

# Mapeamento do Fluxo de Valor: Um Estudo de Caso em uma Indústria de Gesso

**Sérgio José Barbosa Elias**  
UFSC (serglias@secrel.com.br)  
**Mauro Macedo de Oliveira**  
UFC (mauro@gesso.com.br)  
**Dálvio Ferrari Tubino**  
UFSC (tubino@deps.ufsc.br)

## Resumo

O mapeamento do fluxo de valor é um ponto de partida para as empresas que desejam elaborar um plano bem estruturado para melhoria da produtividade, lucratividade, qualidade, redução de desperdícios e do lead time. O grande objetivo do mapeamento do fluxo de valor é separar aquilo que agrega valor aos olhos do cliente e aquilo que não agrega valor, propondo melhorias estruturadas a fim de se obter um processo estável e um fluxo estendido, produzindo aquilo que o cliente espera, no tempo que ele desejar e pelo valor que ele está disposto a pagar. O presente estudo de caso mostra uma indústria de gesso localizada no município de Nova Olinda-CE, com necessidade de diminuir custos e o desperdício de processo. Para isto, foi aplicado a ferramenta conhecida como mapeamento do fluxo de valor (MFV) para a família de produtos conhecida como gessos "ALFA" do tipo 1, que são produtos calcinados em autoclave e posteriormente complementada essa calcinação em fornos. Partindo-se do mapeamento do estado atual, identificaram-se alguns focos de desperdícios, bem como alguns pontos de melhorias no processo, levando ao desenvolvimento de um mapa do fluxo de valor do estado futuro onde se visualizou dentre outras coisas, a possibilidade de diminuição dos estoques de produtos intermediários bem como do produto final, havendo uma possível redução do lead time em 66%. Um plano de ação foi elaborado como início na jornada lean, para que possa ser alcançado o estado futuro.

**Palavras chave:** Fluxo de Valor, Gesso, Enxuto.

## Value Stream Mapping: A Case Study in an Industry of Plaster

### Abstract

The value stream mapping is a starting point for companies wishing to establish a well-structured plan for improving productivity, profitability, quality and reducing waste and reducing lead time. The ultimate goal of mapping the value stream is separated what adds value to the customer's eyes and what does not add value and propose improvements structured to obtain a stable process and an extended flow, producing what the customer expects in time they desire and the value that he is willing to pay. This case study shows a gypsum industry in the municipality of Nova Olinda-CE, much needed to reduce costs and waste processing. For this, we applied the tool known as value stream mapping (VSM) for the family of products known as plaster "ALFA" of type 1, that are annealed in an autoclave and subsequently complemented this calcination furnaces. Starting from the current state mapping identified a few pockets of waste as well as items of process improvements, leading to the development of a value stream map the future state envisioned where among other things, the possibility of reduced inventory of intermediates and final product, with a possible reduction of lead time by 66%. An action plan has been prepared as lean journey kicks in, so you can be reached the future state.

**Key-words:** Value Stream , Plaster, Lean.

## 1 Introdução

O gesso é um dos mais antigos materiais da construção fabricados pelo homem, e este possui também muitas outras aplicações, tais como material acessório para fabricação de produtos cerâmicos, com destaque na indústria de louças sanitárias. O processo de fabricação do gesso vai desde a sua extração nas jazidas de gesso e se completa com o seu beneficiamento na indústria de calcinação para se fazer o pó, que por sua vez terá utilização em diversos segmentos da economia.

O segmento gesseiro, em geral, é um ramo com um nível de mecanização ainda baixo e com mão de obra pouco qualificada, o que acarreta um índice de desperdícios muito elevado e baixa produtividade.

O mercado por sua vez, passa por transformações que forçam um novo contexto dinâmico para as organizações. Cada vez mais os produtos têm que competir em preço e qualidade com os seus concorrentes que muitas vezes vêm de países com elevado nível de desenvolvimento tecnológico ou de países onde os custos de fabricação estão em um patamar mais baixo (SALGADO et al 2009).

Com base no exposto, entende-se que a identificação e a mitigação dos fatores de desperdícios (tempo, atividades desnecessárias, retrabalhos etc.) do processo de fabricação de gesso podem reduzir o *lead time* e os custos do mesmo, podendo assim trazer uma vantagem competitiva para a organização, permitindo à empresa competir em pé de igualdade com seus concorrentes (SALGADO et al 2009).

O mapeamento do fluxo de valor é uma ferramenta essencial para o sistema de produção enxuta, que permite às empresas enxergarem todo o fluxo de valor do seu processo produtivo. O mapeamento é uma ferramenta de comunicação, planejamento e gerenciamento de mudanças, que direciona as tomadas de decisões das empresas em relação ao fluxo, possibilitando ganhos em indicadores de qualidade e produtividade interessantes. Esta ferramenta é essencial para a tomada de decisões coerentes para sustentar o processo de melhoria contínua, um dos

princípios da Mentalidade Enxuta (LUZ e BUIAR, 2004).

Este artigo tem, portanto, como objetivo, identificar as possibilidades de melhoria do processo de produção de uma indústria produtora de gesso, a partir da estratégia da manufatura enxuta, utilizando para isso a técnica mapeamento do fluxo de valor (MFV). A partir dessa aplicação, é gerado um plano de ação, a fim de melhorar o desempenho da empresa.

Sob o aspecto de metodologia de pesquisa científica, este trabalho caracteriza-se como uma pesquisa qualitativa, que utiliza como procedimentos técnicos a pesquisa bibliográfica, e uma pesquisa-ação, uma vez que todo desenvolvimento foi feito em estreita colaboração entre os pesquisadores e os representantes da empresa, objeto do estudo de caso (GIL, 2002).

## 2 Sistema Toyota de Produção

Com o término da segunda guerra mundial, o Japão, destruído pelo conflito, iniciou a produção de carros de passeio, que até então só eram produzidos nos Estados Unidos e na Europa. Como uma forma de responder as restrições do mercado japonês no pós-guerra, ou seja, grande variedade com pequenas quantidades de produção e recursos restritos, iniciou-se o sistema Toyota de produção em meados da década de 50, hoje também conhecido como sistema de manufatura enxuta, tradução para a palavra inglesa *lean*.

O sistema Toyota de produção foi desenvolvido por Taiichi Ohno, engenheiro e ex vice-presidente da Toyota Motors. Ohno começou a examinar o que poderia ser alterado na linha de produção baseada no sistema de produção em massa.

A melhor maneira de se descrever o a manufatura enxuta é traçar um paralelo com os dois sistemas de produção anteriores concebidos pelo homem. Estes são os sistemas de produção artesanal e em massa. No sistema artesanal os trabalhadores são altamente qualificados e possuem ferramentas simples e flexíveis que permitem produzir exatamente o que o consumidor deseja. Em geral, os trabalhadores participam de todas as

etapas do processo produtivo, entretanto, os produtos artesanais tendem a custar mais caro e demoram mais a serem produzidos. Na produção em massa os trabalhadores são excessivamente especializados, utilizam máquinas dispendiosas e especializadas. Cada operário só realiza uma única tarefa. A vantagem da produção em massa são os baixos preços dos produtos. O produtor enxuto, em contrapartida, combina as vantagens das produções artesanais e em massa, evitando altos custos dessa primeira e rigidez da última. Emprega-se equipes de trabalho multiquificada em todos os níveis da organização, além de máquinas altamente flexíveis (WOMACK e JONES, 2004).

Segundo Ghinato (2000), a essência do sistema Toyota de produção é a perseguição e a eliminação de toda e qualquer perda. É o que na Toyota se conhece como “princípio do não custo”. Este princípio baseia-se de que a tradicional equação  $\text{Custo} + \text{Lucro} = \text{Preço}$  deve ser substituída por  $\text{Preço} - \text{Custo} = \text{Lucro}$ .

## 2.1 Princípios da mentalidade enxuta

São apresentados por Womack e Jones (2004) os cinco princípios básicos cujo objetivo é tornar as empresas mais flexíveis e capazes de responder efetivamente as necessidades dos clientes:

- Valor : Definir o que é Valor. Não é a empresa e sim o cliente que define o que é valor.
- Fluxo de Valor: Consiste em identificar os processos que geram valor, aqueles que não geram valor, mas são importantes para a manutenção dos processos e da qualidade e, por fim, aqueles que não agregam valor e que devem ser eliminados.
- Fluxo: Deve-se dar "fluidez" para os processos e atividades que restarem.
- Produção Puxada: Conectam-se os processos através de sistemas puxados.
- Perfeição: A busca do aperfeiçoamento contínuo em direção a um estado ideal deve nortear todos os esforços da empresa.

## 2.2 Identificação e eliminação das perdas no processo produtivo

Na linguagem da engenharia industrial consagrada pela Toyota, perdas (*Muda*, em japonês) são atividades completamente desnecessárias que geram custos, e não agregam valor, e que devem ser eliminadas imediatamente. Ghinato (2000), Ohno (1997), Liker (2005), Corrêa *et al.* (2001), Corrêa e Corrêa (2009) e Tubino (1999) propõem a classificação das perdas em sete grandes grupos, a saber:

- Perda por superprodução: Produzir excessivamente ou cedo demais;
- Perda por espera: Longos períodos de ociosidade de pessoas peças e informações;
- Perda por transporte: Movimento excessivo de pessoas peças e informações;
- Perda no próprio processamento: Utilização inadequada de máquinas e sistemas;
- Perda por estoque: Armazenamento excessivo e falta de informação;
- Perda por movimentação: Desorganização do ambiente de trabalho;
- Perda por fabricação de produtos defeituosos: Problemas de qualidade do produto.

O mapeamento do fluxo de valor é uma técnica que facilita a identificação dessas perdas. Essa técnica está descrita nas seções seguintes.

## 3 Mapeamento do fluxo de valor

O objetivo principal da produção enxuta é fazer fluir os materiais através dos processos, agregando valor, sem haver interrupções e desperdícios, até que este chegue ao cliente de forma a satisfazer as necessidades do mesmo. O que significa levar em conta os processos num sentido amplo, e não apenas processos individuais, e buscar melhorias no todo e não somente de partes isoladas. Para criar um fluxo de valor enxuto pode-se aplicar a técnica do mapeamento do fluxo de valor (MFV), que compreende o mapeamento do fluxo de materiais e do fluxo de informações (ROTHER e SHOOK, 2003).

O MFV defende que se deva escolher uma família de produtos e seguir a trilha da produção de porta-a-porta, do consumidor ao

fornecedor, e desenhar cuidadosamente o mapa do estado atual de seus fluxos de materiais e de informação (figura 1). Em seguida, desenha-se o mapa do estado futuro, com o objetivo de contemplar as

oportunidades de melhoria e representar como os materiais e as informações deveriam fluir. Também pode-se ter o mapeamento do estado ideal em alguns casos.



Fonte: Adaptado de Rother e Shook (2003)

Figura 1: Fluxo de valor porta-a-porta

O mapeamento do fluxo de valor deve seguir, segundo Rother e Shook (2003), as seguintes etapas:

- Escolha da família de produtos: Selecionar uma família de produtos composta por um grupo de produtos que passam por etapas semelhantes de processamento.
- Desenho do estado atual e futuro: Desenhar o estado atual e o estado futuro, o que é feito a partir de informações coletadas no chão de fábrica.
- Plano de trabalho e implementação: Preparar um plano de implementação que descreva, em uma página, como se deseja chegar ao estado futuro.

Segundo Rother e Shook (2003), os processos produtivos desenhados nos mapas de fluxo de valor deverão ser devidamente identificados e coletadas algumas informações básicas. Essas informações, por sua vez, serão colocadas em caixa de dados padrão que poderão conter os seguintes itens:

- Tempo de ciclo (T/C): Tempo decorrido entre um componente e o próximo saírem do mesmo processo, registrado em segundos.
- Tempo de troca (T/TR): Tempo decorrido para alterar a produção de um tipo de produto para outro, o *setup*.
- Disponibilidade: Tempo disponível por turno de trabalho no processo, descontado os tempos de paradas e manutenções.

- Índice de rejeição: Índice que determina a quantidade de produtos defeituosos provenientes do processo.
- Numero de pessoas necessárias para operar o processo.

### 3.1 Mapeamento do estado futuro

Rother e Shook (2003) afirmam que o objetivo de mapear o estado futuro é destacar as fontes de desperdícios e eliminá-las através da implementação de um fluxo de valor em um “estado futuro” que pode tornar-se uma realidade em um curto período de tempo. A meta é construir uma cadeia de produção onde os processos individuais são articulados aos seus clientes por meio de fluxo contínuo ou puxada, e cada processo se aproxima ao máximo de produzir apenas na necessidade do seu processo cliente.

O mapa do estado futuro é feito a partir do mapa de fluxo de valor do estado atual, porém, levando em conta algumas diretrizes e questões-chaves dos conceitos básicos da manufatura enxuta. A partir dessas questões-chaves, é possível identificar as fontes de desperdício e eliminá-las através da elaboração do mapa do estado futuro bem como da implementação do plano de melhorias do processo.

A questão-chave é fazer com que cada processo seja articulado a partir da necessidade do seu processo cliente e assim até chegar ao cliente final. Para isso ocorrer,

pode-se fazer fluxo contínuo quando possível, ou se não fazer processo puxado, que é ser capaz de produzir somente o que e quando o cliente necessitar, ou tentar ficar o mais próximo do possível. Para se fazer produção puxada lança-se mão de técnicas como os cartões *kanban*.

Segundo Queiroz et al. (2004), para que o mapa do estado futuro consiga atingir o fluxo de valor enxuto da matéria prima ao produto acabado é fundamental obedecer a algumas regras coerentes com os princípios enxutos:

- Produzir de acordo com o *takt time*;
- Desenvolver um fluxo contínuo quando possível;
- Utilizar supermercado para controlar a produção;
- Procurar enviar a programação do cliente para apenas um processo de produção;
- Nivelar o *mix* de produção;
- Nivelar o volume de produção;
- Desenvolver a habilidade de fazer toda peça todo dia, depois a cada turno, a cada hora.

#### **4. Utilização do MFV em conjunto com o Benchmarking Enxuto (BME)**

Forno (2008) utilizou em sua dissertação de mestrado os métodos do Mapeamento do Fluxo de Valor (MFV) e o *Benchmarking Enxuto* (BME), este último desenvolvido no Laboratório de Simulação de Sistemas de Produção (LSSP) da Universidade Federal de Santa Catarina, para o diagnóstico de sistemas produtivos, aplicando-os em três empresas de Santa Catarina.

A partir da aplicação do MFV e do BME nessas três empresas, Forno (2008) identificou que, de uma forma geral, o primeiro método foca-se no processo operacional, enquanto o BME direciona de forma estratégica dados agregados resultantes da discussão do grupo multidisciplinar. Através das aplicações ela concluiu que os métodos se complementam, sendo que o BME aprofunda-se na análise do *layout*, da

polivalência, da manutenção, do projeto do produto e da demanda, enquanto que o MFV permite identificar no detalhe cada processo do fluxo, determinando o *lead time* por meio de estoques de matéria prima, em processo e produto acabado. O MFV caracteriza-se também por ser um método visual de fácil compreensão, que permite enxergar os desperdícios de estoque, de superprodução e de processo, entre outros benefícios.

A aplicação dos métodos foi realizada em três empresas: uma do setor têxtil, outra do setor de eletrônica e que trabalha com grandes lotes, e a última uma pequena empresa do setor cerâmico. Além das naturais diferenças dos sistemas de produção, elas apresentavam também diferentes níveis de maturidade em relação à utilização da manufatura enxuta. A aplicação conjunta dos métodos possibilitou a sugestão de melhorias nos processos produtivos dessas empresas.

#### **5 Estudo de Caso**

O mapeamento do fluxo de valor foi desenvolvido em uma indústria de gesso localizada na cidade de Nova Olinda-CE. Esta empresa é considerada de médio porte, contando com uma quantidade que varia em torno de 100 funcionários, entre mão de obra direta e indireta. A indústria gesseira é considerada como sendo de processo, pois, esta se caracteriza pela produção ocorrer através de reações físico-químicas que se desencadeiam a partir da mistura de reagentes ou da modificação de parâmetros que influenciam na obtenção do produto final.

O mapa de fluxo de valor é uma ferramenta da manufatura enxuta utilizada justamente para o começo da implantação da mudança de mentalidade da empresa, pois este dá uma espécie de diagnóstico do processo em questão. Esta ferramenta (MFV) foi originalmente desenvolvida para processos de manufatura e montagem, porém, esse estudo de caso irá adaptar o MFV em uma indústria de processo, e representará o mapa de forma simples para que haja a visualização do todo,

e desta forma buscar as melhorias em direção a fluxo de valor enxuto.

A empresa desse estudo de caso, não possuía nenhum conhecimento a respeito da manufatura enxuta. Os funcionários têm baixíssimo nível educacional e não são instigados a desenvolver o senso crítico no que diz respeito à identificação dos desperdícios de processo. Não há uma movimentação por parte das lideranças no sentido de incentivar os funcionários para melhorar no processo (*kaizen*), nem tão pouco orientá-los na redução dos desperdícios. Daí a importância deste estudo, pois este será um marco inicial, tanto para mostrar às lideranças o quanto a empresa está deixando de ganhar por não conhecer onde ocorrem os desperdícios, quanto para por em prática no chão de fábrica o plano de ação, no sentido de se atingir o estado futuro como forma de melhoria contínua.

Após segregação das famílias de produtos, deve-se escolher uma delas para se realizar o mapeamento do estado atual. No caso desse estudo fez-se uma pesquisa do histórico de vendas por família de produtos da empresa. Esse levantamento foi realizado em toneladas vendidas por mês, desde agosto de 2009 até março de 2010. Analisando o quadro de vendas mensais verificou-se que o maior volume de vendas é da família de gessos chamados “MISTOS” e os gessos “ALFA” do tipo 1 e do tipo 2 ficam em segundo lugar em

vendas. A família de gessos “BETA” fica em terceiro lugar.

Se fosse levado em conta somente o volume de venda ter-se-ia que escolher a família de gessos “MISTOS” para mapear, porém existem outros fatores a serem considerados.

Numa escala de “nobreza” de gesso, colocar-se-ia os gessos “ALFA” como os mais nobres e de maior valor agregado, e os gessos “BETA” como os de menor valor nessa escala, e os “MISTOS”, como são uma formulação desses dois, estariam num nível intermediário. Avaliando a aplicação dos gessos tem-se que, os gessos “ALFA”, utilizados na indústria cerâmica e com aplicações médicas e odontológicas, desfrutam de um patamar mais elevado que os outros. Então, por terem um volume de produção mediano, mas, sobretudo por ser a família que agrega mais receita para a empresa e por possuir um fluxo de processo bastante interessante, decidiu-se mapear a família de gessos “ALFA”, e mais especificamente a do tipo 1, por esta possuir um fluxo de processo um pouco mais complexo que do tipo 2.

A figura 2 mostra o Mapeamento de Fluxo de Valor Atual e em seguida a proposta de Estado Futuro da indústria de gesso analisada (figura 3):

MAPA DE FLUXO DE VALOR DO ESTADO ATUAL - INDÚSTRIA DE GESSO

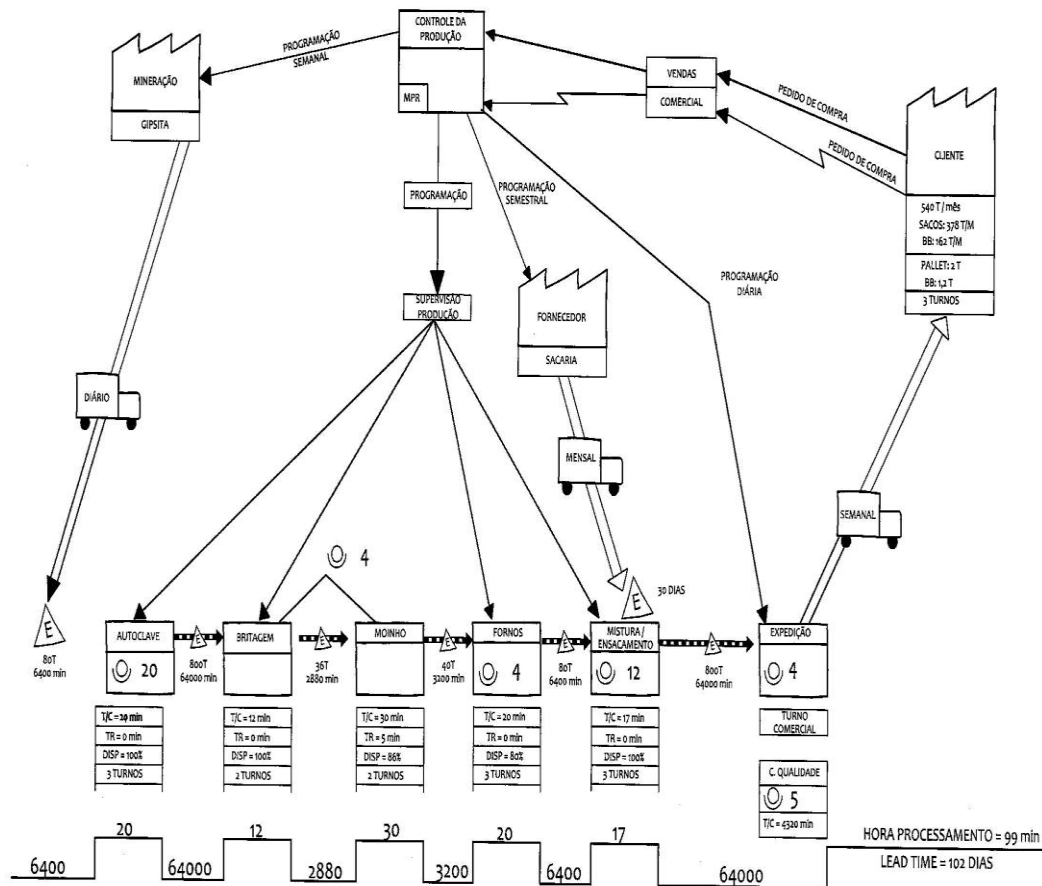


Figura 2: Mapa do fluxo de valor do estado atual.

Como resultado do mapeamento do fluxo de valor na empresa em estudo identificaram-se alguns pontos de desperdício:

- Lead time longo devido ao elevado estoque de pedras calcinadas em autoclaves e alto estoque de matéria prima (gipsita);
- Problemas na programação com o fornecedor de gipsita;
- Departamento de vendas afastado 550 Km da fábrica que gera problemas e dificuldades na programação da produção;
- Frequente antecipação dos pedidos por parte dos clientes;
- Equipamentos com baixa disponibilidade, cerca de 80% em média;
- Constantes mudanças de programação devido a antecipações e mudanças pelo setor de vendas;
- Falta de padronização dos procedimentos da unidade fabril.

5.1 Estabelecimento da Situação Futura

Ao analisar o mapa do estado atual, tendo em mente a necessidade de se diminuir o lead time do processo, aumentar a capacidade de produção e a disponibilidade da fábrica, foi realizado o kaizen do processo e enumeradas algumas iniciativas importantes para se conseguir um estado futuro mais “enxuto”.

De acordo com as premissas da manufatura enxuta planejaram-se algumas ações para o melhoramento do processo:

- Mecanização no setor de autoclaves para diminuir os tempos de carga e descargas das pedras que atualmente são feitas manualmente;
- Desenvolvimento de um sistema kanban para o fornecimento do minério de gipsita;
- Elaboração de um gráfico de Pareto para se estudar as causas da baixa disponibilidade dos equipamentos e assim propor melhorias;

- Diminuição de estoques de produtos acabados;
- Implantação de um sistema de supermercados para reposição de embalagens;
- Desenvolvimento de um sistema puxado;
- Plano de treinamento dos funcionários para a manufatura enxuta.

Desenhou-se com base no exposto o mapa de fluxo de valor do estado futuro (figura 3).

## 6 Desenvolvimento do Plano de ação

A partir das considerações feitas para se

vislumbrar o estado futuro do mapa de fluxo de valor, foi elaborado um plano de ação, que norteará os esforços para se atingir o estado enxuto.

Foi feita uma reunião com todos os gestores da fábrica e foi apresentado o plano de ação. Cada um deles se encarregou das ações pertinentes à sua função. O supervisor de qualidade se encarregou de marcar reuniões mensais para se acompanhar o cumprimento das ações bem como de incluir novas sugestões.

MAPA DE FLUXO DE VALOR DO ESTADO FUTURO - INDÚSTRIA DE GESSO

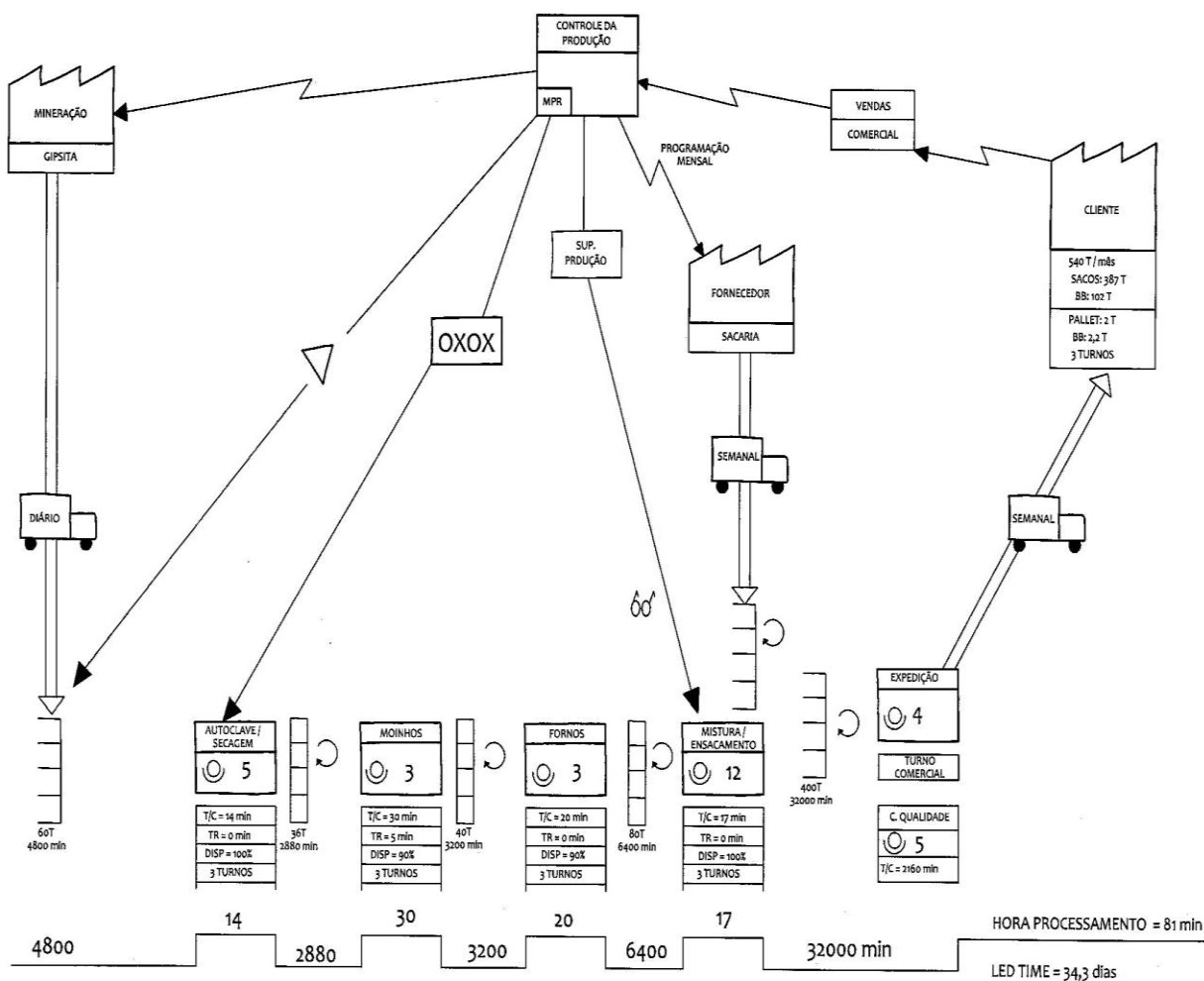


Figura 3: Mapa do fluxo de valor do estado Futuro.

## 7 Resultados Esperados

Espera-se que o cumprimento das ações do plano de ação levem ao atendimento das condições do estado futuro enxuto. A tabela 1 resume os prováveis ganhos esperados. Os

resultados na implementação são muito similares às indústrias convencionais e as etapas iniciais apresentadas aqui são apenas o começo da jornada, tipicamente pode chegar a mais de um ano de trabalho.



<b>Indicador</b>	<b>Antes</b>	<b>Depois</b>	<b>Ganho</b>
Estoque gipsita calcinada	44 dias	0 dias	100%
Estoque produto acabado	44 dias	22 dias	50%
<i>Lead Time</i>	102 dias	34,3 dias	66%
Disponibilidade fornos	80%	90%	12,5%
Disponibilidade Moinhos	86%	90%	4,6%

Tabela 1: Comparativo dos resultados esperados

## 8 Conclusão

A implementação dos conceitos *lean* na indústria de processo foi mostrada a partir de um exemplo que ressalta as características e as situações típicas desta indústria. A mudança mais significativa do ponto de vista da indústria de processo está relacionada ao estabelecimento do ritmo através do tempo *takt*, conceito pouco utilizado nas empresas, que possibilita uma melhor utilização dos recursos.

Pretendeu-se com o presente trabalho melhor entender à manufatura enxuta, assim como, aplicar o Mapeamento do Fluxo Valor, uma ferramenta que auxilia na eliminação de desperdícios no fluxo de produção. Além disso, ela é de grande auxílio para redução do *lead time* em uma linha de produção, tornando a empresa mais competitiva em um mercado tão exigente como o atual.

A aplicação do conceito de produção puxada é também uma mudança radical na maneira como a empresa faz o planejamento e programação da produção, que exige disciplina e persistência para sua implementação.

Há também alguns paradigmas típicos na indústria de processo que precisam ser quebrados, tais como: os longos tempos de preparação, as longas campanhas de produção e o sistema empurrado.

Os próximos passos devem estar ligados a uma redução ainda maior dos estoques,

através do aumento da confiabilidade dos equipamentos, implementação de mecanismos de solução de problemas, do trabalho padronizado e a redução dos tempos de processo.

A redução da não qualidade também deve nortear os próximos esforços no sentido de se diminuir os estoques, pois para se completar um pedido ter-se-ia atualmente que programar uma quantidade um pouco maior, já contando com a não qualidade dos produtos.

O plano de ação proposto deve ser executado dentro dos prazos previstos para que todos os ganhos projetados possam ser realmente alcançados de forma a tornar a organização cada vez mais competitiva. A empresa deve persistir na idéia de mudar a cultura geral da organização para uma mentalidade mais enxuta.

A aplicação do MFV em uma indústria de processo representa uma contribuição ao conhecimento, uma vez que esta área é pouco explorada por essa técnica, que normalmente se concentra nos processos repetitivos em lotes. Entretanto, embora ele possibilite uma ampla possibilidade de identificação de melhorias para obtenção da manufatura enxuta, muitos outros aspectos precisam ser levados em consideração para uma verdadeira transformação *lean*, o que gera a necessidade da sua utilização em conjunto com outras técnicas, como o *Benchmarking* Enxuto, ou outro modelo correlato.

## Referências

CORRÊA, Henrique L ; CORRÊA, Carlos A. **Administração de produção e operações:** manufatura e serviços – uma abordagem estratégica. 2 ed. São Paulo: Atlas, 2009.

CORRÊA, Henrique Luiz; GIANESI, Irineu G. N.; CAON, Mauro. **Planejamento, programação e controle da produção:** MRP II/ERP: conceitos, uso e implantação. 4. ed. São Paulo: Atlas, 2001.

FORNO, Ana Júlia Dal. **Aplicação das ferramentas benchmarking enxuto e mapeamento do fluxo de valor:** estudo de caso em três empresas catarinenses. 2008. 144f. Dissertação. (Mestrado em Engenharia de Produção). Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção, UFSC, Florianópolis, 2008.

GHINATO, P. **Elementos Fundamentais do Sistema Toyota de Produção.** In: ALMEIDA, A. T. & SOUZA, F. M. C. **Produção e Competitividade:** Aplicações e Inovações. Recife: Editora da UFPE, 2000.

GIL, Antônio Carlos. **Como elaborar projetos de pesquisa.** 4 ed. São Paulo: Atlas, 2002.

LIKER, Jeffrey K. **O Modelo Toyota:** 14 princípios de gestão do maior fabricante do mundo.. Porto Alegre: Bookman, 2005.

LUZ, A.A.C., BUIAR, D.R. Mapeamento do Fluxo de Valor – Uma ferramenta do Sistema de Produção Enxuta. **XXIV Encontro Nacional de Engenharia de Produção**, Florianópolis, p.381-387, 2004.

OHNO, Taiichi. **O sistema Toyota de produção:** além da produção em larga escala. Porto Alegre: Artes Médicas, 1997.

QUEIROZ, J. A.; RENTES, A. F.; ARAUJO C. A. C. **Transformação enxuta:** aplicação do mapeamento do fluxo de valor de uma situação real. 2004. Disponível em <<http://www.hominiss.com.br/artigos.asp>> Acesso em: 31 março 2010.

ROTHER, Mike.; SHOOK, John. **Aprendendo a enxergar:** mapeando o fluxo de valor para agregar valor e eliminar o desperdício. São Paulo: Lean Institute Brasil, 2003.

SALGADO, E.G. et al. Análise da aplicação do mapeamento do fluxo de valor na identificação de desperdícios do processo de desenvolvimento de produtos. **Gestão e Produção.** São Carlos, v. 16, n. 3, p 1-13, jul./set. 2009.

TUBINO, Dalvio F. **Sistemas de produção:** a produtividade no chão de fábrica. Porto Alegre: Bookman, 1999.

WOMACK, James P.; JONES, Daniel T. **A mentalidade enxuta nas empresas.** 2. ed. Porto Alegre: Bookman, 2004.