



A APLICAÇÃO DO LEAN MANUFACTURING E CRONOANÁLISE NO SETOR DE EXPEDIÇÃO

Bruno Matheus Bezerra
bruno_matheus_bezerra@hotmail.com
UNIV DE VASSOURAS

Érick Barbosa de Souza
ebsouza07@gmail.com
UNIV DE VASSOURAS

Jodiney Benedito Marques
jodmarques@hotmail.com
UNIV DE VASSOURAS

Adauri Silveira Rodrigues Junior
coord.engproducao@uss.br
UNIV DE VASSOURAS

Resumo: O estudo a seguir baseia-se nos conceitos de Lean Manufacturing, suas técnicas onde para muitos autores, como Ohno, Shingo, Werkema, visa a eliminação dos desperdícios em todo processo e a busca pela melhoria contínua e o estudo de Tempos e Métodos (cronoanálise). A aplicação foi feita no setor de expedição de uma fábrica de roupa, de médio porte e localizada na cidade de Três Rios, interior do Rio de Janeiro. Existia grandes desperdícios no processo do setor, tais como uma movimentação desnecessária das mercadorias e dos colaboradores entre as etapas, falta de organização, falta de padronização e falta de controle produtivo, esses itens citados anteriormente causaram grandes problemas a fábrica, pois não havia conhecimento em relação ao que era produzido, a quantidade de fabricação e o que era faturado no decorrer dos dias efetivos. Visando sucesso na aplicação do Lean Manufacturing, espera-se alcançar os objetivos de corrigir, organizar, treinar e padronizar os processos do setor. Através de coleta de informações, estudo da rotina de trabalho dos colaboradores. Foi acompanhado etapa por etapa executada por cada colaborador, para obter tempo gasto no layout antigo, junto com movimentação do colaborador, das mercadorias entre etapa por etapa. Os resultados obtidos com a implementação da ferramenta Lean Manufacturing, foram o novo mapa de processos e fluxo, compartilhamento da execução das atividades, otimização do tempo, melhoria na execução das atividades e o fluxo entre as etapas, diminuição dos desperdícios, padronização do fluxo, aumento da produtividade diária, otimização do espaço físico, trabalho em equipe, aumento do conhecimento gerencial e organizacional adquirido pelos colaboradores, treinamento efetivo.

Palavras Chave: Lean Manufacturing - desperdícios - cronoanálise - otimização - treinamento



1- Introdução

O estudo a seguir baseia-se nos conceitos de *Lean Manufacturing*, suas técnicas onde para muitos autores, como: Ohno, Shingo, Werkema, Monden, Womack e Jones, significa estudos aplicados no espaço físico e na melhoria da utilização dos colaboradores envolvidos, eliminando os desperdícios em todo processo e a busca pela melhoria contínua e conceitos de Estudos de Tempos e Métodos, para autores da área significa o acompanhamento, cronometragem e o estudo do tempo e distância gastos pelo colaboradores, visando melhorar cada aspectos acompanhado escritos por grandes autores como: Toledo Jr, Rubens Coimbra, entre outros. A aplicação foi feita no setor de expedição de uma fábrica de roupa, de médio porte e localizada na cidade de Três Rios, interior do Rio de Janeiro. Onde existia grandes problemas na execução das atividades dentro do setor, tais como: Movimentação desnecessária das mercadorias e dos colaboradores entre as etapas do setor, falta de organização, falta de padronização e falta de controle produtivo.

Visando sucesso na aplicação do *Lean Manufacturing* espera-se alcançar os objetivos de corrigir, organizar, treinar e padronizar o setor por completo. A aplicação teve duração de 45 dias, onde foi levantado as informações juntas dos colaboradores do setor visando correção dos desperdícios e mudanças no fluxo de processos. Foi acompanhado etapa por etapa executada por cada colaborador, para obter tempo gasto no layout antigo, junto com movimentação do colaborador, das mercadorias entre etapa por etapa. Foi criado um novo fluxo de processo, através da melhoria alcançada na otimização do layout físico do setor, com esse resultado foi aplicado o treinamento junto do fluxo padronizado das atividades, antes cada colaborador fazia uma tarefa sem conhecer a tarefa dos outros companheiros de equipe, com isso era gasto tempo desnecessário com movimentação dos colaboradores e das mercadorias.

Os resultados obtidos com a implementação da ferramenta *Lean Manufacturing*, foram satisfatórios e abrindo novos estudos através dos resultados encontrados.

2- Fundamentação Teórica

2.1 – A EVOLUÇÃO DO SISTEMA TOYOTA DE PRODUÇÃO

Segundo (Monden, 2015) o sistema Toyota de Produção com seu desenvolvimento e promovido pela Toyota Motor Corporation, tal ferramenta passou a ser adotada por muitas companhias japonesas como consequência da crise do petróleo em 1973. Tal ferramenta tem o principal objetivo do sistema é redução de custos, aumento na produtividade e eliminar, através de atividades de aprimoramento, vários tipos de desperdícios que se encontra em uma companhia. Mesmo com períodos de crescimento lento, a Toyota se manteve com resultados lucrativos ao diminuir os custos através de um sistema de produção que eliminava o estoque excessivo e reduzisse o número de pessoas na companhia.

2.2 - LEAN MANUFACTURING

Para Werkema (2011) o *Lean Manufacturing* teve suas origens no Sistema Toyota de Produção, que também é conhecido como Produção Just-in-time). A criação e implementação de um sistema de produção cujo principal foco era a identificação e a posterior eliminação de desperdícios, o executivo da Toyota Taiichi Ohno iniciou esse projeto na década de 1950, com objetivo de reduzir custos, aumentar a qualidade e a velocidade de entrega dos produtos aos seus clientes. O STP ou Sistema Toyota de Produção representa a ideia de produzir cada vez mais, utilizando cada vez menos, foi denominado produção enxuta (*Lean Production* ou *Lean Manufacturing*). Nos conceitos do *Lean Manufacturing* estão



envolvidos a redução dos sete tipos de desperdícios identificados por Taiichi Ohno. Tais como: Defeitos nos produtos, excesso de produção de mercadorias desnecessárias, estoque de mercadorias à espera de consumo, processamento desnecessário, movimento desnecessário de pessoas, transporte desnecessário de mercadorias e espera de funcionários para finalizar o trabalho ou atividade.

Para Ohno (1997) cada desperdício possuía sua importância e um impacto significativo nas tarefas, com isso estudou maneiras de os combater e resolver, os desperdícios e suas áreas.

Para Womack e Jones (2004) existe uma maneira poderosa de explicar os sete desperdícios de uma forma abrangente e didática na tabela a seguir.

Segundo (Womack e Jones, 2004) existem sete desperdícios, que são:

- Defeitos
- Excesso de Produção
- Estoques
- Processamento desnecessário
- Movimento desnecessário
- Transporte desnecessário
- Espera

2.3 - JUST IN TIME

Para Monden (2015), tal ferramenta significa para uma organização, produzir as mercadorias necessárias, nas quantidades necessárias e dentro do tempo necessário. A produção do *Just in Time* da Toyota é um método voltado as mudanças ocasionadas por diversos problemas e mudanças na demanda ao fazer com que todos os processos venham a produzir os bens necessários, através do tempo necessário e nas quantidades necessárias.

Para Shingo (1996) as palavras para *Just in Time* se resultam em “no momento certo”, “oportuno”. Ele também vê uma melhor tradução para a palavra *Just in Time*, ou seja, em tempo, exatamente no momento estabelecido.

2.4 – KAIZEN

Segundo (Werkema, 2011) o *Kaizen* surgiu no Japão e sua palavra se refere à melhoria contínuo, uma metodologia voltada para alcançar melhorias rápidas e satisfatórias, onde se refere o emprego organizado do senso comum e da criatividade para aprimorar um processo individual. O *Kaizen* é usado para resolver problemas, a ferramenta visa padronizar, controlar e obter resultados contínuos através de uma de suas técnicas conhecida com PDCA.

P (*Plan*) – Planejar

D (*Do*) – Executar

C (*Check*) – Controlar/Verificar

A (*Action*) – Ação/Agir

2.4.1 – QUANDO USAR O KAIZEN.

Para Werkema (2011) a ferramenta é viável quando:

- Fontes de desperdício óbvias foram identificadas.
- A existência de um problema está claramente definida e compreendida.
- O risco de implementação é mínimo.
- Os resultados são necessários imediatamente.
- É desejável aumentar a velocidade e adquirir credibilidade nas fases iniciais de um projeto de melhoria



2.5 – DIAGRAMA DE RELACIONAMENTO

Segundo (Slack, 2009) o diagrama de relacionamento é definido como um método qualitativo onde a ferramenta indica a importância das relações entre si. A Carta de relacionamentos ou carta-de-para, indica a importância entre pares de etapas ou setores juntos uns dos outros, pois é importante que alguns setores sejam mantidos juntos e outros mais longe possível. A figura 3 ilustra os números relacionados entre as etapas/setores do diagrama de relacionamentos.

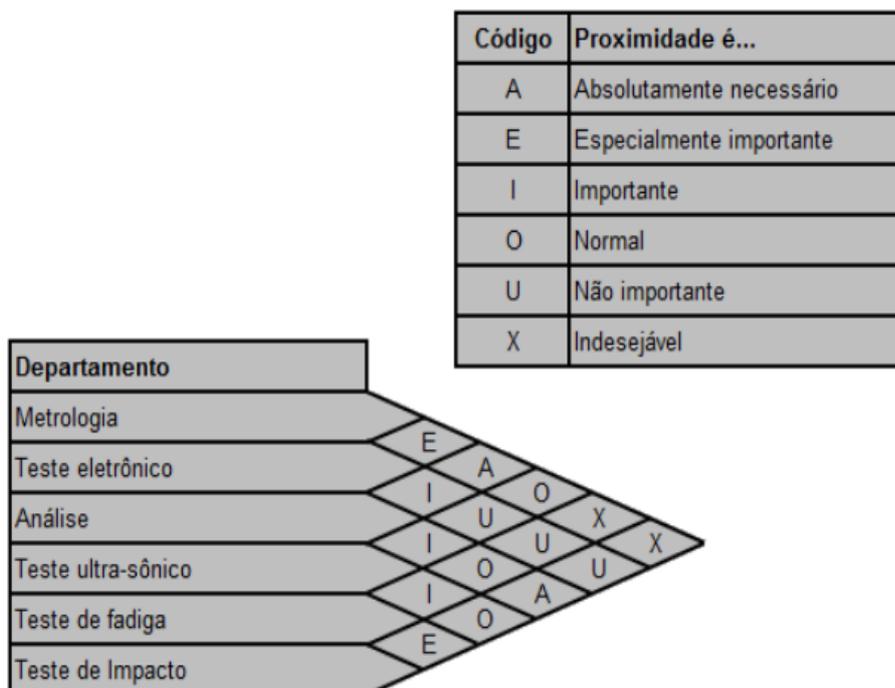


Figura 1 – Diagrama de Relacionamentos.
 Fonte – Slack (2009)

A visão do Slack (2009) era estudar e analisar os arranjos físicos de acordo com sua especificação, com isso obter parâmetros que seriam possíveis trabalhar e aplicar melhorias, com objetivo principal minimizar os custos para a operação, minimizar a distancia total percorrida pelas pessoas e pelas mercadorias, com isso, também minimizar o tempo gasto com a execução das tarefas.

2.6 – CRONOANÁLISE (ESTUDO DE TEMPOS E MÉTODOS)

Segundo (Toledo Jr. 1988) a cronoanálise sua origem no Estudo de tempos e Métodos, através dessa ferramenta, ela define os parâmetros que tabulados de várias maneiras, com isso é possível alcançar o auge da racionalização industrial. Com isso, o tempo padrão de uma atividade por si só não vale tanto, como sabemos é o ato mecânico, onde o cronometrista, seguindo normas de ação, onde determina um tempo de produção em uma folha que se for apenas arquivada, sem levar em consideração os estudos e com isso melhorar os parâmetros, nenhum benefício trará para a organização.



3 – Metodologia

O presente trabalho baseia-se na ferramenta Lean Manufacturing, algumas das suas ferramentas e o estudo da cronoanálise. Neste capítulo será abordado o levantamento dos dados, acompanhamento dos colaboradores para entender a rotina de trabalho, as análises diante da distância e o tempo gasto na execução das etapas, buscando a diminuição/redução dos desperdícios presentes.

O estudo foi aplicado no setor de expedição de uma fábrica, através de fundamentações teóricas embasando e reforçando os conteúdos do trabalho, onde, tais ferramentas estudadas visando a redução dos desperdícios, aumento na produtividade, otimização do layout do setor

A abordagem deste estudo, é uma abordagem quantitativa, obtida através de acompanhamentos rotineiros dos colaboradores, visando redução dos desperdícios, aumento da produtividade, entre outros.

4 - Aplicação do *Lean Manufacturing* no setor de Expedição

4.1 – APRESENTAÇÃO DA EMPRESA ESTUDADA

A fábrica em estudo se localiza no município de Três Rios, zona sul fluminense do Rio de Janeiro, está atuando nessa região há mais de 35 anos. O ramo das suas atividades é a produção de roupas, as lojas dessa fábrica se encontram nas cidades de Queimados e no centro do Rio de Janeiro. A empresa é de posse familiar onde vem passando de pai para filho, seu principal armazém se encontra também em Queimados.

4.2 – SITUAÇÃO QUE SE ENCONTRAVA O SETOR DA EXPEDIÇÃO ANTES DOS ESTUDOS

No início de outubro de 2017, iniciou-se uma análise do setor e através dessa análise foi possível notar uma deficiência na execução das atividades na expedição e também a dificuldade de controle, pois o layout do setor nunca tinha sido estudado, coletando informações com os colaboradores do setor, foi levantado essas informações. Existia grande rotatividade de encarregado nesse setor, pois a falta de conhecimento gerencial e das presentes atividades, causaram diversos problemas no setor. No início dos estudos em dezembro, pela falta de controle e administração das mercadorias produzidas, havia uma perda de 75 mil peças, pois não se sabia onde se encontrava tais mercadorias, se já havia feito faturamento ou mesmo se tais mercadorias já tinham sido produzidas.

O controle e gerenciamento entre as etapas não existiam, era tudo no papel apenas, os gestores não possuíam conhecimento para fazer executar, antes da aplicação do Lean Manufacturing e o treinamento dos colaboradores, a descrição dessas etapas não era efetuada, os colaboradores apenas levavam as mercadorias para as áreas, eram contadas de qualquer jeito, sem controle diário de produção e com isso, cada vez mais os erros se tornavam presentes



4.3 – ETAPAS DA EXPEDIÇÃO

Tabela 1 – Etapas da Expedição

EXPEDIÇÃO	
ETAPAS	DESCRIÇÃO
Termocolante 1	Atividade onde coloca as estampas nas roupas através de oito equipamentos especializados, onde aquece o adesivo até se prender no tecido da roupa.
Pinação 2	Atividade que coloca as etiquetas de preço em cada peça de roupa. A etiqueta possui além do preço, também tipo da mercadoria, código de rastreabilidade do produto (Ordem de Produção ou Numero de Pedido), referência.
Embalar 3	Após cada peça de roupa receber sua etiqueta, são separados cada artigo com sua quantidade produzida para as mesas, a expedição possui seis mesas para fazer o envase das mercadorias.
Recolhimento 4	Atividade que recolhe as mercadorias embaladas nas mesas. Quando for efetuar o recolhimento da mercadoria embalada, é necessário verificar a Ordem de Produção (OP) ou Numero de Pedido, nome e tipo da mercadoria, assim caso estiver fora das especificações, será necessário encaminhar para a produção novamente, para assim corrigir os erros
Separação 5	Após reconhecer a mercadoria verificada, era anotada suas informações e levada para o PCP lançar no sistema.
Abastecimento 6	Após tudo relatado e conferido, as mercadorias são levadas para o enchimento das gaiolas (onde são colocadas as mercadorias para encher o caminhão), após encher as gaiolas é necessário preparar um romaneio onde são colocadas as mercadorias com dados para a rastreabilidade, quantidade total e a seguir, fazer nota fiscal (DANFE) para o faturamento dos artigos (mercadorias).

Fonte: Elaborado pelo autor, 2018

4.4 – ESTUDO DO LAYOUT ANTIGO DA EXPEDIÇÃO

Junto do estudo, foi preparado um treinamento para três colaboradores responsáveis pela movimentação das mercadorias dentro da expedição, assim não seria apenas um conhecimento único, mas um aprendizado em equipe. Acompanhando as etapas diariamente, foi notado a demora e muitas vezes a falta de atenção, quando era necessário faturar (preparar a mercadoria para descer para o armazém) a mercadoria não estava na área onde deveria se encontrar, não existia controle, não existia mapeamento de processos, pallets ou carrinhos de mercadoria espalhados e ocupando espaços destinados para as mercadorias produzidas e muitas vezes as mercadorias chegavam já embaladas e sem etiquetas.

A metodologia de treinamento foi diferente do treinamento convencional, onde separam os colaboradores para aplicar o treinamento, o treinamento desse estudo foi aplicado na rotina diária, onde a vivência seria repetitiva e com maiores chances de aprendizado, sem parecer para o colaborador que só seria necessária atenção durante aquele momento, mas sim durante toda sua permanência na fábrica, assim praticando atividades que eles já faziam porem sem conhecimento estratégico. A seguir o layout, numerado com o seguimento das etapas e como funcionava a movimentação da mercadoria, com isso seus problemas.



SETOR COMPLETO DA EXPEDIÇÃO

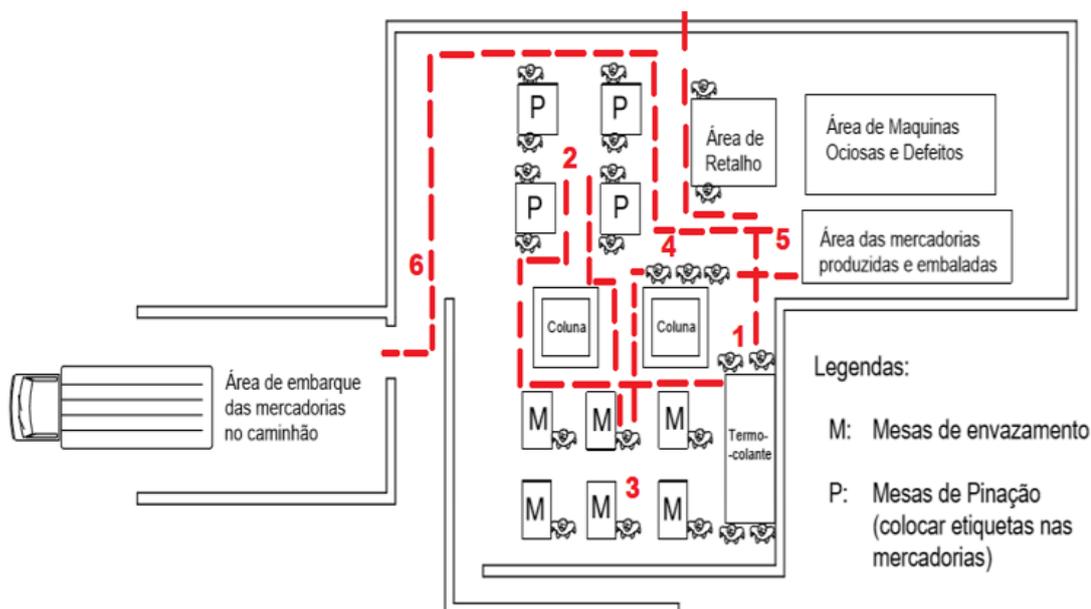


Figura 2: Fluxo de processos antigo da expedição.

Fonte: Elaborado pelo autor, 2018

Através da imagem anterior nota-se uma movimentação dos colaboradores e mercadorias desnecessárias, perda de tempo entre uma etapa e outra, falta de padronização nas atividades e com isso seus problemas constantes. Para que o treinamento e a aplicação das ferramentas do *Lean manufacturing* possuíssem sucesso, seria necessária uma aplicação com acompanhamento de cada tarefa efetivada, pois não se tratava apenas de um treinamento de função, mas sim um aprendizado com monitoramento contínuo, onde seriam avaliados diariamente cada colaborador e suas atividades efetuadas.

4.5 – CRONOMETRAGEM E ACOMPANHAMENTO DAS ATIVIDADES

Foi levantado dados de tempo gasto durante as etapas, existem desperdícios presentes que estavam afetando a produção diária, através do fluxograma a seguir, será possível notar tempo médio gasto com a movimentação desnecessária dos colaboradores e das mercadorias.

A expedição possuía esses parâmetros diários, foi feito um acompanhamento de cada colaborador com finalidade saber quanto tempo ele demorava para executar cada tarefa de sua responsabilidade, como não existir um encarregado no setor, os colaboradores trabalhavam desmotivados, de forma lenta e muitas vezes ficando ociosos quase o expediente inteiro, o tempo médio e a distância aproximada recolhidos para cada tarefa, foram feitos cerca de 5 amostras por colaborador e assim obtendo seu valor médio.

A expedição é uma área de extrema importância, pois toda mercadoria produzida, precisa ser checada, controlada e preparada para faturamento, tais tarefas precisam de atenção, controle e responsabilidade.



Tabela 2: Fluxo de processos antes a melhoria do layout, com cronometragem

ATIVIDADE	PESSOAS / RECURSOS	TEMPO (MIN)	DISTÂNCIA (METROS)
Encaminhar mercadoria da produção para ETAPA 1 (termocolante)	ANDRE	8	15
Execução da ETAPA 1 (termocolante)	AREA DE TERMOCOLANTE	50	-
Levar mercadoria para ETAPA 2 (Pinação)	LUCIANO	12	18
Execução da ETAPA 2 (Pinação)	AREA DE PINAÇÃO	45	-
Levar mercadoria para ETAPA 3 (embalar)	ANDRE	7	8
Execução da ETAPA 3 (embalar)	AREA DE ENVAZE (EMBALAR)	60	-
Coletar as informações completas e levar ao PCP	LUCAS	45	80
Recolhimento da mercadoria (ETAPA 4)	ANDRE	6	4
Contar mercadoria pronta	LUCIANO	35	-
Armazenar mercadoria ETAPA 5	ANDRE	5	7
Colocar mercadoria na Gaiola (ETAPA 6)	LUCIANO	35	0
Preparar Romaneio com as informações coletadas	LUCAS	20	-
Levar informações para Fazer DANFE	LUCAS	30	80
Recolher DANFE	LUCIANO	30	80
Abastecer Caminhão	ANDRE	35	33
Liberar Caminhão	LUCAS	12	-
TOTAL		435	325

Fonte: Elaborado pelo autor, 2018

A expedição é uma área de extrema importância, pois toda mercadoria produzida, precisa ser checada, controlada e preparada para faturamento, tais tarefas precisam de atenção, controle e responsabilidade.

Um exemplo de perda de uma mercadoria com três mil peças, no valor de R\$24,99, caso não houver um controle adequado, possivelmente seria perdido R\$74.970,00 para a empresa. Esse exemplo ocorreu diversas vezes antes deste estudo para alcançar melhorias para essa empresa, foi uma das mercadorias desaparecidas entre as 75 mil peças

Cada colaborador trabalhava de uma maneira, o gerente geral muitas vezes não conseguia acompanhar o que acontecia no setor, pois não havia relatórios de produção diária, os colaboradores apenas executavam algumas das etapas e a mercadoria ficava parada, com isso os resultados sempre negativos, pedidos atrasados, diante esses problemas foi contratado um estudante de Engenharia de Produção, para resolver os problemas presentes.

A produção diária era entre oito a dez mil peças, a tomada de decisão visa a melhoria através do *Lean Manufacturing* e suas técnicas, possibilitou uma visão ampla dos problemas, no início da implementação, em dezembro, ainda existia mercadoria do início de novembro para ser verificada e faturada.

A aplicação e o treinamento dos colaboradores, visando a melhoria dos processos com a utilização do *Lean Manufacturing*, os objetivos desejados foram:

- Aumento na produção diária.
- Otimização do espaço físico do setor.
- Controle dos processos.
- Aumento da área das mercadorias produzidas.
- Diminuição do tempo de preparação e abastecimento.
- Diminuição da movimentação desnecessária das mercadorias.



- Padronização na execução das tarefas.

Depois de planejar as metas desejadas, a mudança do layout e o treinamento dos colaboradores, foi dado início a implementação da ferramenta e do treinamento.

4.6 – APLICAÇÃO DO *LEAN MANUFACTURING*

A aplicação do Lean Manufacturing teve início no dia 4 de dezembro de 2017, visando a melhoria dos processos presentes na área da expedição. O processo foi composto por cinco princípios:

- Preparação do inventário da expedição
- Mudança do layout
- Controle da Produção diária
- Acompanhamento do fluxo das mercadorias
- Acompanhamento das atividades executadas pelos colaboradores

No início do processo, foi levantado um inventário do setor, para notificar quais mercadorias existiam, sua quantidade e seu possível atraso na entrega. 75 mil peças de diversas mercadorias (artigos) foram encontradas, pois a falta de controle resultou em uma desorganização, prejudicando o faturamento da fábrica, entre outros problemas.

Baseado no conceito do *Lean Manufacturing*, que é uma gestão focada na redução dos desperdícios existentes nas empresas, melhoria do fluxo de processos, melhoria contínua diminuição do tempo de preparação, em outras palavras produzir em menos tempo, com alta qualidade e na quantidade desejada.

Foi levantado possíveis maneiras de diminuir a movimentação e transporte desnecessário das mercadorias, o fluxo precisa ser no menor tempo possível visando o ganho de tempo, aumento da produtividade através do rendimento dos colaboradores e otimização de todo layout da expedição.

Através do Diagrama de Relações estudado, como pode ser interpretado a seguir, através da sua tabela “De-Para”, onde foram atribuídas letras para cada tarefa baseando-se na Figura 1.

Tabela 3: Tabela de-para.

	Termocolante	Pinação	Embalar	Recolhimento	Separação	Abastecimento
Termocolante						
Pinação	A					
Embalar	O	A				
Recolhimento	U	I	A			
Separação	U	U	A	A		
Abastecimento	U	U	U	E	A	

Fonte: Elaborado pelo autor, 2018



A partir das mudanças aplicadas, será feito um novo fluxo de processos já padronizado, cada etapa se conectando a sua sucessora, cada colaborador executando atentamente suas tarefas, para obter o resultado desejado.

Com a proximidade das etapas, se obteve um fluxo limpo entre as etapas, os colaboradores envolvidos conseguem mais espaço para fazer a movimentação das mercadorias, diminui o tempo ocioso, pois enquanto entrega um pallet para uma etapa, automaticamente já tem um novo pallet para ser movimentado e entregue a outra etapa, cada colaborador e mercadoria vão obter uma redução na sua movimentação entre as etapas do setor comparado com o layout e fluxo de processos antigo, como pode ser acompanhado abaixo.

Cada etapa agora estudada e realocada de uma forma ampla para o aproveitamento de suas funções, estão prontas para se obter os objetivos esperados, como presente na figura a seguir.

SETOR COMPLETO DA EXPEDIÇÃO

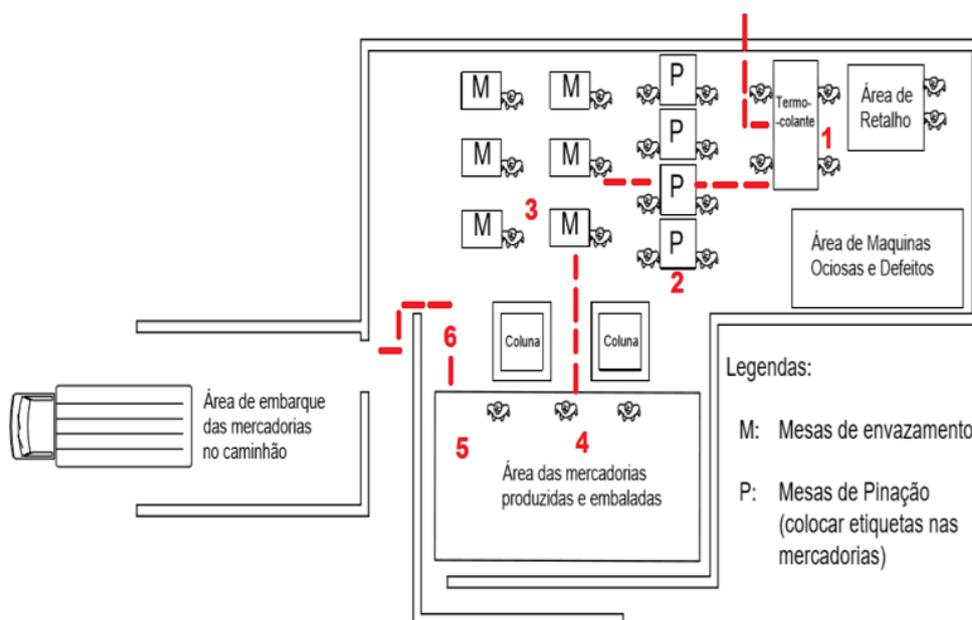


Figura 3: Expedição depois da mudança de layout e seu fluxo de processos
Fonte: Elaborado pelo autor, 2018

4.7 – O TREINAMENTO DOS COLABORADORES

Iniciou-se após os estudos aplicados no layout, pois não seria possível treina-los no ambiente anterior, com seus problemas e limitações, já que estava em processo de mudança. A otimização do espaço físico do layout da empresa, conseguiu obter ótimos resultados, onde serão detalhados mais adiante.

O treinamento dos colaboradores tinha como principal objetivo padronizar as atividades executadas, comportamento e comprometimento com o setor no geral. Foi criado um fluxo de processos padronizado, onde seria feito todo acompanhamento, controle, correção e visando a melhoria contínua, através do conhecimento adquirido do *Kaizen*.

Com o novo fluxo de processos, o tempo e a distância percorrida gasta entre as etapas diminuiram, com isso aumentando mais o fluxo de mercadoria nas etapas da expedição durante o dia.



Tabela 4: Fluxograma de processos após a melhoria do layout

ATIVIDADE	PESSOAS / RECURSOS	TEMPO (MIN)	DISTÂNCIA (METROS)
Encaminhar mercadoria da produção para ETAPA 1 (termocolante)	ANDRE	3	5
Recolher informações da mercadoria	LUCAS	5	0
Execução da ETAPA 1 (termocolante)	AREA DE TERMOCOLANTE	50	0
Levar mercadoria para ETAPA 2 (Pinação)	LUCIANO	2	3
Execução da etapa 2 (Pinação)	AREA DE PINAÇÃO	45	0
Levar mercadoria para ETAPA 3 (embalar)	LUCIANO	2	3
Execução da Etapa 3 (embalar)	AREA DE ENVAZE (EMBALAR)	60	0
Coletar informações completas e levar ao PCP	LUCAS	0	0
Recolhimento da mercadoria (ETAPA 4)	ANDRE	3	5
Contar mercadoria pronta	LUCIANO / LUCAS	15	0
Armazenar a mercadoria (ETAPA 5)	ANDRE	2	1
Colocar mercadoria na Gaiola (ETAPA 6)	LUCIANO / LUCAS / ANDRE	20	0
Abastecer caminhão	LUCIANO / ANDRE	15	6
Preparar Romaneio com as informações coletadas	LUCAS / LUCIANO	10	0
Levar as informações para Fazer DANFE	LUCIANO / LUCAS	25	80
Recolher DANFE	LUCIANO / LUCAS	25	80
Conferir as mercadorias no caminhão	LUCAS / LUCIANO	10	0
Liberar Caminhão	LUCAS	3	0
TOTAL		295	183

Fonte: Elaborado pelo autor, 2018

Através do novo fluxo de processos, as atividades além de ter uma divisão, fazendo assim com que cada colaborador contribuísse mais para o resultado da empresa, evitando assim colaborador ocioso. Outra decisão tomada foi a utilizar os 3 colaboradores para executar quase todas as atividades, não apenas uma atividade para cada pessoa, assim usando apenas um, os outros dois ficariam ociosos e o objetivo do treinamento era otimização geral.

4.7.1 – PASSO A PASSO DO TREINAMENTO

O *Just in Time* (JIT), *Kaizen* (PDCA), Estudo dos Tempos e Métodos (cronoanálise) e Diagrama de Relacionamentos também foram aplicados para o controle diário da produção, melhoria contínua e o treinamento dos colaboradores.

Cada mercadoria que saia da produção, automaticamente era recolhida suas informações e encaminhada para a primeira etapa da expedição (termocolante), eram três colaboradores responsáveis pela movimentação das mercadorias, no final de cada etapa, era acionado um colaborador, assim efetuando rapidamente o recolhimento do pallet com a mercadoria e encaminhando para a etapa dois (Pinação), onde era colocada as etiquetas com: preço, nome da mercadoria (artigo), Ordem de Produção e código para a rastreabilidade.

A etapa três (embalar) era um ponto primordial, pois seu tempo de execução causava um gargalo na expedição, não era possível seguir para a etapa seguinte sem o seu término. Enquanto a mercadoria não ficava pronta nessa etapa, as informações recolhidas na sua chegada a expedição, era levada até o escritório do PCP na fábrica para recolher mais informações,



como: quantidade realmente produzida, data de entrega, quantidade de perda entre a produção e expedição.

Após o término da terceira etapa, era recolhida e contada ao mesmo tempo, como já verificada enquanto aguardava a etapa anterior terminar, obteve ganho de tempo na quarta etapa, onde era feito o recolhimento para executar uma verificação completa, que demorava em média 45 minutos por mercadoria. Na quinta etapa, a mercadoria é encaminhada para uma área específica onde é contada, separada por data ou exigência de faturamento e colocada no relatório da produção diária. Mesmo com os valores passado pela produção para o PCP lançar no sistema, na expedição é onde se verifica se realmente foi produzido tais quantidades relatadas.

A última etapa, porém, não menos importante, era o abastecimento, cada mercadoria já pronta para ser faturada, era hora de abastecer as gaiolas. Enquanto dois colaboradores abasteciam as gaiolas e em seguida as colocavam no caminhão, um preparava o romaneio para levar ao escritório do PCP, onde eram computados os valores financeiros e impresso uma nota fiscal de faturamento (DANFE), ao recolher a nota fiscal, as mercadorias eram conferidas pelo seu nome, quantidade e código de rastreabilidade, em seguida o motorista estava liberado para seguir viagem.

Através do Kaizen, também conhecido como melhoria contínua, a ferramenta utilizada foi o ciclo PDCA que auxiliou cada mudança e o treinamento dos colaboradores, assim alcançando resultados positivos, a seguir veremos como foi detalhado cada item do ciclo PDCA.

- Planejamento (P) – Onde foi detalhada cada tarefa a ser executada e os benefícios desejados, visando a melhoria contínua, padronização, diminuição nos erros antes presentes, aumento na produtividade e treinamento dos colaboradores.
- Execução (D) – Foi colocado em prática o treinamento, cada item anterior executado para que o treinamento acontecesse da melhor maneira possível, visando a melhoria de todo o processo.
- Controle (C) – Cada etapa será controlada e detalhada para que o treinamento venha obter sucesso, os erros ou falhas serão relatados imediatamente e aplicado uma correção para que o colaborador melhore seu aprendizado.
- Agir (A) – Após recolher os dados positivos e negativos, mesmo com a correção dos erros, será aplicado um novo treinamento para que o setor padronize todos suas etapas, assim alcançando a melhoria contínua.

O *Kaizen* foi escolhido para o estudo, pois seu conceito de aplicação e os possíveis resultados se encaixam nos objetivos desejados pela aplicação.

Essa técnica foi aplicada no treinamento dos colaboradores, como não existia padrão nas atividades, gerenciamento dos processos, a expedição precisava mudar. A melhoria contínua além de ser uma meta para todas as organizações, essa empresa comprou o projeto pois conseguia enxergar os problemas existentes pela falta de capacitação técnica dos colaboradores.

O fluxo de processo foi aplicado no treinamento dos colaboradores, padronizando assim cada tarefa passo a passo, cada etapa desse fluxo era controlada para obter o seu melhor rendimento, pois sua execução tinha que ser correta.



FLUXO DE PROCESSOS DA EXPEDIÇÃO

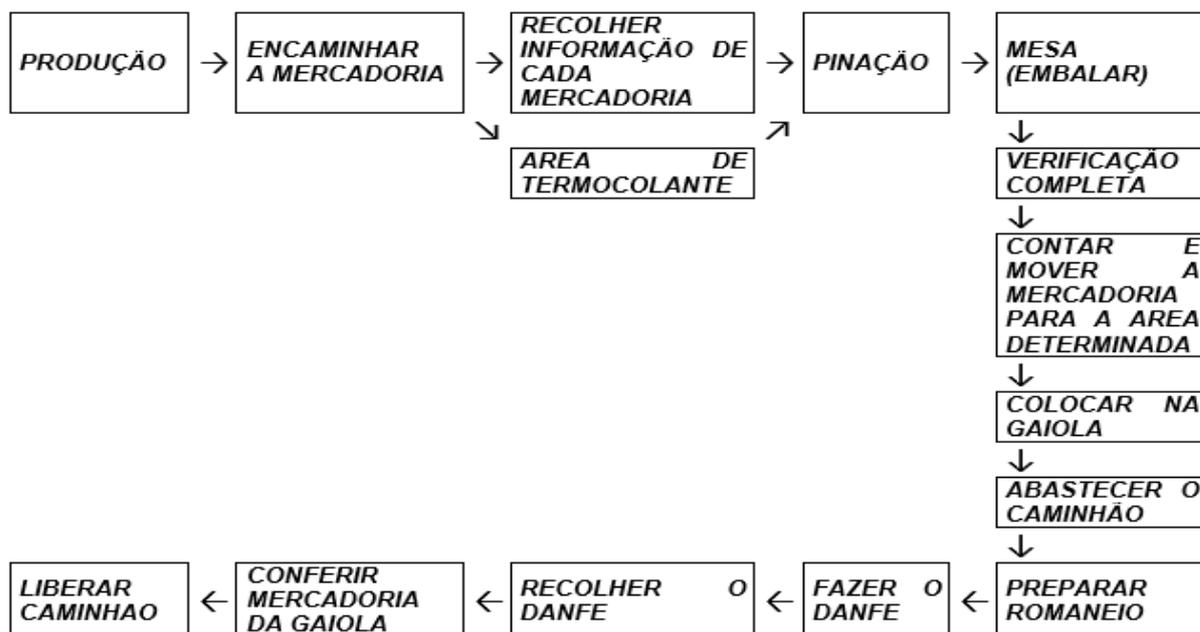


Figura 4: Fluxo de Processo das tarefas da Expedição

Fonte: Elaborador pelo autor, 2018

A seguir a tabela padronizada para recolhimento e lançamento da produção diária, possibilitando o aumento no controle produzido.

Tabela 5: Folha de controle da produção diária (dia 19/01/18)

OP	Pedido	Artigo	Peças Boas	2ª Q
18451	96902	CBY 2370F	1300	9
18429	97788	CCA 2087I	1785	13
18290	96570	VSY 2583E	2407	362
18325	97078	ETY 2718	2610	3
17804	96371	CBA 2853G	1317	92
18560	97178	CBA 2283F	8220	10
18736	97756	TOTP 2581	282	18
18256	96599	CBA 2787H	4036	122
18737	97756	TOTP 2581	282	2
18739	97757	KITP 2254A	295	0
18738	97759	CFTP 2994	295	0

Fonte: Elaborado pelo autor, 2018

A produção diária aumentou em média 100% com a aplicação das ferramentas, a falta de controle e arrumação, causava perda de mercadoria no setor, onde não existia espaço físico adequado. Com a aplicação do *Lean Manufacturing* e suas ferramentas auxiliares, foi possível controlar de forma adequada e obtendo melhorias significativas. A Tabela XXX retrata 22.829 mil peças, dados coletados no final do dia, diante a reta final da aplicação, o sucesso numericamente demonstrado.



5 - Discussões e Resultados

Durante os 45 dias de aplicação, cada colaborador apresentou uma melhoria significativa, não apenas como colaborador, mas também adquirindo conhecimento geral. Muitos desconheciam 90% do que foi aplicado, durante todo o treinamento sempre era perguntado o motivo de fazer cada etapa, com o aprendizado foi possível não só melhorar o setor físico, mas também o conhecimento de cada colaborador.

Os resultados alcançados com a aplicação do *Lean Manufacturing*, foram:

- ✓ Trabalho em equipe
- ✓ Aumento na produtividade diária entre 80% a 100%
- ✓ Diminuição da movimentação indesejada
- ✓ Controle das mercadorias
- ✓ Aproveitamento completo do espaço físico do setor
- ✓ Padronização
- ✓ Aprendizado e aplicação do conhecimento adquirido pelos colaboradores
- ✓ Diminuição do tempo perdido durante a execução das tarefas
- ✓ Aumento na área de preparação das mercadorias
- ✓ Melhoria contínua em toda expedição

Como pode ser notado a melhoria através da otimização do espaço físico do setor, as Figuras 2 e 3 demonstram os resultados da aplicação do *Lean Manufacturing*, sua otimização do layout, mudança no arranjo físico e as propostas oferecidas alcançaram os objetivos desejados.

Houve aumento na produtividade diária, pois, com o novo espaço físico do setor, o layout segue um fluxo de linha reta, tal fluxo por mais que seja simples é o mais utilizado, além de facilitar o processo, ele automaticamente direciona os colaboradores para as etapas seguintes, fazendo com que a margem de erro diminua e o processo obtenha resultados satisfatórios.

5.1 - RESULTADOS OBTIDOS ATRAVÉS DA RELAÇÃO PESSOAS E TEMPO GASTO ANTES E DEPOIS DO TREINAMENTO

O novo fluxo de processos automaticamente direciona o colaborador para etapa seguinte, como demonstra a Figura 3, fazendo com que a margem de erro diminua e o processo obtenha resultados satisfatórios.

O tempo de cada atividade foi reduzido com a proximidade das atividades, como demonstram as Tabelas 2 e 4, obtendo otimização no processo. Foi criado gráficos de Pareto para demonstrar os resultados obtidos, como pode ser analisado a seguir:

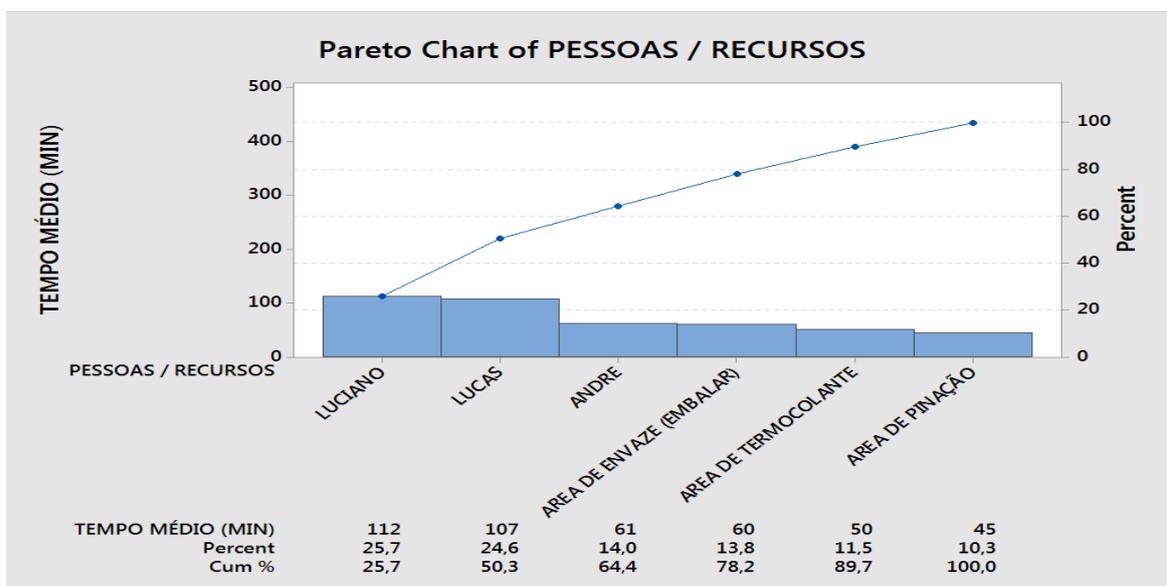


Gráfico 1: Gráfico de Pareto das Pessoas em relação ao tempo gasto antes do treinamento
Fonte: Elaborado pelo autor, 2018

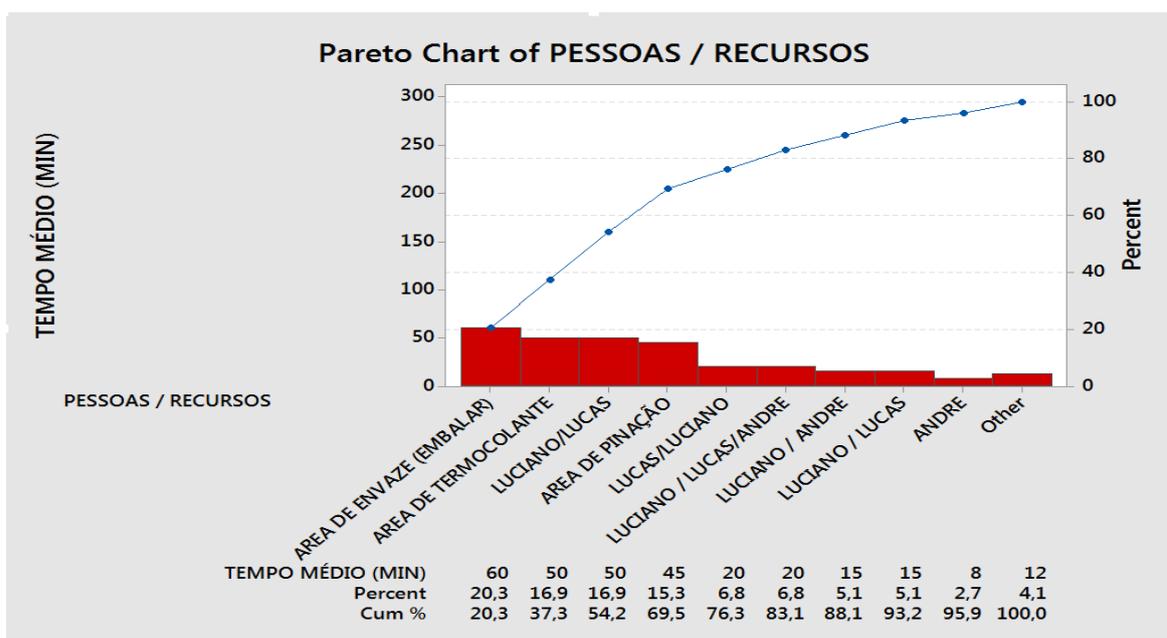


Gráfico 2: Gráfico de Pareto das Pessoas em relação ao tempo gasto depois do treinamento.
Fonte: Elaborado pelo autor, 2018

Através do aproveitamento dos colaboradores para execução as tarefas, diminuiu o tempo ocioso e aumentou sua produtividade durante o dia trabalho, no primeiro gráfico de Pareto podemos ver cada atividade sendo feita por apenas um colaborador, a tabela: “Fluxo de processos antes a melhoria do layout, com cronometragem” demonstra o que foi citado anteriormente.

Já o segundo gráfico de Pareto demonstra essa divisão feita das atividades em relação aos colaboradores, fazendo reduzir o tempo médio do Luciano 112 minutos, Lucas 110 minutos e André 61 minutos gastando as atividades de maneira separada, para no máximo 20 minutos efetuando as tarefas em conjunto, trabalhando em equipe, fazendo assim a otimização



do tempo médio gasto durante todo o fluxo de processos. Essa execução possibilitou que cada colaborador entendesse e aprendesse a tarefa do outro, assim, caso viesse acontecer algum imprevisto e o colaborador não pudesse executar, outro estaria apto a executar.

6 – Conclusão

Conclui-se que através dos estudos efetuados, foram satisfatórios os resultados obtidos, as ferramentas escolhidas atenderam a eficiência esperada, fazendo assim, alcançar melhorias no processo, treinamento efetivo, onde os colaboradores começaram a executar corretamente as atividades e o trabalho em equipe, tais resultados encontrados foram fundamentais para que o processo de implantação e treinamento obtivessem sucesso.

Através dos resultados que foram apresentados, futuramente serão feitos novos estudos visando melhorar cada vez mais processos fabris como um todo. E assim, buscando reduzir falhas e desperdícios existentes em todo processo.

Este estudo de campo aguçou o desejo de aprender ainda mais do presente autor, pois, através dos estudos feitos na literatura, além de encontrar soluções satisfatórias, também o fez encontrar desvantagens que podem vir acontecer na implementação ou até mesmo no conhecimento geral, tais como: buscar fontes confiáveis dos dados da organização a ser estudada, gerenciar e motivar os colaboradores do setor para que o ambiente de trabalho seja propício a melhorias, preparar e efetuar um treinamento onde fosse eficaz e prático para o colaborador executar e aprender. Mesmo diante inúmeras situações que pudessem dificultar a aplicação e o treinamento, foi encarado de forma positiva e empenho para obter o máximo de aprendizado possível.

7 - Referências Bibliográficas

MONDEN, Yasuhiro. Sistema Toyota de Produção – uma abordagem integrada ao just-in-time. 4 ed. Porto Alegre: Bookman, 2015.

NIGEL SLACK, STUART CHAMBERS, ROBERT JOHNSTON. Administração da Produção. Tradução Henrique Luiz Correa. 3 ed. São Paulo: Atlas, 2009.

OHNO, T. O Sistema Toyota de Produção – Além da produção em larga escala. 1 ed. Porto Alegre: Bookman, 1997.

SHINGO, SHINGEO. O Sistema Toyota de Produção. 2 ed. Porto Alegre: Artes Médicas, 1996.

TOLEDO JR., Itys-Fides Bueno de. Cronoanálise. 10.ed. Mogi das Cruzes: O & M Itys – Fides Bueno de Toledo Jr & Cia., 1988. 205p.

WERKEMA, M. C. Lean Seis Sigma – Introdução às Ferramentas do Lean Manufacturing. 2 ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2011.

WOMACK, J. P.; JONES, D. T.; ROOS, D. A máquina que mudou o mundo. 11 ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2004.

WOMACK, J. P.; JONES, D. T. A mentalidade enxuta nas empresas: elimine o desperdício e crie riqueza. 5 ed. Rio de Janeiro: Campus, 2004.