definido o seguinte problema de pesquisa: Quais são as perdas existentes no setor de soldagem e quais as melhorias que podem ser implementadas?

O objetivo deste trabalho é identificar e analisar as perdas no processo de soldagem de uma empresa de médio porte e implementar melhorias.

Justifica-se a realização deste trabalho, como sendo uma oportunidade de obter ganhos no processo de soldagem. O que nos motivou foi o fato de implementar melhorias no processo produtivo, sendo essa, nossa área de atuação dentro da empresa.

2 REVISÃO DA LITERATURA

A literatura utilizada para a execução do artigo está baseada em fundamentos sobre processos produtivos. Dessa forma utilizou-se conceitos sobre Manufatura Enxuta que abrange o Sistema Toyota de Produção, focando a maior parte, nas 7 Perdas do Sistema de Produção

2.1 SISTEMA TOYOTA DE PRODUÇÃO (STP)

O Sistema Toyota de Produção, também conhecido como *Lean Manufacturing*, foi criado pelo engenheiro Taiichi Ohno no Japão pós o fim da Segunda Guerra Mundial, com o objetivo de reduzir e eliminar desperdícios no processo produtivo, otimizando os estes processos (ISERHARD, 2013; MORAES et al., 2011).

A filosofia inicialmente foi desenvolvida e aplicada nas indústrias da Toyota, porém, devido seu sucesso, difundiu-se pelas empresas ocidentais até os dias atuais, que buscam pelo conhecimento nos conceitos de produção enxuta, para aumentar a competitividade e reduzir custos (PERGHER et al., 2011).

O STP se aplica em toda organização, devido o mesmo ser uma estratégia para manter a qualidade e seu gerenciamento, seguindo atingir os princípios de satisfação do cliente, a participação do colaborador e a busca contínua da melhoria da qualidade (RITZMAN, KRAJEWSKI, 2004).

A disseminação da produção enxuta lançou as organizações a atingir um novo padrão de desempenho, onde incluía investir e utilizar novas tecnologias para gestão, aumento na produção de produtos com qualidade. Propiciou processos mais eficientes, foco maior no capital intelectual, além da preocupação em atender as especificações exigidas pelos clientes, oferecendo uma gama maior de produtos ao mercado (WOMACK; JONES, 2004; DUARTE, ET AL., 2015).

Um ponto que torna o STP interessante é a comunicação entre seus inúmeros elementos e o princípio que norteia a eliminação total das perdas no processo. Ainda, o sistema pode ser visto como um objeto que visa a melhoria contínua, onde com o passar do tempo, integra os resultados obtidos no processo nas suas rotinas (GHINATO, 1996).

Desse modo, o Sistema Toyota tem como objetivo eliminar todos os tipos de perdas, ou seja, eliminar todas as atividades que não agregam valor ao sistema produtivo (SLACK, 2009). Para a eliminação destas perdas, se faz necessário primeiramente, identificá-las. A Toyota apontou sete tipos de perdas dentro do processo de produção: superprodução; espera; transporte; processamento; estoque; movimento; e produtos defeituosos.

2.2 AS SETE PERDAS DO SISTEMA TOYOTA DE PRODUÇÃO

O princípio norteador do Sistema Toyota, ou seja, da filosofia da produção enxuta é na eliminação de perdas, atividades desnecessárias ao processo (SLACK, et al., 2008). Conforme mencionado, para eliminar qualquer perda no processo produtivo, é preciso identificá-las se baseando nas sete perdas:

- Perdas por Superprodução: Esse tipo de perda pode ser tanto por produção superior a quantidade necessária, exemplo, são identificados produtos defeituosos e para supri-los, são produzidas quantidades extras dos mesmos. Ou produzir antecipadamente um pedido antes do período de entrega, mantendo estoque de segurança pra demandas futuras (SHINGO, 1996a);

- Perdas por espera: Segundo Shingo (1996a), esse tipo de perda acontece quando um lote de produtos ou peças que ainda não foram processados se mantém em espera do lote anterior ser processado, inspecionado ou transportado;

- Perdas por transporte: movimentações desnecessárias de materiais pela empresa não agregarão valor ao produto acabado. Desta forma, melhorar o layout pode ser uma forma de eliminar essa perda (SLACK, et al., 2009);

- Perdas por processamento: este tipo de perda ocorre quando há a realização de atividades desnecessárias, executada com o intuito de acrescentar valor, características de qualidade ao produto exigido sejam pelo projeto ou cliente (KAYSER, 2001);

- Perdas de estoque: estas perdas por sua vez, acontecem devido a existência de altos níveis de estoque de materiais no almoxarifado, sejam de produtos acabados ou de componentes em processamento (SHINGO, 1996a);

- Perdas por movimento: ocorrem no desempenho de movimentos desnecessários pelos colaboradores durante exercendo suas atividades. Estas perdas usualmente são detectadas pela falta de conhecimento das operações padrões, as quais delimitam os movimentos realizados pelos colaboradores (SHINGO, 1996a);

- Perdas por produtos defeituosos: estas perdas estão relacionadas com a fabricação de produtos, componentes ou peças que não apresentam os requisitos de qualidade exigidos pelo projeto, devendo desta forma fabricar outra (KAYSER, 2001).

Perante as sete perdas apresentadas, Machado e Tondolo (2014), afirmam que a necessidade de eliminar as perdas dentro do processo deve-se a estas não agregarem valor ao produto, gerando custos e em algumas situações, comprometendo a competitividade da empresa no mercado. Eliminar as perdas recorrentes dos processos é um modo de manter a empresa em constante aprimoramento, buscando sempre a melhoria contínua.

3 METODOLOGIA

Este estudo se caracteriza como uma pesquisa-ação, que é denominada como uma pesquisa social com base empírica configurada e executada em fusão com uma ação ou solução de um determinado problema, onde estão envolvidos o pesquisador e os participantes representativos do problema de forma cooperativa ou participativa (THIOLLENT, 2007).

Na perspectiva de Cauchick (2012), o pesquisador, utiliza a observação participante, intervindo no objeto de estudo de modo cooperativo com os participantes da ação para resolução de um problema e colaborar para a base do conhecimento.

Isto é, o pesquisador participa da identificação e análise das perdas dentro do processo de soldagem, bem como na implementação das melhorias dentro do setor, contribuindo com sugestões junto aos funcionários de modo a solucionar problemas que podem vir a surgir na implementação de alguma melhoria, utilizando do seu conhecimento teórico e prático.

Ainda conforme Cauchick (2012), a pesquisa-ação visa produzir conhecimento e resolver um problema de ordem prática. O objetivo principal deste estudo é adquirir a confiança da gerência, colaboradores da área de soldagem e demais setores envolvidos no processo, para que estes compreendam a importância do trabalho desenvolvido, de modo a visualizar os benefícios que o estudo pode trazer para os colaboradores, clientes e empresa.

Quanto aos objetivos segundo Thiollent (2007), observa-se que caracteriza como exploratório devido o pesquisador ter realizado um levantamento bibliográfico para melhor compreender o problema; como descritivo pelo fato do pesquisador ter feito observações das atividades realizadas no setor e por fim, explicativo devido o foco em identificar as ações realizadas pelos colaboradores envolvidos.

O desenvolvimento da pesquisa, ou seja, acompanhamento dentro da empresa, identificação e análise dos dados, bem como a implementação das propostas de melhorias foram realizadas em um período de três meses.

4 APRESENTAÇÃO E ANÁLISE DOS RESULTADOS

O presente capítulo tem como objetivo caracterizar a empresa pesquisada, descrever o processo produtivo analisado antes do estudo realizado, apresentar as melhorias propostas e demonstrar os resultados obtidos após a conclusão do trabalho.

4.1 CARACTERIZAÇÃO DA EMPRESA PESQUISADA

A empresa Indústria de Máquinas e Implementos Agrícolas KF Ltda, é fabricante de implementos agrícolas, dentre eles: plantadeiras, semeadouras, plataforma de milho, carretas graneleiras, distribuidor de fertilizante, roçadeiras, transportadores e mais outros produtos que auxiliam o produtor rural nas suas tarefas cotidianas. A grande maioria das peças que compõem essas máquinas e implementos são fabricadas internamente. A empresa está localizada na cidade de Cândido Godói, região noroeste do estado do Rio Grande do Sul e ingressou no mercado brasileiro no ano de 1995.

A empresa foi fundada em 95 como a Metalúrgica KF (Kelm & filhos), onde prestava serviços de torno, solda e jato de areia. No ano seguinte, a empresa, mais consolidada

elaborou a primeira linha de produtos com a marca KF, na qual eram produzidas plataformas basculantes, tanques de combustível, roçadeiras e toldos para tratores.

Em 1998 a empresa passou a produzir as primeiras plantadeiras com sua marca. No ano de 2000, passou a investir mais em tecnologia para manter-se no mercado. Com o aumento de demanda a empresa construiu em 2003 uma nova planta industrial com 12.000 m², destes, 2.500 m² de área construída.

Já em 2009, com o objetivo de qualificar seu processo produtivo, adquiriu novas máquinas e equipamentos, bem como construiu um refeitório para seus colaboradores e um centro de treinamento com mais de 5.000 m² área construída.

Entre os anos de 2012 e 2013 a empresa obteve a certificação da ISO 9001:2008 melhorando ainda mais a qualidade e comprometimento com seus produtos e além, disso, aumentou a área da empresa totalizando mais de 50.000 m², sendo eles, em torno de 15.000 m² de área construída.

4.2 IDENTIFICAÇÃO E ANÁLISE DO PROCESSO

A grande maioria das peças que compõem as máquinas e implementos agrícolas citados no capítulo anterior, são fabricadas pela própria empresa. E dentro dessa gama de peças necessárias para produzir o produto final, encontram-se os conjuntos soldados, sendo esses responsáveis pela grande maioria dos componentes.

Os conjuntos soldados são a junção de peças que sofrem o processo de solda. Essas peças originam-se de chapas, ferros, tubos que sofrem algum processo de corte, conformação, usinagem, etc... Para fazer essa junção das peças e soldá-las, utiliza-se os chamados dispositivos de soldagem, que auxiliam o operador na montagem do conjunto soldado, garantindo as medidas exigidas pela engenharia para fabricação de uma peça, sem inconformidades.

Cada dispositivo de soldagem é utilizado normalmente para a fabricação de um tipo de peça, sendo que em alguns casos servem para dois ou mais tipos. Esses dispositivos são fundamentais para o processo produtivo da empresa, porque, além de garantirem as medidas exigidas, conforme mencionado, eles possibilitam que vários operadores possam soldar determinado tipo de peça, não dependendo do conhecimento individual dos mais experientes. Outro fator preponderante é o aumento da produtividade, pois sem eles, haveria a necessidade de improvisar outras formas de produzir a peça, dependendo de várias ferramentas de medição e do conhecimento técnico dos profissionais mais antigos.

Dessa forma, o objeto de estudo desse trabalho foi o processo de reposição dos dispositivos em cada cabine de solda e posteriormente sua utilização, o armazenamento no local adequado.

Depois de conhecida a situação atual do processo que envolve a forma de repor o dispositivo de soldagem em cada cabine, identificou-se uma perda significativa de tempos de soldagem, pois é o próprio soldador que busca o dispositivo para produzir a peça solicitada através da Ordem de produção (OP). Dessa forma o colaborador deixa de realizar sua função, que é considerada importante e fator determinante nos ganhos de produção.

Após acompanhamento e levantamento de informações durante um período a respeito da quantidade de tempo desperdiçado, constatou-se de que em média, são necessários 16 deslocamentos diários do operador de soldagem até o setor de dispositivos. O tempo em média necessário para localização e deslocamento do mesmo é de 11 minutos. Assim são desperdiçados todos os dias aproximadamente três horas de soldagem. Em um mês, considerando 22 dias úteis, são 66 horas perdidas na procura por dispositivos de soldagem. Indo mais além, fazendo anualmente, baseado em 11 meses do ano trabalhado, foram desperdiçadas 726 horas de soldagem.

Esse montante considerável de horas desperdiçadas pelo operador de soldagem, tem consequências financeiras para a empresa. O custo de uma hora do processo de soldagem calculado pela empresa é de R\$ 39,48 (Trinta e nove reais e quarenta e oito centavos). Portanto, anualmente são gastos R\$ 28.662,48 (Vinte e oito mil seiscentos e sessenta e dois reais e quarenta e oito centavos) no pagamento de mão de obra de soldagem, mas que deixam de ser efetivamente utilizados nessa função.

Baseado nas teorias da manufatura enxuta e nas 7 perdas na produção, optou-se por desenvolver métodos que pudessem melhorar o processo de reposição dos dispositivos.

Dentre as perdas identificadas nesse processo, as mais significativas foram as perdas por espera, transporte e movimento. Quanto as demais perdas como, por superprodução, processamento, estoques e pela elaboração de produtos defeituosos, não foram encontrados problemas relevantes em relação a esses pontos.

Perante as análises realizadas pelo pesquisador durante o processo produtivo, verificou-se as seguintes perdas:

- Perdas por espera: o item a ser produzido fica aguardando o momento de ser fabricado pois o operador que deveria estar produzindo a peça, encontra-se procurando o dispositivo. Se o dispositivo já estivesse junto as peças a serem fabricadas, estas poderiam seguir até o processo seguinte em menos tempo.

- Perdas por transporte: o local de armazenamento dos dispositivos fica distante das cabines de soldagem, ocasionando um maior transporte do mesmo até o local desejado.

- Perdas por movimento: a não identificação dos dispositivos e dos locais de armazenamento faz com que o colaborador perca tempo procurando em vários locais diferentes o dispositivo necessário.

4.3 PROPOSTAS E IMPLEMENTAÇÃO DE MELHORIAS

A empresa possui a cultura e repassa aos seus colaboradores, de sempre buscar melhores formas de atingir seus objetivos e metas, buscando a melhoria nos processos com ganhos de produtividade e redução de custos. Dessa forma, após fazer a análise do processo de reposição dos dispositivos de soldagem, considerado esse de suma importância para o processo produtivo, observou-se uma excelente oportunidade de melhoria, baseada no fator preponderante que era o desperdício diário de horas de soldagem.

Após as avaliações e reuniões entre colaboradores do setor, supervisores e direção, encontrou-se várias formas de melhoria no setor. A primeira delas foi uma alteração no layout da empresa, destinando um novo espaço para o setor, mais próximo das cabines de soldagem, diminuindo consideravelmente as perdas de transporte, conforme demonstra a Figura 1.

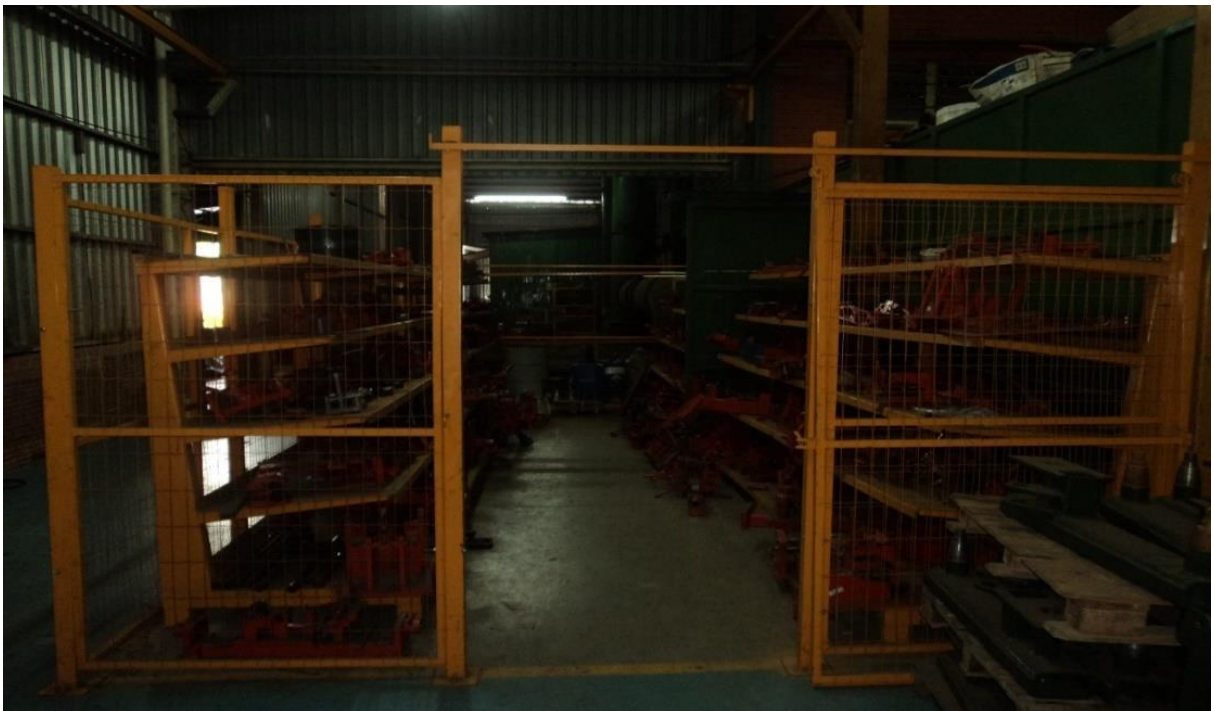
Figura 1 - Alteração de layout.



Fonte: Empresa pesquisada, 2016.

Anteriormente o setor de dispositivos encontrava-se em outro local na empresa, não sendo dada a devida importância ao mesmo, conforme Figura 2.

Figura 2: Local de armazenagem dos dispositivos antes da mudança.



Fonte: Empresa pesquisada, 2016.

A Figura 3 ilustra o percurso necessário para chegar até as cabines de soldagem antes da alteração do layout, causando um maior deslocamento. Esse deslocamento representa 68 metros. O local das cabines de soldagem está em destaque na figura. A imagem corresponde ao antigo setor de dispositivos.

Figura 3: Dimensiona a distância necessária até as cabines de solda.



Fonte: Empresa pesquisada, 2016.

A segunda sugestão de melhoria foi a reorganização dos dispositivos nas prateleiras. Anteriormente a disposição deixava a desejar que, conforme a Figura 4, não apresentava locais específicos, estando mal armazenados, onde muitos encontravam-se no piso, podendo dessa forma danificar o dispositivo ou ocasionar algum acidente de trabalho.

Figura 4: Dispositivos mal armazenados.



Fonte: Empresa pesquisada, 2016.

A Figura 5 demonstra claramente a não existência de identificação, tanto nos dispositivos de soldagem, quanto em seus locais de armazenamento.

Figura 5: Dispositivos e locais de armazenamento sem identificação.



Fonte: Empresa pesquisada, 2016.

Depois de confeccionadas plaquetas de identificação (Figura 6), estas foram fixadas nos dispositivos e estes alocados em prateleiras.

A identificação dos dispositivos e de seus locais de armazenamento proporcionaram diminuição nas perdas de movimento, pois não há mais a necessidade de procurar em vários locais diferentes o dispositivo necessário.

Figura 6: Plaquetas de identificação dos dispositivos.



Fonte: Empresa pesquisada, 2016.

Na Figura 7 são demonstradas as novas identificações aplicadas aos dispositivos e prateleiras. Assim, o dispositivo fica em local apropriado, constando o endereço de sua localização, neste caso (DS-C-004), e tipo de peça que produz (CS-600.004.003).

Figura 7: Identificação de prateleiras.



Fonte: Empresa pesquisada, 2016.

A Figura 8 apresenta a nova forma de alocação dos dispositivos, juntamente com suas identificações. Cada dispositivo tem seu lugar específico nas prateleiras.

Figura 8: Identificação de prateleiras.



Fonte: Empresa pesquisada, 2016.

Realizou-se também alterações nas Ordens de Produção (OP), que são documentos internos utilizados pelos colaboradores de cada processo produtivo. As OPs orientam quanto ao modelo de peça, o material a ser utilizado, as medidas exigidas, os componentes necessários, o roteiro de fabricação e oportuniza o registro dos tempos dedicados na produção do item. Foram incluídas nas ordens o código do dispositivo a ser utilizado para soldar o item solicitado e seu no local de armazenamento, conforme demonstra a Figura 9. Essa identificação agiliza a identificação do dispositivo necessário e seu local de armazenamento, minimizando assim a perda por espera das peças a serem fabricadas.

Figura 9: Códigos dos dispositivos inclusos nas OPs.

OPACIÃO	ORDEM DE PRODUÇÃO	LOTE	NÚMERO OP	PEDIDO	QTDE. OP	EMIÇÃO	PRAZO ENTREGA
		0	784432		4	26/11/2015	26/11/2015
Produto: CS-110.160.001		GARFO DISCO DE CORTE MECANICA			Código: Revisão:		
Embalagem:	Órde embalagem:	0	Localização:	A-1-018 Família: GERAL			
				Marca: MARCA GERAL			
SEQUÊNCIA DE OPERAÇÕES							
VISUALIZAR COM ATENÇÃO O DESENHO ANTES DE INICIAR A OPERAÇÃO.							
CHECKAR A QUANTIDADE INDICADA ANTES DE FINALIZAR O PROCESSO. BOM TRABALHO !!!							
STA	OP	DESCRIÇÃO DA OPERAÇÃO			DATA FINAL		
	1	SOLDAR SOLDAR E REBARBAR			23/11/2015 Temp Padrão 00:10:45 Temp Padrão 00:00		
	2	JATO DE GRANALHA			24/11/2015 Temp Padrão 00:02:10 Temp Padrão 00:00		
	3	PINTURA A PO PINTAR VERDE MUSGO			25/11/2015 Temp Padrão 00:02:15 Temp Padrão 00:00		
	4	ESTUFA PINTURA PO			26/11/2015 Temp Padrão 00:00:35 Temp Padrão 00:00		
		Matriz: 61 SD-00070.00.00 DS-A-01					
					0078443200001701		
					0078443201613002		
					0078443201612903		
					0078443201613104		
Código	Referência	Materia Prima			Endereço	UN	Qtde
191852	110.160.001	PINO DO BRACO			S.B-046	UN	4
191869	110.160.002	CHAPA SIIPRIOR			S.R.012	UN	4

Fonte: Empresa pesquisada, 2016.

A última etapa das melhorias, foi o treinamento dos operadores responsáveis pela reposição dos dispositivos nas cabines de soldagem. Agora o operador de soldagem não necessita parar suas atividades para localizar o dispositivo necessário. Com as melhorias implementadas, identificação do dispositivo, localização na prateleira, tipo de dispositivo e endereço nas OPs, qualquer colaborador com ou sem conhecimento técnico, localiza o dispositivo e conduz juntamente com o carro de peças e a OP até a cabine de soldagem. Após sua utilização, o dispositivo retorna ao local de armazenamento indicado no relatório que contém sua referência e endereço, conforme apresentado no Quadro 1.

Quadro 1: Relatório dos dispositivos e endereços.

REFERÊNCIA	PRODUTO	UN	END.1
SD-00001.00.00	DISPOSITIVO SOLDA SD-00001.00.00	PC	DS-B-001
SD-00002.01.00	DISPOSITIVO SOLDA SD-00002.01.00	PC	DS-A-002
SD-00003.01.00	DISPOSITIVO SOLDA SD-00003.01.00	PC	DS-A-002
SD-00004.00.00	DISPOSITIVO SOLDA SD-00004.00.00	PC	DS-A-001
SD-00005.00.00	DISPOSITIVO SOLDA SD-00005.00.00	PC	DS-A-001
SD-00006.00.00	DISPOSITIVO SOLDA SD-00006.00.00	PC	DS-A-003
SD-00007.00.00	DISPOSITIVO SOLDA SD-00007.00.00	PC	DS-A-003
SD-00008.00.00	DISPOSITIVO SOLDA SD-00008.00.00	PC	DS-A-001
SD-00010.00.00	DISPOSITIVO SOLDA SD-00010.00.00	PC	DS-A-004

Fonte: Empresa pesquisada, 2016.

Esta melhoria proporcionou também um ambiente mais organizado e de fácil acesso, localização e manuseio de materiais.

5. CONCLUSÃO

O estudo realizado teve como objetivo identificar e analisar as perdas no processo produtivo de uma indústria de máquinas e implementos agrícolas, e implementar melhorias baseando-se nos conceitos do Sistema Toyota de Produção principalmente nas 7 Perdas de Produção.

Verificou-se na empresa analisada uma oportunidade de melhoria no processo de soldagem, mais especificamente no setor de dispositivos de soldagem. Havia grande desperdício de tempo por parte do soldador no momento em que ele necessitava desse dispositivo para a fabricação das peças. O próprio operador buscava o dispositivo que não possuía identificação e nem local apropriado. Além disso, o setor de dispositivos ficava distante das cabines de soldagem, o que também contribuía para o aumento do desperdício de tempo por motivo de transportes. Esse desperdício no ano de 2015 chegou a mais de 720 horas.

Toda essa perda de tempo por parte do soldador impactava em custos financeiros para a empresa. No ano de 2015 foram gastos mais de R\$ 28.600,00 (vinte oito mil e seiscentos reais) no pagamento de mão de obra de soldagem, que não foram utilizadas efetivamente na função.

Baseado nesse cenário, após reuniões entre os colaboradores do setor, supervisores e direção, foram sugeridas algumas melhorias, todas elas aceitas pelos proprietários da empresa. A primeira foi a alteração no layout, destinando um novo local para o armazenamento dos dispositivos, localizando-os mais próximos das cabines de soldagem. A segunda foi uma nova organização do setor, com identificação dos dispositivos e dos locais de armazenamento. Também foram implantadas identificações nas OPs, indicando o dispositivo correto à peça a

ser produzida. E por último foram realizados treinamentos com os colaboradores que irão conduzir o dispositivo até a cabine de soldagem e posteriormente guardá-los em seus locais apropriados.

As melhorias aplicadas na empresa vão proporcionar grandes benefícios a mesma. O impacto mais positivo que representou essas alterações, foi o fato de conseguir eliminar completamente o desperdício de tempo da mão de obra de soldagem na reposição dos dispositivos. Agora o tempo de espera das peças a serem soldadas diminuiu. A produtividade aumentou em três horas diárias de soldagem.

Portanto, o trabalho realizado foi importante para a empresa, que através de ganhos de produção e redução de custos, torna-se mais competitiva e certamente que vai continuar investindo em melhorias, pois este trabalho demonstra e oportuniza reconhecer que é possível obter bons ganhos no processo produtivo. Ainda, o trabalho foi de extrema importância para o pesquisador, que pode adequar os conhecimentos teóricos aplicados na prática, além de servir como referência para trabalhos futuros, tanto para o pesquisador, bem como para a empresa.

REFERÊNCIAS

CAUCHICK, M. P. A. **Qualidade: enfoques e ferramentas**. São Paulo: Arttliber Editora, 2001.

DUARTE, A. R. S.; HEIZER, I. H.; RODRIGUES, G. S.; PEREIRA, G. B. BELMONTE, V. **Aplicação do Lean Manufacturing no setor de manutenção de subconjuntos de uma mineradora de grande porte**. In Encontro Nacional de Engenharia de Produção, 35, Ceará. Anais...Fortaleza: Enegep, 2015.

GHINATO, Paulo. **Sistema Toyota de Produção: mais do que simplesmente Just-intime**. Caxias do Sul: Editora da UCS, 1996.

ISERHARD, F. Z.; KIPPER, L. M.; MACHADO, C. M. L.; STORCH, L. A.; NARA, E. O. B. **Utilização da abordagem lean e da ferramenta de mapeamento de fluxo de valor na identificação de desperdícios - um estudo de caso**. In Encontro Nacional de Engenharia de Produção, 33, Bahia. Anais...Salvador: Enegep, 2013.

KAYSER, D. **Identificação e redução de perdas Segundo o Sistema Toyota de Produção: um estudo de caso na área de revestimento de superfícies**. Dissertação de Mestrado Profissionalizante em Engenharia de Produção. Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 2001.

MACHADO, C. P.; TONDOLO, V. A. G. Perda por ruptura em gôndola: uma análise do Sistema Toyota de Produção, na indústria alimentícia e no varejo supermercadista. **GEPROS. Gestão da Produção, Operações e Sistemas**, Bauru, Ano 9, nº 3, jul-set/2014, p. 15-28.

MORAES, M. N.; ARPINI, B. P.; SCARDUA, R. F.; CHA, F. U. S. de. et al. **Utilização do mapeamento do fluxo de valor para a identificação de desperdícios: estudo de um caso de uma empresa de confecção**. In Encontro Nacional de Engenharia de Produção, 31, Minas Gerais. Anais...Belo Horizonte: Enegep, 2011.

PERGHER, I.; RODRIGUES, L. H.; LACERDA, D. P. Discussão teórica sobre o conceito de perdas do Sistema Toyota de Produção: inserindo a lógica do ganho da teoria das restrições. **Revista Gestão & Produção**, São Carlos, v. 18, n. 4, p. 673-686, 2011.

RITZMAN L. P.; KRAJEWSKI, L. J. **Administração da produção e operações**. Rio de Janeiro: Prentice Hall, 2004.

SHINGO, S. **Sistemas de produção com estoque zero**. Porto Alegre: Bookman, 1996.

SLACK, N.; CHAMBERS, S.; JOHNSTON, R. **Administração da Produção**. 3 ed. São Paulo: Atlas, 2009.

SLACK, N; CHAMBERS, S; JOHNSTON, R; BETTS, A. **Gerenciamento de operações e de processos: Princípios e prática de impacto estratégico**. Porto Alegre: Bookman 2008.

THIOLLENT, M. **Metodologia da pesquisas-ação**. São Paulo: Cortez, 2007.

WOMACK, J. P.; JONES, D. T. **A máquina que mudou o mundo**. 13. ed. Rio de Janeiro: Campos, 2004.