

ARTIGO

**A eliminação dos desperdícios usando o *lean manufacturing* no *gemba***

Deidicler Maique Silveira de Oliveira<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Universidade Católica de Petrópolis

Disponível *on-line* em <[http://www.machadosobrinho.com.br/revista\\_online/index.php](http://www.machadosobrinho.com.br/revista_online/index.php)>

**RESUMO:** Este artigo fomenta a aplicação da metodologia *Lean Manufacturing*, desenvolvida pelo Sistema Toyota de Produção e focada na eliminação dos desperdícios existentes no *gemba*. Os exemplos descritos mostram o uso de algumas ferramentas para redução das perdas nos processos, essas mudanças se iniciam utilizando o conhecimento já existente dentro das empresas e com o mínimo de investimento financeiro possível em melhorias, dessa forma, a estratégia *Lean* se transforma em um excelente condicionador de mudanças em curto prazo. Todas as empresas possuem problemas completamente diferentes, mas no final os objetivos são idênticos, aumentar a produtividade e reduzir os custos. Nos exemplos descritos estarei demonstrando os ganhos obtidos em três empresas diferentes, uma de fabricação de uniformes com meta de aumento de produtividade de 20% e resultado final de 61% de ganho, uma de fabricação de meias com meta de aumento de produtividade de 20% e resultado final de 23% de ganho e uma de fabricação de medicamentos com meta de aumento de produtividade de 30% e resultado final de 75% de ganho. O estudo de outras ferramentas se faz necessário à medida que novas rotas sejam estabelecidas internamente. Conhecer todas as opções de ganho no uso dessa filosofia é uma abertura de leque indispensável para o melhor aproveitamento das possibilidades. Fica também evidenciado a constatação de que a metodologia é altamente mutável, sendo aplicável a diferentes organizações, setores e segmentos, e ainda, internamente a elas processos de dessemelhantes formatos.

**Palavras-chave:** *Lean, manufacturing, desperdícios, gemba.*

**ABSTRACT:** This article encourages the application of the Lean Manufacturing methodology, developed by the Toyota Production System and focused on the elimination of existing waste in the *gemba*. The examples described show the use of some tools to reduce the losses in the processes, these changes are started using the already existing knowledge within the companies and with the minimum of financial investment possible in improvements, of that form, the Lean strategy turns into an excellent conditioner for short-term changes. All companies have completely different problems, but in the end the goals are identical, increase productivity and reduce costs. In the examples I will be showing the gains obtained in three different companies, one of manufacturing of uniforms with goal of increase of productivity of 20% and final result of 61% of gain, one of manufacture of socks with goal of increase of productivity of 20% and a final result of 23% of gain and one of manufacturing of drugs with goal of increase of productivity of 30% and final result of 75% of gain. The study of other tools is necessary as new routes are established internally. To know all the options of gain in the use of this philosophy is an opening of fan indispensable for the best use of the possibilities. It is also evidenced that the methodology is highly changeable, being applicable to different organizations, sectors and segments, and also internally to them processes of different formats.

**Key-words:** *Lean, manufacturing, rubbish, gemba.*

## INTRODUÇÃO

Diante das mudanças advindas do processo de globalização, a competitividade mundial passou a ser um fator de sobrevivência, estabelecendo foco na redução de custos, melhores níveis de produtividade, avanço nas progressões de qualidade, entre outras possibilidades de melhoria. Ante toda essa nova estrutura, fica evidenciada a necessidade de aperfeiçoar as condições de trabalho, sem afetar a saúde e a segurança dos trabalhadores. Nesse momento transformações são inevitáveis, enxugar as estruturas internas são fatores essenciais para o alcance de melhores resultados, diante desse cenário vemos surgir novas técnicas de gerenciamento, as quais procuram manter as organizações em consenso com as reais necessidades dos clientes, desenvolvendo sistemas administrativos cada vez mais eficientes e ágeis, responsáveis por estruturar respostas melhores em tempos menores, e suficientemente consolidadas para os padrões desenvolvidos pela nova formatação econômica mundial. Esse dinamismo que se cobra, justificado pela quebra de barreiras globais e econômicas, fomentado pelo surgimento de novas tecnologias, rege toda indispensabilidade de mobilização das organizações para o rastreamento do grau máximo de competitividade, modernidade e qualidade, tentando assim, se manter em um mercado cada vez mais competitivo e ainda galgar uma possibilidade de crescimento diante de suas metas.

Para almejar mudanças tão impactantes, faz-se importante a utilização de uma metodologia confiável, bem estruturada, com resultados altamente favoráveis e ainda um sequenciamento através de um processo contínuo. Em busca do mencionado acima, se molda o conceito de *Lean Manufacturing* ou Manufatura Enxuta, filosofia originada do Sistema Toyota de Produção e basicamente formada pelo foco na eliminação dos desperdícios, combinando novas técnicas de gerenciamento com maquinário cada vez mais desenvolvido, buscando aumentar a produtividade utilizando menos recursos de matérias e de mão de obra. Essa filosofia enxuta surgiu da necessidade de mudanças nas empresas japonesas em específico no setor automobilístico. A precursora dessa metodologia, a *Toyota Motor Company*, desenvolveu esse novo formato produtivo em razão da baixa competitividade com o mercado americano, na época em especial a FORD, sua principal concorrente de mercado.

Perante a obrigatoriedade de uma mudança para aumentar a competitividade, surge então um novo modelo de trabalho, o sistema de produção, conhecido como Sistema de Produção Enxuto ou Sistema Toyota de Produção (*Lean Manufacturing/Lean Production*). Ainda que tenha se desenvolvido na indústria automobilística a metodologia *Lean Manufacturing* é amplamente mutável podendo ser utilizada em empresas de diversos segmentos, desde transformação de matérias-primas, distribuição de produtos e ainda prestação de serviços.

## METODOLOGIAS APLICADAS

Diversos países no mundo têm pessoas estudando processos, métodos e melhorias na produção de produtos e serviços. No Japão, o Sistema Toyota de Produção foi desenvolvido há mais ou menos uns 50 anos pelo Sr. *Taiichi Ohno*. Esse método revolucionário demonstra resultados impressionantes e até hoje continua evoluindo e trazendo benefícios para as organizações com aumento de produtividade e redução dos custos.

Os sistemas de produção podem variar de duas formas, produção empurrada e produção puxada, ou ainda, podemos ver em algumas empresas uma transição entre as duas formas mencionadas anteriormente. No método de empurrar, utilizado vastamente nas indústrias, a quantidade planejada de produção é determinada pelas previsões de demanda e pelos estoques disponíveis. No sistema puxado o processo final demanda as quantidades necessárias do processo precedente num determinado momento, e esse procedimento é repetido sequencialmente da mesma forma passando por todos os processos anteriores. Já no sistema onde se trabalha com os dois formatos, existe um aproveitamento das duas metodologias, trabalhando puxado até determinado processo e depois empurrado, ou empurrado até certo ponto seguindo uma sequência puxada posteriormente, ou ainda em consequência do mercado e

demanda de determinados clientes impulsionados por períodos de sazonalidade. As duas metodologias possuem pontos fortes e pontos fracos. Escolher uma e consolidar depende da filosofia, da criatividade e prática de gerentes e supervisores que estarão responsáveis pelo processo.

Este artigo demonstra os ganhos obtidos através de um programa desenvolvido a nível nacional pelo Governo Federal chamado Brasil Mais Produtivo, o programa possui diversos parceiros estratégicos e tem como entidade executora o SENAI, onde, cada departamento estadual é responsável por uma meta de atendimento dentro do programa, os resultados são um reflexo do *gemba* e traz casos reais de mudanças implantadas. As consequências são apreciadas com o desenvolvimento dos arranjos produtivos locais, e com os ganhos de produtividade alcançados através de implantação da metodologia *Lean Manufacturing* em cada empresa atendida pela consultoria. Focada na eliminação dos desperdícios toda estrutura é montada para que a empresa consiga obter ganhos significativos com o mínimo de investimento possível.

O Sistema Toyota de Produção é um sistema puxado. Para compreender amplamente o sucesso dessa arte é preciso se apropriar da filosofia por trás dela sem ser desviado por aspectos particulares. É importante frisar que as técnicas não foram criadas da noite para o dia, foram estudadas e desenvolvidas no decorrer de anos para aumentar a eficiência global e melhorar o ambiente de trabalho.

Diante de todos os benefícios gerados pelo Sistema Toyota de Produção e ainda no desenvolvimento da filosofia do *Lean Manufacturing*. Recomenda-se o aprofundamento nos estudos das teorias, desta forma, haverá uma maior apreciação das ferramentas que podem ser trabalhadas. No entanto, sabendo que as teorias sozinhas não podem melhorar a qualidade de um produto e nem de um serviço, muito menos aumentar a produtividade de uma empresa, mostraremos neste artigo casos reais de melhorias em diversos setores diferentes, contribuindo para o aprendizado e a expansão da metodologia.

## DISCUSSÕES

Na busca pela redução dos desperdícios no *gemba*, esse artigo tem como objetivo a demonstração de situações reais extraídas de processos problemáticos ou que demonstram possibilidades de melhorias, onde, as alterações realizadas tiveram como base os estudos da metodologia *Lean Manufacturing* que trouxeram aumentos consideráveis de produtividade em curto período de tempo e com baixo investimento.

Abordaremos a seguir casos de sucesso de alguns setores diferentes (vestuário, metalmeccânico, medicamentos). Os exemplos demonstrados abaixo tem em comum a busca por melhores indicadores produtivos, melhores condições de trabalho, redução nos custos de produção, melhoria na qualidade do produto e ampliação da satisfação do cliente.

Em todos os setores estudados vários desperdícios são encontrados, dentre os mais evidentes podemos destacar, falta de padronização nos processos, perdas de insumos por problemas de qualidade, falha na geração de indicadores confiáveis para a tomada de decisões, processamentos extra não gerando valor ao cliente, carência de balanceamento das tarefas estruturadas por medições de tempos e movimentos, movimentação excessiva de pessoas e produtos, layout mal projetado para o escoamento da produção e desperdício de intelecto dos profissionais que conhecem o processo. No entanto, o infortúnio mais surpreendente é o de superdimensionamento dos estoques, que, se mostra necessário aos olhos de vários empresários, alegando segurança quanto a oscilação natural do mercado.

Ainda existe no *gemba* brasileiro um paradigma enraizado e revoltado, desencadeador de uma manutenção de estoques elevados. Essa estratégia interna gera perdas descontroladas e afeta a saúde financeira de várias empresas. Causa também, um efeito que embaraça a identificação de falhas, gera ainda, retrabalho por falta de um controle rígido dos estoques entre processos e

dificulta o crescimento da organização, privando a mesma de novos investimentos ou aquisições relevantes para seu crescimento.

No setor de vestuário, em uma empresa de fabricação de uniformes corporativos, os trabalhos foram iniciados com o mapeamento do fluxo de valor do produto, logo, diversas perdas foram diagnosticadas no processo; algumas decorrentes de vícios operacionais outras evidenciadas por falta de estudos institucionais, em comum os lesões causadas ao sistema corporativo. As avarias nessa organização são: movimentação excessiva dos produtos e das pessoas, divisão das tarefas de maneira inadequada em determinadas etapas do processo, processamento extra e falha na comunicação em grande parte pela ficha de produção confusa e com informações desnecessárias. Para melhorar cada um dos gargalos encontrados, foram realizadas diversas ações focadas nas ferramentas do *Lean Manufacturing*. Os problemas de movimentação de produtos e pessoas tratam-se através de uma reconfiguração do layout. Essa prática nos permitiu estudar o fluxo do material dentro do processo, sua distância percorrida internamente e ainda o deslocamento das pessoas durante a jornada de trabalho.

Utilizamos para efetuar esse estudo o gráfico de espaguete. Essa ferramenta permite o mapeamento das movimentações e pode ser empregada no estudo dos deslocamentos de produtos e também de pessoas. Para comparativo dos ganhos obtido por meio da implantação da ferramenta, fizemos um paralelo entre a situação atual e a situação futura, demonstrando desta maneira, claramente as melhorias obtidas. Para essa mudança passando de um antigo layout para um novo, os resultados obtidos com o estudo foram de 90.164 mm de movimentação do produto (situação atual) para 45.043mm na movimentação do mesmo (situação futura) e redução de 49,95% na movimentação do produto internamente. Outra atividade que chamou atenção foi relativa a um processamento extra que existia na dobra da camisa social para embalar. Havia no processo o uso de uma gravata de papel e uma armação de plástico na gola da camisa, essa dinâmica de dobradura dificultava o desenvolvimento da atividade e se mostrava um gargalo no sequenciamento das tarefas. O objetivo do uso desta gravata e estrutura de gola é manter a sustentação para evitar amassamento durante a logística de entrega ao cliente. No entanto, ao avaliar a real necessidade desses itens, ficou evidente que eles eram desnecessários em sua proposta principal, fato comprovado em teste com as mesmas condições de dobra e embalagem. Outro fato interessante nessa avaliação foi o de entender a percepção do cliente. Se em um dado processo é realizada alguma atividade que não agrega valor ao produto, é nítido que o cliente não pagará por essa atividade. Assim fica caracterizado um desperdício por processamento extra. É importante levar em consideração se o seu cliente paga por aquele processo, se essa atividade agrega valor ao produto, somente assim você conseguirá identificar situações que são realizadas, mas que não deveriam estar sendo executadas. Ao término de todo trabalho realizado, utilizando a metodologia *Lean Manufacturing*, os resultados foram extremamente positivos, com uma meta inicial estipulada em ganho de 20% de produtividade, os trabalhos se encerram com 61% de aumento de produtividade.

Ainda no setor de Vestuário, agora em uma empresa fabricante de meias, foi realizado um trabalho na área de fechoação, mais especificamente nas remalhadeiras. Diante de alguns desperdícios identificados, os trabalhos foram iniciados através do mapeamento do fluxo de valor (MFV). O mapeamento do fluxo de valor é capaz de ilustrar a situação atual da empresa, com seus gargalos e áreas que necessitam de intervenção. Nesses primeiros estudos ficou muito evidente o desbalanceamento entre setores, ao acompanhar no *gemba* fica nítido o acúmulo de estoque entre os processos de tecelagem e fechoação, fato esse que em um longo prazo se tornaria insustentável. Para balancear os dois processos, foi diagnosticado os desperdícios no processo de fechoação das meias, etapa ocorrida nas máquinas remalhadeiras através de abastecimento manual e individual.

Foi possível identificar que a atividade principal do setor de fechoação não era realizado com eficiência, várias tarefas eram realizadas pelas operadoras que impactavam negativamente na produção do setor. A eliminação dessas tarefas que não agregavam valor foram importantíssimas para o aumento da produtividade no *gemba*. Outra estratégia acertada foi a

inserção de um abastecedor para atender as operadoras das remalhadeiras. Dessa forma as operadoras não perdiam tempo com tarefas desnecessárias e somente se preocupavam com a sua tarefa principal, fechar meias.

Durante os testes para realização das modificações através do estado inicial em comparativo com o estado futuro, medição inicial foi de 211,10 dúzias de meias, passando posteriormente a 259,20 dúzias de meias, o ganho obtido no comparativo antes e depois foi de 23% de aumento de produtividade no setor.

Essa filosofia originada nas montadoras automobilísticas se mostrou muito importante para o alcance de novos patamares na indústria têxtil, no entanto, para não haver nenhuma dúvida sobre a aplicação da metodologia *Lean Manufacturing* em setores diferentes dos já tratados, demonstraremos abaixo que a utilização das ferramentas do *Lean Manufacturing* são aplicáveis também em outras áreas, com ganhos expressivos e fixação de conceitos de melhorias continua.

O exemplo agora é de uma empresa do setor da Saúde, fabricante de medicamentos líquidos e sólidos, com elevado mix de produção. Os trabalhos nessa empresa foram executados na área de embalagem manual, no setor de medicamentos sólidos. Duas atuações foram importantes no desenvolvimento dos estudos e nos ganhos de produtividade. Primeiro foram avaliados os métodos usados para embalar os medicamentos, a forma adotada pela empresa era disposta de uma produção individual, formando lotes e limitando a saída dos produtos acabados, o trabalho demonstrava desperdícios em diversas etapas do processo e a produção individual por operadora era variável dificultando controle das atividades e programação das necessidades de embalar. Segundo ponto importante trabalhado foi o setup entre os lotes a serem embalados. Por exigência das boas práticas de fabricação toda mudança de lote demanda uma higienização da área utilizada para evitar contaminação cruzada por medicamentos, essa atividade por questões de segurança, claramente não poderia ser eliminada do processo, no entanto, a redução dos tempos de setup entre os lotes se fazia importante para os ganhos de produtividade estipulados como meta.

Para melhoria na primeira etapa estudada, foi realizado o levantamento de todos os medicamentos embalados, suas variações de quantidade e suas variações de acondicionamento nas caixas. Foi realizado ainda a crono-análise das tarefas decorrentes do processo de embalar, os tempos foram separados e a estratégia adotada foi a de fracionamento das tarefas junto com um balanceamento da linha de embalagem, desenvolvemos então o ganho de produtividade a partir de um fluxo contínuo para embalar os medicamentos.

Algumas das dificuldades encontradas na implantação do fluxo contínuo foram a quebra de um modelo já consolidado e a aversão às mudanças propostas. Pessoas são resistentes por natureza e o medo no novo sempre limita a possibilidade de melhores resultados, por tanto, antes de qualquer mudança para o novo formato, a tratativa comportamental das operadoras foi uma das principais tarefas a serem executadas. Após esse período de maturação realizamos as divisões das tarefas com base nos tempos de cada atividade, cada operadora tinha sua função cada processo tinha seu tempo semelhante ao tempo anterior e ao tempo posterior, já não existia lotes entre processos, os acúmulos desapareceram, as contagens manuais dos medicamentos diminuíram com o fracionamento das tarefas, o produto tinha fluidez na linha, todas as operadoras tinham o mesmo compromisso, preocupações ergonômicas também foram levadas em consideração, mantendo ou aprimorando o conforto necessário para a execução dos trabalhos. Assim, a nova linha de embalagem começava a ser desenvolvida com números animadores já no início dos testes.

Simultaneamente ocorria o desenvolvimento do segundo estudo de melhoria. Focado na redução do setup entre lotes, o objetivo era manter as boas práticas de fabricação e ter mais tempo para embalar a partir da diminuição dos tempos de limpeza que eram obrigatórios.

Descrever o funcionamento de um *setup* é uma das melhores maneiras de compreender as necessidades de cada serviço executado. O olhar observador e crítico também é fundamental para levantar os devidos questionamentos, todas as variáveis devem ser estudadas, a relevância da atividade deve ser minuciosamente discutida, nessa hora a melhor ferramenta a ser utilizada é o

*Brainstorming*, técnica ou dinâmica conhecida como tempestade de ideias, objetivada em evidenciar o trabalho em equipe, é uma atividade desenvolvida para explorar a potencialidades estimulando a criatividade para a resolução de um problema, é próspera no estímulo a participação de um indivíduo ou de uma equipe de trabalho.

Aumentar a disponibilidade para embalar era necessário e parar a linha para limpeza entre lotes era imprescindível, diante do dilema encontrado todos os envolvidos estavam focados no incremento de uma nova técnica para obter os resultados esperados. Foi através de inúmeros esboços que chegamos ao desenvolvimento da nova forma padrão para as tarefas, dividindo as atividades desnecessárias, organizando os serviços em formatos dinâmicos e reinventando novas formas de fazer com tempos reduzidos.

O resultado de todo esforço despendido para a obtenção das metas foi gratificante pelos números alcançados, com o implemento da linha de embalagem e o fluxo contínuo tivemos um aumento de 75% no melhor caso trabalhado, passando de 30.000 comprimidos/hora/auxiliar para 52.500 comprimidos/hora/auxiliar. Já a melhoria focada no setup teve um ganho de 69,4%, reduzindo o tempo de 50,6 minutos de execução das tarefas para 15,5 minutos, dando disponibilidade para as operadoras da embalagens atuarem nas suas demandas.

## RESULTADOS

As organizações onde foram desenvolvidos os trabalhos de melhoria obtiveram aumento de produtividade acima da meta estabelecida em todos os casos. A empresa de fabricação de uniformes com uma meta inicial de aumento de produtividade de 20% terminou com resultado final de 61% de ganho, além de uma redução de movimentação interna do produto de 49,95%, gerando agilidade e liberando espaço interno para uma eventual estratégia de crescimento. A empresa de fabricação de meias com meta inicial de aumento de produtividade de 20% terminou com resultado final de 23% de ganho, gerando equilíbrio com o setor anterior e eliminando os aumentos dos estoques que existiam entre processos. A empresa de fabricação de medicamentos com meta inicial de aumento de produtividade de 30% terminou com resultado final de 75% de ganho no melhor resultado entre os medicamentos trabalhados, além de redução no tempo de setup entre lotes de 69,4%, gerando disponibilidade para a operação poder atuar, nesse caso o ganho é aplicável a todos os formatos embalados.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

É conclusivo que o *Lean Manufacturing* (método japonês desenvolvido pelo Sistema Toyota de Produção), com foco no *gemba* e na eliminação dos desperdícios nele existente, possibilita ganhos expressivos de produtividade. Os trabalhos realizados a partir de uma mudança cultural, com objetivos bem definidos, metas alcançáveis e empenho de todos, são tranquilamente alcançáveis com uso das ferramentas do *Lean Manufacturing*. No entanto, muitos dos responsáveis não sabem o que procurar durante uma caminhada pelo *gemba* e, dessa maneira, suas atitudes nem sempre são desencadeadoras de ações corretas, pelo contrário, forma se assim um desempenho errado no desenvolvimento das atividades existentes.

\*Dá para observar em muitos casos líderes que:

\*Que somente vão ao *gemba* se precisarem de algo para suas próprias necessidades.

\*Se esforçam por mudanças, mas não tem uma sabedoria para definição de valor agregado.

\*Não conseguem manter o foco nas mudanças que são necessárias.

\*Não conseguem saber por onde começar, o que fazer ou para onde ir.

\*Não aproveitam o intelecto dos profissionais que se dispõem a contribuir.

\*Demonstram pouco interesse por mudanças.

\*Tomam os problemas como normais dentro do processo, entendem que tudo deve ser feito da mesma maneira que há 20 anos atrás.

Então, o que pode ser feito?

Para melhorar a visão durante de suas caminhadas pelo *gemba* e se destacar na mudança através da filosofia do *Lean*, você pode:

\*Planejar antes de iniciar sua caminhada. Nesse planejamento sua mente deve entender o fluxo de valor, sendo capaz de mapear o produto através da cadeia de valor, assim você entenderá seus gargalos e poderá atuar no ganho de produtividade que limita sua produção.

\*Ter foco durante sua caminhada. Devendo ser crítico ao olhar o formato atual, tentando enxergar uma nova forma de fazer e desenvolver a fluidez, estar disposto a aprender com quem se disponha a ensinar, além de estimular pessoas e formar uma equipe que possa sempre auxiliar nas atividades que devem ser aprimoradas.

\*Desenvolver o *Lean* dentro de sua empresa. Formar pessoas capazes de replicar a metodologia, entendendo os conceitos de melhorias contínuas e propondo uma mudança cultural dentro da organização.

É importante conhecer as características das empresas onde serão desenvolvidos os estudos de melhoria, saber que existem inúmeras variáveis que podem afetar os resultados internamente, direcionar toda a atenção para o fluxo de valor do produto juntamente com a percepção de valor do cliente, esse é o ponto de partida de qualquer mudança usando os pilares do *Lean Manufacturing*.

O desenvolvimento de soluções tendo como sustentação essas premissas garante uma mudança não só baseada em números. É possível perceber uma mudança de comportamento por parte dos colaboradores envolvidos, é o começo de uma nova forma de visualizar o valor de cada etapa do processo, é o desenvolvimento do foco na eliminação dos desperdícios, é uma nova cultura nascendo internamente. A cultura da melhoria continua!

#### **REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS**

OHNO, TAIICHI O Sistema Toyota de Produção: além da produção em larga escala. Taiichi

Ohno; trad. Cristina Schumacher. Porto Alegre: Artes Médicas, 1997.

SHINGO, SHIGEO O Sistema Toyota de Produção do ponto de vista da Engenharia de

Produção. Shigeo Shingo; trad. Eduardo Schaan. 2ª ed. Porto Alegre: Artes Médicas, 1996.