

Melhorias no processo produtivo, usando como base o Sistema Toyota de Produção

Douglas Henrique Pereira Lobo (UEPA) dhp.lobo45@gmail.com

Eliel dos Santos de Oliveira (UEPA) elieloliveira140@gmail.com

João Sousa Amim (UEPA) joao_amim@hotmail.com

Túlio Cássio Dias da Costa (UEPA) tcassiodias@gmail.com

Yan Carlos Pereira Rodilha (UEPA) yanpereira49@gmail.com

Resumo:

Devido ao processo de globalização e ao aumento da concorrência, as empresas devem flexibilizar sua produção e buscar continuamente o aumento da eficácia e eficiência. Desta forma, é essencial que as atividades do processo produtivo devem ser melhorados para reduzir as perdas. Diante deste cenário a filosofia da Produção enxuta, surge como o método fundamental para as empresas, aplicando técnicas afim de eliminar de desperdícios. Este trabalho tem como objetivo geral analisar dados secundários já publicados em artigos, sobre causas dos desperdícios no processo produtivo de uma indústria de calçados, assim como, mostrar soluções através de técnicas de eliminações de perdas da Manufatura Enxuta, para melhoria no chão-de-fábrica. Dessa forma, obtendo resultados eficazes, garantindo a rentabilidade e maior produtividade da empresa. Vale ressaltar que o projeto também pode ser aplicado em outros setores produtivos. Desenvolvido a partir de uma análise de dados suplementares, seguindo conceitos do Sistema Toyota de Produção, além de utilizar de ferramentas do mesmo como amparo para mostrar soluções para eliminação de desperdícios, e ainda mostrar a importancia desse sistema.

Palavras chave: Sistema Toyota de Produção, Eliminação de Desperdícios, Técnicas da Produção Enxuta.

Improvement in the productive process, based on the Toyota Production System

Abstract

As a consequence of the globalization process and increase of competition, companies must make more flexible always aiming at increasing efficiency and effectiveness. Thus, it is essential that the activities of the productive process must be improved to reduce losses. In this context, the philosophy of Lean Production appears as the fundamental method for companies, applying techniques to eliminate waste. This papper has as general goal, to analyze secondary data already published in scientific articles, about causes of waste in the productive process of a footwear industry, as well as to present solutions through loss elimination techniques of Lean Manufacturing, for floor-to-floor improvement. Thereby, results are obtained, ensuring the profitability and greater productivity of the company. It is worth mentioning that the project can also be applied in other productive sectors. Developed from an analysis of supplementary data, following concepts of the Toyota Production System, beyond using tools of the same as shelter to show solutions for elimination of waste, and still show the importance of this system.

Key-words: Toyota Production System, Disposal of Waste, Lean Production Techniques.

1. Introdução

Frente às novas necessidades demandadas pelo mercado, as organizações viram-se obrigadas a se reorganizarem e a mudarem seus modelos de gerenciamento de processos, para uma abordagem mais enxuta, como o STP. Este é um sistema de produção considerado mais eficiente, flexível, ágil e inovador (SHINGO, 1996a; 1996b).

Conforme Hinnes e Rich (1997) as empresas empenham mais esforços no estudo das oportunidades de melhoria nas atividades que geram valor para o cliente do que na eliminação, ou minimização, dos desperdícios e das atividades que não geram valor, e que muitas vezes são necessárias para a geração de produtos/serviços.

No entanto, Shingo (1996) afirma que o princípio do sistema de produção enxuta é defender eliminação de qualquer tipo de perda presente na produção, melhorando o fluxo do processo e obtendo lucro sem ser necessário alterar o preço do produto final. Para o STP a eliminação das perdas é peça de fundamental importância, entendendo-se por perda tudo que não agrega valor ao produto e custa algo.

Este trabalho expõe as melhorias no processo produtivo, usando do STP. Para a utilização desse conceito foi escolhida a análise de dados secundários na indústria calçadista, por ser um setor caracterizado pelo baixo aproveitamento dos recursos de produção, gerando um alto percentual de perdas.

Torna-se patente a importância deste estudo, inicialmente, para empresas da área, devido às análises e melhorias propostas nos setores de corte e preparação. Possivelmente outras empresas calçadistas ou de outras áreas da produção, poderão embasar-se neste trabalho para estudos futuros. Uma vez que propõe soluções através de técnicas do STP, para redução de custos e desperdícios.

1.1 Objetivos

1.1.1 Objetivos gerais

Analisar dados secundários já publicados em artigos, sobre causas dos desperdícios no processo produtivo de uma indústria de calçados, assim como, mostrar soluções através de técnicas de eliminações de perdas da Manufatura Enxuta, para melhoria no chão-de-fábrica.

1.1.2 Objetivos específicos

- a) Revisar na literatura o Sistema Toyota de Produção (STP)), especialmente as Sete Classes de Perdas e as ferramentas para eliminá-las;
- b) Mostrar os principais elementos para a realização de melhorias nos processos analisados;
- c) Identificar as perdas dos processos e das operações analisadas, segundo as perdas do STP;
- d) Analisar parcialmente a utilização do método em uma empresa do setor calçadista;
- e) Expor e discutir resultados da utilização do método.

2. Sistema Toyota de Produção

No ano de 1950, o Japão estava com as fábricas destruídas devido à segunda guerra mundial. O presidente da Toyota, Eiji Toyoda e o engenheiro Taiichi Ohno foram levados aos Estados Unidos onde visitaram a empresa Ford, analisando e estudando o modelo de produção para entender porque a produtividade dos operários americanos era maior (OHNO, 1997).

Ohno (1997) diz que o objetivo dos japoneses, nesta fase de pós-guerra, era chegar ao patamar dos Estados Unidos em três anos, caso contrário, a indústria automobilística do Japão não sobreviveria. E, ainda, a diferença de produtividade entre Japão e Estados Unidos só poderia ser justificada pela existência de perdas no sistema de produção.

O marco do início do Sistema Toyota de Produção foi a procura pela eliminação de desperdícios. Essa busca aumentou a produtividade, melhorando a taxa de trabalho que agrega valor e consequentemente diminuindo o trabalho desnecessário. O trabalho ainda pode ser dividido, entre o que adiciona valor ao processo e o que não adiciona valor. (OHNO, 1997; GHINATO, 1996)

2.2 Breve contextualização do Sistema Toyota de Produção

O princípio-chave das operações enxutas é relativamente claro e fácil de entender – significa mover-se na direção de eliminar todos os desperdícios de modo a desenvolver uma operação que seja mais rápida, mais confiável, produz produtos e serviços de mais alta qualidade e, acima de tudo, opera com custo baixo. (SLACK, CHAMBERS E JOHNSTON, 2009, p. 452).

A abordagem enxuta, conforme Hines & Taylor (2000), tem como essência cinco princípios que possuem o objetivo de eliminar as perdas e servem como guia para a transformação enxuta:

- a) Especificar o que cria e o que não cria valor para os clientes e não o que cria valor para a empresa;
- b) Identificar todas as etapas necessárias para projetar, pedir e fabricar o produto através do fluxo total de valores para destacar as perdas, sem adição de valor;
- c) Realizar ações que criem fluxo de valores sem interrupção, desvios, contra fluxos, esperas ou refugos;
- d) Realizar somente o que for solicitado pelo cliente;
- e) Remover continuamente as camadas de perda assim que forem descobertas.

Benko e McFarlan (2003) destacam ainda outros aspectos que devem ser contemplados dentro do Sistema de Produção Enxuto, tais como: maior preocupação com aspectos e questões relativas a impactos ambientais; possibilidade de maior interação do cliente final na customização do produto; criação de mecanismos para estimular a fidelidade à marca; montagem modular de componentes e rápidas alterações de configuração do chão-de-fábrica das empresas.

Ao se lecionar o conceito do Sistema de Produção Enxuta, deve-se levar em consideração diversos temas que são interligados e que compõem a denominada filosofia lean. Dentro destes temas estão como: a melhoria contínua por meio do Kaizen, discernimento de uma cultura de aprendizagem, desenvolvimento de liderança e times para implantação, utilização de fluxo contínuo para identificação de problemas, utilização de produção puxada, padronização de atividades, controle visual, entre outros (LIKER; MEIER, 2004).

2.3 Técnicas e práticas do Sistema de Produção Enxuta

A extensão e profundidade da Manufatura Enxuta pode ser melhor compreendida por meio de seus capacitadores, que se constituem em práticas, técnicas e metodologias que amparam a sua utilização (SÖDERQUIST & MOTWANI, 1999; RIBEIRO & MEGUELATI, 2002; SLACK, 2002; SIMÃO, 2003; RODRIGUES & SANTOS, 2004; MARRAS, 2005; LEAN ENTERPRISE INSTITUTE, 2007), a saber:

- a) Just in Time (JIT): o JIT baseia-se na alta qualidade da produção, pois os distúrbios que ocorrem na produção levam a reduzir o fluxo de materiais que reduz a confiabilidade interna além provocar estoques; na velocidade das operações, pois é fundamental para atender a demanda com a produção ao invés de atendê-la com estoques; na confiabilidade dos processos, o que proporciona um fluxo rápido; na flexibilidade para se produzir lotes pequenos, atingindo fluxo rápido e lead times curtos;
- b) Controle Kanban: dispositivo que autoriza e instrui para a produção ou saída de itens em um sistema puxado. Esse planejamento e controle puxado funciona quando as especificações do que é feito são estabelecidos pela estação de trabalho do “consumidor” que “puxa” o trabalho antecedente. Portanto, é o consumidor quem dá início ao ciclo, sendo o trabalho puxado na medida do necessário;
- c) Programação nivelada (heijunka): utilizada para equalizar o mix de produtos fabricados a cada dia. Quando todos os dias são iguais na produção é mais fácil controlar e visualizar o cumprimento dos horários. Assim, a produção atende de forma eficiente às exigências dos clientes, ao mesmo tempo em que evita excesso de estoque, reduz custos, mão-de-obra e lead times;
- d) Redução tempo de setup: para a redução do tempo de setup pode-se reduzir desperdícios como tempo para busca de ferramenta, pré-preparação de tarefas que retardam as trocas e a constante prática das rotinas de setup;
- e) Envolvimento: o comprometimento dos funcionários na organização faz com que eles se sintam parte da empresa ao assumir maiores responsabilidades no uso de suas habilidades para benefício de todos. Eles são treinados, capacitados e motivados a assumir responsabilidades sob seu trabalho;
- f) Gerenciamento visual: mecanismos utilizados para divulgar e facilitar a compreensão sobre o status das operações, tais como a exibição de medidas de desempenho, luzes para indicar as paradas, exibição de gráficos de controle, lista de verificações e técnicas de melhoria visíveis, sistemas de controle visual e arranjo físico de locais de trabalho sem divisórias;
- g) Fluxo contínuo: produzir e movimentar um item por vez ao longo do processamento, sendo que cada etapa realiza apenas o que lhe é exigido pela próxima fase. Para isso, pode-se ter desde a utilização de linha de montagem até células manuais;
- h) Poka-yoke: dispositivo ou sistema a prova de erros. É um método que ajuda os operadores a evitarem erros em seus trabalhos como escolha de peça, montagem incorreta, esquecimento de componente, entre outros;
- i) Cinco 5s: são práticas para ambiente de trabalho, úteis para o gerenciamento visual e para a produção enxuta (senso de utilização, senso de organização, senso de limpeza, senso de padronização e senso de autodisciplina);
- j) Trabalho multi-habilitado: é a prática de trabalho na qual os operadores se capacitam e trabalham em mais de um processo;
- k) Manutenção Produtiva Total (TPM): se constitui na manutenção constante das máquinas e equipamentos para garantir que o processo de produção esteja sempre apto a realizar suas tarefas;
- l) Mapeamento do fluxo de valor: diagrama de todas as etapas envolvidas no fluxo de material, contendo as informações necessárias para atender os clientes do período de entrega. Eles podem ser desenvolver Tecnologia de grupo: possui como base o conceito de agrupamento de peças similares em famílias com o objetivo de fabricá-las em células ou ilhas que reúnem máquinas

especialmente selecionadas para essa finalidade. Assim, a automação reduz o tempo de preparação das máquinas e gera uma padronização das ferramentas empregadas e uma redução dos ciclos de fabricação;

o) Produção de lotes pequenos: permite a redução de desperdícios de geração de estoque, já que produzir em grandes lotes aumenta o inventário e gera vários tipos de desperdícios;

p) Treinamento: processo para a assimilação cultural que tem como objetivo repassar ou reciclar conhecimentos, habilidades e atitudes relacionados à execução de tarefas;

q) Trabalho em equipe: esforço coletivo para a solução de um problema a partir de uma convivência mais focada. Permite a troca de conhecimento e habilidades no cumprimento das metas estabelecidas;

r) Produção automatizada (jidoka): transferência da inteligência humana para a máquina. Fornece às máquinas e aos operadores a habilidade de perceber quando uma condição anormal ocorreu e interromper imediatamente o trabalho;

s) Zero defeito: padrão de desempenho que tem como premissa “fazer certo pela primeira vez”.

3. Eliminação de desperdícios

O Sistema Toyota de Produção apresenta entre suas características básicas uma constante perseguição às perdas e a sua eliminação, sendo que isso é ligado ao objetivo de reduzir custos (GHINATO, 1996).

Para se ter a eliminação total dos desperdícios, Ohno (1997) alega que se deve ter em mente dois pontos:

a) O aumento da eficiência só faz sentido quando está associada à redução de custos, assim para se alcançar isso, tem que se produzir somente o necessário utilizando o mínimo de mão-de-obra.

b) A eficiência deve ser observada em cada operador, de cada linha e em toda a fábrica, onde a eficiência deve ser melhorada em cada estágio do processo produtivo.

Shingo (1996), Liker e Meier (2007) afirmam que quando se observa um processo como uma linha de tempo de atividades, analisa-se o processo do início ao fim, e esta normalmente, nos leva a encontrar mais perdas do que atividades com valor agregado.

3.1 Tipos de desperdícios

Consoante Ohno (1997), um dos primeiros trabalhos que devem ser feitos no Sistema Toyota de Produção é a identificação das perdas, para depois eliminá-las. Estas perdas básicas são as sete perdas de Ohno, e são apresentadas na sequência:

a) Perda por Transporte: A movimentação dos materiais é um custo que não agrega valor ao produto e passa a ser interpretado como uma perda, devendo ser reduzido ao mínimo possível até que seja eliminado, o que é conseguido com o aprimoramento do layout (SHINGO, 1996).

b) Perda por Estoque: É ocasionada pelos produtos acabados, ou produtos fabricados em excesso.

c) Perda por Espera: é aquela perda gerada quando um lote está à espera da liberação de um recurso para ser processado, ou então, quando as peças já trabalhadas de um lote esperam pelo processamento das restantes para que possam avançar para a etapa seguinte.

- d) Perda por Movimentação: causado pelos movimentos feitos pelos operários, e que não agregam valor. Estas perdas podem ser eliminadas através de melhorias baseadas no estudo de tempos e movimentos.
- e) Perda por Retrabalho: é causado pela fabricação de produtos não conforme.
- f) Perda por Processamento em si: Perdas ao longo do processo produtivo devido exclusivamente à baixa no desempenho dos equipamentos causada por quebras de máquinas.
- g) Perda por Superprodução: de todas as sete perdas citadas por Ohno, a perda por superprodução é considerada a mais perigosa, sendo que esconde os outros tipos de perdas, e é mais difícil de ser eliminada. A perda por superprodução por quantidade é a perda por produzir, além do que é necessário. Já a perda por superprodução por antecipação é a perda decorrente de uma produção realizada antes do momento necessário, acarretando desordem nas peças pelo chão-de-fábrica.

3.2 Melhorias de processos para redução de perdas

A análise e melhoria nos processos é essencial para o fortalecimento e desenvolvimento de uma organização, levando a excelência gerencial. Primeiramente, é necessário selecionar quais processos serão analisados, em seguida os processos são analisados. É importante usar um método adequado na definição das ineficiências dos processos, bem como na exposição de soluções e na obtenção de melhorias. Posteriormente, são identificados os processos críticos e estes são eliminados através da implantação de ações de melhoria (CARVALHO et al., 2005).

As principais ferramentas para melhorias de processo são: os fluxogramas de processos, Cinco Porquês, e Diagrama de Causa e Efeito. Os fluxogramas de processos são uma ilustração sequencial de todas as etapas de um processo, mostrando como cada etapa é relacionada. O Cinco Porquês é aplicado na solução de problemas, com o intuito de descobrir a sua principal causa, portanto ao chegar ao quinto por que, deve-se ter a definição clara da causa, devido ao processo de análise. O diagrama de causa e efeito é uma representação gráfica que permite a visualização da cadeia de causas e efeitos do problema (SHINGO, 1996a; SLACK et al., 2002; OHNO, 1997).

4. Metodologia

Este artigo usa de uma abordagem qualitativa, que conforme Liebscher (1998), a abordagem qualitativa é viável quando o fenômeno em estudo é complexo, de natureza social e de difícil quantificação. De acordo com o autor, para usar de forma adequada a abordagem qualitativa, o pesquisador precisa aprender a observar, analisar e registrar as interações entre as pessoas e entre as pessoas e o sistema. Aplica-se também de uma abordagem quantitativa, que de acordo com Fonseca (2002, p. 20), diferentemente da pesquisa qualitativa, os resultados da pesquisa quantitativa podem ser quantificados. Como as amostras geralmente são grandes e consideradas representativas da população, os resultados são tomados como se constituíssem um retrato real de toda a população alvo da pesquisa.

Usando de pesquisa bibliográfica, que segundo Fonseca (2002, p. 32), a pesquisa bibliográfica é feita a partir do levantamento de referenciais teóricos já analisadas, e publicadas por meios escritos e eletrônicos, como livros, artigos científicos, páginas de web sites.

Além da pesquisa bibliográfica, atribuímos nesse artigo análise de dados secundário, uma vez que analisamos dados já publicados sobre uma empresa atuante no setor calçadista, fabricante de sapatos masculinos e femininos, e o mesmo tem caráter exploratório, que conforme Gil (2007), este tipo de pesquisa tem como objetivo proporcionar maior familiaridade com o problema, com vistas a torná-lo mais explícito ou a construir hipóteses. A grande maioria dessas

pesquisas envolve: levantamento bibliográfico; entrevistas com pessoas que tiveram experiências práticas com o problema pesquisado; análise de exemplos que estimulem a compreensão.

5. Análise e discussão dos dados

Primeiramente os autores definiram que seria analisada apenas a linha de sapatos masculinos do tipo Drive, pelo fato da linha escolhida ser a de maior produção na empresa estudada. Posteriormente realizou-se uma reunião para a determinação dos processos que seriam estudados. Os pesquisadores solicitaram aos representantes da empresa que citassem os processos que consideravam interessantes de estudar. Estes foram unânimes ao escolher os setores de corte e preparação, pois são os setores com a maior quantidade de desperdícios.

Posteriormente, foram identificadas as sete classes de perdas propostas pelo STP que ocorriam nos processos de corte e preparação. Depois foram definidos critérios de escolha e priorização das perdas identificadas. Para definir os critérios de escolha, a equipe determinou duas vantagens que se pretendia com o trabalho: a redução dos custos com materiais já que o couro é muito representativo para custo final do sapato, e a redução do lead time de fabricação dos calçados da linha masculina do modelo Drive. Os dados foram analisados, e em seguida foram definidos que os critérios seriam classificados quanto ao grau de criticidade (de um a cinco) em relação a cada atividade, lembrando que quanto maior o número maior seu grau de criticidade. As atividades e a classificação quanto ao grau de criticidade podem ser visualizadas no Quadro 1.

PRIORIZAÇÃO DAS PERDAS	CONSUMO DE MATERIAIS	QUANTIDADE DE TRABALHADORES	DISTÂNCIA PERCORRIDA	INEFICIÊNCIA DO PROCESSO	ESTOQUE DE MATERIAIS	DEFEITOS
1- Verificar o número e referência da matriz de corte no almoxarifado		5	4	1		
2- Pegar matriz de corte		5	3	3		
3- Pegar no almoxarifado a ficha de produção e os materiais (forro e couro) para serem cortados no balancim convencional		5	4	1		
4- Cortar peças	5	5		3	4	4
5- Revisar peças quanto à qualidade e quantidade		2	1	3	5	4
6- Devolver no almoxarifado as sobras de materiais		5	4	1	3	
7- Pegar no almoxarifado a ficha de produção e os materiais (espuma e contra-forte) para serem cortados no balancim de pontem		2	3	1		
8- Cortar peças de acordo com a FP	5	2		5	5	2
9- Enviar peças para preparação		2	4	1	4	
10- Setup da máquina de divisão conforme FP		1		5	4	
11- Dividir e inspecionar primeira peça para liberação do lote		1		1	4	1
12- Dividir lote de peças conforme FP		1		5	4	1
13- Agrupar as peças		1		1	4	
14- Setup da máquina de chanfrar conforme FP		2		1	4	
15- Chanfrar peças		2		1	3	2
16- Setup da máquina de carimbação conforme FP		1		2	3	
17- Carimbar pala		1		2	3	2
18- Carimbar calcanheira		1		2	3	2
19- Agrupar materiais tanto do cabedal quanto do aviamento		1	3	1	4	

20- Enviar peças para costureira terceirizada (pesponto)		1	2	1	4	
21- Revisar cabedal entregue do pesponto		1	1	2	3	3
22- Enviar para o setor de montagem		1	2	1	4	

Fonte: SILVA, A. B. et al. (2013)

Quadro 1 - Priorização dos Processos Críticos

Posteriormente selecionaram as atividades com perdas mais críticas de acordo com os critérios estabelecidos. As atividades com perdas priorizadas foram as que apresentaram maiores níveis de criticidade total (somatório do grau de criticidade dos critérios daquela atividade) e as que apresentaram grau de criticidade cinco em algum dos critérios estabelecidos e não estavam entre as de maiores níveis. As atividades e as perdas priorizadas podem ser visualizadas na Tabela 1.

Nº	Atividade	Perda por
4	Cortar peças (balancim convencional)	Superprodução, estoque e produtos defeituosos
8	Cortar peças de acordo com a FP (balancim de ponte)	Superprodução, espera, processamento em si, estoque e produtos defeituosos
5	Revisar peças quanto à qualidade e quantidade	Espera e estoque
6	Devolver no almoxarifado as sobras de materiais	Espera, transporte e movimento
9	Enviar peças para preparação	Transporte e movimento
2	Pegar matriz de corte	Espera e movimento
12	Dividir lote de peças conforme FP	Estoque e produtos defeituosos
1	Verificar o número e referência da matriz de corte no almoxarifado	Espera e movimento
3	Pegar no almoxarifado a ficha de produção e os materiais (forro e couro) para serem cortados no balancim	Espera, transporte e movimento

Fonte: SILVA, A. B. et al. (2013)

Tabela 1 – Atividades e perdas priorizadas

Após selecionadas as atividades com perdas mais críticas, o passo é identificar as causas/origem que geram as perdas selecionadas para o estudo. Para isso os autores utilizaram do método dos Cinco Porquês e o Diagrama de Causa e Efeito. Posteriormente realizou-se uma investigação das causas das perdas das atividades priorizadas. Os problemas ocasionados pelas perdas e as soluções para elas podem ser visualizadas no Quadro 2.

Perdas	Problemas	Soluções
SUPERPRODUÇÃO	✓ Gera estoques; ✓ Consome recursos e diminui a capacidade de reduzir o necessário; ✓ Gera atrasos em outros produtos.	✓ Reduzir <i>setup</i> e tamanho de lotes; ✓ Sincronizar processos; ✓ Melhorias no <i>layout</i>; ✓ Redução do <i>lead time</i>.

ESPERA	✓ Aumento do <i>lead time</i>; ✓ Aumento dos estoques intermediários (entre processos) e de produtos acabados.	✓ Reduzir setup; ✓ Balancear a produção; ✓ Melhorar a confiabilidade para reduzir falhas.
TRANSPORTE	✓ Aumento dos custos produtivos e do <i>lead time</i>; ✓ Não agrega valor.	✓ Alteração no layout, minimizando transporte; ✓ Autonomiação.
ESTOQUES	✓ Necessitam de local para armazenar, pessoas e manutenção (diversos custos) ✓ Dinheiro parado; ✓ Obsolescência.	✓ Terceirizar o estoque da organização ou alugar armazéns; ✓ Utilização da ferramenta Kanban; ✓ Reduzir tamanho dos lotes e setup.
PROCESSAMENTO EM SI	✓ Consumo de recursos; ✓ Aumento do <i>lead time</i>.	✓ Reengenharia do produto; ✓ Melhoria em processos; ✓ Estudo de métodos de produção; ✓ Buscar tecnologia em ferramentas e procedimentos.
MOVIMENTAÇÃO	✓ Aumenta o <i>lead time</i>; ✓ Aumenta a fadiga.	✓ Melhorar a disposição de recursos e de processos; ✓ Organizar o ambiente de trabalho; ✓ Padronizar operações.
FABRICAÇÃO DE PRODUTOS DEFEITUOSOS	✓ Impacto do cliente (perda da qualidade); ✓ Utilização de recursos sem gerar retorno. ✓ Perca de confiança no mercado.	✓ Confiabilidade de processo; ✓ Rápida detecção e solução de problemas; ✓ Inspeção; ✓ Dispositivos <i>Poka-Yoke</i>.

Fonte: Adaptado de SILVA, A. B. et al. (2013)

Quadro 2 – Principais soluções para as perdas

Constatou-se que o aumento do *lead time* ou dos custos com materiais tem como causas principais: terceirização de algumas etapas do processo (pesponto); alguns problemas com relação ao layout da área industrial, fazendo com que distâncias desnecessárias fossem percorridas; muitas esperas na realização das atividades; procedimentos de operação não otimizados (realização de atividades desnecessárias); perdas por estoque (ocorridas devido o setor de corte continuar a produzir enquanto o restante da linha está parada, criando um estoque cada vez maior de peças cortadas); e cerca de quatro por cento das peças cortadas não estão conformes, tanto por defeitos no couro ou por falha dos operadores.

Em seguida foram selecionadas as propostas de soluções para as perdas priorizadas, e posteriormente passou-se para a atividade de avaliação da viabilidade das propostas. As soluções viáveis elaboradas para redução das perdas foram: diminuir o tamanho dos lotes de produção; alterar o layout; balancear e sincronizar a produção; reduzir o número de estoque entre processos; buscar tecnologia em procedimentos e ferramentas; aumentar a confiabilidade do processo para diminuir a produção de peças defeituosas e para diminuir a quantidade de revisões entre os processos; padronizar diversas operações para melhorar a qualidade do

produto; utilizar um método de programação da produção eficiente; e realocar alguns funcionários do setor de corte.

Também foi observado que, além das Sete Perdas sugeridas no STP, foi identificada outra perda muito significativa na indústria calçadista: a perda pelo desperdício de matéria-prima (couro) e materiais. Assim, diminuindo a produtividade e ocasionando em um lucro inferior para a organização

6. Considerações finais

A partir do desenvolvimento deste trabalho, é possível constatar, que diante de toda as necessidades de demanda do mercado global, de concorrência acirrada entre as empresas e busca intensa pela melhoria contínua, a produção enxuta atua de maneira plena como forma de alcançar menores custos sem o comprometimento da qualidade do produto. Este é o objetivo da maioria das grandes organizações, uma vez que, a partir disto, torna-se possível apresentar um produto final com preço reduzido e aumentar a margem de lucro.

Com os dados coletados, é notório que nos variados tipos de empresas existem os tipos de perdas citadas, e que para cada etapa do processo produtivo, existe uma solução. Solucionando os problemas de desperdícios, é possível que se aproxime do Sistema Toyota de Produção no qual visa 100% de produtividade, sem perdas. Vale salientar que para as técnicas do STP utilizadas para solução dos problemas como kanban e Poka Yoke não são necessários altos investimentos. Por outro lado, os resultados são surpreendentes, como mostra outras pesquisas, assim comprova a eficiência do sistema e a importância para as organizações.

Referências

- BENKO, C.; MCFARLAN, F.W.** Connecting the dots. Boston: Harvard Business School Press, 246 p., 2003.
- CARVALHO, M. M.** et al. Gestão da Qualidade: teoria e casos. Rio de Janeiro: Elsevier, 2005.
- FONSECA, J. J. S.** Metodologia da pesquisa científica. Fortaleza: UEC, 2002. Apostila. Disponível em: <[http://leg.ufpi.br/subsiteFiles/lapnex/arquivos/files/Apostila_-_METODOLOGIA_DA_PESQUISA\(1\).pdf](http://leg.ufpi.br/subsiteFiles/lapnex/arquivos/files/Apostila_-_METODOLOGIA_DA_PESQUISA(1).pdf)> . Acesso: 12/08/2017.
- GHINATO, P.** Sistema Toyota de Produção: mais do que simplesmente just in time. Caxias do Sul: Editora da UCS, 1996. Disponível em: < <http://www.scielo.br/pdf/prod/v5n2/v5n2a04.pdf>> . Acesso: 12/08/2017.
- GIL, A. C.** Métodos e técnicas de pesquisa social. Como elaborar projetos de pesquisa. 4. ed. São Paulo: Atlas, 2007.
- LIEBSCHER, P.** Quantity with quality? Teaching quantitative and qualitative methods in a LIS Master's program. Library Trends, v. 46, n. 4, p. 668-680, 1998.
- LIKER, J. K.** O modelo Toyota : 14 princípios de gestão do maior fabricante do Mundo. Porto Alegre: Bookman, 2005.
- LIKER, J. K.; MEIER, D.** O modelo Toyota: manual de aplicação: um guia prático para a implementação dos 4 Ps da Toyota. Porto Alegre: Bookman, 2007.
- OHNO, T.** O sistema Toyota de produção: além da produção em larga escala. Porto Alegre, Bookman, 1997.
- SHINGO, S.** Do ponto de vista da Engenharia de Produção. Ed: Bookman. Porto Alegre, 1996.
- SILVA, A. B.; CADEO, G. M.; BONFIM, T. S. N.; ALVES, V. C.; RODRIGUES, V. F.** Conceitos do Sistema Toyota de Produção em uma fábrica de calçados para redução de perdas. In: XXXIII Encontro Nacional de Engenharia de Produção- ENEGEP. Salvador-BA, 2013. Disponível em: < http://www.abepro.org.br/biblioteca/enegep2013_tn_stp_177_013_22927.pdf> . Acesso: 13/08/2017.
- SLACK, N.** et al. Administração da produção. 2. ed. São Paulo: Atlas, 2002.
- SLACK, N.; CHAMBERS, S.; JOHNSTON, R.** Administração da Produção. 3ª Ed. São Paulo: Editora Atlas S.A., 2009.