

Lean Production: Aplicação Lean Thinking numa empresa de confecções

Samuel Dias Batista (Universidade Cruzeiro do Sul) samutecjc@gmail.com
Mariane Gomes Pinheiro (Universidade Cruzeiro do Sul) pinheiomariane31@gmail.com
Renato Alves Epifânio (Universidade Cruzeiro do Sul) tatoeng@hotmail.com
Cláudia Cristina de Souza (Universidade Cruzeiro do Sul) reueldinha@gmail.com
Márcio Eugen Klingenschmid Lopes dos Santos (Universidade Cruzeiro do Sul) marcioeugen@gmail.com

Resumo:

O presente artigo analisou a eficácia da implementação das ferramentas *Lean Production* com o intuito de maximizar os lucros através da otimização do processo produtivo, minimização da ociosidade operacional e dos estoques intermediários. A metodologia utilizada consistiu na análise de uma empresa fictícia do ramo têxtil (camisaria), abrangendo pesquisa em fontes secundárias de livros, sites, e dados fornecidos por instituições relacionadas ao cenário competitivo na qual a empresa atua. O estudo possibilitou analisar os diversos setores do processo produtivo, aliando-os com as práticas da cultura *Lean* e evidenciando a importância da continuidade das mesmas. Este foi o primeiro passo de um ciclo contínuo e sistêmico a ser seguido pela empresa em questão.

Palavras chave: Lean Production, Arranjo Físico, Balanceamento de Linha, Ergonomia.

Lean Production: Applying Lean Thinking in a clothing company

Abstract

This paper analyzed the effectiveness of the implementation of Lean Production tools in order to maximize profits by optimizing the production process, minimizing operating idleness and intermediate stocks. The methodology used in the analysis consisted of a fictitious textile company (hosiery), covering research in secondary sources of books, websites, and related data provided by the competitive environment in which the company operates institutions. This study enabled us to analyze the various sectors of the productive process, combining them with the practices of Lean culture and highlighting the importance of continuing the same. This was the first step in an ongoing and systematic cycle to be followed by the company in question.

Key-words: Lean Production, Physical Arrangement, Line Balancing, Ergonomics.

1. Introdução

O cenário competitivo contemporâneo caracteriza-se como um ambiente turbulento, onde o aumento do fluxo de informações, a concorrência, e a velocidade das mudanças têm constituído variáveis de maior impacto para as empresas. Neste sentido, as organizações têm se deparado com a necessidade de desenvolver estratégias e adquirir ferramentas que alicercem sua sobrevivência e crescimento.

Mundialmente conhecido pela criatividade e dinamismo inerentes a ele, o mercado de moda brasileiro tem recebido destaque por diversos estilistas e produtores nacionais de renome no exterior. Considerando que, o ramo de confecções está diretamente ligado à moda, esse assim

como esta, vem passando por constantes e significativas transformações, por parte de toda a cadeia têxtil. Tendo como uma de suas principais ameaças, a importação de tecidos estrangeiros (prevalecendo os de origem chinesa).

Segundo dados fornecidos pela Associação Brasileira de Vestuário (ABRAVEST), atualmente o Brasil ocupa a 4^o posição (2,9%) no que diz respeito à Produção Mundial do Vestuário (dados de 2010). Ficando atrás apenas da China (predominante com 49% da produção e ocupando o 1^o lugar no *ranking*), Índia (7%) e Paquistão (3,8%). De acordo com esta Associação, aproximadamente 60% da distribuição regional das instalações fabris no Brasil encontram-se na região sudeste, o que faz desta extremamente importante para o ramo de confecções no país.

Este estudo abordará uma empresa têxtil de confecções (fictícia), mais precisamente, uma camisaria focada na produção em massa de camisas sociais. Trata-se de uma empresa de pequeno porte, nacional e não familiar.

Considerando o estado atual de extrema competitividade deste mercado interno, a empresa abordada precisa adaptar-se às mudanças que a envolvem para manter-se bem alocada. Visualiza-se como medida primordial, aderir ao sistema de produção enxuta, adequando-se ao *Lean Thinking* e através da utilização de suas ferramentas, como forma de garantir a melhoria produtiva contínua e sistêmica.

Com isso, pontuaram-se os seguintes problemas na produção vigente, que ao serem solucionados, proporcionam à empresa possibilidades de atingir seus objetivos principais: Produzir mais (aumento da lucratividade), com menos (menos tempo, menos estoques, menos esforço humano), aumentando a qualidade, bem como, a satisfação do cliente com o produto fornecido.

São abordadas quatro vertentes principais de atuação em busca do beneficiamento e melhoria das questões anteriormente levantadas, estas são: Arranjo Físico, Balanceamento de Linha, Localização de Fornecedores e Ergonomia.

Considerando que, estes são interdependentes, a atuação se dará de forma a gerar a melhoria devida para a obtenção de processos mais enxutos e lucrativos (*Lean Thinking*).

Salienta-se que, inicialmente, as vertentes abordadas serão trabalhadas sem a necessidade de grandes investimentos monetários, pois será priorizado nesta instância o esclarecimento dos conceitos do *Lean Thinking* para a organização, visando desfazer paradigmas existentes na cultura organizacional em questão. Isto será de extrema importância para “quebrar” possíveis resistências entre os colaboradores, levando-os ao entendimento da importância das mudanças a serem aderidas.

1.1 Objetivo Geral

O foco neste trabalho é relatar a aplicação dos conceitos pertinentes ao Lean numa empresa de confecções (camisaria), evidenciando seus pontos fracos, possíveis de serem melhorados, visando alcançar o aumento do lucro, através da redução dos custos de fabricação.

1.2 Objetivos Específicos

Para atingir o objetivo principal citado no tópico anterior, foram analisados os seguintes pontos:

- Arranjo Físico (Disposição dos elementos no espaço);
- Balanceamento de Linha (Distribuição de cargas das várias operações o mais uniformemente possível pelos postos de trabalho);

- Localização de Fornecedores (Estudo para aproximação entre fornecedores e a empresas);
- Ergonomia (Iteração harmônica entre o homem e os sistemas).

1.3 Justificativa

Na atualidade, pequenas organizações estão preocupadas com diversos índices que apontam inúmeros prejuízos, tais como: baixa produtividade, retrabalho, estoques intermediários, falta de planejamento, falta de parceria e acessibilidade entre empresas e fornecedores e, inadequação da indústria (ambientes e postos de trabalho) para com o colaborador.

Visando sanar os problemas causados pelos itens acima, justifica-se a aplicação da filosofia *Lean Thinking* devido a esta ser uma cultura que objetiva uma melhor estruturação dentro da empresa, reorganizando processos e projetando melhorias de total abrangência em diversos segmentos de mercado. Fica claro que, a aplicação da filosofia em questão é de suma importância para que a camisaria esteja preparada para consolidar-se no mercado através da redução de custos desnecessários e prospecção de ganhos em qualidade e produtividade.

1.4 Questão de Pesquisa

Quais os possíveis pontos a serem trabalhados aplicando os conceitos do *Lean* visando à maximização dos lucros, através da reestruturação dos processos, considerando os padrões ergonomicamente corretos, e principalmente, a consolidação da empresa no mercado?

2. Fundamentação Teórica

Neste tópico são abordados os conceitos bibliográficos sobre os assuntos pertinentes ao artigo em questão. Temas como *Lean Thinking*, *Lean Production*, Arranjo Físico, Balanceamento de Linha, Localização de Fornecedores e Ergonomia encabeçam os assuntos discutidos.

2.1 Lean Thinking

A evolução do *Toyota Production System* (TPS) foi acompanhada por enormes mudanças econômicas e sociais, levando a ampliação do âmbito da filosofia além dos processos de fábrica. Nos anos 1990, após mais de uma década de estudo sobre o sucesso das empresas nipônicas – japonesas (WOMACK, 1990), cunhou-se o termo *Lean Thinking* para referir-se à evolução do TPS e à consideração de novos conceitos emergidos.

Lean Thinking é uma abordagem inovadora às práticas de gestão, orienta ações para a eliminação gradual das fontes de desperdício através de abordagens e procedimentos simples, procura a perfeição dos processos através de atitudes de permanente insatisfação e de melhoria contínua, e faz do “tempo” uma arma competitiva (PINTO, 2006).

2.2 Lean Production

O *Lean Production* é uma prática que permite identificar e eliminar as atividades que não acrescentam valor, aumentando a produção com menos recursos (WOMACK; JONES; ROOS, 1990).

De acordo com Farhanna e Amir (2009) o *Lean* é uma das abordagens marcantes de grande aposta tanto por empresas de produção de bens como de serviços.

Ainda sobre *Lean Production*, considera-se que, também conhecido como TPS, representa fazer mais com menos – menos tempos, menos espaço, menos esforço humano, menos maquinaria, menos material – e, ao mesmo tempo, dar aos clientes o que eles querem, conforme defendido por Dennis (2008).

2.3 Arranjo Físico

Arranjo físico de uma operação ou processo trata-se de como seus recursos transformadores são posicionados uns em relação aos outros e como as várias tarefas da operação são alocadas a esses recursos transformadores. (SLACK, 2009).

Conforme definido por Slack (2009), a decisão do arranjo físico é importante porque, se o arranjo físico estiver errado, pode levar a padrões de fluxo muito longos ou confusos, filas de clientes, longos tempos de processo, operações inflexíveis, fluxo imprevisíveis e altos custos.

O arranjo físico celular é aquele em que os recursos a serem transformados ao entrarem na operação são pré-selecionados (ou pré-selecionam-se a si próprios) para movimentar-se para uma parte específica da operação ou célula na qual todos os recursos transformadores necessários a atender a suas necessidades imediatas de processamento se encontram, conforme Slack (2009).

Grandes vantagens podem ser obtidas quando uma equipe trabalha em uma célula, dentre elas as citadas por Dennis (2011): facilidade de comunicação entre as pessoas, *feedback* de qualidade instantâneo entre os processos, redução de custos de operações e lead times devido aos espaços físicos mais compactos, melhoras na qualidade dos processos em decorrência do treinamento mútuo entre os colaboradores durante a execução desses.

2.4 Balanceamento de Linha

O processo de garantia de uma alocação equânime de trabalho para cada estágio da linha é chamado de balanceamento de linha (SLACK, 2009).

Quando a linha está desbalanceada, ou seja, quando o tempo de execução das estações de trabalho não é o mesmo ou não são próximos, pode-se observar que, o operador mais carregado tenta compensar a produção dos outros operadores, a soma do tempo ocioso dos operadores envolvidos com tarefas de menor duração eleva os custos de produção e a velocidade da linha de produção se limita à velocidade de operação mais lenta.

Através do balanceamento da linha é possível identificar uma melhoria da produtividade e eficiência, aumento da produção com a mesma ou menor quantidade de pessoas, aproveitamento máximo do homem e da máquina além da manutenção de um ritmo cadenciado de trabalho.

2.5 Localização de Fornecedores

Grande parte das empresas não se atenta à extensão dos fluxos logísticos, principalmente no tocante à localização dos fornecedores. Tal receio baseia-se na manutenção de estoques e tempos de trânsito, o que acarreta grandes custos com armazenamento (CHRISTOPHER, 1999).

2.6 Ergonomia

Ergonomia é o estudo da adaptação do trabalho ao homem (IIDA; WIERZBICKI, 1973). O estudo da ergonomia requer o conhecimento da anatomia e fisiologia do corpo humano, da antropometria, da psicologia experimental, da medicina industrial, da física e da engenharia (CARREIRA, 2009).

Como forma de agrupar o conceito de segurança e ergonomia às atividades executadas pelos trabalhadores brasileiros, foi sancionado em 1 maio de 1943, por Getúlio Vargas (então presidente da União), o Decreto-Lei nº 5.452, originando a Consolidação das Leis do Trabalho (CLT), que é a principal norma brasileira referente ao Direito do Trabalho e ao Direito Processual do Trabalho.

Advindas da Consolidação das Leis do Trabalho têm-se as Normas Regulamentadoras (NR's) que ocupam o Capítulo V, Título II, da Consolidação das Leis do Trabalho (CLT) e são

relativas à Segurança e Medicina do Trabalho.

O objetivo principal dessas normas é regulamentar as relações entre empregador e o empregado, visando extinguir o trabalho humano explorado, mantendo e protegendo a integridade do trabalhador.

Na NR 17, conforme a Portaria MTPS n.º 3.751 de 23/11/90, visa estabelecer parâmetros que permitam a adaptação das condições de trabalho às características psicofisiológicas dos trabalhadores, de modo a proporcionar o máximo de conforto, segurança e desempenho eficiente.

A abordagem dos conceitos bibliográficos deste tópico possibilitou a elaboração dos tópicos seguintes.

3. Desenvolvimento

Este tópico caracteriza a empresa em estudo, aborda os problemas enfrentados pela mesma, bem como levanta hipóteses para a solução destes.

3.1 Caracterização da Empresa

Na caracterização da empresa em questão, são identificados os dados desta, tais como seu produto, tipo de produção, estrutura organizacional, o público alvo, sua localização e mercado no qual se situa.

A empresa em estudo é fictícia, e atua no ramo têxtil, mais precisamente, na produção de camisas sociais. Sua produção é realizada em grande escala e empurrada no mercado, “produção em massa”, justamente pelo fato de possibilitar altas taxas de produção por trabalhador, e ao mesmo tempo, disponibilizar produtos a preços baixos. Trata-se de uma empresa de pequeno porte, com aproximadamente 50 empregados, nacional e não familiar. Sua estrutura organizacional é constituída pelo nível da Gerência, seguido pelos níveis Administrativo, Recursos Humanos, Marketing e Produção. Esta constituição trata-se de uma demonstração verticalizada da empresa, onde a mais alta unidade funcional representa a maior autoridade, e a atividade mais abrangente.

O público-alvo primário da empresa está subdividido em lojistas, magazines e lojas de departamento de moda. A empresa está situada em Araraquara, à aproximadamente 280 km da capital de São Paulo.

A concorrência cresce devido à fragmentação do setor, que vem sendo atenuada pela formação de redes compostas por *ateliês de design*, fornecedores de matérias-primas, confecções e grandes cadeias varejistas onde a especialização e a conquista de nichos aumentam as chances de sobrevivência e sucesso dos empreendimentos. Porém, a empresa vê grande possibilidade de crescimento no mercado através da implantação de ferramentas que o levem a eliminação dos seus desperdícios (*Lean Production*).

3.2 Problematização

Analisaram-se as possíveis causas da estagnação e da dificuldade de expansão da empresa no mercado, e detectaram-se alguns problemas internos e externos que, ao serem solucionados, proporcionam novas oportunidades para esta.

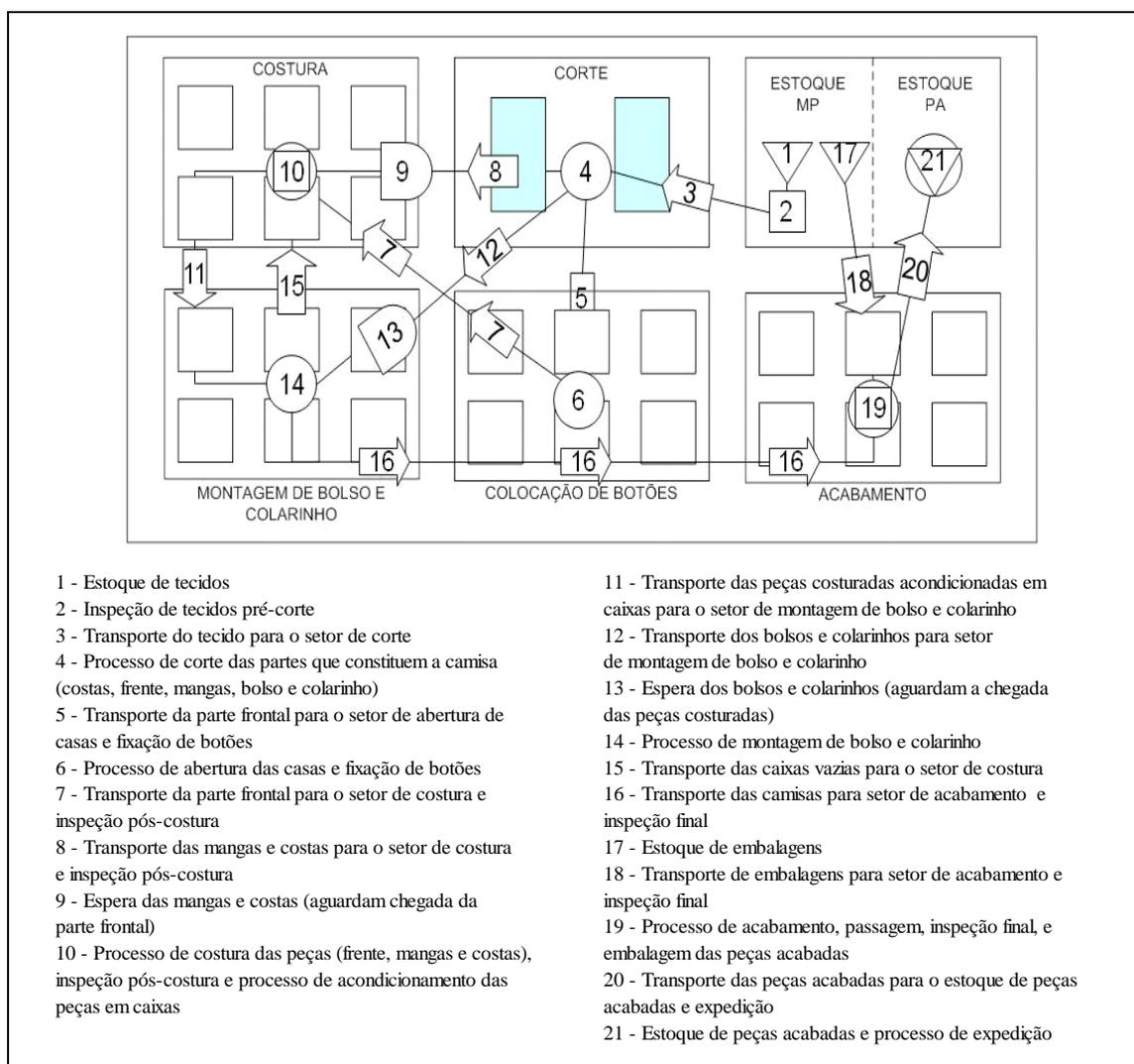
Os problemas mencionados estão divididos em dois tópicos - problemas internos e problemas externos - e estes são discutidos a seguir:

A camisaria estudada tem um processo extenso, dividido em seis setores, onde há subdivisões de tarefas dentro dos mesmos. Conta-se com três processos de inspeção, dois de estocagens intermediárias (onde o produto semiacabado fica parado, esperando a conclusão do processo

seguinte para dar continuidade) e várias etapas onde o transporte interno manual se faz necessário.

Levando em conta que, estoque parado é sinônimo de prejuízo, podem-se considerar as estocagens intermediárias como atrasos nos possíveis ganhos financeiros, assim como, prejuízos ao arranjo físico e fatores agravantes para a ergonomia.

É claramente detectável a existência de um arranjo físico complexo, o que acarreta problemas ergonômicos, estocagens desnecessárias (como já citados anteriormente) e também, excesso de funcionários em alguns setores, gerando assim, tempo ocioso, fadiga e, principalmente, gastos excessivos. A “Figura 1: Mapofluxograma” mostra o processo produtivo sobreposto ao arranjo físico inicial da empresa.



Fonte: Elaborado pelo autor

Figura 1: Mapofluxograma

Como problemas externos, detectou-se que a empresa está situada no interior de São Paulo, em Araraquara, e seu principal fornecedor na cidade de Itaquaquecetuba (Grande São Paulo). A distância é de aproximadamente 330 km entre empresa e seu fornecedor atual o que dificulta o processo logístico do transporte da matéria-prima, devido ao impacto que o fluxo de tráfego intenso na região metropolitana de São Paulo causa na rota em questão.

3.3 Hipóteses

Como citado acima, para obter respostas à questão levantada, aborda-se quatro pontos primordiais, estes são: Arranjo Físico, Balanceamento de Linha, Localização de Fornecedores e Ergonomia. Logo abaixo, são discutidos estes assuntos e suas respectivas consequências no estudo proposto.

- Arranjo Físico

Faz-se necessária a adequação do arranjo físico celular através de algumas alterações na disposição dos setores, com o intuito de eliminar movimentações desnecessárias, otimizar o transporte interno, eliminar estoques intermediários demonstrados no mapofluxograma anterior, e principalmente organizar o ambiente fabril como um todo.

- Localização de Fornecedores

Visando beneficiar a cadeia de suprimentos, priorizou-se a análise da localização de fornecedores, o que permitirá a redução dos custos de transporte (valor agregado à matéria-prima), do tempo de entrega e dos níveis de estoque de matéria-prima.

- Balanceamento de Linha

O estudo do balanceamento de linha evidencia a existência de gargalos, estoques intermediários e operários com tempo ocioso. Através da melhoria destes aspectos, prevê-se aumento consequente na produtividade e redução considerável de custos.

- Ergonomia

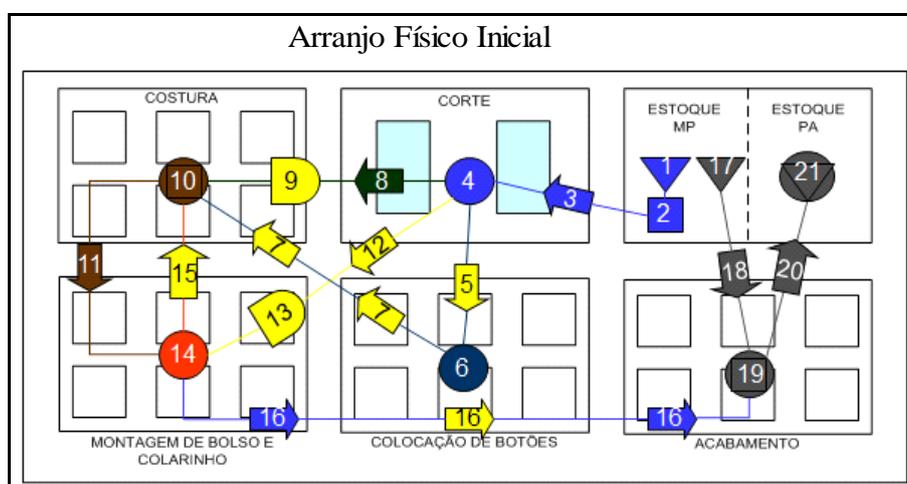
São imprescindíveis modificações no mobiliário e maquinário da empresa, através da aquisição de equipamentos para adequar os postos de trabalho aos operadores. São fundamentais modificações na organização do trabalho para padronizar as atividades da camisia às normas da NR17 já citada na fundamentação teórica.

4. Resultado e Discussão

De acordo com as hipóteses levantadas, seguem os estudos analíticos referentes às mesmas, adequando-as à filosofia *Lean Thinking*.

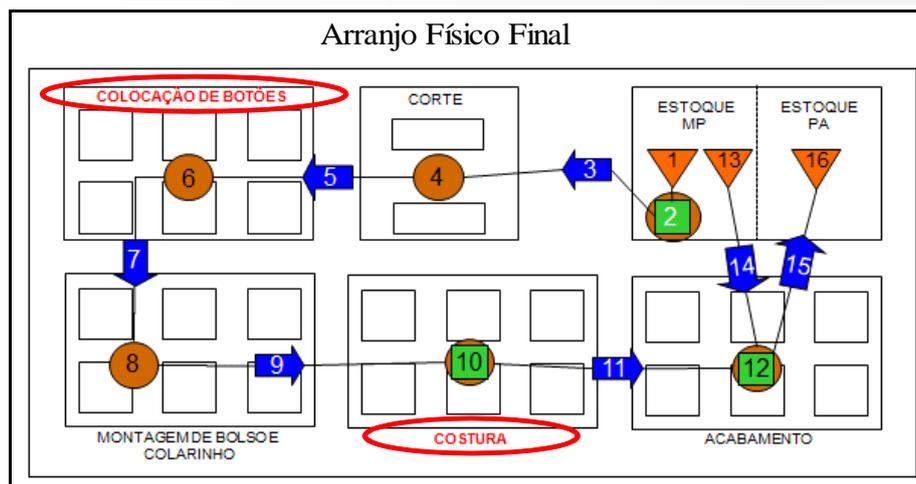
4.1 Arranjo Físico

A adequação do arranjo físico celular deu-se através da inversão das posições entre os setores de costura e de colocação de botões, conforme figuras a seguir.



Fonte: Elaborado pelo autor

Figura 2: Arranjo Físico Inicial



Fonte: Elaborado pelo autor

Figura 3: Arranjo Físico Final

Com esta modificação do arranjo físico, pode-se observar que houve eliminação dos estoques intermediários (itens 9 e 13) e redução das movimentações excessivas (itens 5, 7, 11 e 12) do arranjo físico inicial.

No arranjo físico final fica evidente a simplicidade resultante da alteração dos setores no processo o que gerou a eliminação de 5 movimentos, outrora executados, possibilitando a redução do *lead time*, ou seja, o tempo entre o momento em que o cliente fez o pedido e momento em que ele o recebe (DENNIS, 2008).

4.2 Balanceamento de Linha

A análise da capacidade produtiva faz-se através da cronometragem das tarefas de cada setor e é adicionado a esse tempo uma tolerância referente à fadiga e às necessidades pessoais dos empregados, a somatória destes tem como resultado o tempo padrão. No estudo em questão, o setor Passadoria tem como capacidade produtiva horária 10 camisas, sendo este o gargalo da produção (restrição do processo). O menor tempo padrão é de 1,22 minutos para a tarefa de Inspeção (Separação) e é a partir deste tempo que serão realocados os 32 empregados com intuito de balancear a linha produtiva.

Tarefa	Tempo Cronometrado (min)	Tolerância (%)	Tempo Padrão	Mão de Obra	Capacidade Produtiva Horária
Inspeção / Separação	1,1	11	1,22	1	49
Enfesto	2,0	13	2,26	2	27
Corte	4,0	15	4,60	1	13
Separação / Identificação	2,0	11	2,22	1	27
Colocação de Botões	2,8	12	3,14	6	19
Montagem de Bolso/Colarinho	2,1	13	2,37	5	25
Costura	4,8	13	5,42	7	11
Arremate / Inspeção Final	4,5	14	5,13	3	12
Passadoria	5,0	15	5,75	5	10
Embalagem	3,0	12	3,36	1	18
TOTAL				32	

Fonte: Elaborado pelo autor

Tabela 1 – Capacidade Produtiva não Balanceada

O balanceamento de linha foi feito adequando a quantidade de empregados de cada setor para obter tempos balanceados inferiores ao tempo padrão, conforme tabela a seguir.

Tarefa	Tempo Padrão	Mão de Obra Balanceada	Tempo Balanceado	Capacidade Produtiva Horária Balanceada
Inspeção / Separação	1,22	1	1,22	49
Enfesto	2,26	2	1,13	53
Corte	4,60	4	1,15	52
Separação / Identificação	2,22	2	1,11	54
Colocação de Botões	3,14	3	1,05	57
Montagem de Bolso/Colarinho	2,37	2	1,19	51
Costura	5,42	5	1,08	55
Arremate / Inspeção Final	5,13	5	1,03	58
Passadoria	5,75	5	1,15	52
Embalagem	3,36	3	1,12	54
TOTAL		32		

Fonte: Elaborado pelo autor

Tabela 2 – Capacidade Produtiva Balanceada

Através das melhorias no arranjo físico e do balanceamento de linha os empregados foram realocados, não sendo necessárias novas contratações para o aumento da capacidade produtiva. O novo gargalo passou a ser o setor de Inspeção / Separação, com capacidade produtiva horária de 49 peças, ou seja, houve um aumento de 490% na capacidade produtiva horária sem custos adicionais.

Vale ressaltar que, os empregados foram realocados considerando os padrões ergonomicamente corretos, ou seja, não ficaram sobrecarregados.

4.3 Localização de Fornecedores

Tendo em vista que o principal fornecedor localiza-se em Itaquaquecetuba, e a empresa em questão em Araraquara, a rota de tráfego entre eles contem um trecho de fluxo de trânsito intenso, o que gera custos elevados de combustível (que são agregados ao custo de matéria-prima) e atrasos constantes na entrega. Em função disso, o estoque de segurança é elevado para evitar eventuais faltas de matéria-prima.

O fornecedor principal foi alterado por outro localizado em Americana, o que eliminou o trecho de trânsito intenso, diminuiu o percurso, custos de transporte e *lead-time*.

Com a prerrogativa de que o município mais expressivo no ramo têxtil, em São Paulo, é Americana, devido os benefícios a seguir expostos, foi localizado um fornecedor principal neste, alterando assim, beneficentemente a cadeia de suprimentos da empresa, bem como, minimizando inúmeros percalços durante o processo logístico.

- Situa-se a aproximadamente 180 km de Araraquara (sede da empresa em questão);
- Sede do Pólo Tecnológico da Indústria Têxtil e de Confecção (Pólo Tec Tex), cujo mesmo zela pelo cumprimento da legislação vigente e media questões polêmicas que envolvam a área têxtil. Além de incentivar, no Brasil e fora dele, a valorização do setor.
- Possui facilidade de escoamento de matéria-prima, devido à proximidade com seus clientes;

- Custo inferior em relação aos demais fornecedores de outras regiões.

A ideia de troca de fornecedores foi concebida mediante os parâmetros do *Just-in-time* (produção certa, na hora certa e na quantidade certa), sempre priorizando a redução de custos desnecessários com estoques (de matéria-prima, intermediários o de produtos acabados).

Os trajetos realizados pelos fornecedores, inicialmente de Itaquaquecetuba e posteriormente de Americana, são demonstrados a seguir.



Fonte: Google Maps

Figura 4: Trajeto entre fornecedor de Itaquequetuba e Araraquara



Fonte: Google Maps

Figura 5: Trajeto entre fornecedor de Americana e Araraquara

4.4 Ergonomia

Com o intuito de adaptar o ambiente aos empregados, foram colocadas bancadas ajustáveis à altura dos empregados que trabalhavam em pé. Para os que trabalhavam sentados, adquiriram-se cadeiras ajustáveis, o que proporcionou maior conforto, diminuindo assim os problemas ortopédicos causados pela posição de trabalho, bem como a fadiga que surgia ao longo da jornada de trabalho. Adquiriram-se Equipamentos de Proteção Individual (EPI's) para os empregados, o que minimizou alguns incidentes cotidianos.



Fonte: Elaborada pelo autor

Figura 6: Ergonomia do Posto de Trabalho e EPI's

Além das melhorias anteriormente citadas, foram aplicados treinamentos a todos os empregados, visando à correta utilização e aproveitamento das melhorias implementadas, mantendo-as continuamente.

Através das práticas do *Lean Production*, percebe-se que, a satisfação dos empregados está diretamente ligada a capacidade total produtiva da empresa, pois o empenho aplicado na realização das tarefas será maior e mais eficiente, reduzindo o refugo de produção e o tempo necessário para a realização das mesmas.

Levando em consideração que resistência às mudanças por parte dos empregados é um dos principais agravantes no processo de implementação de novas práticas e conceitos (como o *Lean*), foram necessários treinamentos e conscientização dos empregados para efetiva implementação da cultura *Lean Thinking*.

5. Considerações Finais

Diante do que foi exposto acerca da aplicação de algumas ferramentas do *Lean* à produção existente da empresa em estudo, chegou-se às seguintes conclusões:

Com a alteração do Arranjo Físico, conseguiu-se otimizar o processo de fabricação, através da redução de movimentos no fluxo de produção e a atenuação dos estoques intermediários.

Após o estudo de tempos e métodos através do balanceamento de linha, conseguiu-se aumentar consideravelmente a capacidade produtiva da empresa e reduzir a ociosidade da mão de obra.

A fim de solucionar problemas como atrasos na entrega de matéria-prima e, reduzir gastos com o transporte desta, foi localizado outro fornecedor em Americana.

Conclui-se assim que, as práticas do *Lean* aplicadas na empresa em análise permitiram atingir os seus objetivos, tais como, maximizar os lucros através da otimização do processo

produtivo, minimizar a ociosidade operacional e os estoques intermediários, satisfazendo o cliente com o produto fornecido, contudo, ainda há espaços para a melhoria de diversos outros pontos e processos, aumentando ainda mais a eficácia e eficiência da empresa.

Sugere-se que a atuação não seja pontual, e sim sistêmica, através de constante análise produtiva, utilizando ferramentas como o A3 e o PDCA, pois conforme o TPS, melhorias são ilimitadas e eternas.

Referências

ABERGO (Associação Brasileira de Ergonomia). [Acesso em: 13 mar 2014]. Disponível em: <[HTTP://www.abergo.com.br](http://www.abergo.com.br)>..

CARREIRA, D. *Organização, Sistemas e Métodos: Ferramentas para racionalizar as rotinas de trabalho e a estrutura organizacional da empresa.* São Paulo: Saraiva; 2009.

CHRISTOPHER, M. *Logística e gerenciamento da cadeia de suprimentos.* São Paulo: Pioneira; 1999.

DENNIS, P. *Produção Lean Simplificada.* 2. ed. Porto Alegre: Bookman; 2008.

FARHANNA, F.; AMIR, A. *Lean Production Practice: the Differences and Similarities in Performance between the Companies of Bangladesh and other Countries of the World.* Asian Journal of Business Management ; 2009. p. 32-36.

HITT, M.A.; IRELAND, R.D.; HOSKISSON, R.E. *Administração Estratégica: Competitividade e Globalização.* 2. ed. São Paulo: Cengage Learning; 2011.

JORNAL DO COMÉRCIO (UOL). *Importância do Lean Production.* [Acesso em: 31/05/14]. Disponível em: <<http://jcrs.uol.com.br/site/noticia.php?codn=159999>>.

MARTINS, P.; CAMPOS, P.R. *Administração de Materiais e Recursos Patrimoniais.* 3. ed. Saraiva

MTE (Ministério do Trabalho). *Normas regulamentadoras em segurança e medicina do trabalho.* [Acesso em: 27 mar 2014]. Disponível em: <[HTTP://www.mte.gov.br](http://www.mte.gov.br)>.

NR 17. (Portaria GM). *Nr 17 – Ergonomia.* [Acesso em: 18/04/14]. Disponível em: <http://portal.mte.gov.br/data/files/FF8080812BE914E6012BEFBAD7064803/nr_17.pdf>.

PINTO, J.P.O. *Gestão de Operações.* Lidel; 2006.

PÓLO TEC TEX. [Acesso em: 27/05/14]. Disponível em: <http://www.polotectex.com.br/index.php?option=com_frontpage&Itemid=1>.

SLACK, N.; CHAMBERS, S.; JOHNSTON, T. *Administração da Produção.* 3. ed. Atlas

SÓ DINHEIRO. *Info. Ideias de novos negócios – Indústria de confecções.* [Acesso em: 18/04/14]. Disponível em: <http://www.sodinheiro.info/ideias-de-novos-negocios/ideias-de-novos-negocios_industria-de-confeccao.php>.

VIDAL, M.C. *Guia para Análise Ergonômica do Trabalho (AET) na Empresa.* Rio de Janeiro: Virtual Científica; 2003.

WOMACK, J. P.; JONES, D. T.; ROOS, D. *The machine that changed the world.* New York: Rawson Associates; 1990.