Aumento da Capacidade Produtiva em Uma Linha de Montagem Utilizando as Ferramentas do *Lean Thinking*



Álvaro Muraroto Belon[1]; Luiz Fernando Kocholik[2]; Nelson Flavio Dias Vanzetti[3.]

[1] *Universidade Educacional Araucária*

RESUMO

Buscando um diferencial competitivo as empresas atualmente desenvolvem seus processos focando na redução de custos e tempo de operação, mantendo e melhorando a qualidade dos produtos e serviços prestados aos clientes, assegurando assim seu potencial competitivo e abrangendo uma maior área de vendas. Aplicando a metodologia do Lean Thinking, que atualmente vem sendo amplamente empregada nas organizações busca-se desenvolver o aumento da capacidade produtiva em uma linha de montagem multifuncional em uma empresa de importação de máquinas e equipamentos. Baseando-se em pesquisas de campo aplicadas na empresa com gestores e operadores, revelaram-se problemas de desperdícios e gargalos em pontos específicos do processo, onde o estudo tem como objetivo sugerir e implementar propostas de melhorias, aplicando ferramentas de qualidade e a metodologia do pensamento enxuto, garantindo assim o aumento na produtividade, melhoria do ambiente de trabalho, melhoria em aspectos ergonômicos relacionados aos operadores, a qualidade e confiabilidade dos produtos após a montagem.

Palavras chave: Pensamento enxuto, Melhoria, confiabilidade, qualidade.

ABSTRACT

Looking for a competitive differential, companies are currently developing their processes focusing on cost reduction and operation cycle time, maintaining and improving the quality of products and services provided to the customers, thus ensuring their competitive potential and opening up a larger perspectives opportunities on sales area. Applying the Lean Thinking methodology, which is currently being widely used in organizations, it seeks to develop the increase of production capacity in a multifunctional assembly line in a company importing machinery and equipment. Based on field research applied to the company with managers and operators, problems of waste and bottlenecks at specific points of the process were revealed, where the study aims to suggest and implement proposals for improvements, applying quality tools and the methodology of the lean thinking, thus ensuring increase on productivity, improve on work environment, improve on ergonomic aspects related to the operators, quality and reliability of the products after assembled.

Keywords: Lean thinking, Improvement, reliability, quality.

1 INTRODUÇÃO

O mercado industrial está cada vez mais competitivo e as constantes buscas pela redução de custos impelem as empresas desenvolverem projetos para aumentar sua capacidade produtiva, que no caso em questão, trata-se de reorganizar a área fabril e os processos anteriores utilizando os conceitos do *Lean Thinking,* que em português significa pensamento enxuto, uma filosofia onde se busca desenvolver e implementar processos com a finalidade de proporcionar melhoria contínua aos ambientes, através da organização e limpeza, acompanhadas de constantes reduções de desperdícios, em processos cada vez mais otimizados, com a evolução e desenvolvimento das pessoas.

O projeto abordou a otimização de uma única linha de montagem de ferramentas elétricas e a combustão de diversos tipos de equipamentos, em regime *CKD (Complete Knock Down),* que significa a importação de peças em *kits,* subconjuntos de peças para posterior montagem em outro local ou país. O referido projeto se desenvolveu com o propósito de otimizar, padronizar e tornar a linha de montagem mais flexível, eficaz, enxuta e com elevado desempenho operacional, que se traduz em aumento da produtividade, com a aplicação de ferramentas do *Lean Thinking*, que segundo Womack e Jones (1996) asseguram que o *Lean Thinking* "é considerado uma estratégia de grande eficácia para eliminar desperdícios".

. Em busca de aprimorar técnicas de manufatura, treinar e desenvolver tecnicamente e motivacionalmente a equipe de colaboradores.

A análise dos processos anteriores sob a ótica de agregação de valor é fundamental para se desenhar o estado atual com a implementação das melhorias e eliminação dos desperdícios constatados no estado anterior.

Este projeto vem ao encontro da necessidade da empresa, que almeja crescer, porém hoje se faz com receio e contenção de investimentos, devido ao momento de instabilidade político-econômica do Brasil que se posiciona com um importante questionamento.

Com o intuito de aumentar a produção desta linha sem a contratação de novos operadores ou a duplicação da mesma, busca-se soluções econômicas, eficazes e de fácil implementação, para melhoria do processo e do ambiente organizacional. Com objetivo de aumentar a produção em 10% ao ano, com baixos investimentos, no decorrer de 3 anos.

Em busca das respostas a este questionamento é que se propõe o presente trabalho.

1 DESENVOLVIMENTO

O presente estudo tem por base uma empresa de importação de máquinas, localizada na região de Curitiba no Paraná. A empresa importa máquinas à combustão gasolina e diesel e alguns equipamentos elétricos, também possui uma linha de montagem multifuncional que opera em regime CKD (*Complete Knock Down*) para determinados produtos.

A empresa está em fase de crescimento e busca expansão no mercado nacional, com isso melhorar seus processos internos é o inicio para abranger uma maior fatia do mercado do seu seguimento. Almejando entregar aos clientes produtos em menor tempo e com excelente nível de qualidade, gerando um nível satisfatório aos clientes.

Nas condições anteriores de trabalho, constatou-se pela diretoria da empresa que os produtos montados na linha em estudo geram um impacto de 11 a 15% do faturamento anual da empresa, (o restante do faturamento da empresa em estudo é gerado por produtos importados para revenda). A linha de montagem nas condições anteriores produz 20.000 unidades por ano, somando todos os produtos montados na linha em estudo, conforme tabela 1. Seu regime de trabalho é de 1 turno com 9 horas diárias, 5 dias por semana, com paradas de 1 hora para almoço e 20 minutos de café durante o dia (10 min período da manhã e 10 min no período da tarde), disponibilizando na linha 5 operadores e 5 postos de trabalho, os operadores são realocados entre os postos de trabalho conforme o tipo do produto a ser montado.

TABELA 1: PRODUÇAO ANTERIOR DA LINHA DE MONTAGEM

PRODUTO	*UNIDADES / ANO*
Aparador de grama elétrico	12000
Motobomba gasolina	1500
Motosserra	6000
Roçadeira	500
Total	20000

FONTE: OS AUTORES (2018)

No processo anterior de montagem da empresa constatou-se um grande *déficit* em sua eficiência, como falta de planejamento, falta de indicadores, processos não padronizados e ambientes desorganizados, onde o autor Ohno (1997, p. 39), diz que “a verdadeira melhoria na eficiência surge quando produzimos zero desperdício e levamos a porcentagem de trabalho para 100%”.

Com a implementação deste projeto, a expectativa é proporcionar a empresa um ambiente motivador, organizado e com maior produtividade, onde os processos apresentem maior fluidez, agilidade e os desperdícios sejam minimizados, operadores consigam executar suas atividades com êxito e que se possa medir a eficiência através do OEE, com uma linha de fluxo continuo e flexível, a ponto de possibilitar a montagem de todos os produtos.

Na fase inicial foi abordado o mapeamento do processo, alteração do *layout* da linha de montagem, remodelagem dos processos, alteração na forma de abastecimento de materiais na linha e implementação do 5S. O projeto é planejado para ser executado no decorrer de 3 anos, com baixos investimentos, realizando as implementações necessárias no decorrer do primeiro ano e realizando ajustes e melhorias conforme necessidade até o termino do terceiro ano. Neste período serão realizadas implementações de indicadores de produção HORA-HORA e OEE, treinamento aos colaboradores, ações na área ergonômica, com a compra de *Flow Rack* de abastecimento e de uma paleteira pantográfica.

Com a aplicação dos métodos descritos almeja-se aumentar a produtividade e minimizar os desperdícios na linha de montagem multifuncional abrangendo os vários tipos de produtos do ramo de ferramentas elétricas e a combustão, em regime CKD, para atender a demanda anterior e futura (três anos), com uma taxa de crescimento de 10% ao ano, sem a duplicação da mesma, com a garantia de entrega dos pedidos em um nível estável de qualidade dos produtos, capacitando a equipe de colaboradores, atendendo assim a meta de crescimento interna estabelecida pela empresa de 8,33% ao ano.

1.1 ESTADO ANTERIOR

Para apresentação dos dados, utilizaremos como modelo o produto “carro chefe” da linha de montagem.

Para conhecimentos gerais o setor de montagem está localizado em um barracão de 360 m², separado do estoque de produtos acabados. Neste ambiente podemos observar o espaço para café, os sanitários, sala da engenharia, sala do PCP que está destinada ao líder da linha de montagem e o inspetor de qualidade, o espaço para estoques intermediários, onde os produtos acabados aguardam a coleta da logística para envio ao estoque e o espaço destinado para a linha de montagem.

Os postos de trabalho são agrupados em bancadas, cada bancada conta com um operador. Atrás das bancadas localiza-se a área para produtos pré-acabados, insumos para montagem (área onde a logística aloca os insumos para montagem), produtos aguardando embalagem, área de insumos para embalagem e produtos em processo.

A modelagem do fluxo operacional do processo anterior de montagem é iniciando o processo pelo setor do PCP (Planejamento e Controle da Produção), onde o mesmo verifica a disponibilidade de peças em estoque, passando o processo entre os setores de logística, montagem e qualidade, que segundo o livro ABPMP (2013, p.72), “modelagem de processo é o conjunto de atividades na criação de representações de processo existentes ou propostos”.

1.1.1 APARADOR DE GRAMA ELÉTRICO

Na figura 1 é representado o fluxo de movimentação exercida pelos operadores e também o fluxo de montagem no estado anterior do produto aparador de grama elétrico. Para complementar Furlani (2017, p.86) fala que o, “estudo na operação que possui pontos distinguíveis de entrada, transformação e saída, estabelecendo padrões que facilitam as tomadas de decisões.” A montagem é executada por 5 operadores, iniciando com a coleta de insumos e em seguida com a entrada de material pelo posto 1, seguindo a direção do fluxo conforme setas e finalizando na área de produto acabado após a atividade realizada no posto 5.

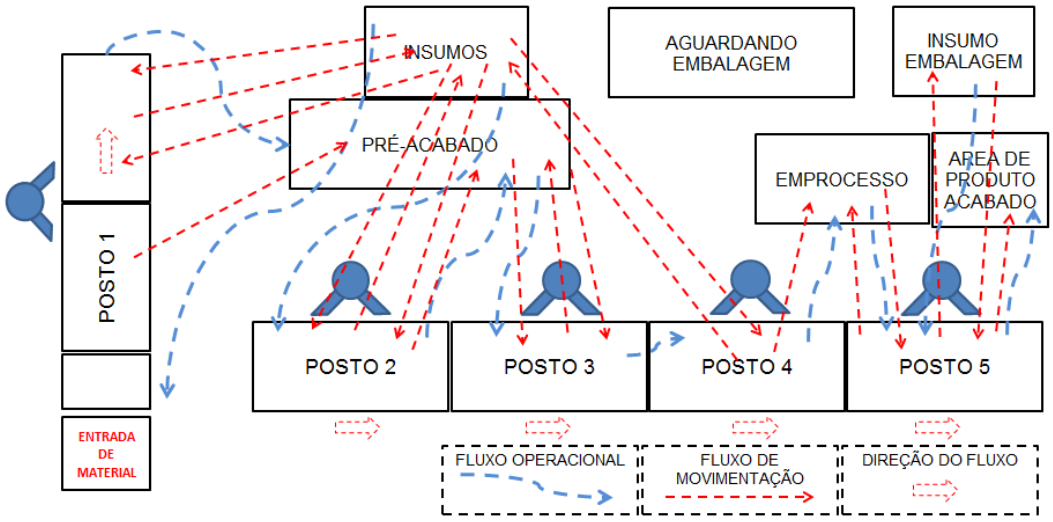


FIGURA 1 – *LAYOUT* ANTERIOR DA LINHA DE MONTAGEM DO APARADOR DE GRAMA
FONTE: OS AUTORES (2018)

Na figura 2, utilizou-se a ferramenta de VSM que segundo Wildauer e Wildauer (2015, p.94) “VSM é a sigla *Value Stream Mapping*, que significa Mapeamento do Fluxo de Valor". Para demonstrar os tempos de montagem e movimentação do operador em cada posto de trabalho e por fim os tempos de ciclo do item aparador de grama elétrico como observa-se na figura abaixo temos 8,30 minutos para execução da montagem e mais 3,11 minutos como tempo de deslocamento no processo anterior.

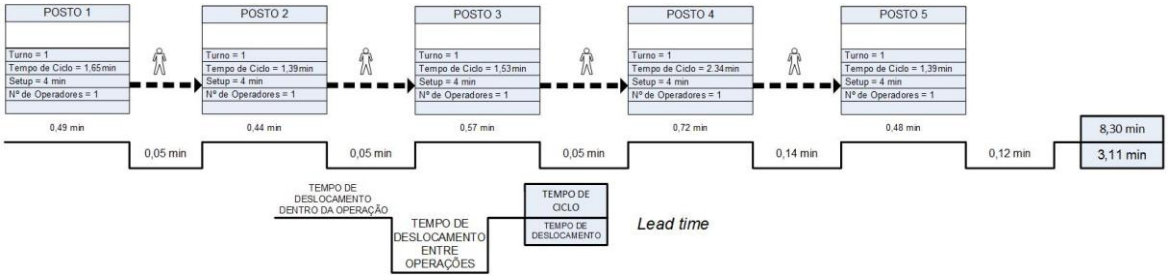


FIGURA 2 – VSM APARADOR DE GRAMA ELETRICO NO ESTADO ANTERIOR
FONTE: OS AUTORES (2018)

1.2 COLETA DE DADOS

Para conhecimento mais aprofundado do ambiente de estudo realizou-se uma pesquisa junto à diretoria, gestores e operadores da linha para avaliar o nível de conhecimento sobre a ferramenta *Lean Thinking* e o nível de aceitação para mudança. Pesquisa é a busca sistemática de solução de um problema ainda não resolvido ou resolvível. (BOAVENTURA 2007, p.55).

Partindo de uma análise geral, realizou-se a implementação de um projeto de melhoria na linha de montagem aplicando os conceitos da ferramenta *Lean Thinking.*

Realizou-se um *workshop* com os colaboradores e gestores envolvidos na linha de montagem, utilizou-se a ferramenta *Brainstorming,* que segundo Shingo (1996, p.143) significa “perturbação cerebral de caráter súbito e violento”.

para coleta de ideias e dados do processo. No decorrer do *workshop* listaram-se os problemas detectados na linha, desenhou-se o *layout* anterior, acompanhou-se a montagem dos produtos para obter um entendimento eficaz do processo, coletando-se os tempos do processo de montagem de cada produto.

Com os dados coletados no *workshop* revelou-se quais os reais problemas que devem ser analisados com prioridade, com isto, para priorizar e classificar os problemas detectados, utilizou-se os critérios de avaliação conforme o impacto financeiro, o tempo para aplicação e complexidade da mudança. Utilizou-se a ferramenta 5W2H, que conforme o entendimento de Bond *et al.* (2012, p.256) “a sigla 5Ws e 2Hs, originam-se de

palavras em inglês *when, where, what, why, who, how, how much* que podem ser traduzidas como: quando, onde, o quê, por quê, quem, como e quanto". Em conjunto com a ferramenta 5W2H utilizou-se o ciclo PDCA, que segundo Werkema (1995, p.105) "é um método gerencial de tomada de decisões para garantir o alcance das metas essenciais para a permanência de uma organização no mercado".

Com esta ferramenta desenvolveu-se um plano de ação para solucionar e monitorar os pontos de maior impacto na linha, problemas estes que se tratados com prioridade contribuirão para atingir a meta de aumento da produção em 10% ao ano.

1.3 ESTADO ATUAL

O desenho da linha de montagem no estado atual contemplou a alteração do *layout*, onde Slack *et. al.* (2009, p.194), "dizem que a escolha layout é influenciada pelo entendimento das vantagens e desvantagens de cada tipo de *layout*", onde optou-se pelo modelo misto, onde se mesclam diferentes tipos de *layout* para atender da melhor forma a necessidade da linha. Para esta linha utilizou-se a combinação do *layout* celular e funcional.

Com os dados coletados no *workshop* reorganizou-se o *layout* conforme as sugestões apresentadas na etapa de *Brainstorming,* visando à melhoria do processo.

Modificou-se o *layout* com a alteração do posto 1, realocando o mesmo em anexo ao posto 2. A forma de abastecimento da linha onde ficam os insumos também sofreu alteração, de forma onde os insumos são colocados diretamente pela logística na área especifica para cada produto em seu respectivo posto de trabalho, evitando assim as movimentações desnecessárias e gerando um fluxo limpo e contínuo de montagem. As áreas de insumos foram adaptadas às bancadas para suprirem a demanda inicial até a instalação futura dos *Flow Racks*. Desta forma elimina-se a etapa de coletar insumos próximos ao chão e distante das bancadas, o que contribuía com a fadiga do operador, com o operador em um nível menor de fadiga poderá produzir mais e evitar afastamentos desnecessários. A área de produto acabado também sofreu modificação, de modo que sua localização esteja mais próxima dos operadores. O número de operadores da linha não foi alterado, mantendo-se 5 operadores.

O estado atual do *layout* e o fluxo de movimentação de materiais do produto aparador de grama elétrico são representados na figura 3. Onde observa-se que o operador é capaz de realizar as atividades principais do processo de montagem sem a necessidade de deslocamento do seu posto de trabalho.

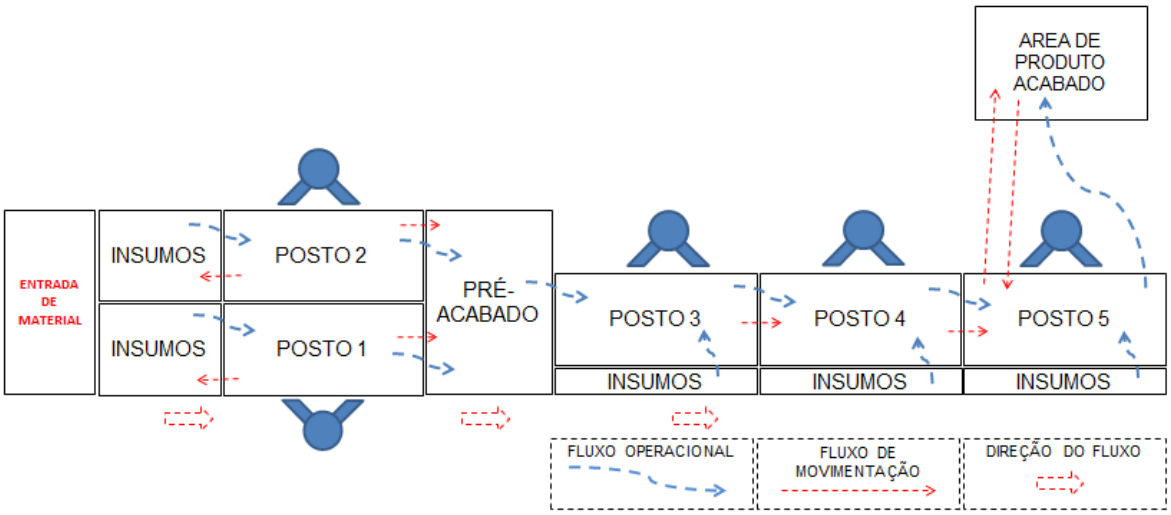


FIGURA 3 – *LAYOUT* ATUAL DA LINHA DE MONTAGEM DO APARADOR DE GRAMA
FONTE: OS AUTORES (2018)

Após a alteração do *layout* coletou-se os novos tempos utilizados na montagem do aparador de grama, que se apresentam no VSM descrito na figura 4, comprovando assim a melhoria na redução do tempo de deslocamento do operador.

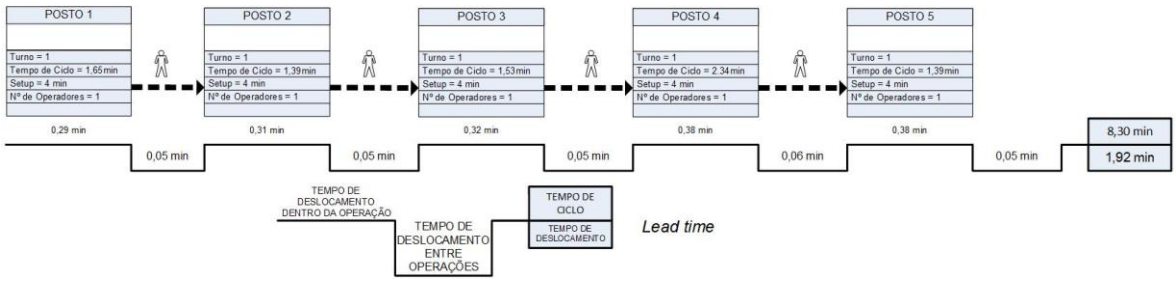


FIGURA 4 – VSM ATUAL DA LINHA DE MONTAGEM DO APARADOR DE GRAMA ELÉTRICO
FONTE: OS AUTORES (2018)

1.3.1 IMPLEMENTAÇÃO do 5s

Para Ribeiro (2006, p.47), o 5S tem como principal "propósito realizar a organização do local onde será efetuado qualquer tipo de trabalho, buscando reduzir desperdícios ligados ao sistema produtivo e aumentar a produtividade". Para implementação do 5S aplicou-se inicialmente o Senso de Utilização, eliminando da linha os itens que não são usados para montagem imediata do produto, como insumos, caixas, pallets, embalagens e ferramentas de outros produtos. Com isso o Senso de Ordenação tornou-se eficaz. Com os postos de trabalho mais organizados e com melhor visualização dos itens que serão utilizados no momento da montagem do produto escolhido. Os

materiais, postos de trabalho, área especificas encontram-se em processo de identificação, onde será possível executar uma gestão visual de melhor forma.

No Senso de Limpeza os colaboradores foram incentivados a realizar uma limpeza profunda no setor de montagem e a manter a limpeza constante, pois se torna mais útil manter o ambiente limpo e organizado que volver-se a limpá-lo todos os dias. O Senso de Padronização e o Senso de Autodisciplina encontram-se em processo de implementação, sendo monitorados com a execução dos Sensos já aplicados. Inicialmente definiu-se o gestor da área como o responsável de fiscalizar a execução das atividades e sugeriu-se a ele, que a cada dois meses um novo fiscal seja responsável por fiscalizar o setor.

1.3.2 ERGONOMIA

Conforme ABERGO (Associação Brasileira de Ergonomia), (2018), “a ergonomia é uma disciplina orientada para uma abordagem sistêmica de todos os aspectos da atividade humana”. Com intuito de melhorar os aspectos ergonômicos, diminuir a fadiga dos operadores e melhorar a produtividade aplicaram-se as seguintes melhorias:

a) Mudança na forma de abastecimento da linha: Trazendo os insumos até a bancada do operador, evitando assim o deslocamento e atividade de coletar insumos em pallets alocados no chão;
b) Implantação de *Flow Racks*: Os insumos estão alocados na própria bancada, a frente do operador, evitando movimentação e atividades desnecessárias;
c) Inclusão da Paleteira Pantográfica no final da linha: Com este equipamento, o operador controla a altura do pallet para alocar o produto acabado, evitando assim abaixar-se até o chão.
d) Altura das bancadas: Nivelamento da altura das bancadas para atender a norma NR 17.

1.3.3 Indicadores de produção

Segundo Nakajima (1988, p. 225) “O uso de OEE (*Overall Equipment Effectiveness*) pode ser visto como uma tentativa de revelar os custos ocultos de produção”. Implementou-se a ferramenta chamada HORA-HORA, um indicador de desempenho baseado nos conceitos OEE. Com esta ferramenta coleta-se e analisa-se a

taxa de disponibilidade, taxa de *performance* e a taxa de qualidade da linha, então será possível atuar nas causas impactantes de atraso na entrega da produção. Esta ferramenta deve ser preenchida diariamente, de hora em hora, relatando todas as causas de paradas (programadas ou não programadas) e a produção atingida naquela hora e consequentemente à produção diária. Isto contribuirá para o desenvolvimento dos indicadores de OEE.

1.3.4 Capacitação profissional

Segundo Chiavenato (1999, p.294), [...] “o treinamento é considerado um meio de desenvolver competências nas pessoas para que se tornem mais produtivas, criativas e inovadoras, a fim de contribuir melhor para os objetivos a organização”. Os autores do trabalho propuseram à empresa a implementação do conceito de matriz de competência para o desenvolvimento profissional sistêmico, organizado e com maior eficácia. Os treinamentos serão consequência das lacunas apontadas pela matriz de competência.

1.3.5 Apresentação dos dados

Com as melhorias implementadas apresentou-se diferenças positivas nos resultados dos tempos finais de montagem dos produtos, assim observa-se na tabela 2, a comparação dos tempos anteriores e atuais.

TABELA 2 – COMPARATIVO DOS RESULTADOS

PRODUTO	ITEM TRABALHADO	ESTADO ATUAL	ESTADO FUTURO
Aparador de grama	Tempo de ciclo	8,3	8,3
	Tempo de deslocamento	3,11	1,92
Motobomba	Tempo de ciclo	21,3	19,2
	Tempo de deslocamento	5,3	3,2
Motosserra	Tempo de ciclo	2,41	2,3
	Tempo de deslocamento	1,2	0,9
Roçadeira	Tempo de ciclo	6,7	6
	Tempo de deslocamento	3,1	2,4

FONTE: OS AUTORES (2018)

A meta proposta no início deste trabalho era o aumento de produtividade entre os produtos de 10% ao ano, com as alterações implementadas comprova-se que os

ganhos alcançaram na média entre todos os produtos 15% ao ano, conforme descrito na tabela 3.

TABELA 3 – COMPARATIVO DOS RESULTADOS

PRODUTO	ITEM TRABALHADO	ESTADO ANTERIOR	ESTADO ATUAL
Aparador de grama	Tempo de ciclo	8,3	8,3
	Tempo de deslocamento	3,11	1,92
Motobomba	Tempo de ciclo	21,3	19,2
	Tempo de deslocamento	5,3	3,2
Motosserra	Tempo de ciclo	2,41	2,3
	Tempo de deslocamento	1,2	0,9
Roçadeira	Tempo de ciclo	6,7	6
	Tempo de deslocamento	3,1	2,4

FONTE: OS AUTORES (2018)

Para esclarecer os ganhos obtidos com as ferramentas aplicadas na linha, demonstra-se nas tabelas 4 e 5, em caráter comparativo, onde observa-se os números de produção no modelo utilizado pela empresa e os números de produção após a aplicação das ferramentas *Lean Thinking* aplicadas em uma linha de produção em regime CKD.

TABELA 4 – COMPARATIVO DOS RESULTADOS ANTERIORES

PRODUTO	Produção 2018 ANTERIOR (UNI)	Produção 2019 ANTERIOR (UNI)	Produção 2020 ANTERIOR (UNI)	Produção Total ANTERIOR (UNI)
Aparador	12000	12000	12000	36000
Motobomba	1500	1500	1500	4500
Motosserra	6000	6000	6000	18000
Roçadeira	500	500	500	1500
TOTAL	**20000**	**20000**	**20000**	**60000**

FONTE: OS AUTORES (2018)

TABELA 5 – COMPARATIVO DOS RESULTADOS ATUAIS

PRODUTO	Produção 2018 ATUAL (UNI)	Produção 2019 ATUAL (UNI)	Produção 2020 ATUAL (UNI)	Produção Total ATUAL (UNI)
Aparador	13630	13630	13630	40890
Motobomba	1726	1726	1726	5177
Motosserra	6765	6765	6765	20294
Roçadeira	587	587	587	1760
TOTAL	**22707**	**22707**	**22707**	**68121**

FONTE: OS AUTORES (2018)

Para uma análise aprofundada, solicitou-se o acesso aos dados financeiros dos produtos montados na linha em estudo, entretanto, a empresa não autorizou o acesso aos dados.

1.1 RELAÇÃO DE CUSTOS

Em contato com alguns fornecedores levantou-se alguns orçamentos e apresenta-se a melhor proposta de preços na tabela 6.

TABELA 6 – COMPARATIVO DE CUSTOS PARA MELHORIAS

CLASSE CUSTO	ITEM		$
Predial	-		-
Equipamentos	Itens de identificação	R$	900,00
	Flow Rack	R$	18.900,00
	Paleteira Pantográfica	R$	2.200,00
Ferramentas	-		-
Treinamentos	Curso Planejado por ano	R$	20.000,00
CUSTO TOTAL		**R$**	**42.000,00**

FONTE: OS AUTORES (2018)

Para obter um resultado mais significativo em relação à produtividade pode-se considerar a hipótese de duplicar linha em estudo, considerando orçamentos com empresa parceiras, o investimento em uma segunda linha aproxima-se de R$ 300.000,00 reais.

3. CONCLUSÃO

O presente trabalho demonstrou o processo de melhoria e os ganhos de tempo obtidos com a utilização das ferramentas do *Lean Thinking*, neste caso específico, em uma linha de montagem de equipamentos domésticos e industriais em regime CKD de uma empresa de importação e montagem localizada na região de Curitiba. A aplicação das ferramentas da metodologia *Lean Thinking* pôde comprovar sua aplicabilidade e eficácia *in loco*, constituindo uma tarefa desafiadora, pois em muitos casos existiam restrições físicas, econômicas, técnicas e conceituais. Observou-se que com a aplicação de várias ferramentas, como estudo de *layout*, modelagem do processo, mapeamento do fluxo de valor (VSM), entre outras utilizadas, a obtenção comprovada de ganhos significativos evitando a duplicação da referida linha de montagem para aumentar a capacidade produtiva planejada.

Constituiu-se de grande desafio reorganizar o ambiente de trabalho onde os trabalhadores trazem despreparo técnico, vícios de trabalho não disciplinados, dificuldade de acesso á informação, e a usual restrição à mudança, comprovado após pesquisa de campo realizada, com a demonstração de insatisfação profissional baseadas nas condições de trabalho anteriores. Na realização do *workshop* foi possível observar que a mudança proposta visava trazer um local de trabalho melhor e partir deste momento a colaboração dos envolvidos foi fundamental. Foi possível coletar exatamente os tempos, mapear o fluxo de agregação de valor e modelar todas as etapas do processo, obtendo conhecimento do estado anterior, observaram-se pontos de maior impacto negativos no processo, que impediam ganhos de produtividade, sendo os mais impactantes tempos de deslocamento dentro das operações, desorganização do ambiente de trabalho, riscos ergonômicos e falta de padronização nas atividades exercidas.

Conclui-se que com a aplicação da metodologia *Lean*, onde se esperava um ganho de 10% ao ano, foram superadas as expectativas obtendo-se um resultado de 15% ao ano, podendo este resultado sofrer um aumento devido à implementação da matriz de competência e a implementação dos *flow rack* e da paleteira pantográfica. Isto sem a necessidade de altos investimentos como duplicar a linha de montagem. Esse resultado surgiu com a reorganização do *layout*, com a redução do tempo de deslocamento dos operadores entre as operações, com a implementação do 5S de maneira sistêmica, trazendo aos operadores um ambiente identificado e organizado, complementando com a implementação dos *flow rack* que serão adaptados às bancadas atuais possibilitando aos operadores receberem a os insumos de forma padronizada e ergonomicamente de maneira correta, válido para a paleteira pantográfica que contribuirá para a redução da fadiga do operador, este equipamento será adquirido no fim do ano vigente devido planejamento do orçamento anual para investimentos.

No que tange a preparação e capacitação profissional será implementado o conceito de matriz de competência e a partir daí, o correto planejamento de treinamentos necessários para cada atividade exercida na empresa.

Concluiu-se, com a realização deste estudo, ser possível obter ganhos significativos de produtividade com ferramentas de simples aplicação, melhorando e transformando o ambiente de trabalho e, que face aos resultados obtidos, a direção da empresa se motiva e compromete estender o conceito *Lean* a outras áreas da empresa.

4. REFERÊNCIAS

ABERGO, ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE ERGONOMIA. **O que é ergonomia?** Disponível em <http://www.abergo.org.br/internas.php?pg=o_que_e_ergonomia>. Acesso em: 29 de Janeiro de 2018.

ABPMP (Brasil). *Association Of Business Process Management Professional (Org.).* ***BPM CBOK V3.0.*** São Paulo: Abpmp Brasil, 2013.

BOAVENTURA, E. M. **Metodologia da pesquisa:** monografia, dissertação, tese. 1. ed. São Paulo: Atlas, 2007.

BOND, M. T; BUSSE, A; PUSTILNICK, R. **Qualidade total:** O que é e como alcançar**.** 2. ed. São Paulo: Intersaberes, 2012.

CHIAVENATO, Adalberto. **Gestão de Pessoas:** O novo papel do dos recursos humanos nas organizações. 13. ed. Rio de Janeiro: Editora Campus, 1999.

FURLANI, K. **Tempos e métodos**. Disponível em <http://furlani.eng.br/site/engenharia-de-producao/temposemetodos>. Acesso em 20/09/2017.

NAKAJIMA, S. ***Introduction to Total Productive Maintenance (TPM)****. Productivity Press, Cambridge*. MA, 1988.

OHNO, T. **O Sistema Toyota de Produção**: além da produção em larga escala. Porto Alegre: Bokmann, 1997.

RIBEIRO, H. **A bíblia do 5S**. 2° ed., Salvador. Casa da Qualidade, 2006.

SHINGO, S. **O Sistema Toyota de Produção do ponto de vista da Engenharia de Produção**, 2. Ed. Porto Alegre: Artmed, 1996.

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

WERKEMA, M. C. C.; **Ferramentas Estatísticas Básicas para o Gerenciamento de Processos**, 2º Ed. Belo Horizonte: Fundação Christiano Ottoni, 1995.

WILDAUER, W; WILDAUER, L. **Mapeamento de processos:** Conceitos, Técnicas e Ferramentas. Curitiba: Intersaberes, 2015.

WOMACK, J. P. JONES, D. T. *Lean Thinking*: ***Banish Waste and Create Wealth in Your Corporation****. New York: Free Pass*, 1996.