

Mapeamento do fluxo de valor: ferramenta de aplicação na otimização do processo produtivo pela visão do engenheiro de produção.

Sirnei César Kach (FAHOR) sk000571@fahor.com.br
Vilmar Bueno Silva (FAHOR) vbsilva321@terra.com.br

Resumo

Este estudo tem como principal objetivo apresentar uma forma eficaz para redução de custo em uma linha de produção, mais precisamente em uma fundição de ferro por gravidade. Após conhecermos seus princípios e funcionalidades, a utilização desta ferramenta do sistema de produção enxuta, irá beneficiar a empresa com redução de desperdícios, por consequência aumento indireto no faturamento e produtividade. A aplicação do Mapeamento do Fluxo de Valor, se dá após a identificação dos desperdícios na linha de produção e que serão analisados através do levantamento de dados em chão de fábrica. Isso nos dará uma visão geral do processo, que após ser medido, irá mostrar os pontos fracos que deverão sofrer interferência, com mudança de layout e alteração do fluxo atual dos materiais, informações e os pontos fortes onde poderá ser reduzido o foco de atenção para balancear a necessidade na linha como um todo. Após a identificação de possíveis gargalos será aplicada esta ferramenta enxugando o processo e que mostrará o resultado de sua aplicabilidade. Reduzindo as movimentações, pessoas e lead time de produção.

Palavras Chave: Mapeamento, Fluxo, Valor.

1. Introdução

Value Stream Mapping - VSM (Mapeamento do Fluxo de Valor) é uma ferramenta de diagnóstico para a identificação de todas as ações de uma empresa e classificação em procedimentos que agregam valor, ou não, sob a perspectiva do cliente. A utilização da ferramenta de mapeamento do fluxo de valor dentro das organizações se tornou uma necessidade constante dentro do processo produtivo. É a forma mais eficiente de gerenciar o processo com redução de custo, acompanhamento das movimentações de materiais e pessoas, identificação de fraquezas e forças dentro da cadeia produtiva. A análise detalhada do processo, é baseado em informações colhidas no chão de fábrica, tendo assim um diagnóstico base, para aplicação desta ferramenta. Identificar as principais fontes ou causas básicas de desperdícios e os excessos de produção, para construir a situação ideal, considerando o fluxo de valor estudado. O processo enxuto de produção é a busca

constante das empresas, onde o mercado dita as normas que obrigam a aplicação de ferramentas que auxiliem ao desenvolvimento de uma produção enxuta. Esta sistemática tende a aumentar o lucro e capacidade de produção da organização.

Os processos serão otimizados e seguirão de forma eficiente e organizada a partir deste momento. Isso facilitará o trabalho do gerenciamento, que ao invés de “apagar incêndios” que surgem com a má administração, terão seu tempo direcionado a novos desenvolvimentos e aplicação de um trabalho bem planejado, que proporcionará retorno imediato, sem maiores dificuldades de aplicação. Todo este estudo irá formar uma idéia da viabilidade econômica, agregando valor ao produto final. Com a implantação deste sistema de análise tem-se uma visão panorâmica de toda a cadeia produtiva, facilitando a tomada de decisão para criar uma produção enxuta, atendendo as necessidades da empresa em relação à exigência e expectativa do mercado consumidor. A idéia de produção enxuta, vem se disseminando no mercado produtivo e consumidor, produzir mais com menos é a principal meta da cadeia produtiva. O crescimento financeiro depende não do custo repassado ao consumidor, mas a redução do custo de produção, visto como uma maneira de aumentar o faturamento, ou seja, ofertar um produto melhor que o da concorrência, oferecendo diferenciais que irão garantir a venda sem um custo adicional elevado e que seja viável sua fabricação e comercialização, agregando valor ao mesmo. Para que isso ocorra e a garantia de aceitação do produto pelo consumidor exista, é preciso um planejamento eficiente e bem embasado para garantir o lucro final.

2. Revisão da Literatura

2.1 Ferramentas da produção enxuta

Quando a empresa inclui um novo produto em sua linha de produção, o mesmo vem seguido de um trabalho de planejamento de custos e engenharia de processos ou produto, onde se definem custos básicos de produção e todo o processo de transformação da matéria prima e insumos envolvidos na fabricação. Mas somente esta definição inicial de como será o desenvolvimento, segundo *Oliveira, Msc (2005)*, não é o suficiente para garantir um produto final dentro dos padrões exigidos para competir em um mercado cada vez mais determinado a adquirir qualidade a baixo custo e alta eficiência dos produtos.

De acordo com *Shingo (1979)*, a aplicação de algumas das ferramentas do processo enxuto, é que darão todo o suporte exigido para o desempenho ótimo da linha de produção. A definição da movimentação de materiais, pessoas, equipamentos e ferramentas de apoio são o principal evento a ser identificado. Ferramentas da qualidade como ISO 9001, *controle estatístico de processos (CEP)*, *Kanban*, *6 Sigmas*, planejamento estratégico, cartas de controle, todas são aplicadas para que possam ser identificados os principais pontos a serem monitoradas, avaliadas e conseqüentemente corrigidas, para adequação as exigências de mercado. A produção enxuta é um sistema integrado de conceitos (processos e operações) princípios (separação homem máquina) e métodos (*poka-yoke*) que possibilitam uma busca contínua de geração de valor para o cliente.

O Sistema Toyota de produção é um dos maiores referências para iniciar a implantação de uma linha de produção enxuta. Este sistema tem como princípio gerencial o aumento do lucro da organização, não com o aumento de preço ao consumidor, mas sim com a produção de menor custo possível. Como se consegue trabalhar assim? Baixando o custo com a eliminação de perdas durante o processo, aumentar a automação industrial, zero de estoques aplicados de forma gradativa (perda por super produção), implantar medidas que eliminem o retrabalho. Estas inovações terão como apoio principal os *Seis Sigmas*. As alterações de layout, utilização de *poka-yoke* (dispositivo a prova de erro), operações multi-processos onde as máquinas deverão estar dispostas de forma seqüencial ao processo, *Just-in-time*, que força o fornecimento do material no momento e quantidade exata de sua utilização. Podemos encontrar inúmeras ferramentas de apoio a implantação de uma produção enxuta. Através da identificação das deficiências, segundo *Shingo (1979)*, inicia-se o replanejamento da mesma em busca da otimização da cadeia produtiva, sempre com regras e objetivos bem definidos, para que tenhamos pleno êxito nesta necessidade de sobrevivência da organização. Muitas empresas mantêm estoques para que sirvam como um facilitador em cumprimento de prazos de entrega, o que é uma visão totalmente equivocada. Isso nada mais é do que um capital estagnado e com as variações do mercado, se torna um investimento, que não irá trazer retorno, apenas servindo como uma segurança desnecessária.

A idéia transmitida pelo *Sistema Toyota de Produção* de acordo com *Shingo (1979)*, é organizar o processo de forma que tudo seja ajustado na quantidade e tempo certo, para abastecimento da próxima etapa da linha de produção. Esta sincronia é que garantirá o produto e prazos de entrega, evitando desgaste interno na organização, com fornecedores e clientes, sem desperdício de dinheiro que obviamente é o foco principal de qualquer empresa. Com introdução de processos enxutos, tem-se a preocupação em preparar pessoas e processos de forma que o desperdício, retrabalho e a supervisão em menor intensidade, seja política interna da empresa. A conscientização em produzir bem e com mínimo de custo faz com que toda produção receba atenção especial na própria célula de trabalho. Realizando um trabalho de transformação com eficiência e alta produtividade agregando valor e viabilizando a fabricação. "...tudo que estamos tentando realmente fazer na produção enxuta, é construir um processo para fazer somente o que o próximo processo necessita e quando necessita..." (*ROTHERS; SHOOK - 2003*). O mapeamento do fluxo de valor possibilita a definição exata deste caminho onde a movimentação da linha de produção seguirá sem interrupções, paradas de máquina, movimentações desnecessárias e zero de estoques. A criação do mapa atual e definição do mapa futuro, é apenas o começo de todo processo de transformação de uma linha otimizada. Esta adequação será constante, os processos terão exigências naturais de novas tecnologias devido aos diferenciais agregados ao produto, exigindo esta evolução para garantir seu espaço no mercado consumidor. Portanto após sua aplicação em determinado espaço de tempo, o mapa que hoje é considerado "mapa futuro", será o "mapa atual", com isso surgirá à necessidade de novas adequações e melhorias de processo constantemente, para implementação de uma nova linha de produção cada vez mais enxuta como garantia do sucesso da organização, pelo barateamento de produção e garantindo qualidade final.

2.2 Mapeamento do fluxo de valor

A maneira ideal de se montar um mapeamento, é seguir determinado componente ou conjunto, família de peças, desde a entrada da matéria prima na fábrica até sua saída depois de transformado na expedição se possível indo até o momento em que o cliente irá recebê-lo, caminho percorrido de uma porta a outra. Uma varredura completa do seu trajeto. A análise deverá ser imparcial, buscando identificar de forma categórica todas as variáveis que poderão estar incrementando custo ao produto.

*“...informação e solução de problemas:
definir o problema; identificar as causas; eliminá-las; manter;
treinar; aperfeiçoar;...para que a mensagem seja bem recebida, devemos nos preocupar com a linguagem, que deve ser adequada ao nível cultural e experiência do usuário. Ao ser elaborado o documento devemos ter em mente a necessidade do cliente”. (OLIVEIRA, MSc – 2005).*

O mapeamento do fluxo de valor tem inicialmente a função de identificação do tempo de processo em cada célula produtiva, espaço percorrido, dificuldades de fabricação, desperdícios de tempo e material. “...um fluxo de valor é toda ação (agregando valor ou não) necessária para trazer um produto por todos os fluxos essenciais a cada produto...” (ROTHER; SHOOK – 2003). A análise destes aspectos deve ser feita de forma mais fiel possível com a realidade, para que seja apresentada a verdadeira situação.

“...o último princípio de um fluxo de valor estendido é que as mudanças introduzidas para melhorar o fluxo, eliminar estoque, diminuir as conexões de transporte e encurtar o lead time, devem envolver o menor custo possível ou mesmo nenhum...” (JONE; WOMACK – 2002).

Conforme definição feita por Shingo (1979), no momento em que se tem o dado real, inicia-se o planejamento do mapa futuro. Este processo deverá ser baseado na aplicação de ferramentas da qualidade e de controles de produção. É claro pensando no menor custo, para esta adequação do sistema. O enxugamento da linha produtiva e aumento de lucro, poderá exigir investimentos de acordo com a condição atual encontrada, mas o ganho após sua implementação será muito superior. A forma mais simples de alteração deverá ser aplicada, mas que seja eficiente o suficiente para extinguir todas as falhas identificadas, entender o custo benefício desta implementação técnica. A principal aplicação será mudança de layout, onde células serão remanejadas, caminhos alterados, estoques eliminados, criação de mercados e utilização de outras ferramentas dos sistemas de qualidade, de acordo com o segmento produtivo, que irão dar apoio a esta transformação e manutenção da mesma. “...sempre que houver um produto para um cliente, haverá um fluxo de valor. O desafio consiste em enxergá-lo.” (ROTHER; SHOOK – 2004).

Esta mudança de conceito, de acordo com Jone e Womack (2002), surgiu a partir da criação do Sistema de Toyota de Produção, maior referência das grandes industria

do mundo hoje. Determina uma prática de normas em que o mais alto executivo até o funcionário em chão de fábrica, deva ter o mesmo entendimento desta implementação. De acordo com os princípios enxutos, o objetivo principal é o caminho produtivo enxuto, desde o recebimento da matéria-prima ao produto acabado, o que significa levar em consideração os quadros mais amplos da manufatura e não as atividades de transformações individuais, buscarem melhorar o todo e não as partes isoladas.

“...para criar o fluxo de valor enxuto a técnica mais apropriada e utilizada, é o mapeamento do fluxo de valor, uma ferramenta extremamente simples desenvolvida e difundida mundialmente pelos próprios autores e que compreende :

- 1- o mapeamento do fluxo de material;*
- 2- o mapeamento do fluxo de informações...” (ROTHER - SHOOK-1999)*

O mapeamento do fluxo de valor será representado por meio de figuras que como se pode verificar é um mapa que por meio de imagens informa tudo que gira em torno da transformação da matéria bruta inicial em uma peça. O estudo do mapa futuro tem seu embasamento no mapa atual, que irá mostrar a realidade a ser modificada, por isso a importância da veracidade das informações colhidas no chão de fábrica. Este projeto deverá sempre ser feito por uma equipe de pessoas que conheçam o mapeamento do fluxo de valor, gerenciados por apenas uma pessoa que irá definir a linha de aplicação das técnicas de percepção das informações e direcionando todos os envolvidos ao foco principal que é a redução de custos.

Um detalhe muito importante que deverá ser observado é que realmente após sua conclusão, o mapa futuro seja utilizado. Devido à complexidade de seu estudo, é imprescindível que a alta Direção esteja ciente das possíveis necessidades que serão geradas na aplicação desta técnica. Sempre ter em mente que não há competitividade sem qualidade de produto e produção (processo).

As perdas de produção podem ser encontradas no estoque de matéria prima, espera de lote, mão de obra desqualificada, mau gerenciamento, estoque de produto acabado, sendo esta a maior perseguição pelo Sistema Toyota de Produção.

Tack time e lead time, são os pontos principais a serem observados na aplicação do mapa futuro, ou seja, utilizar todo tempo disponível para produção máxima de acordo com as condições e da melhor qualidade possível. A implantação de uma linha de produção contínua, sem paradas de produção e menor desperdício possível. Outro artifício é aplicação de supermercados ao invés de estoques em demasia, isto fará com que o operador busque sua necessidade somente na quantidade exata que precisa e na hora em que irá utilizá-la. Gerenciar a produção deverá ser o fator mais relevante com a aplicação do mapeamento do fluxo de valor, pois se trabalhará com uma produção puxada, criando uma cadeia sincronizada, desde o fornecimento da matéria prima, pedido efetuado pelo cliente, com a utilização da tecnologia através de sistemas de informação gerando pelo MRP, que nada mais é um sinalizador das necessidades imediatas do cliente. Teoricamente a harmonia deve ser total dentro da linha de produção, pois o mapeamento do fluxo de valor estará iniciando sua participação, identificando e eliminando as possíveis

falhas, o controle de processo será facilitado pela otimização aplicada, auxílio da tecnologia e comprometimento da equipe, todos somam para a eficiência dos resultados.

“...se a programação do cliente para um processo puxador flutuar enormemente por longos períodos de tempo você necessitará de capacidade (pessoas, máquinas, materiais) bem acima da média da demanda para atender sempre a demanda do cliente...” (ROTHER; HARRIS – 2002)

As metas poderão ser definidas com uma maior garantia de atingi-las após a implementação do mapeamento futuro. A produção passa a ser puxada pelo cliente conforme sua necessidade de aquisição. A empresa acaba incorporando valor ao produto não diretamente na compra, mas com o enxugamento do processo produtivo o que as torna mais competitivas em relação à concorrência na venda de produtos similares ou iguais.

A eficiência do mapeamento correto do fluxo de valor e informações, é conseguir deixar o lead time mais curto possível, mantendo um fluxo contínuo completo. Mantendo a produção somente dos itens solicitados eliminando a zero os estoques. Para conseguirmos alcançar este nível de eficiência, é indispensável a criação de inúmeros mapas, onde o melhoramento em cada etapa é indispensável, criando um refinamento da análise crítica do processo. O mapeamento abaixo apresentado, será então o primeiro passo de uma sequência de estudos para melhoria e redução de custos de produção nesta linha de manufatura

3. Métodos e técnicas

3.1 Aplicações prática do mapeamento do fluxo de valor em uma linha de produção do segmento de fundição

Neste trabalho será apresentado o resultado encontrado, após a análise de uma linha de produção. Com a criação do mapa do fluxo de valor atual e posteriormente apresentado um mapeamento do fluxo de valor futuro, em uma empresa metalúrgica, mais precisamente no segmento de fundição, identificou-se os pontos fracos do processo, seguindo determinado item, por ter seu início e finalização nos pontos mais extremos da linha, tornando possível uma análise mais generalizada das transformações ocorridas.

Com a criação do mapa do fluxo de valor atual e posteriormente apresentado um mapeamento do fluxo de valor futuro, em uma empresa metalúrgica, mais precisamente no segmento de fundição na cidade de Santa Rosa, identificou-se os pontos fracos do processo, seguindo determinado item, por ter seu início e finalização nos pontos mais extremos da linha, tornando possível uma análise mais generalizada das transformações ocorridas.

Esta análise foi realizada e sugerida à empresa de fundição, para que o mapeamento futuro seja aplicado. O estudo realizado, identificou inúmeras

dificuldades de processo e mau gerenciamento dos mesmos. Após a conclusão do mapa atual, foram ouvidas sugestões dos líderes de produção e funcionários mais experientes, estas opiniões adequadas as normas de definição do mapa do fluxo de valor, ajudaram na definição dos processos de melhorias. Buscou-se um embasamento estatístico das informações que constavam em O.Ps. inicialmente, os dados constantes foram analisados de forma rigorosa buscando melhorá-los ao máximo e com menor custo que poderá ser entendido na descrição dos mapas atual e futuro. O primeiro passo focou-se em tempos e movimentos de produção, para segundo plano pensou-se em melhoria de ambientes pois também é um fator decisivo na melhoria de processos.

“...o principio da minimização de custos é um conceito básico subjacente ao Sistema Toyota de Produção. A sobrevivência da empresa depende, portanto, da redução de custos. Isso requer a eliminação completa de perdas.” (SHINGO – 1979)

Juntamente com a indicação dos dois caminhos percorridos pela peça, atual e futuro, em seu processo de transformação, analisaremos também o fluxo das informações pertinentes a sua manufatura. Estas informações e procedimentos de fabricação é que irão compor todo o histórico da mesma. Com estas informações poderá ser feita análise de como era no início e após o mapeamento, qual a redução apresentada em termos de custo produtivo. Esta análise é importante para geração de indicadores, que por sua vez, irão servir de base de análise para procedimentos futuros e planejamento de novos fluxos para fabricação de outros produtos, visando um processo mais enxuto

3.2 Simbologias padronizadas

Para que haja um bom entendimento de forma resumida, utilizam-se símbolos padronizados para qualquer segmento produtivo que seja mapeado. Nesta codificação ao invés de extensos relatórios se faz a definição do processo por meio de figuras representativas, que irão identificar os principais pontos como: transporte de insumos ou produtos, identificação de kanban, mercados, estoques, sistemas de informação manuais ou eletrônicos, cliente, forma de solicitação, pessoas, células ou postos de trabalho, descrição dos resultados pelo segmento de cronograma, inventário, kanban de sinal, Kaizen, tabelas de dados, etc. , que na verdade são ferramentas de apoio a implantação e sucesso do mapeamento.

A utilização da simbologia, facilita a montagem e o entendimento dos processos que deverá ser aplicada em chão de fábrica. Desta forma cria-se um caminho simplificado para atingir o objetivo principal do mapeamento que é a execução pelo operário da linha de produção.

3.3 Relações perspectiva e resultado após aplicação do sistema Lean de Produção

A principal dificuldade é fazer o começo da análise e implantação da ferramenta do processo enxuto de produção. Dar o primeiro passo e dá-lo com convicção e segurança de ter todo o planejamento avaliado e concluído de que a melhor maneira de obter resultado em sua aplicação esta definida. Tudo que precisa ser movimentado na fábrica é parte do processo produtivo e deverá ser mapeado, sejam máquinas, insumos, ferramentas etc; Nesta movimentação sincronizada de componentes, nada pode parar durante o manuseio. Qualquer processo que parar por algum motivo alheio ao programado, se resume em prejuízo. No processo Lean de produção o sincronismo deve ser perfeito. O que uma célula produz, fará parte da necessidade da seguinte formando a cadeia produtiva em sequencia lógica. Caso não ocorra constantemente desta maneira, deixa de ser Lean Manufacturing.

Os maiores conhecedores desta ferramenta de gerenciamento da produção, orientam para que a análise do processo seja feita a partir do cliente, partindo da necessidade de produção, aplicar todas as ferramentas possíveis de identificação do fluxo de valor, focando desperdício, redução de custo e qualidade do produto principalmente.

Aplicação de ferramentas ou idéias como “genchi genbutsu”, que significa “ vá e veja por si mesmo”, diferentemente da opção, acompanhar visualmente o processo apresentado no mapeamento atual, também fazem parte desta gama de ferramentas de apoio ao sistema Lean de Produção. Antes de qualquer decisão conheça o processo e entenda a situação em que ele se encontra. Just in time determina que a peça deve ser fornecida na hora em que se precisa dela e na quantidade certa, evitando o desperdício por super produção ou atraso na linha de montagem. Kaizen uma filosofia japonesa que esta focada em melhoria continua através de todos os aspectos da vida. Kanban um sistema de sinalização para a necessidade de um determinado item, através de cartões de controle. O que devemos entender é que o VSM nos da um diagnóstico da situação de nossa linha de produção e identifica os pontos falhos do processo, mas sua aplicação irá exigir a aplicação de inúmeras ferramentas de apoio, que irão facilitar o seu desmembramento e a liberação de processo, das dificuldades existentes anteriormente.

*“...para avaliar um processo com segurança é preciso que o desempenho se mantenha uniforme durante pelo menos três meses. Como sabemos, há épocas em que tudo parece estar funcionando bem, mas isso não significa necessariamente que as ferramentas corretas tenham sido aplicadas ou que a empresa tenha aprendido a gerenciá-las de forma eficaz. Um ponto isolado no tempo não é suficiente para se chegar uma conclusão definitiva.”
(WIGHT – 1994).*

4. Estudo de caso na indústria metalúrgica do ramo de fundição

4.1 Mapas do fluxo de valor atual

Para um melhor entendimento do que é o fluxo de valor atual e futuro, será feita uma descrição de processo de uma peça chamada “coletor”, produzida em processo de fundição por gravidade. O acompanhamento será desde o recebimento da solicitação do cliente, aquisição de insumos, manufatura, inspeção e entrega, de uma porta a outra.

O mapeamento atual consiste do seguinte procedimento:

a montadora (cliente), emite ordem de compra mensalmente e de alto volume de peças, solicitando a fabricação da mesma com a definição do prazo de entrega para 15, 30 ou 45 dias. Este pedido é feito via eletrônica, direcionada ao PCP da fundição, que por sua vez irá organizar a produção, realizando a programação de acordo com a capacidade produtiva da fábrica. Nesta programação da produção, o principal objetivo é equilibrar a linha de produção de acordo com o peso dos itens com previsão de entrega, produzir de forma que a moldagem não exceda a capacidade dos fornos ou vice-versa, atendendo o cliente de acordo com sua solicitação e necessidade de prazos.

Via O.P. (ordens de produção) geradas eletronicamente por meio de um software gerenciador, define-se a programação das máquinas iniciando pela moldagem, que é o primeiro processo de manufatura dos insumos envolvidos na produção e que irão ditar o ritmo do restante da linha, que será um seqüenciamento de processos. A segunda operação é a confecção dos “machos” (postiços em areia média, que será quimicamente transformada para servirem como apoio, para criação de geometrias complexas que compõe a peça, por exemplo, detalhes internos ou externos, que provocam contra saídas no molde e que não exigem necessariamente a interferência do processo de usinagem ou que torna inviável devido ao custo de transformação), que por sua vez são fabricados em outro setor, paralelo a moldagem. A moldagem e macharia trabalham com estoque de moldes e machos, como forma de garantir demanda exigida pelo forno, que faz a transformação de sucata e insumos químicos, em ferro líquido utilizado no vazamento dos moldes.

A moldagem utiliza como principal insumo a areia, que é manufaturada no momento de sua utilização, apenas mantendo um estoque mínimo de bentonita, que é componente de liga que permite a moldagem e estruturação dos moldes, também o carvão vegetal moído, que da condição de permeabilidade da areia queimando com a alta temperatura do metal líquido, facilitando a saída de gases do interior do molde, resultantes das transformações químicas do processo de fundição. Não ha possibilidade de estocar areia pronta devido à necessidade de manutenção de características como umidade e liga que são perdidas em um curto espaço de tempo.

A macharia trabalha com estoque de machos para 03 dias de produção no mínimo. A moldagem tem um estoque menor que seria de 01 dia de moldagem adiantada. Com esta moldagem antecipada, podem-se identificar problemas de qualidade do

produto devido à areia secar e com isso ocorrer inclusão da mesma no molde, comprometendo as peças com falhas irreversíveis. O estoque de machos é transportado manualmente da máquina SV 10 (sopradora de machos), por 10 metros até o espaço onde é estocado. Esta movimentação depende da dedicação exclusiva de 01 funcionário devido à alta produção da máquina SV 10. Quando a moldagem necessita de machos, os mesmos serão novamente transportados de forma manual até a máquina de moldar, que está a uma distância de 35 metros do estoque de machos.

O próximo processo que participa da manufatura deste item é o forno. O mesmo trabalha com estoque de matéria prima (sucata) para 30 dias, ocupando um grande espaço dentro do pavilhão, pois deve estar sempre seca garantindo a qualidade e segurança dos operadores do forno. Além da sucata, a necessidade para esta transformação, é de componentes como silício em pedra de diferentes granulagens, grafite granulado, massa refratária, nodularizante, cobre, etc. Estes insumos são mantidos com estoque em média para 10 dias devido ao custo de aquisição.

Após o vazamento dos moldes e a peça já esteja em estado sólido com temperatura mais baixa, segue para a desmoldagem e rebarbação. Após este processo de acabamento é feita a inspeção final, seguindo para o processo de pintura fundo e posterior embarque para o cliente. Normalmente entre a rebarbação e inspeção acumula-se um estoque de peças em torno de 250 unidades, devido ao gargalo encontrado no setor da inspeção, por falta de pessoal capacitado para a função.

A mesma O.P. gerada pelo PCP, definindo os processos de fabricação, é que irá circular de setor em setor, para que os operadores saibam o que está sendo solicitado. Ao concluir a sua parte, cada setor deverá descrever o comportamento do processo, identificando possíveis dificuldades durante o mesmo.

Com esta análise podemos ter uma ideia geral de como funciona o fluxo de informações e materiais para o processamento da M.P. na fabricação do item “coletor”. Podemos identificar excesso de transportes, movimentação de pessoas, estoques em demasia tanto em sucata, machos, moldes. Trabalhar com a produção enxuta é uma forma de ganhar mais com a mesma estrutura, mas fazendo menos investimentos em matéria prima e processos mal planejados, onde o excesso de pessoas e processos complexos e repetitivos, não deixam de caracterizar como retrabalho.

4.2 Mapas do fluxo de valor futuro

Após termos analisado e identificado como funciona o fluxo de informações e de valor dentro desta linha de produção, teremos que montar um mapa do fluxo de valor futuro, com os devidos ajustes necessários. Este novo mapeamento deve ser aplicado para dar sequência à cadeia produtiva, buscando atingir o principal objetivo que é a produção enxuta do item.

A programação do PCP continua com a geração de O.P. e balanceamento da linha de produção de acordo com a capacidade produtiva das máquinas oferecidas. A primeira ação será acordar com o cliente para que sejam emitidas O.C. de menor

volume de peças com datas de entrega mais próximas, facilitando o gerenciamento dos demais itens da linha, produzindo apenas o que será entregue na semana, iniciando o processo de eliminação de estoque por super produção, que visa atender o cliente com diminuição do tempo de circulação e estoque das peças dentro da fábrica. Como o mesmo não aceita entrega antecipada, a nova regra é a produção necessária diária e entrega imediata. A O.P. será gerada com antecipação de 02 dias, para que a macharia produza os machos com meio dia de antecipação apenas em relação à necessidade da moldagem. Outra ferramenta de apoio, será instalação de uma esteira de transporte dos machos prontos até o setor de moldagem, onde será instalado um supermercado com machos. O operador da máquina sopradora, inspeciona o macho enquanto a máquina sopra o seguinte e libera o mesmo na esteira, que por sua vez terá um funcionário na sua extremidade recebendo-o, para depositar no supermercado ao lado da máquina de moldar. Este funcionário, é proveniente do posto de ajuste do canal de vazamento no molde, que passou a ser feito de forma automatizada, com a instalação de uma broca cônica guiada por sensores.

Este trabalho de redução de estoque conseguiu-se com a aplicação de um suporte na máquina para colocação das caixas de macho com troca e fixação por engates rápidos, diminuindo o tempo de set up da mesma em 70%. Com a eliminação do estoque e transporte de machos por esteira, este funcionário foi utilizado na produção proporcionando um aumento de produção na macharia evitando a formação de gargalo. A moldagem terá estoque de moldes apenas para uma carga do forno sempre na espera para o início do dia seguinte. No forno será reduzido o estoque de M.P. para 05 dias apenas. O fornecedor irá fazer entregas semanais, liberando com isso espaço interno da fábrica que poderá ser aproveitado para outros equipamentos ou processos, como por exemplo a moldagem manual que possui um gargalo de produção pela falta de espaço. A sucata deverá ser entregue embalada em container, semi preparada no tamanho de acordo com a capacidade do forno. Dispensando com isso ao menos 01 pessoa que seria responsável pela preparação da sucata (corte e pesagem), passando a auxiliar na inspeção final, após receber treinamento específico para tal função, eliminando o gargalo existente na expedição e carregamento de peças. A quantidade de insumos continuará a mesma pois são indispensáveis e o fornecedor está localizado em grandes centros o que exige um prazo maior para a entrega. A idéia de implantação da produção Lean é para aumentar a produção, com a diminuição dos custos, mas não dispensando se possível nenhum colaborador. O remanejamento será indispensável tanto de máquinas, pessoas ou processos. Adequar o processo com seu refinamento para manter a situação da empresa e ir na busca de um crescimento efetivo e conquista de novos mercados.

5. Conclusão

O mapa atual descreve algumas falhas que existem e que poderão proporcionar uma melhoria nos resultados da organização. O primeiro passo, que foi identificar e registrar como está seu funcionamento, nos dá uma base para formular o próximo passo já com aplicação de uma nova visão sobre o processo melhorado. O

remanejamento de pessoas, mudança de layout ou algum equipamento básico poderão fazer grande diferença nos resultados esperados. Em muitos casos as pequenas alterações é que trarão os melhores resultados. Sempre é preciso observar que a aplicação de um novo mapa de fluxo deverá exigir um mínimo de investimento. O retorno deverá ser destaque com esta mudança e não ao contrário, alto investimento e pouco retorno.

Com utilização de dados confiáveis, conhecimento da ferramenta pela equipe que irá implementar e colaboração dos funcionários, as metas serão atingidas com extrema facilidade. Todos os procedimentos deverão ser respeitados, caso contrário não teremos efeito positivo. O VSM, é uma linha de gerenciamento que recebe apoio, como já citado anteriormente, de inúmeras outras ferramentas para controle de qualidade, estoque, melhoria dos indicadores que nada mais é o reflexo do que acontece dentro da fábrica, que por sua vez também deverão ser dominadas e aplicadas de forma correta. A produção Lean será efetiva e proporcionará um efetivo crescimento da organização, de uma forma segura a enfrentar as intempéries do mercado em constante oscilação e mudanças de comportamento.

6. Bibliografia

ECKES, GEORGE (2001) – A revolução seis sigma. Elsevier, 6ª Edição – Rio de Janeiro

JONE, DANIEL / WORMACK, JAMMES (2004) – Enxergando o todo mapeamento e fluxo de valor estendido. 1ª Edição – São Paulo

OLIVEIRA, MARCOS ANTONIO LIMA DE (2005) – Documentação para sistemas de gestão. Qualitymark, 1ª Edição – Rio de Janeiro

ROTHER, MIKE / SHOOK, JONN (2003) – Aprendendo a enxergar o fluxo de valor para agregar valor eliminando o desperdício. 1ª Edição – Rio de Janeiro
Tradução para o português: Ferro, José Roberto

ROTHER, MIKE / HARRIS, MICK (2002) – Criando fluxo contínuo. 1ª Edição – Rio de Janeiro
Tradução para o português : Marchiori, Nilton / Lobo, Carlos.

SHINGO, SHIGEO (1979) – O Sistema Toyota de Produção do ponto de vista da engenharia de produção. Bookman, 2ª Edição – Porto Alegre