

APLICAÇÃO DO SISTEMA LEAN EM UMA CÉLULA DE PRODUÇÃO COM MIX DE PRODUTOS VARIÁVEIS.

welington francisco de azara (uniara)

welington.azara@yahoo.com.br

Walther Azzolini Junior (usp)

wazzolini@sc.usp.br



A busca constante pela eliminação das atividades que não agregam valor ao processo e produto fez com que a Toyota se transformasse em uma empresa enxuta com produtos de alto padrão de qualidade. Contudo, a implantação desse modelo nas organizações contemporâneas tem contribuído enormemente para que essas empresas tenham alcançado vantagens competitivas a partir, principalmente, da eliminação dos desperdícios, tornando o processo de fabricação um fluxo produtivo contínuo. O método utilizado no presente artigo para verificar os resultados da implantação do Lean é de natureza aplicada com abordagens qualitativas a partir da descrição dos procedimentos de pesquisa classificado metodologicamente como pesquisa-ação, pois possui a participação do autor em todo o processo. Nesse contexto, este artigo tem como objetivo apresentar os resultados da implantação do Lean em uma linha de produção de uma empresa que fornece componentes para o mercado nacional de reposição e montadoras do setor de duas rodas, situada na cidade de São Carlos. Os resultados alcançados em termos de produtividade, qualidade e lead time, associados a implantação da

produção puxada com fluxo unitário de produção permitiu que os inventários e estoques intermediários fossem reduzidos, o que conduziu a empresa na obtenção de fortes vantagens competitivas.

Palavras-chave: Lean Manufacturing; Produtividade; Eliminar desperdícios.

1. Introdução

O elevado grau de competição imposto pelo mercado tem gerado nas empresas uma maciça movimentação em busca de melhorias contínuas e radicais nos processos de produção. Desta forma, a busca de identificação de oportunidades de melhorias constitui-se em importante mecanismo de aumento do desempenho e potencial competitivo. No entanto, a sistematização desse procedimento esbarra na imaginária complexidade das ferramentas ainda desconhecidas por muitos empresários e que atualmente estão disponíveis para aplicação rotineira dos processos produtivos.

Surge então uma nova técnica para administração dos processos de manufatura conhecida como *Lean Manunfactury*, a qual consiste em organizar o trabalho e atender o cliente em requisitos como qualidade elevada, custo reduzido e agilidade de resposta para fazer melhor que os concorrentes. Fazer melhor significa fazer certo, fazer rápido, fazer barato, ser pontual e ter processos flexíveis. Deste modo, é de extrema importância o conhecimento e a aplicação do pensamento *Lean* em sua essência, pois os sistemas de produção precisam ser otimizados, devendo as melhorias serem planejadas e executadas a partir da identificação de perdas.

Outra vantagem explícita em relação à produção em massa está no balanceamento da produção através do estudo de tempos e métodos que estão totalmente incorporados ao pensamento *Lean*, através de estudos de cronoanálise que consistem em tomar tempo das operações detalhando cada subelemento que as compões. Com o estudo em mãos pode-se ter certeza de quanto à empresa aplica em mão de obra, além de organizar melhor a quantidade de operadores em cada operação e com isso eliminar os estoques intermediários no processo. A análise detalhada de cada processo torna a empresa mais eficiente e, consequentemente, mais competitiva.

Com todo o conceito aplicado, tem-se uma empresa que gerencia suas áreas com organização mantendo os estoques e produção enxutos, com poder de resposta às oscilações de demanda e com altos ganhos de produtividade, eficiência e competitividade.

A competitividade pode ser definida como a capacidade de uma empresa ser bem sucedida em mercados em que existe concorrência. "Há poucos anos era apenas um fator de diferenciação, hoje é um fator de sobrevivência" (CARVALHO; LAURINDO, 2003).

Neste contexto, o presente artigo foi desenvolvido para demonstrar a aplicação da ferramenta *Lean* em uma produção de cabos de comandos para motocicletas onde a mesma produzia sobre pré-montagens sem haver qualquer medição de cronoanálise, com os custos fora do preço objetivo e com grandes volumes de estoque, o que acarretava a mistura de componentes e lotes, além de ocupar um grande espaço no local de armazenamento.

Quanto aos procedimentos, segundo Fleury et al. (2012), uma metodologia de pesquisa deve contemplar:

- a) Natureza da pesquisa: é aplicada, pois gera conhecimento com finalidade de aplicação do conhecimento básico;
- b) Objetivo da pesquisa: trata-se de pesquisa exploratória, pois visa melhoria do desempenho de sistemas e processos com a proposta de um modelo de sequenciamento da produção, a partir da revisão bibliográfica e aplicação;
- c) Abordagem da pesquisa: é tanto quantitativa, pois apresenta objetividade, análise dos números, busca por generalizações; quanto qualitativa, pois apresenta subjetividade, síntese, participação do pesquisador no processo e busca de particularidades;
- d) Procedimentos de pesquisa: trata-se de pesquisa-ação que é um tipo de pesquisa social que é concebida e realizada em estreita associação com uma ação ou com a resolução de um problema coletivo e no qual os pesquisadores e os participantes representativos da situação da realidade a ser investigada estão envolvidos, de modo cooperativo e participativo, pois o autor do trabalho conduziu toda a implantação e elaboração do modelo.

Dessa forma, este artigo se apresenta com características da pesquisa-ação, dado o objetivo proposto e o intuito de apresentar uma solução para um problema, contribuindo para o

aumento do conhecimento dos pesquisadores e dos grupos envolvidos, pois foi necessária a cooperação entre as pessoas e os pesquisadores para se obter uma visão aprofundada de como o sistema funciona.

2. *Lean manufacturing*

O *Lean Manufacturing*, segundo McLachlin (1997), é um conceito multifacetado, o qual está focalizado na eliminação sistemática de desperdícios através de um conjunto de práticas que sincronizam a produção com a demanda. Este conjunto de práticas inclui produção puxada, equipes de trabalho multifuncionais, JIT (*Just in Time*), produção em fluxo contínuo, gerenciamento da qualidade total, manufatura celular, TPM (*Total Preventive Maintenance*), CEP (Controle Estatístico do Processo), treinamento dos funcionários, equipes auto-dirigidas, solução de problemas em pequenos grupos, padronização do trabalho, práticas específicas de gerenciamento de recursos humanos.

Para a finalidade do presente estudo *Lean Manufacturing*, será um conjunto de práticas focalizadas na redução de desperdícios e de atividades que não agregam valor às operações da empresa (MCLACHLIN, 1997).

Para que a empresa se enquadre ao conceito *Lean*, vários aspectos devem ser considerados. O primeiro deles é chamado de Cadeia de Fluxo de Valores e Processos. De acordo com Rother e Shook (1999), um fluxo de valor é toda ação necessária, que agrega valor ou não, para movimentar um produto por todos os fluxos essenciais a cada produto, podendo ser o fluxo de produção, desde a matéria-prima até o consumidor; ou do projeto, da sua concepção até o lançamento.

Para Rother e Shook (1999, p. 4), “o mapeamento do fluxo de valor é uma ferramenta que utiliza papel e lápis e o ajuda a enxergar e entender o fluxo de material e informação na medida em que o produto segue o fluxo de valor.” Jones e Womack (2004) conceituam o mapeamento do fluxo de valor estendido, que vai ao encontro do conceito desenvolvido por Rother e Shook (1999), porém diferenciando-se pelo fato de contemplar produtos correntes ou

futuros. Desta forma, Womack e Jones (1998) conceituam um fluxo de valor estendido como sendo toda ação (agregando valor ou não) para levar um produto desde a matéria-prima até os consumidores.

As ações mapeadas consistem em dois fluxos, o de pedidos fluxo acima, partindo do cliente em direção ao fornecedor; e o de pedido fluxo abaixo, da matéria-prima em direção ao cliente.

Com a cadeia em mãos é hora de construir um mapa do estado futuro contendo todas as alterações e sugestões de melhorias já visualizadas, rearranjando as etapas para o fluxo contínuo.

Uma vez identificados os pontos críticos é hora de tratá-los, através de ferramentas de organização e planejamento, sendo que dentre elas, destacam-se:

- 5S: consiste em uma sistemática de organização aplicada em todas as áreas e traz a ideia de que podemos ter um só lugar para cada coisa e cada coisa deve estar em seu lugar;
- Kaizen: processo de melhoria contínua que geralmente se dá através de grupos de melhoria trabalhando em reuniões periódicas ou tempo integral, a fim de discutir e atuar em gargalos otimizando o fluxo, isto é, repensar processos e *setups* demorados;
- Kanban: sistema de gestão visual de estoque que visa controlar as quantidades em estoque e a serem produzidas através de cartões coloridos de disparo utilizando cores como interface de atuação.

O sistema Kanban foi desenvolvido por Ohno (1997), que define kanban como instruções colocadas em um plástico transparente para repassar informações rápidas às estações de trabalho. De acordo com Graves et al. (1995), kanban é um sistema de coordenação de ordens de produção e compra definido como um mecanismo de controle de fluxo de materiais, baseado na produção, que controla a quantidade apropriada e o tempo adequado da produção de produtos necessários. Tem sido amplamente utilizado com o significado de cartão, porque utiliza cartões para gerir o fornecimento ou a produção de peças, itens ou matérias-primas.

De acordo com Marçola et al. (2009), o sistema kanban possui mais de uma função nas empresas, enquadrando-se dentro de diversos objetivos empresariais.

A sistemática de kanban aplicado ao estoque de produto acabado é sem dúvida indispensável à implantação do sistema *Lean*, pois com o estoque calculado para os níveis corretos (não ao estoque estufado) a empresa atende o mercado sem correr risco e não produz mais que o necessário, isto é, não dispõe de grandes armazéns que em geral causam avarias, desperdício do produto acabado, movimentação excessiva de cargas, além de periódicas administrações intra-logística trabalhosas. Para facilitar o entendimento, pode-se tomar como exemplo grandes indústrias como a Coca-Cola, que ao término de seu processo produtivo, o produto é instantaneamente alocado nos caminhões que partem para entrega.

Com estoques enxutos e organizados, toda essa nova sistemática se torna fácil, uma vez que o sistema kanban disponibiliza o que há de melhor na administração do estoque, algo conhecido como gestão visual. Como o nome já diz, a gestão visual é de fácil entendimento e elimina administrações complexas e burocráticas como, por exemplo, o inventário ou balanço, os quais ainda são muito comuns nas empresas brasileiras.

3. Mecanismos da produção

Produção consiste na fabricação de um objeto material, mediante a utilização de mão-de-obra, materiais e equipamentos. Já em uma prestadora de serviços, produção é o desempenho de uma função que tenha alguma utilidade (MAYER *apud* RUSSOMANO, 2000).

Segundo Harrington (1993, p. 10), “processo é qualquer atividade que recebe uma entrada (*input*), agrega-lhe valor e gera uma saída (*output*) para um cliente interno ou externo, fazendo uso dos recursos da organização para gerar resultados concretos”.

Por sua vez, Hammer e Champy (1994) *apud* Gonçalves (2000, p. 2), afirmam que “um processo é um grupo de atividades realizadas numa sequência lógica com o objetivo de produzir um bem ou um serviço que tem valor para um grupo específico de clientes”. Parte-se

da premissa que todo processo é uma série de etapas que transformam o resultado ou o produto à medida que este percorre a sequência de tarefas ou funções.

Deste modo, depreende-se que não há como desenvolver um produto ou serviço sem os mesmos passem por algum tipo de processo em sua fabricação. Isto está de acordo com Graham e Lebaron (1994) *apud* Gonçalves (2000) quando afirma que todo trabalho importante realizado em quaisquer empresas fazem parte de algum processo. A seguir serão descritos os tipos de processos.

4. Tipos de processos

Existem distinções entre as variadas operações desempenhadas pelas empresas. Isso faz com que cada uma busque a melhor decisão para implementar sua estratégia de produção. Para Gaither e Frazier (2001, p. 104), “existem fatores importantes que afetam as decisões na escolha dos processos, tais como, natureza da demanda por produtos; [...] flexibilidade de produto; flexibilidade de volume e; grau de automação”. Para o referido autor, é necessário usar termos que diferenciem cada tipo de processo de produção e determinem a posição da operação em relação a esses fatores. Neste sentido, Slack et al. (2009) utilizam nomenclaturas específicas para diferenciar os tipos de processos nos setores de manufatura e serviços. Assim, na manufatura é possível elencar cinco processos, os quais são listados a seguir:

- Processos de projetos;
- Processos de *jobbing*;
- Processos em lotes ou bateladas;
- Processos de produção em massa;
- Processos contínuos.

Quanto a serviços, os referidos autores distinguem da seguinte forma:

- Serviços profissionais;

- Lojas de serviços;
- Serviços em massa.

É importante salientar que, em grande parte das empresas, é produzido um composto de bens ou serviços, ou seja, é ofertado ao cliente uma combinação dos dois processos, sendo que o cliente não faz distinção entre aspectos relacionados a bens ou serviços de uma empresa, mas o conjunto é que determinará sua satisfação.

5. Modelo antigo da linha de produção

No modelo antigo de produção, a mesma possuía grandes estoques de partes dos cabos de motocicleta, pois a mesma era dividida em células de pré-montagem, ou seja, se estocava todas as partes dos cabos, seja ele de freio, embreagem, acelerador, trava, afogador e velocímetro.

Com isso, acarretava grandes problemas de mistura dos componentes, falta de espaço no estoque e mistura de lotes, sendo que os mesmos possuíam um alto grau de dificuldades devido aos grandes estoques.

Além de todos os problemas citados acima, a empresa não tinha uma cotação precisa do custo do produto, devido a não ter os tempos de montagem total de cada produto, pois não havia um acompanhamento do pessoal da cronoanálise para medição dos tempos ou eficiência de cada pré-montagem.

A Figura 1 mostra o *layout* de como era a célula antiga, onde cada célula de pré-montagem produzia uma parte do produto final. As mesmas são descritas abaixo:

- Pré-montagem do espiral: a mesma cortava o espiral conforme o tamanho especificado pelo desenho e inseria o tubo de PVC;
- Pré-montagem da cordoalha: a mesma cortava a cordoalha conforme especificado pelo desenho e formava a cabeça para a injeção;

- Prensagem: encaixa a cápsula ou terminal no espiral pré-montado e prensava o mesmo;
- Injeção: injetava a cabeça de zamak na cordoalha pré-montada;
- Montagem: era a célula que montava todos os componentes e fecha a outra ponta do cabo;
- Embalagem: a célula era responsável pela embalagem de todos os cabos montados e reposição.

Figura 1 – Modelo antigo de linha de produção



Fonte: Próprio autor

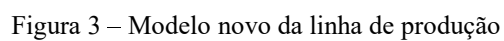
6. Modelo novo da linha de produção

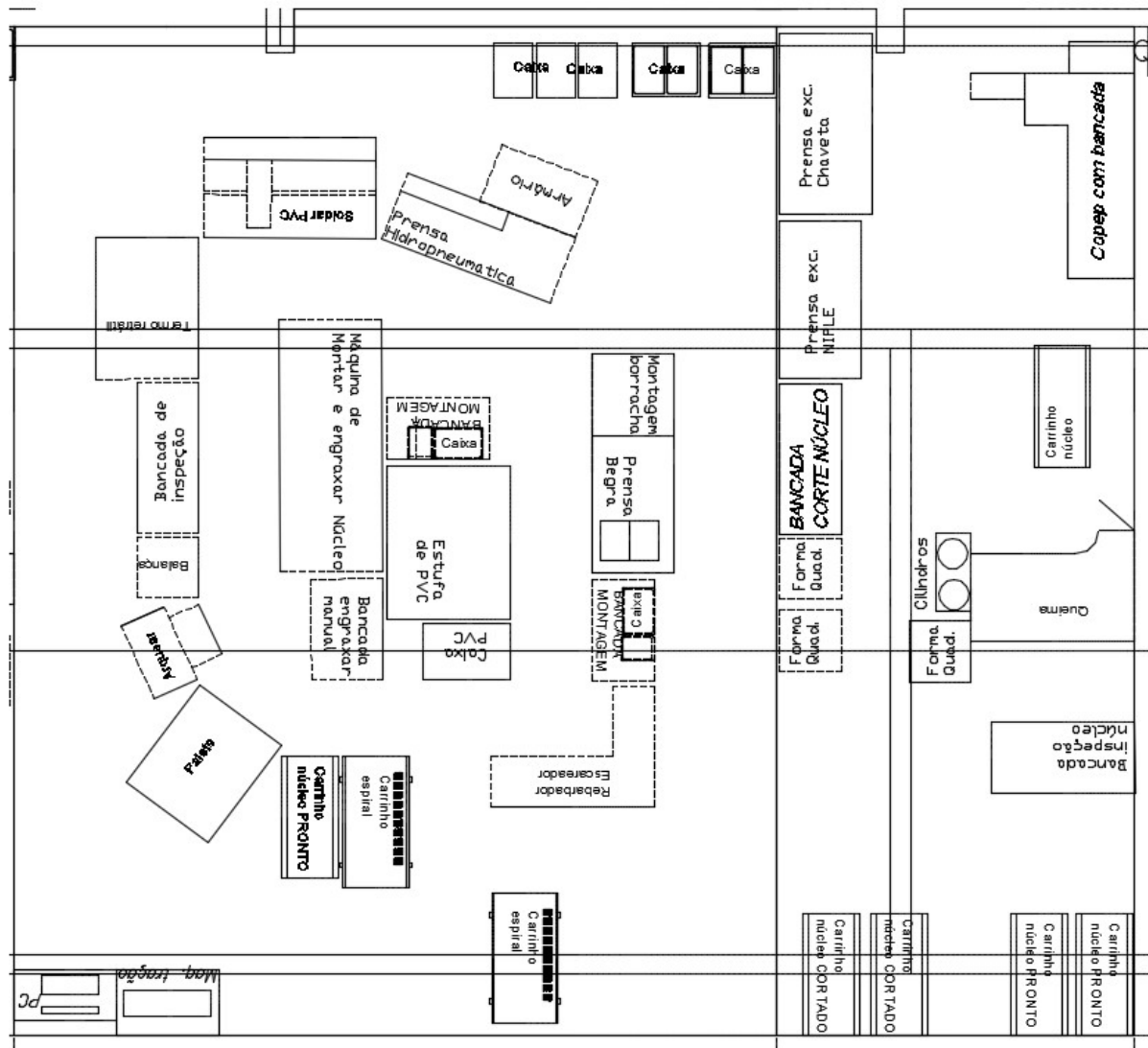
Para implantação da nova linha de produção baseado nas ferramentas do *Lean*, decidiu-se acabar com as pré-montagens e passar a produzir o cabo do início ao fim, a fim de acabar com os estoques de sub-montagem e produzir somente o produto final que será estocado na prateleira. Dessa forma, foram divididas as células pela família de produtos e pela similaridade de processo de fabricação do produto, criando as seguintes células:

- Célula de Embreagem: são todos os cabos de embreagem com até dois terminais;
- Célula de Freio: são todos os cabos de freio com até dois terminais;
- Célula de Velocímetro: são todos os cabos de velocímetro independente de quantos terminais, pois a mesma não possui cordoalha e sim um núcleo;
- Célula de Diversos: são todos os cabos que fogem dos padrões de produção dos demais. Esta célula foi criada para estar preparada a atender essas situações e trabalhar com baixos volumes de produção.

Tendo criado as células e definido uma listagem de produtos que será produzido nas mesmas, iniciou-se o planejamento do *layout* de cada célula. A Figura 2 mostra o esboço da célula de diversos. A mesma foi modelada até chegar ao modelo desejado, na qual a preocupação foi com a movimentação das pessoas, mantendo as máquinas próximas de um processo do outro e evitando estoques dentro do fluxo do produto. Tudo isso para ser realizado um processo de fluxo produtivo e contínuo.

Figura 2 – Esboço do modelo novo da linha de produção





Fonte: Próprio autor

A Figura 3 mostra a célula de diversos pronta. Para melhorar ainda mais a eficiência, foi criado fichas de processos de cada setor que o produto acabado passa dentro da célula, para termos um fluxo de processos padrão e eficiente. São os processos:

- Montar tubo PVC;
- Soldar tubo de PVC;

- Prensar cápsula;
- Rolear cápsula;
- Prensar;
- Montar e prensar terminal;
- Pré-montagem da cordoalha;
- Formação da cabeça;
- Injeção do terminal;
- Rebarbação e travamento das buchas;
- Lubrificar cordoalha;
- Montar cordoalha no espiral;
- Cortar e formar cabeça;
- Injeção do segundo terminal;
- Rebarbar segundo terminal;
- Dimensionar e contar.

Foi realizado também um trabalho de cronoanálise para a coleta de todos os tempos de todos os processos que o roteiro de fabricação do produto requer dentro dos postos de trabalho até a montagem para determinar o grau de dificuldade ou restrições de processo. Com este estudo, foi criada a planilha de lista de tempos, demonstrada na Tabela 1, que foi atualizada uma vez por semana ou quando houve uma melhoria no processo como troca de ferramentas, eliminação de um processo ou incorporação de mais de um processo em um único, introdução no *mix* de novos produtos, entre outras alterações.

Através destes tempos, é calculada e definida a relação de equivalência do processo de montagem quanto a determinar entre as prováveis células de montagem disponíveis qual

contempla o menor tempo de processamento para um determinado tipo de produto do *mix* a ser montado.

Normalmente o cálculo é realizado a partir dos tempos de processamento por produto que teoricamente permite comparar e identificar em qual das células disponíveis o tempo de processamento ou montagem é o menor.

Tabela 1 – Planilha com a lista de tempos

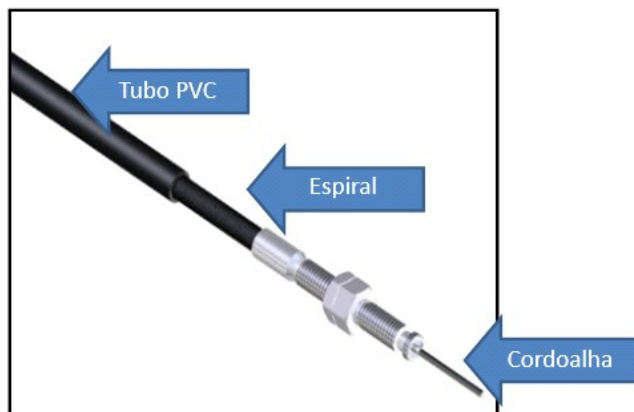
Código	Cód.Real	Célula	Espiral	PVC	Terminal 1	Terminal 2	Corte	Montagem	TOTAL	Equiv. Mont.	Equiv. Geral.
130236	10130236	Cell. Diversos	40712200	40036800	0,700	1,050	9,058	55,801	88,274	1,028	1,626
130260	10130260	Cell. Acelerador	40712300	40036700	0,650	0,767	7,889	65,367	95,626	1,204	1,761
130261	10130261	Cell. Acelerador	40712300	40036700	0,650	0,785	7,889	58,482	89,266	1,077	1,644
130292	10130292	Cell. Acelerador	40712400	40036600	0,350	0,794	7,889	73,507	100,759	1,354	1,856
130317	10130317	Cell. Acelerador	40712400	40036600	0,560	0,676	7,889	69,190	93,564	1,274	1,723
130331	10130331	Cell. Embreagem	40712200	40036800	0,450	0,907	3,601	54,125	77,932	0,997	1,436
130335	10130335	Cell. Embreagem	40712200	40036800	0,450	0,905	3,601	54,847	78,630	1,010	1,448
130337	10130337	Cell. Embreagem	40712200	40036800	0,750	0,955	3,601	53,838	78,736	0,992	1,450
130389	10130389	Cell. Acelerador	40712400	40037300	0,515	0,745	7,889	70,481	96,538	1,298	1,778
130260	11130260	Cell. Acelerador	40712300	40036700	0,650	0,767	7,889	63,839	94,098	1,176	1,733
130261	11130261	Cell. Acelerador	40712300	40036700	0,650	0,785	7,889	57,192	87,976	1,053	1,620
130292	11130292	Cell. Acelerador	40712400	40036600	0,350	0,794	7,889	72,217	99,469	1,330	1,832
130317	11130317	Cell. Acelerador	40712400	40036600	0,560	0,676	7,889	67,900	92,274	1,251	1,699
130331	11130331	Cell. Embreagem	40712200	40036800	0,450	0,907	3,601	54,312	78,139	1,000	1,439
130335	11130335	Cell. Embreagem	40712200	40036800	0,450	0,905	3,601	55,372	79,155	1,020	1,458
130337	11130337	Cell. Embreagem	40712200	40036800	0,750	0,955	3,601	54,363	79,261	1,001	1,460
130392	11130392	Cell. Acelerador	40712400	40036600	0,700	0,834	7,889	67,880	96,107	1,250	1,770
130274	20130274	Cell. Acelerador	40712400	40036600	0,350	0,794	7,889	70,150	97,402	1,292	1,794
130292	20130292	Cell. Acelerador	40712400	40036600	0,350	0,794	7,889	73,507	100,759	1,354	1,856
130314	20130314	Cell. Acelerador	40712400	40036600	0,350	0,794	7,889	71,843	99,095	1,323	1,825
130335	20130335	Cell. Embreagem	40712200	40036800	0,450	0,905	3,601	54,847	78,630	1,010	1,448
130357	20130357	Cell. Velocímetro	40711300	40037400	0,580	0,786	9,940	53,617	80,998	0,987	1,492
130314	21130314	Cell. Acelerador	40712400	40036600	0,350	0,794	7,889	70,553	97,805	1,299	1,801
130389	11130389	Cell. Acelerador	40712400	40037300	0,515	0,745	7,889	69,191	95,248	1,274	1,754
130292	2E130292	Cell. Acelerador	40712400			0,794	7,889	73,507	100,759	1,354	1,856
130335	2E130335	Cell. Embreagem	40712200			0,905	3,601	54,847	78,630	1,010	1,448

Fonte: Próprio autor

A Tabela 1 apresenta a planilha de tempos que contém as seguintes informações:

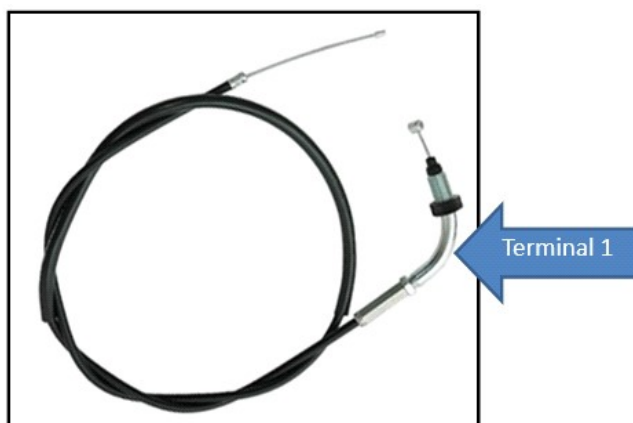
- Código: contém os códigos do produto;
- Código real: utilizamos o sistema de código inteligente, onde acrescentamos dois dígitos no início do código do produto, sendo que, o primeiro dígito representa em qual revisão o produto se encontra, no segundo dígito é identificado o destino do produto, se ele é um produto voltado para o mercado de montadora ou para o mercado de reposição;
- Célula: cada produto teve seu processo verificado e de acordo com o tipo do produto, foi definida a célula que será realizada a montagem do mesmo;
- Espiral: tempo da formação do espiral (espiral é o tipo de capa que é revestido o produto conforme Figura 4, pois conforme o tipo do produto muda o formato da capa);
- Tubo de PVC: tempo de corte do tubo de PVC (PVC é a capa que protege o espiral do cabo conforme Figura 4);
- Terminal 1 e Terminal 2: este campo contém o tempo de prensagem dos terminais, o produto pode conter somente um terminal conforme Figura 5, ou pode conter dois terminais conforme Figura 6;
- Corte: tempo total da operação de corte da cordoalha (cordoalha é um tipo de cabo de aço conforme Figura 4);
- Montagem: tempo total de montagem do cabo;
- Total: tempo da formação do espiral + tempo de corte do tubo de PVC + tempo de prensagem dos terminais + tempo de corte da cordoalha + tempo de montagem do cabo (ou seja, é a somatória dos tempos de cada operação, que o produto visita ao longo do seu processo);
- Equivalente de montagem: Total / Menor tempo de montagem do produto entre as células de manufatura disponíveis;
- Equivalente geral: Total / Tempo do produto considerado o mais fácil de produzir.

Figura 4 – Cabo de comando de motocicleta



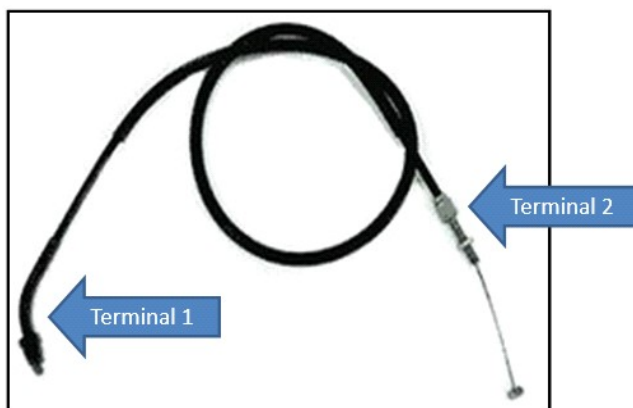
Fonte: Incaflex artigo técnico (2016)

Figura 5 – Cabo com um terminal



Fonte: Incaflex artigo técnico (2016)

Figura 6 – Cabo com dois terminais



Fonte: Incalflex artigo técnico (2016)

Com a implantação do novo modelo, conseguiu-se calcular rapidamente e com mais eficiência os custos dos produtos finais, além de chegar mais próximo do preço objetivo imposto pelos clientes, através da eliminação dos desperdícios, retrabalho, diminuição do efetivo e ganhos de eficiência, pois o cliente quer pagar somente o necessário para fabricação do produto.

7. Conclusão

Ao final deste artigo ficou claro que a Manufatura Enxuta é realmente uma metodologia muito valiosa para as organizações que se preocupam em atender de maneira eficiente seus clientes.

Os resultados alcançados em termos de produtividade, qualidade e *lead time*, associados à implantação da produção puxada com fluxo unitário de produção, onde os inventários e estoques intermediários foram reduzidos, conduziram esta empresa na obtenção de fortes vantagens competitivas. Como resultado positivo de todo este processo, alavancou-se a conquista de novos negócios e consequentemente a obtenção de um salto em seu faturamento. Abaixo segue os resultados que foram obtidos com a implantação do novo modelo de linha de produção.

- Mistura zero de componentes e lotes;
- Eficiência aumentada em 40%;

- Redução no efetivo de 20%;
- Custos mais confiáveis;
- Estoques menores e liberação de espaço nas prateleiras;
- Tempo e eficiência de cada produto final.

Entretanto, para que implantação do novo modelo de linha seja realizada de maneira efetiva, deve-se haver uma mudança de pensamento, e esta não é uma tarefa simples, pois foram encontradas barreiras durante a implantação do novo modelo.

Por isso, deve-se em conjunto com a implantação do sistema *Lean*, aplicar estratégias de envolvimento das pessoas, principalmente as que estão no processo há bastante tempo, pois é através da participação, colaboração de todos e atribuição de responsabilidades às pessoas certas é que são evitadas as melhorias pontuais sem foco e sem sustentação. Assim, pode-se concluir que a aplicação do *Lean Manufacturing* e de suas ferramentas devem ter uma atenção especial, pois propiciam substantivos ganhos reais de desempenho, performance e, principalmente, ganhos financeiros para as organizações.

REFERÊNCIAS

CARVALHO, M. M.; LAURINDO, F. J. B. **Estratégias para Competitividade**. 1. ed. São Paulo: Futura, 2003. 254 p.

FLEURY, P. F.; WANKE, P. F.; FIGUEIREDO, K. F. **Logística Empresarial: A Perspectiva Brasileira**. 1. ed. Ribeirão Preto: Atlas, 2012. 376 p.

GAITHER, N.; FRAZIER, G. **Administração da Produção e Operações**. 8. ed. São Paulo: Thomson Pioneira, 2001. 56 p.

GONÇALVES, J. E. L. **As empresas são grandes coleções de processos**. RAE – Revista de Administração de Empresas, São Paulo, v. 40, n. 1, Janeiro/Março, 2000, p. 6-19.

GRAVES, R. J.; KONOPKA, J. M.; MILNE, R. J. Literature Review of Material Flow. Control Mechanisms. **Production Planning and Control**, vol. 6, n. 5, p. 395-403, 1995.

HARRINGTON, J. **Aperfeiçoando Processos Empresariais**. São Paulo, Editora McGraw-Hill, 1993.

INCAFLEX. **Artigo Técnico**. Disponível em <www.incaflex.com.br>. Acesso em: 20 de janeiro de 2016.

JONES, D. WORMACK, J. **Enxergando o todo - mapeamento e fluxo de valor estendido**. 1ª Edição. São Paulo, 2004.

MARÇOLA, J. A.; TONETTO, J.A; ANDRADE, J. H. Relato da Implementação de Um Sistema Kanban em uma Empresa Fabricante de Utensílios Domésticos De Alumínio. In: Encontro Nacional de Engenharia de Produção, XXIX ENEGEP. **Anais...** Salvador, 2009.

MCLACHLIN, R. Management initiatives and just-in-time manufacturing. **Journal of Operations Management**, v. 15, n. 4, p. 271-292, 1997.

OHNO, T. **O Sistema Toyota de Produção: Além da produção em larga escala**. 1. ed. Porto Alegre: Bookman, 1997. 150 p.

ROTHER, M.; SHOOK, J. Learning to see: value stream mapping to create value and eliminate MUDA. **Lean Enterprise Institute**, 1999. 102 p.

RUSSOMANO, V. H. PCP: **Planejamento e Controle da Produção**. 6 ed. São Paulo: Pioneira, 2000.

SLACK, N.; CHAMBERA, S.; JOHNSTON, R. **Administração da Produção**. 3 ed. Ribeirão Preto: Atlas, 2009.

WOMACK, J. P.; JONES, D. T. **A Mentalidade Enxuta nas Empresas**. 4 ed. Rio de Janeiro: Campus, 1998.