



Ministério da Educação
Universidade Tecnológica Federal do Paraná
Campus Londrina



**MAPEAMENTO DO FLUXO DE VALOR PARA REDUÇÃO DE LEAD
TIME EM UMA INDÚSTRIA FARMACÊUTICA NO NORTE DO
PARANÁ**

LONDRINA
2019

GUSTAVO HENRIQUE DE ANDRADE

**MAPEAMENTO DO FLUXO DE VALOR PARA REDUÇÃO DE LEAD
TIME EM UMA INDÚSTRIA FARMACÊUTICA NO NORTE DO
PARANÁ**

Trabalho de conclusão de curso apresentado ao Curso de Graduação em Engenharia de Produção, da Universidade Tecnológica Federal do Paraná, como requisito parcial à obtenção do título de Bacharel em Engenharia de Produção.

Orientadora: Prof. Dra. Silvana Rodrigues Quintilhano

LONDRINA
2019

TERMO DE APROVAÇÃO

MAPEAMENTO DO FLUXO DE VALOR PARA REDUÇÃO DE LEAD TIME EM UMA INDÚSTRIA FARMACÊUTICA NO NORTE DO PARANÁ

POR

GUSTAVO HENRIQUE DE ANDRADE

Esta Monografia foi apresentada às 14 horas do dia 18 de novembro de 2019 como requisito parcial para obtenção do título de bacharel em ENGENHARIA DE PRODUÇÃO, Universidade Tecnológica Federal do Paraná – Campus Londrina. O candidato foi arguido pela Banca Examinadora composta pelos professores relacionados abaixo. Após deliberação, a Banca Examinadora considerou o trabalho: **APROVADO**.

Prof. Dr. José Ângelo Ferreira - UTFPR
Banca Examinadora

Prof. Dr. Rogério Tondato - UTFPR
Banca Examinadora

Prof. Dr. Silvana Rodrigues Quintilhano - UTFPR

Presidente da Banca Examinadora
Orientador

AGRADECIMENTOS

A minha gratidão em primeiro lugar é a Deus, por a mim conferir de a cada dia me presentear com a vida, protegendo e iluminando o meu caminho.

A minha mãe, meu eterno agradecimento pela base que me ofereceu durante essa etapa da minha vida, por ter sua confiança, respeito e solidariedade em todos os momentos. Agradeço pela sua batalha de todos os dias, que saiba que você é meu espelho e que peço a Deus todos os dias pela sua vida, tenho um orgulho enorme de ser seu filho.

Ao meu pai, pelos momentos que mais precisei de sua ajuda e nunca me negou, com seu jeito simples e humilde, mais com um coração enorme.

Ao meu irmão, muita das vezes por ser meu suporte mesmo estando longe, ajudando da maneira que fosse necessária. A minha avó, que acreditou até o último momento com o coração enorme que tem. Agradeço as pessoas que estive comigo durante esse caminho, muito das vezes com as dificuldades que já era esperada, mas que com a ajuda de vocês foi apenas um obstáculo para o meu crescimento.

Agradeço a minha orientadora, pela confiança e respaldo de a mim confiar seus conselhos e a aqui, fica minha admiração pela luta e esforço repassados, que saiba que sentimos orgulho de ter um profissional de caráter indiscutível e limpo em uma universidade que busca seu crescimento. E digo, que a amizade é eterna, e pessoas especiais ficam guardadas para sempre.

Agradeço a estrutura que Universidade Tecnológica Federal do Paraná me ofereceu nesses anos, pela eficiência de ensino e comprometimento com o discente em toda sua trajetória.

Agradeço a todas as empresas que a mim conferiram sua confiança no meu trabalho durante o adquirir do conhecimento com o prática deste. A cada uma obrigado pelos ensinamentos das pessoas que nelas faziam parte, e a mim destinaram seu tempo para me ajudar e compartilhar o dia a dia.

A todos, muito obrigado por mais essa etapa em minha vida.

“O que é escrito sem esforço em geral é lido sem prazer.”

(Samuel Johnson)

RESUMO

A indústria farmacêutica tem apresentado uma importante evolução nos últimos anos, visto que a expansão dos gastos com a saúde registram um crescimento. O propósito desde trabalho se faz pela busca de opções de como melhorar o processo produtivo da empresa do ramo localizada no norte do Paraná, para que esta busque a consciência da eliminação de desperdícios e a por um processo contínuo. Esta traz consigo o aumento da produtividade, redução de custos e entrega rápida, para que sua consolidação no mercado seja próspera. Para este objetivo, a utilização da ferramenta de mentalidade enxuta que é o Mapeamento do Fluxo de Valor, no qual o entendimento do processo como um todo é essencial para que as ações de melhorias estejam compactadas com o objetivo. A redução de estoques intermediários, o equilíbrio entre o que é produzido e o que é demandado, e o âmbito por processos com zero desperdícios é o caminho para um diminuição do *lead time*. Tendo um resultado satisfatório para o produto em questão, pode ser expandidos para outras famílias de produtos produzidos pela empresa.

Palavras-chave: Produção Enxuta. Mapeamento do Fluxo de Valor. Metodologia DMAIC. Indústria Farmacêutica. Nivelamento da Produção.

ABSTRACT

The pharmaceutical industry has seen a significant evolution in recent years, as the expansion of health spending is growing. The purpose of the work is to make the search options improve the productive process of the company located in northern Paraná, so that it is aware of the removal of waste and a continuous process. This brings increased execution, reduced costs and fast delivery, so your recovery in the market is quick. To this end, using the lean mindset tool that is Value Stream Mapping, no understanding of the process as a whole is essential for improvement actions packed together with the goal. Reducing intermediate stocks, balancing what is produced and what is required, and the scope for zero waste processes is the way to decrease lead time. Having a satisfactory result for the product in question, it can be expanded to other product families used by the company.

Keywords: Lean Production. Value stream mapping. DMAIC Methodology. Pharmaceutical industry. Production Leveling.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Trabalho x Desperdício: Compreendendo a Função Manufatura	
.....	18
Figura 2 - Modelo da Casa Toyota, adaptado da Toyota Motor Manufacturing, Kentucky.....	Erro! Indicador não definido.
Figura 3 - Fluxo de Valor.....	Erro! Indicador não definido.
Figura 4 – Quadro de Atividades que Agregam Valor x Não Agregam Valor	
.....	Erro! Indicador não definido.
Figura 5 - Ciclo com as Etapas do MFV	Erro! Indicador não definido.
Figura 6 - Mapa de Fluxo de Valor	Erro! Indicador não definido.
Figura 7 - Simbologia.....	Erro! Indicador não definido.
Figura 8 - Diagrama de Espinha de Peixe: Diagrama de Causa e Efeito	
.....	Erro! Indicador não definido.
Figura 9 - Planta Baixa do Fluxo Produtivo	Erro! Indicador não definido.
Figura 10 - Mapa da Cadeia de Valor do Processo Administrativo.....	40
Figura 11 - As Inter - Relações do PCP com as Demais Áreas	Erro!
Indicador não definido.	
Figura 12 - Mapa do Fluxo de Valor do Estado Atual	43
Figura 13 - Relação de Tempos de T/C, Takt Time e TR	Erro! Indicador não definido.
Figura 14 - Mapa do Fluxo de Valor do Estado Futuro.....	47

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Informações da Demanda Anual do Produto	44
Tabela 2 - Oportunidades de Melhorias Pautadas.....	46

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 - Atividades que Agregam Valor x Não Agregam	22
---	----

LISTA DE SIGLAS

DMAIC *Define, Measure, Analyse, Improve, Control*

JIT *Just in Time*

MFV Mapeamento de Fluxo de Valor

PCP Programação e Controle da Produção

STP Sistema *Toyota* de Produção

T/C Tempo de Ciclo

TR Tempo de Troca

SUMÁRIO

1 Introdução.....	13
1.1 Caracterização do Problema.....	14
1.2 Objetivos	15
1.2.1 Objetivo Geral.....	15
1.2.2 Objetivos Específicos.....	15
1.3 Justificativa	16
1.4 Estruturação do Trabalho.....	17
2 Referencial Teórico.....	18
2.1 A Origem do Sistema Toyota de Produção	18
2.2 Sistema de Produção Enxuta.....	19
2.4 Concepções do Mapeamento do Fluxo de Valor.....	21
3 Metodologia	33
3.1 Procedimentos de Coleta de Dados	33
4 Mapeamento do Fluxo de Valor de uma Empresa Farmacêutica.....	36
4.1 Descrição do Processo de Produção.....	36
4.2 Mapa do Fluxo de Valor Atual.....	39
4.3 Mapa do Fluxo de Valor Futuro	45
5 Considerações Finais	48
Referências	49

1 Introdução

A indústria farmacêutica tem retratado uma considerável evolução com as vantagens que o mercado de saúde tem proporcionado com a ampliação de consumos neste setor. Ainda que o poder aquisitivo da população é relativamente baixo, os fabricantes de medicamentos registram um crescimento acumulado 82,2% em sua venda.

Em colocação da competição que o sistema de comercialização de medicamentos no país se encontra, as empresas procuram caminhos para certificar sua continuidade. O desafio relacionado ao controle de preço se faz pela sua adequação em uma liderança de mercado que é apresentada por medicamentos que são provenientes da mesma eficácia e qualidade.

A Agência Nacional de Saúde Suplementar (ANS) e o Ministério da Saúde estima que o investimento esperado na categoria é da ordem de R\$ 5,7 bilhões em compra de medicamentos que transmitem uma tecnologia que traga clara prioridade em promoção da vida, a fim de aumentar a longevidade populacional com sua maior qualidade.

Este trabalho tem como propósito fundamental apresentar melhorias no sistema de produção de uma família de produtos por intermédio da prática dos conceitos de mentalidade enxuta, criando um fluxo contínuo como guia de aprimoramento a gestão de informações, materiais e operados, permitindo checar as dificuldades existentes e transformá-las em resultados expressivos.

A empresa estudada é consolidada em um mercado que apresenta grande concorrência, no qual oferece aos pacientes medicamento de alta qualidade, que dentro de suas qualificações ela se dispõe a sua produção deste do seu desenvolvimento até sua comercialização. Oferece uma ampla série de medicamentos, que com seu determinado grau de domínio e ciência, a torna líder neste fundamento.

O portfólio de medicamentos apresenta uma abrangência, no qual o site localizado no Paraná é a divisão destinada a produção de produtos orais sólidos e desenvolvimento hormonal. Os medicamentos são feitos em processos que utilizam alta tecnologia, que prioriza um alto comprometimento com a saúde dos pacientes atendidos e um custo bem acessível para o crescimento da forma de vida.

Os medicamentos genéricos passam por aprovação no qual o princípio ativo, em mesmas quantidades, ou seja, mesma bioequivalência tenha mesma absorção e se faz eliminado do organismo da mesma forma que a da original.

Considerando como um patrimônio da organização, o desempenho das pessoas e de máquinas neste meio tornou – se destaque para um diferencial proposto de ganhos competitivos. Esta relação tende a um ambiente interativo, no qual o desenvolvimento do potencial do processo tende a elevar.

A vinculação das relações de trabalho e sua gestão humana contribuem para a perspectiva de integração de aspectos econômicos e sociais. Em um dado momento em que as habilidades gerenciais e sua administração tende a alcançar resultados positivos para a organização.

O envolvimento dos colaboradores para o entendimento e obtenção de metas faz do sucesso um interesse mútuo em um clima organizacional proposto de esforços e discordância em momentos nos quais seu gerenciamento é de fundamental importância. Toda conquista é baseada através de estratégias que visam o êxito do processo em vista, no qual o crescimento de ambos, colaboradores e organização, caminham paralelamente em um equilíbrio entre a possibilidade do êxito e a mobilização para sua busca.

O desafio atual faz desde melhoria das condições do processo até a compreensão de fatores que propicia a alteração no rendimento do sistema produtivo que transforme desperdícios decorrente deste em valor agregado ao produto.

1.1 Caracterização do Problema

A concorrência em um mercado que ultrapassa a relação com os clientes e está ligada diretamente a investimentos em tecnologia para suporte de um processo que requer qualidade em todas as suas atividades, visa a importância que uma maior produção, com um menor custo e tempo de entrega, agrega valor ao produto final que o impulsiona perante ao seu adversário.

Ao realizar o estudo dos esforços e dos processos envolvidos para identificar desperdícios, foi identificada uma variável a ser considerada no

aumento da flexibilidade, com uma produção eficiente, rápida e uma redução de estoque, tornando o fluxo entre a entrada da matéria – prima até a entrega ao cliente contínuo com uma redução no *lead time*.

Analisando o passo a passo do processo de manufatura farmacêutica e certificando que estes sejam semelhantes, temos diferenças entre grandezas de comprimidos, apresentação de blísteres que diferenciam por formato, quantidade de comprimidos nestes e em seus respectivos cartuchos, bulas, porções de matérias primas para cada qual é a sua exigência e outros aspectos, que fazem destes sua individualidade.

A configuração do processo tem em consideração a manutenção, setup, harmonização e estoques durante o fluxo, que faz a subsistência do ensejo de melhoria. Em conjunto, o compartilhamento de operadores e máquinas no processo de diferentes produtos, fazem deste um sistema misto que visa gerar contribuições para ambos.

Nesse sentido, questiona-se: Quais ações contribuirão para melhoria da eficiência das máquinas na transformação de custos em uma maior utilização da capacidade e flexibilidade do processo respondendo a demanda com variações que requerem uma entrega rápida?

Objetivos

1.2.1 Objetivo Geral

Propor ações de melhorias, a partir da ferramenta Mapeamento do Fluxo de Valor e do entendimento do processo com o intuito de eliminar os desperdícios, que tragam impacto no *lead time* de produção, redução de custos e estoques, flexibilidade na produção, e vantajosa relação deste do fornecedor até a entrega ao cliente.

1.2.2 Objetivos Específicos

- Levantar um diagnóstico do processo, através do mapeamento do fluxo de valor;
- Analisar os dados coletados, apontando níveis críticos de desperdícios e identificando mudanças;
- Produzir um projeto que crie uma atmosfera de melhoria e aprendizado contínuo, propondo ações de melhoria;
- Prognóstico de uma maior competitividade com a redução de desperdícios, com vantagens em um estado futuro.

1.3 Justificativa

Considerando que o desempenho do colaborador e das máquinas interfere na atuação de mercado da empresa, refletindo na produtividade e que a importância da qualidade do processo se faz assunto de extrema relevância e discussão no âmbito organizacional, este trabalho justifica-se por propor ações de melhoria no sistema produtivo de uma empresa do ramo farmacêutico, contribuindo como um diferencial competitivo, ao passo que também estimula o bem estar organizacional.

Ao fomentar a constituição de um ambiente que traga um fluxo contínuo de melhorias, satisfazendo as necessidades dos clientes e ao mesmo tempo, eliminando desperdícios que não agregam valor, desenvolve uma cultura da qualidade, fazendo - se certo desde da primeira vez. Tal metamorfose no processo podem ser obtida com a aplicabilidade de ferramentas e pensamento enxuto.

Ao ensinar todos os colaboradores a serem resolvidores de problemas, no qual tenham ciência da sua importância para o desenvolvimento do sistema, fazem que sejam líderes capazes de crescerem juntos na jornada para obter benefícios em comum. A geração de resultados positivos para a empresa a faz capaz de crescer unidos a expansão do mercado.

1.4 Estruturação do Trabalho

Metodologicamente, este trabalho se dividirá em quatro etapas:

Na primeira etapa contem a apresentação do problema, o objetivo geral, os objetivos específicos e a justificativa.

Na segunda etapa será feito um referencial teórico sobre o Sistema de Produção Enxuta e suas ferramentas, e contextualizará sobre Mapeamento de Fluxo de Valor;

Na terceira etapa será elaborado um diagnóstico do processo da empresa com a descrição do processo atual e a situação futura proposta, com o levantamento de dados. Serão mensurados os dados coletados, apontando níveis críticos de desperdícios que oferecem oportunidades com a aplicação melhorias e seu desenvolvimento;

Na quarta etapa será produzido um projeto do Estado Futuro, propondo ações de melhoria que dimensione as possíveis alterações que tragam o resultado esperados e obtidos após a realização do estudo.

2 Referencial Teórico

2.1 A Origem do Sistema Toyota de Produção

O sistema Toyota de Produção teve início no Japão logo após a Segunda Guerra Mundial. O setor industrial no país apresentava uma performance fraca e desprovido de meios de auxílio. Com os Estados Unidos como soberania mundial, o estado do Japão era de calamidade com o declínio de produção, o que criou – se a emergência de se buscar uma solução para a sua sobrevivência.

Carecendo de uma modificação em seus sistemas de trabalho, o Sr. Taiichi Ohno, analisou que em uma da visitas de seu primo e amigo Eiji Toyoda ao Estados Unidos, observou que na prática adotada de Henry Ford, de produção em massa, e em ideias de Frederick Taylor, a eliminação de desperdícios era aplicada, mas certas situações como as atividades desempenhadas pelo trabalhador era um ponto a ser questionado.

Ao enxergar melhorias no sistema produtivo aplicado pelos americanos, integrantes da família Toyoda, projetou um sistema que visava desde a humanidade habitual enquanto pessoas a produtividade eficiente de redução de custos e produção com mais propriedade.

Ohno (1997) enfatiza a importância de compreender completamente a produção e a redução da força de trabalho, afirmando que o desperdício é o movimento repetido e desnecessário que deve ser imediatamente eliminado enquanto o trabalho tem dois tipos: o sem valor e o com valor adicionado, como mostrado na Figura 1 abaixo.

Figura 1 - Trabalho x Desperdício: Compreendendo a Função Manufatura



Fonte: OHNO, 1997

Eliminando todos os desperdícios possíveis dentro do processo de produção, a avaliação de todos os aspectos de trabalhos se fazem essenciais para busca do desenvolvimento, desde o espaço de trabalho até a forma de produzir.

Quando a busca é a efetividade nas atividades de trabalho, o Sistema Toyota de Produção condiz com o desejado. A indagação por melhoria contínua faz de uma investigação o primeiro recurso de atuação, tendo a vislumbrar operações que necessitam de mudança ou de conceito para que o processo tenha como proveito ganho de agilidade, redução de tempos de processos, qualidade e segurança no serviço prestado.

Em um ambiente que o método competitivo escolhido para abreviação de custos era a da produção de massa, com uma mínima apresentação de sortimento e atributo, fez a necessidade de disputar mercado em um sistema fundamentado em produção de lotes mínimos preparado para defronte aos rendimentos na produção em larga escala.

2.2 Sistema de Produção Enxuta

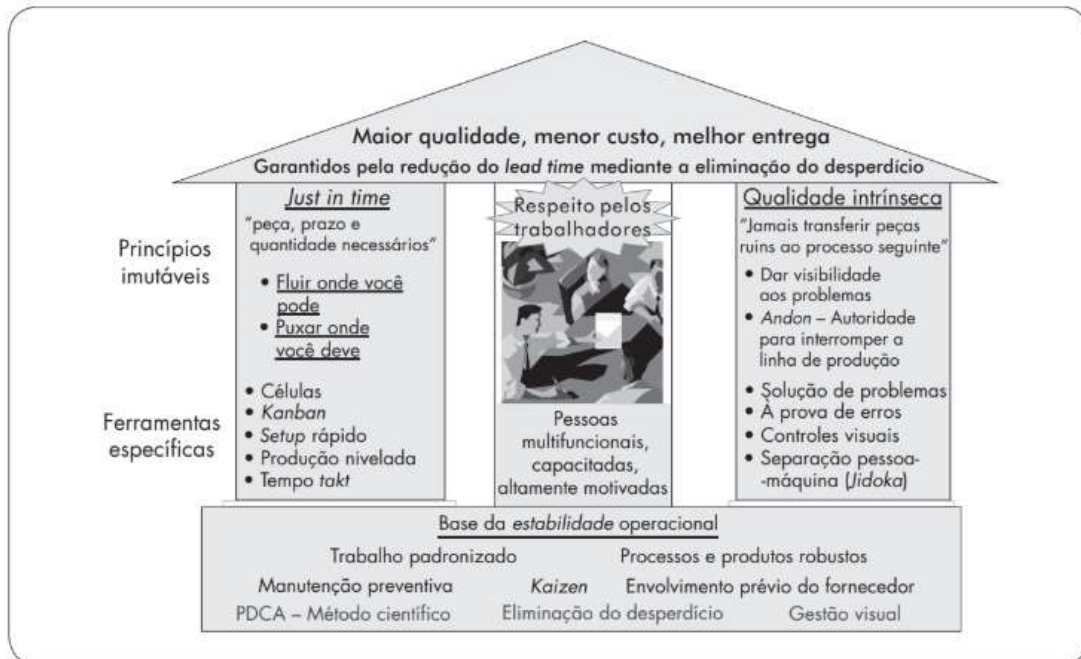
O pensamento empregado denominado enxuto caminha com tempos menores de processo produtivo, ou seja, lead times mínimos para entregar produtos ou serviços com uma alta peculiaridade e custos acessíveis. Este processo se oferece por meio da melhoria do fluxo produtivo via corte de desperdícios.

A satisfação de ter suas necessidades atendidas em um período inferior ao esperado, faz com que o cliente sinta que a organização em si coloca como método de fabricação a filosofia de coordenação de prazos atendidos e qualidade respeitada. Esse método só é possível integrando todas as partes necessárias para o seu feito em uma harmonia que transforma o relacionamento de uma empresa com seus consumidores.

Ao refletirmos sobre o necessário para este desempenho, vemos que é viável com um menor esforço humano, com menos equipamento, menos tempo e espaço. É uma forma de fazer mais com menos recursos, procurando fornecer aos clientes exatamente que eles necessitam (WOMACK and JONES, 1996, p.15).

O Sistema Toyota de Produção se sustenta em uma base de estabilidade operacional como mostrado na Figura 2.

Figura 2 - Modelo da Casa Toyota, adaptado da Toyota Motor Manufacturing, Kentucky



Fonte: Histórias do Meu Sensei. HOEFT, STEVE (2013)

Há uma conclusão importante que precisa ser explicitada. A meta não é o não é o lean. A meta não é implementar ferramentas ou princípios lean. A Meta é construir uma empresa sólida. O teto da casa proclama “Maior Qualidade, Menor custo, Melhor entrega” (HOEFT, 2013);

Com base em estabilizar a demanda, o sistema Toyota tem ferramentas a padronização do trabalho, o nivelamento do processo e a busca pela melhoria contínua de produção, com entregas dentro do prazo, com quantidade correta e local acordado e a correta separação do trabalho manual do computadorizado.

Ohno (1997) sustenta que a base do Sistema Toyota de Produção é a absoluta eliminação do desperdício. E como base para esse sistema temos o *Just-in-time* e a Automação.

2.3 Ferramentas da Produção Enxuta

O sistema *just-in-time* (JIT) foi desenvolvido na Toyota com o propósito de eliminar ou reduzir desperdícios. Toda atividade que consome recursos e que

não agrega valor ao produto pode ser considerada um desperdício. (CHIANEVATO, 2008, p.62).

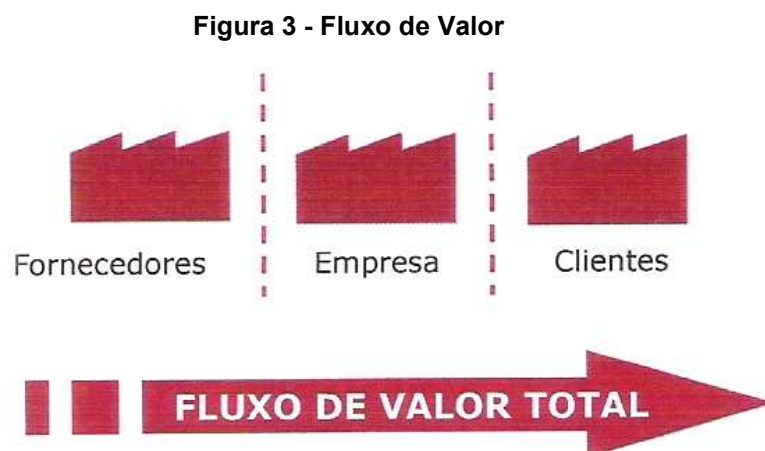
A ambição por um processo no qual somente o que fosse necessário com sua quantidade correta ficaria à disposição do fluxo, faz da sua gestão o método de averiguar os desperdícios e eliminá-los, assegurando o curso contínuo de criação.

Os principais elementos que alicerçam o JIT são (Martins e Laugeni, 2005, p.404-5): programa mestre, Kanban, tempos de preparação, layout, qualidade e os fornecedores. Essa mudança de operação é vista como uma filosofia que permite maior giro de estoque, qualidade superior e vantagens de custos.

Ao oportunizar o JIT com os fatores que os interligam, é perfeitamente possível a coexistência no planejamento com organização da produção e com características de demandas dos clientes, uma vez que ambos buscam a maximização dos resultados pela otimização do processo.

2.4 Concepções do Mapeamento do Fluxo de Valor

O Sistema Toyota de Produção compreende como um instrumento de sua metodologia o Mapeamento do Fluxo de Valor ou *Value Stream Mapping*, dito VSM. Este, citado pelas ações que compõem o fluxo, sendo estas no qual o seu valor é ou não condizente com o processo é praticadas desde do seu início, com a aquisição de matéria-prima até o produto final e sua entrega, como mostrado o fluxo na Figura 3.



Fonte: Autor, 2019

Ao dedicar esforços na prosperidade de um fluxo contínuo efetivo, temos que as operações realizadas dentro da célula produtiva nos possibilite um ritmo estável, em uma fluxo que traga um mix horizontal de produtos e materiais sempre contínuos em um processo que indique demanda regulares e consistentes.

Com a utilização desta técnica, a potencialização do processo é vista de forma fito e clara, que são capazes de enxugar o fluxo e vivencia – ló dentro de variações de volume e esforços humanos vinculados a máquinas. A caracterização é feita por um estudo do processo atual que possibilite a visualizar as mudanças necessárias para que o fluxo contínuo seja obtido no estado futuro, tornando - o mais enxuto.

Ao enxergar de forma individual os processos, beneficia a identificar os desperdícios, no qual é feito através do mapeamento das suas respectivas atividades. Uma forma clara é determinante para que pessoas, máquinas, materiais e métodos sejam vistos de pela sua interface, o que permite evitar que fluxo de informações sejam interrompidos ou enxugados de maneira incorreta.

O fluxo de valor é toda ação que agrega valor ou não, ou seja, necessária para realizar todo procedimento de produção. Ao levar em conta o todo, não somente pensar em otimizar partes do processo, projetamos uma visão que permite melhorar o conjunto para que sejam discutidos melhorias que evitam a omissão de ferramentas e técnicas que detecta desperdícios e esforços.

Atividades que Agregam Valor	<ul style="list-style-type: none"> • Uma atividade que transforma ou conforma o material ou informação • O cliente a deseja • É feita corretamente na primeira vez
Atividades que Não Agregam Valor - Necessárias	<ul style="list-style-type: none"> • Atividades que não criam valor mas que não podem ser eliminadas com base na tecnologia corrente ou pensamento vigente • Necessárias (regulamentos, legais, etc) • Necessárias devido à falta de robustez do processo
Atividades que Não Agregam Valor	<ul style="list-style-type: none"> • Atividades que consomem recursos e não criam valor aos olhos do cliente • Perda pura • Se possível eliminar, torna – se amarela

Quadro 1 - Atividades que Agregam Valor x Não Agregam

Fonte: Autor, 2019

Essa é uma ferramenta qualitativa com o qual descreve o detalhe como sua unidade produtiva deveria operar para criar um novo fluxo. Ao observar os desperdícios, observamos o quanto o entendimento desde o chão de fábrica até o sistema operacional faz a transição para um processo que transporta vantagens para um estado posterior.

Em relação às vantagens que a utilização desta ferramenta apresenta, Shook (1999) aponta as principais: a) Ajuda a visualizar mais do que os processos individuais; b) Ajuda a identificar o desperdício e suas fontes; c) Fornece uma linguagem comum para tratar os processos de manufatura; d) Facilita a tomada de decisões sobre o fluxo; e) Aproxima conceitos e técnicas enxutas, ajudando a evitar a implementação de ferramentas isoladas; f) Forma uma base para o plano de implantação da Mentalidade Enxuta; g) Apresenta a relação entre o fluxo de informação e o fluxo de material; h) É uma ferramenta qualitativa que descreve, em detalhes, qual é o caminho para a unidade produtiva operar em fluxo.

Dentro do fluxo produtivo, encontramos desperdícios que faz prejudicial para que o processo ocorra de maneira eficaz. Entre estes, temos o desperdício por defeitos, superprodução, espera, intelectual, transporte, estoque, movimentação e processamento, visto da visão lean.

Os defeitos é detectado no produto, serviço ou processo, que acarretará em retrabalhos, rejeitos, baixa qualidade falta de informação ou erros. A superprodução é evidenciada quando se produz mais que o necessário ou de forma muito antecipada a demanda do cliente, gerando um volume excessivo de recursos, despesas maiores que receitas, excesso de informações e riscos de armazenamento.

A espera é identificada pelo tempo ocioso dos colaboradores, gerando filas de espera, atrasos, falhas no dimensionamento de recursos e perdas destes. O intelectual consiste em não usar racionalmente o recurso intelectual das pessoas necessárias na geração do produto ou serviço, como reuniões improdutivas, conflitos de interesse, erros em projetos e outras perdas por métodos improdutivos.

O transporte está relacionado com problemas de roteirização, viagens improdutivas, sobrecargas e perda de tempo na transmissão de informações e documentos. A perda de estoque se faz pelo elevado *work in process*, estoque

excessivo de materiais, peças, ferramentas, produtos acabados, materiais *off-spec* e *backlog*.

O desperdício por movimentação se concebe pela ação que não agregue valor ao produto ou serviço, como layout inadequado do posto de trabalho, deslocamento e tarefas improdutivas, ferramentas inadequadas, entre outros. E, por fim, ao processamento extra que não agrega valor ao produto ou serviço, como reprocessamento de peças e materiais, processos redundantes, excesso de controle e horas extras.

A qualidade e aceitação das mudanças, faz do caminho da melhoria contínua como um planejamento de um sistema que transcende de iniciativas que avançam na ações que garantem o progresso. As fases para construção de um mapa de fluxo de valor, retratados pelo mapa atual e futuro se faz dependente de conceitos para sua interpretação.

O termos *lead time*, *takt time*, setup, tempo de ciclo, tempo de troca ou *change over time*, disponibilidade real da máquina, tamanho dos lotes de produção, número de variações do produto, tamanho da embalagem, tempos de trabalho e taxa de refugo é fundamental para o desenho do mapeamento.

O *lead time* é o tempo que uma peça leva para ser mover ao longo de todo um processo ou fluxo de valor, do início ao fim, o que se faz visual cronometrando uma peça que move do começo até o fim. (ROTHER, M.; SHOOK, L,2003).

O *takt time* é a velocidade na qual os clientes solicitam os produtos acabados, sendo este denominado pela divisão do tempo total disponível de produção por turno pela necessidade do cliente (ROTHER, M; HARRIS, R, 2016).

Este traz o significado que o cliente está comprando um produto a um tempo, o qual o ritmo de produção acha – se puxada. O encadeamento da taxa de produção deve – se ao compasso das vendas, repartindo a demanda ao longo da data de trabalho, atestando a efetividade de produção, mesmo tendo amplas variações.

Segundo Black (1998, p. 131), tempo de setup é aquele decorrido desde a saída da última peça boa do setup anterior até a primeira peça boa do próximo. Sendo assim, podemos compreender como atividades referentes de disposição

do equipamento, seja na troca de ferramentas ou reposição de componentes para que os estágios do processo seja efetivo.

O tempo de ciclo ou *Cycle Time* é a frequência com que uma peça ou produto é realmente completada em um processo, cronometrada, sendo o tempo que o operador leva para percorrer todos os seus elementos de trabalho antes de repeti-los (ROTHER, M.; SHOOK, L,2003).

A periodicidade com que uma unidade acabada sai do final da célula no processo puxador, faz que em instalações que operam em turnos completos do dia, sempre mantem tempo de ciclos menores que o tempo *takt*. Isso faz que tempos de ciclo menores que o tempo *takt* pode requerer mais pessoas, mas o excesso de produção é algo preocupante ou algum problema que incentiva a redução de produção.

A existência de tempo para compensar a perda de produção nesses casos traz consigo o alarme sobre o ritmo do processo, fazendo que itens como tamanho, peso e a complexidade de um produto. Uma vantagem é que o desperdício do tempo de espera é mais fácil de enxergar e eliminar quando o tempo de *takt* é menor.

A disponibilidade da máquina condiz com a capacidade do equipamento, para que no qual em o seu tempo disponível para a realização de suas funções, esta esteja em condições de uso com a confiabilidade de sua manutenção, colocando os recursos externos em segurança para realizadas determinada função.

O tamanho dos lotes e as suas variações faz dependência do mix de produtos em seu portfólio, fazendo com que o processo esteja apto a admitir a sua produção. As máquinas e os operadores são adequados dentro de suas respectivas características para cumprir as atividades com um desempenho correto da colocação incumbida.

De acordo com Moreira e Fernandes (2001), o mapeamento divide-se basicamente em quatro etapas:

- i. Escolher uma família de produtos, pois mapear todos os produtos de uma só vez pode ser muito demorado e cansativo. A escolha deve ser feita pensando-se na importância e no valor para o consumidor: os produtos mais vendidos, mais caros, etc.;

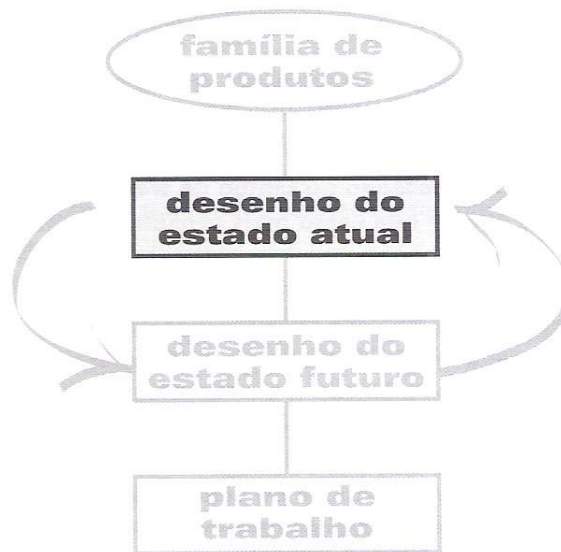
- ii. Desenhando o estado atual, ou seja, como a empresa encontra-se no momento. A primeira representação a ser feita é a do cliente, no canto superior direito da folha. O próximo passo é adicionar os processos, inclusive à expedição. O terceiro passo é incluir o fornecedor, representando apenas uma ou duas matérias-primas principais. O quarto passo trata do fluxo de informação. No último passo acrescentam-se os respectivos lead times de cada etapa na parte inferior da folha;
- iii. Desenhando o estado futuro, uma idealização de como a empresa pode ser com a eliminação de todos os desperdícios encontrados;
- iv. Escrever o Plano de Trabalho, dividido em etapas, as quais devem ter objetivos, metas e datas necessários para se atingir ao máximo possível o estado determinado na etapa anterior.

O MFV possibilita a individualidade conquistada através da satisfação, que se faz essencial para o crescimento da organização, permitindo que as empresas enxerguem os seus desperdícios, servindo para direcionar as melhorias no fluxo que efetivamente contribuem para um salto no seu desempenho.

Ao determinar a precisão e o ponto para que o processo fique adequado com a melhor integração entre as atividades que o compõe, proporciona um clima favorável para prática de serviços em uma otimização de qualidades do trabalho e uma transformação de ações que avança no propósito de ganhos produzindo um impacto inédito.

Como ferramenta que gerencia o processo de mudança em um processo, o MFV inicialmente segue etapas que são representadas através da Figura 5.

Figura 4 - Ciclo com as Etapas do MFV



Fonte: ROTHER e SHOOK (2003)

O introdutório é ilustrar o estado atual no qual a começar pela subscrição de informações no chão de fábrica, abastecendo com o conhecimento com o que é fundamental para desenvolver um estado futuro. O valor da decisão da família de produtos que será estruturada é data a partir do consumidor, sendo este produtos que passam por etapas similares e aproveita de equipamentos coletivos nos seus respectivos processos.

A coleta de informações sobre os clientes, lista de informações necessárias disponibilizada pelos setores responsáveis, a instrução de seus fornecedores e a participação dos operadores responsáveis pelo processo, fazem de essencial para descrever um fluxo de valor com maior acerto. Esse reporte possibilita uma descrição de tarefas com a pretendida perfeição.

O grupo de pessoas com o qual tem maior envolvimento com as atividades do processo elabora o mapa do estado atual, sendo o objetivo clarificar a situação contemporânea de produção utilizando o desenho dos fluxos de material e informação. De acordo com ROTHER e SHOOK (2003) algumas dicas para o mapeamento é:

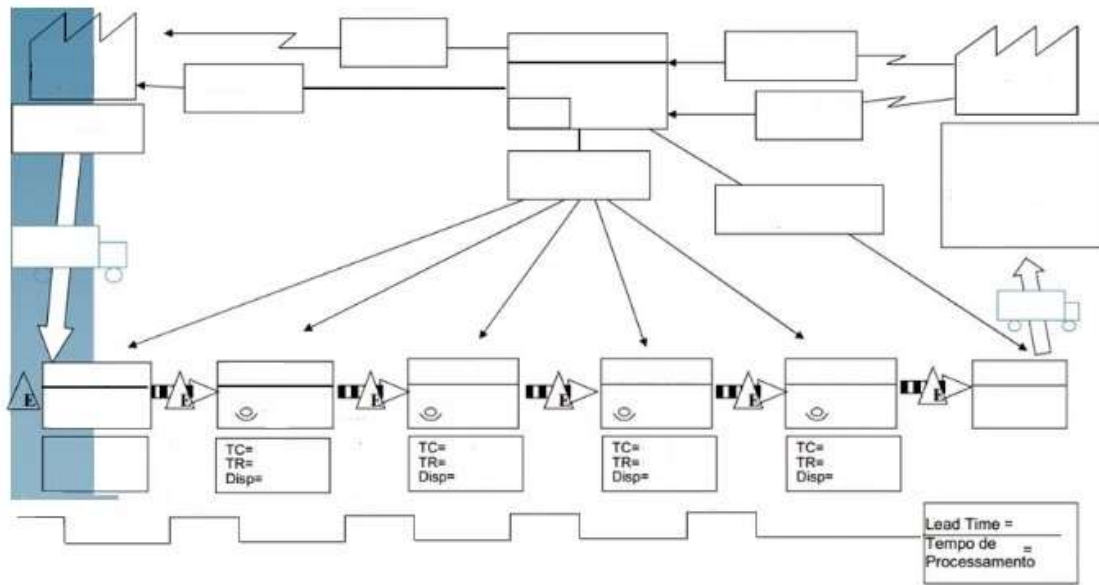
- i. Sempre colete as informações do estado atual enquanto percorre os fluxos reais de materiais e de informações, tendo conhecimento do tempo de trabalho na empresa: horas disponíveis por dia, mês e turno facultado.

- ii. Obter uma compressão do fluxo e da sequência dos processos, sendo este “porta a porta”, caracterizando as etapas, máquinas, tempos e mão de obra oferecidas.
- iii. Basear em tempos padrões identificados com cronômetro ou em dados que ofertem previsões, exceções, compras, tempos de disponibilidade da máquina, frequência de manutenção ou simples troca de ferramenta, permitido pela programação e controle da produção (PCP).
- iv. Ter aprendizado de fornecedores, periodicidade de solicitações e seu respectivo tempo, o andamento das ordens e os lotes mínimos para atender a carência do cliente.
- v. Conhecer como um todo o processo e não apenas mapear apenas diferentes segmentos do processo, o que pode refletir em informações equivocadas que prejudique uma situação futura.

Ao desenhar os processos de um produto ou família de produtos, assinalamos o fluxo durante o processo, sendo está uma produção puxada ou empurrada. Ao concluir o atual procedimento, desde da entrada do pedido via cliente até a sua entrega para o mesmo, é realizável fazer um confronto entre os *lead time* de produção com o ciclo de processamento, sendo o somatório dos tempos realmente consumidos. Com relação a maior reserva de produtos, ou seja, estoque e a discrepância da produção, temos uma assimetria entre o *lead time* e o tempo total de preparação do produto (MOREIRA; FERNANDES, 2001).

O exemplar de mapa de fluxo de valor, com a relação de materiais e informações pode ser visto na Figura 6 abaixo.

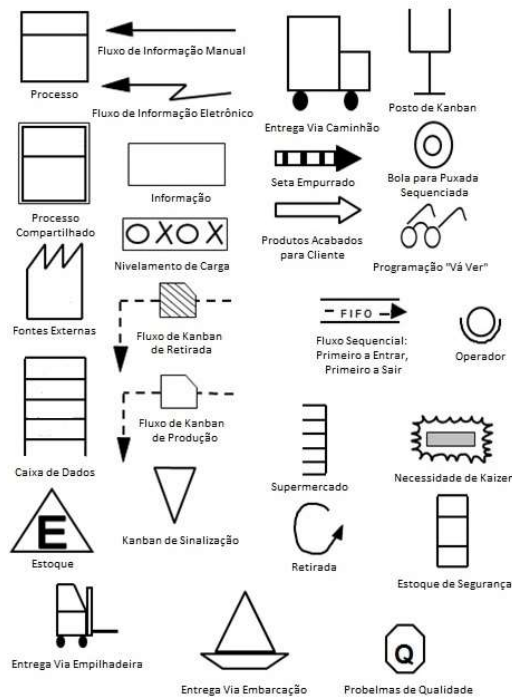
Figura 5 - Mapa de Fluxo de Valor



Fonte: Adaptado de Viera (2006)

Para ilustrar o mapeamento, a simbologia nele visualizada constitui de ícones que gera os fluxos de informação e material em tal grau no Estado Atual da mesma maneira no Estado Futuro. Como mostrada na Figura 7, as simbologias e seus atributos de ferramentas.

Figura 6 - Simbologia



Fonte: Novartis

Posteriormente ao examinar o MFV atual facilita – se à enxergar aperfeiçoamentos nas etapas que constitui o processo, sendo esta a base para a preparação do MFV futuro. O intuito é erigir uma cadeia produtiva onde a característica de cada processo seja estruturado por um fluxo puxado e que produza o necessário e quando os clientes ter necessidade.

De acordo com ROTHER e SHOOK (2003) à medida que desenvolve os conceitos do estado futuro, algumas questões devem ser respondidas e alinhadas.

- i. Qual é o tempo *takt*, baseado no tempo de trabalho disponível dos processos?
- ii. Produzirá com estoque controlado, ou seja, um supermercado com itens concluídos ou imediato para entrega?
- iii. Onde usar o fluxo interrompido?
- iv. Onde incluir os sistemas puxados para controlar a produção?
- v. Qual o único ponto do processo precisara ser programada a produção?
- vi. Como nivelar o mix de produção no processo puxador?
- vii. Qual o incremento de trabalho liberar uniformemente no processo produtivo?
- viii. Quais as melhorias de processo serão necessárias para fazer fluir o fluxo de valor conforme as especificações do projeto do estado futuro?

O tempo *takt* é calculado com o tempo disponível conforme a quantidade de turnos disponíveis, subtraindo do tempo de intervalos de paradas programadas. A resultância deste se faz para definir o alvo de tempo de ciclo do processo, sendo que esse espaço entre eles sejam o menor, caso contrário significa a existência de problemas de produção.

O evento de uma possível demanda faz que a credibilidade do processo esteja apta a mudanças, sendo que para determinar a capacidade de produção seja necessária o uso de *kanban* a partir do supermercados de produtos acabados ou um objetivo de produzir para a expedição sendo produto sob encomenda.

A introdução do fluxo contínuo resume com a diminuição de desperdícios, o que traria um processo mais rápido e havendo possibilidades de trocas dos produtos. Sendo assim, absorver um processo deste modo significaria reduzir o ciclo para alcançar – lo do tempo *takt* e tendo o arranjo para sustentar a família de produtos em suas estações.

A aplicação de supermercados de produtos acabados é assíduo quando se trata de um processo controlado, sendo o primeiro passo a necessidade do cliente, com o emprego do *kanban* para que o projeto de um sistema puxado esteja com desempenho esperado. O número de cartões *kanban* necessários se faz com a frequência de produção.

Conforme MONDEN (2015) o sistema *kanban* é usado para controlar os processos de forma que cada um deles produza uma unidade individual dentro de um tempo de clico predeterminado. Portanto, a capacidade de produzir um fluxo unitário de peças é considerado como o estado ideal desse sistema, vista que a produção de grandes lotes e formação de estoques entre os processos se tornam redundantes.

Para descobrir o ponto no qual deveria ser programado na cadeia produtiva, deve – se ver em qual etapa do sistema puxador o *lead time* decaia e dentro disso, tenhamos supermercados com pequenos estoques entre elas. Ao nivelar os pedidos dos clientes, envia ordens somente requisitadas que serão manufaturadas a tempo para liberação ou para um supermercado, onde serão retiradas e preparadas para o despacho.

A regularidade com que se apura a produção neste tipo de processo, fornece uma liberação sincronizada de produtos acabados, tendo este movimentador como aplanador de tempos de troca e melhoramento das máquinas em uso. Quanta a estas melhorias, as necessidades de melhorias requer um fluxo no qual esteja capacitado para o seu desenvolvimento.

Viabilizar o fluxo de matérias e de informações requer melhorias no processo: redução do tempo de troca e do tamanho dos lotes, eliminação de longos tempos necessário para trocar o equipamentos e procedimentos para uma resposta mais rápida as demandas, melhoria na disponibilidade da máquina e, assim sendo, eliminação de desperdícios na etapas.

Ao registrar as respostas para que os procedimentos necessários sejam implementados, desenha – se o mapa fluir as informações e materiais de tal

forma que o processo puxador requisita – se os produtos que serão manufaturados a tempo para a liberação ou para o um supermercado de produtos acabados.

3 Metodologia

Gil (1999, p.42) certifica que a pesquisa tem um caráter pragmático, é um “processo formal e sistemático de desenvolvimento do método científico. O objetivo fundamental da pesquisa é descobrir respostas para problemas mediante o emprego de procedimentos científicos”.

A pesquisa se descreve quantitativa, pois busca examinar o sistema produtivo da indústria em questão. Oliveira (1996) explica que a pesquisa quantitativa conforme o próprio termo indica, significa quantificar opiniões, dados, nas formas de coleta de informações, assim como também com o emprego de recursos e técnicas estatísticas desde as mais simples, como porcentagem, média, moda, mediana e desvio – padrão, até as de uso mais complexo, como coeficiente de correlação.

O enquadramento da pesquisa com base nos seus objetivos se caracteriza como de natureza exploratória, pois conforme Gil (2002), as pesquisas exploratórias têm como objetivo proporcionar maior familiaridade com o problema, com vistas a torná-lo mais explícito ou a construir hipóteses.

O método será pesquisa-ação, no qual consiste essencialmente em acoplar pesquisa e ação em um único processo, no qual os atores implicados participam, junto com os pesquisadores, para chegarem interativamente a elucidar a realidade em que estão inseridos, identificando problemas coletivos, buscando e experimentando soluções em situação real. Simultaneamente, há a produção e uso de conhecimento (THIOLLENT, 1997).

Como instrumento de coleta de dados será utilizado o mapeamento do processo em questão para pesquisa de desperdícios que resultem em melhorias no processo atual. É realizado uma relação bibliográfica aspirando uma lucidez teórica sobre o tema, e tem um conhecimento desenvolvido sobre o fluxo de valor da empresa buscando uma familiaridade com o problema (SILVA e MENEZES, 2000).

3.1 Procedimentos de Coleta de Dados

A utilização da metodologia 4S se fez necessária para que as etapas de um processo fossem rigidamente especificadas e que o estudo apresentasse

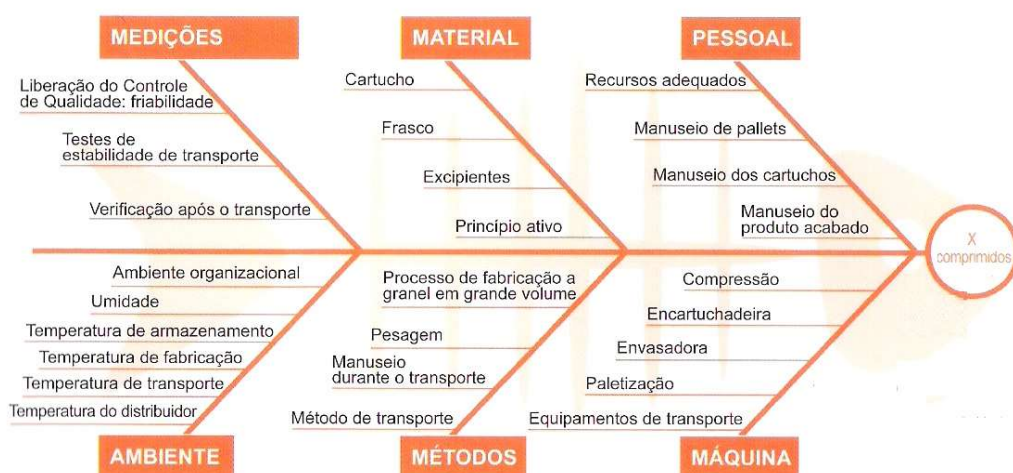
uma análise complexa do fluxo atual para a identificação de melhorias e assim buscar o objetivo proposto. Este, focando no problema relacionado ao processo, com objetivos envolvidos que iniciam uma busca por mudanças em torno da distinção.

A metodologia 4S ou também verificada como DMAIC é tratada como aparência para análise que prioriza uma relação de causas do problema, o debate sobre as possíveis, a visualização a operação ou processo que tem várias etapas relacionadas, relacionados fatores que contribuem e provocam mudanças com os dados coletados (STAMATIS, 2001).

O Diagrama de Ishikawa ou espinha de peixe é uma ferramenta utilizada para relacionar um efeito a diversos fatores (causas). Segundo ROTONDARO, et al (2002), o diagrama é útil para o levantamento e a apresentação visual de um problema e suas possíveis causas. “É empregado nas sessões de brainstorming realizadas nos trabalhos de grupo” (WERKEMA, (2004) Apud CARNEIRO (2008, p.57).

É possível verificar na Figura as possíveis causas e classificações das suas dimensões: máquina, material, pessoal, ambiente, métodos, medições. O uso do diagrama de causa e efeito é utilizado para identificar áreas para coleta de dados ou possíveis causas para debates.

Figura 7 - Diagrama de Espinha de Peixe: Diagrama de Causa e Efeito



Fonte: Novartis

Através da avaliação dos impactos que causam efeito ao processo, a probabilidade de eliminação dos desperdícios e o desenvolvimento de uma mentalidade que coloque em prática ações que certifiquem o controle do fluxo contínuo. Isto refere-se que todas as atividades que a organização deve fazer para projetar, autorizar, produzir e entregar seus produtos e serviços ao cliente.

4 Mapeamento do Fluxo de Valor de uma Empresa Farmacêutica

4.1 Descrição do Processo de Produção

Na etapa de produção, o seu ambiente é controlado a temperatura, umidade e pressão do ar são controlados, e toda a produção segue padrões de órgãos regulatórios do Brasil, América Latina e Europa.

As matérias primas necessárias para a produção de medicamentos é recebidas de fornecedores nacionais e internacionais. Estas é advinda em formato de pós ou líquida. As etapas que compõe a fabricação do produto são divididas em:

- Pesagem;
- Granulação;
- Mistura;
- Compressão;
- Revestimento.

A pesagem ocorre a abalança de excipientes e substâncias ativas, que após esta etapa, a substância fica dentro dos BIN's. Esse processo afiança que os ativos e as dosagens de cada medicamentos encontra – se precisa, e atesta a rastreabilidade das formulações através de verificação de lote, fornecedor, operador e demais partes da cadeia produtiva.

A granulação é transformação do pó em granulado, nos quais estes são prensados de acordo com a dosagem de cada medicamento, sendo esta realizada também a secagem e a calibração que é a transformação em grãos uniformes, tendo esta a compactação do pó. A partir deste processo, temos a etapa posterior que é a adição de excipientes, que são os componentes que acompanham o princípio ativo e contribuem para a eficiência do medicamento.

Nesta etapa que é chamada de Mistura serve para qualificar a dosagem de cada comprimido seja correta e a todos os elementos em estado homogêneo.

A etapa de compressão é a compactação do granulado em comprimido através da força do equipamento dentro do peso especificado. Nesta etapa, a

máquina compressora recebe via BIN ou barrica, que é o pó em um saco plástico em sua determinada quantidade para produzir o lote desejado.

A maioria dos produtos são transportados via BIN's, exceto caso dos importados ou aqueles que possuem alguma recomendação de transferência em barricas. Na compressora, o BIN é acoplado a uma coluna de elevação que faz que este chegue a parte superior da máquina. Este, conectado junto a compressora, o controle do fluxo de caída do pó é realizado via gestão computadorizada em parâmetros estabelecidos em instruções de trabalho.

Este pó tem seu descenso entre o ferramental da máquina, sendo o primeiro contato com o FLOWMATIC, que é a peça no qual possui hélices que separa o pó em porções que tem sua caída direta na matriz dos punções, ou seja, o rotor é constituído de punções, que variam de acordo com as especificações de cada produto.

O número de punções é determinado de acordo com o rotor em uso, tendo como possível as punções de 19 mm e 1 polegada. As matrizes, que é o local onde se forma os comprimidos, se apresenta em modos de um formato, denominado monoponta ou com dois a três formatos iguais, denominado multipontas.

A diferença entre o uso de formato monopontas e multipontas vai de produto por produto e o seu uso faz a produção do medicamento ser em maior quantidade, mas com uma menor velocidade, como amostra em uma compressora rotativa instrumentada, no qual o comportamento da punção inferior e superior, quando é submetida a uma força dos rolos compressores, a matriz com a pressão exercida forma o comprimido.

O excesso de pó na compactação do comprimido é remanejado pelo raspador que o direciona até a canaleta a qual é responsável por transferir este pó de volta para a matriz, fazendo praticamente total seu aproveitamento.

O revestimento é o processo que alguns dos medicamentos recebem para mascaram o sabor amargo que a substância ativa tem ou proteção, ou seja,

substâncias ativas que precisam de proteção ao ácido encontrado no estômago, para que não sejam degradadas pelo sistema ou para melhorar a sua aparência.

Ao término da etapa de fabricação do comprimido, e posterior temos alocação do comprimido na sua embalagem primária. O comprimido é depositado nos alvéolos do blister onde é recebido o PVC/PVDC e a fita de alumínio. Na embalagem secundária é verificado através do código de barras a bula e o cartucho de acordo com a matéria em processo, no qual também é avalia se tem a quantidade de blister adequado, que é feito com sua compactação de quantidades em caixa para transporte.

Os medicamentos genéricos passam por aprovação no qual o princípio ativo, mesmas quantidades, ou seja, mesma bioequivalência, mesma absorção e eliminado do organismo da mesma forma que a da original. A análise de que os comprimidos estão dentro das normas estabelecidas é feita pelo Controle de Qualidade.

O Controle de Qualidade faz testes deste da entrada da matéria – prima, com exames de gramaturas, tamanho dentro do especificados e peso para as embalagens, considerando cartucho até o alumínio, PVC/PVDC para a composição dos blísteres. O controle sobre a matéria – prima bruta varia de acordo com o fornecedor.

O caso do fornecedor é exemplificado de acordo com a sua qualificação perante o processo da empresa, podendo ser aprovado, qualificado ou testado, sendo que o único que não passa por uma nova verificação pela equipe são os produtos do fornecedor que é considerado qualificado. O produto que já passou por todo o processo é analisado e sua verificação o condiz para pronto para o mercado ou não.

A verificação constitui – se desde da microbiologia dos comprimidos, ao examinar se é proveniente de quantidade acima do esperando de prospecção de bactérias e fungos até o teste de tempo para digerir ao sistema digestivo. Essa investigação é conveniente dos padrões da empresa nível mundial, sendo esta que presa pela qualidade acima de qualquer evento.

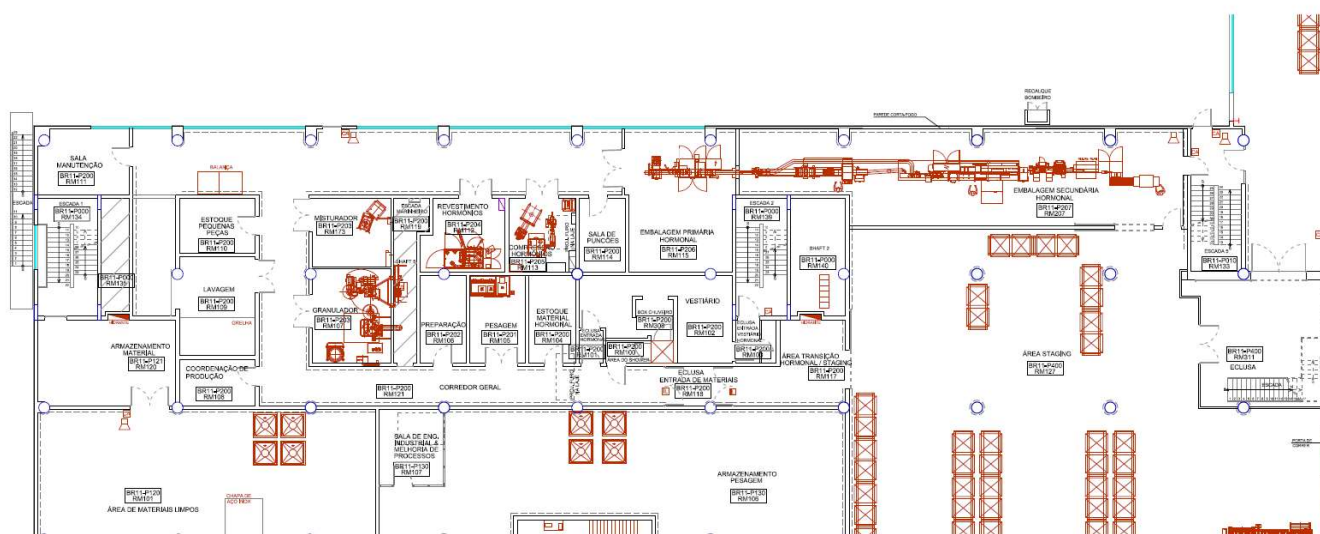
4.2 Mapa do Fluxo de Valor Atual

Com o método introdutório estabelecido, a continuidade do MFV sucedeu – se com a elaboração do estado atual do processo, sendo desenhando o fluxo de informações e de materiais, focalizando em mapear cada etapa individual um tipo de processo e ampliando para abarcar o fluxo por inteiro. Como informado, o produto escolhido foi o Simvastatin 20 MCG.

Este produto apresenta uma receita para empresa de alta relevância, sendo que este possui processos similares com os demais produtos produzidos por ela, ou seja, a cadeia produtiva retrata etapas que utilizam da mesma funcionalidade de máquinas e procedimentos. A análise *in loco* se faz necessária para o mapeamento do processo.

Para o entendimento do fluxo produtivo, a Figura mostra a planta da área produtiva hormonal, no qual temos uma visualização de todas as etapas que contém neste caminho, que vai do recebimento da matéria – prima via barricas até o final da produção do item para sua liberação pelo Controle de Qualidade, permitindo analisar e estuda o fluxo como um todo.

Figura 8 - Planta Baixa do Fluxo Produtivo

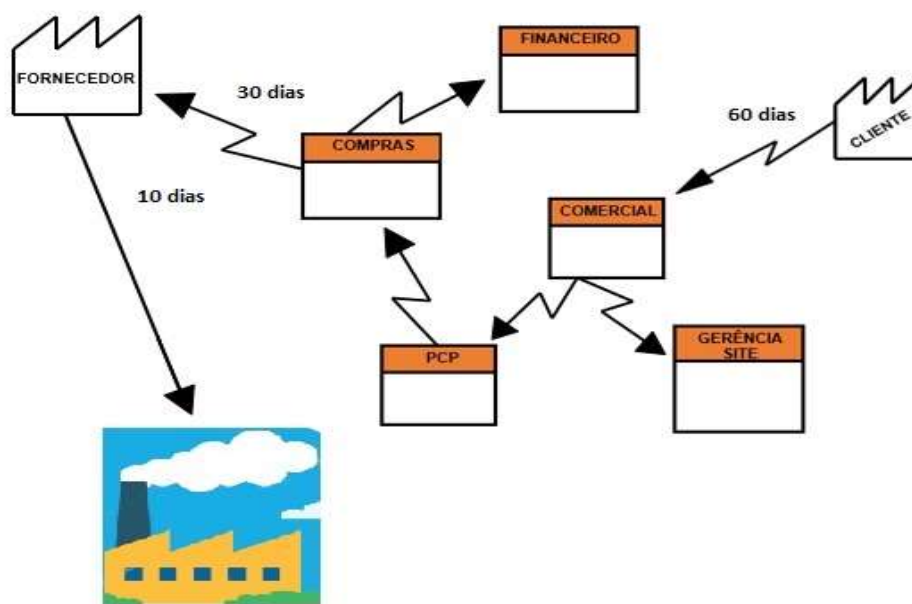


Fonte: Novartis, Sandoz (2019)

O estoque de material da pesagem é enviado um dia antes, conforme solicitado pelo líder da área e pelo acompanhamento da programação via PCP, que envia a informação de acordo com os departamentos de comercial, compras e engenharia. Este ocorre com a demanda que o cliente solicita e com o controle de estoque para a devida necessidade de insumos.

A Figura mostra o fluxo administrativo da empresa desde da demanda do cliente até o instante da informação do pedido à produção.

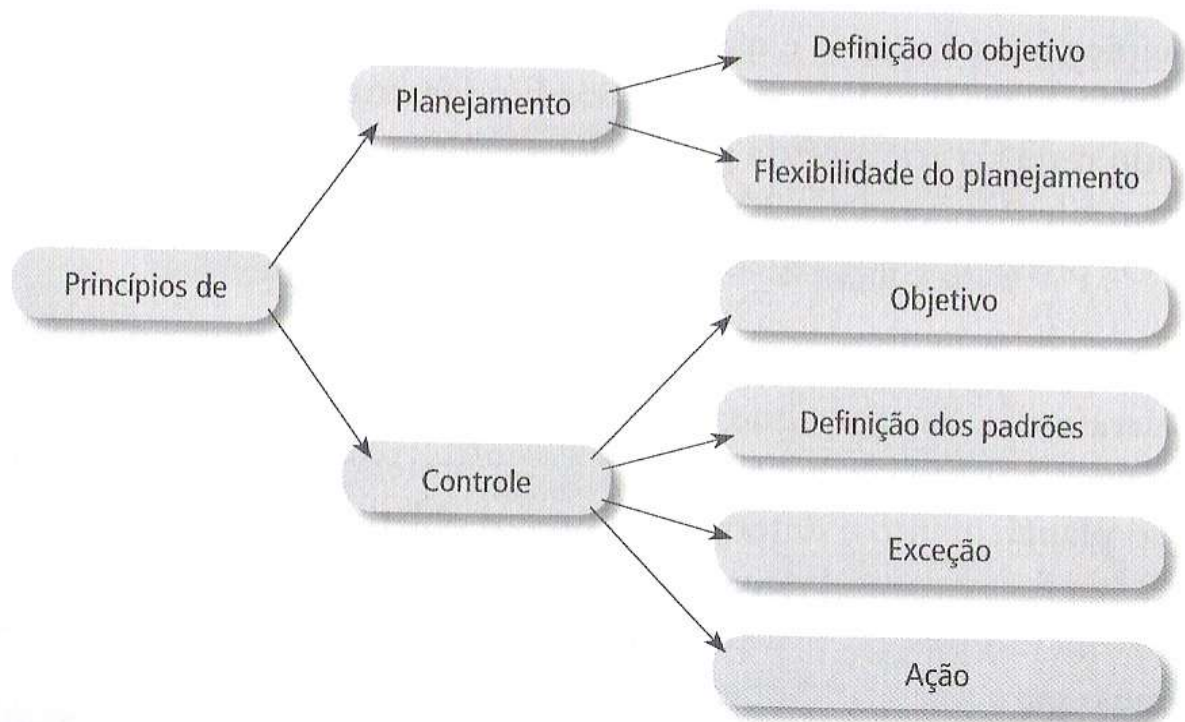
Figura 9 - Mapa da Cadeia de Valor do Processo Administrativo



Fonte: Autor, 2019

Quando trata do planejamento da produção, O PCP utiliza os princípios fundamentais do planejamento e, quando trata do controle da produção, utiliza os princípios fundamentais do controle que regem como o princípio da definição do objetivo, ou seja, objetivo definido de forma clara e concisa, e da flexibilidade do planejamento, adaptado a situações imprevistas (CHIAVENATO, 2004).

Figura 10 - As Inter - Relações do PCP com as Demais Áreas



Fonte: CHIAVENATO, 2008

O compartilhamento de informações é feita via eletrônico, o que faz do processo um meio de transmissão simultânea para que haja eficiência neste fluxo. A fragmentação da documentação por todas as etapas do processo ainda é um ponto a ser revisado, sendo esta, muitas das vezes, um processo burocrático e lento demais com seus devidos preenchimentos e verificações.

Após separar a quantidade necessária de matéria prima, denominadas White / Clear, necessárias na composição do revestimento do comprimido, é realizada a etapa da pesagem, no qual os excipientes e as substancias ativas como o Sinvastatin, o Racealfatocoferol e o Etanol 96% são separados nas proporções corretas.

Na fase de granulação, é feita a mistura de 2 fração de lactose com 1 amido de milho, no qual são divididos em duas soluções, sendo a primeira a Polividona K30 + água e a segunda, Simvastatin com Racealfatocoferol e o Etanol, tendo como alteração um sistema homogêneo entre as células dos elementos.

A etapa da mistura é necessária para transformar o pó em um líquido, sendo esta realizada dentro do BIN com um tempo de 30 minutos, transformando em 150 litros. Este processo é um ponto a ser averiguado para o Estado Atual, devido a porcentagem da capacidade do BIN ser um ponto a ser estudado, para melhor aproveitamento.

O processo de compressão do pó em grânulos em comprimidos, sendo esta máquina utilizada com ferramentas que resultam em uma maior quantidade de comprimidos em um menor tempo, com o uso de um sistema de punções monopontas ou multipontas, no qual seu *setup* varia entre 1 hora e meia a 2 horas de troca de ferramentas. É necessário uma limpeza total a cada campanha realizada, que dura em média 12 horas.

O revestimento é o momento no qual se faz a suspensão do White / Clear, que faz necessário em alguns medicamentos devido sua amargura ou processo de decomposição dentro do sistema digestivo humano. Todo este processo é detalhado para melhor examinar o processo, detectando desvantagens no processo atual na sequência das atividades.

A programação em campanhas tem suas serventias como diminuir o número de setups, mas tem suas prejuízos por excesso de estoque intermediário. O número de lotes por campanha e o emprego de BIN's em compreensão da capacidade disponível de máquinas, faz do estoque intermediário um problema, sendo este um processo empurrado.

A visualização de todo o fluxo foi desenhada no mapa a seguir, mostrando na Figura 12 e pautada melhorias no processo que serão vistas no Estado Futuro.

O mapa nos mostra todo o fluxo contemporâneo, com os equipamentos e operadores disponíveis ao processo. Este, nos faz observar que o na maioria do processo o material encontra – se em estoque, ou seja, não agregando valor ao cliente, o que faz da sua espera um valor de 54,9 dias entre o processo de fabricação da campanha.

O sistema produtivo funciona de acordo com a previsão de vendas, ou seja, o atual processo de empurrada faz que o fluxo tem sua continuidade com grandes quantidades em estoques. Atualmente, a maior parcela das indústrias operam desta maneira. O que podemos ver claramente é o aumento de estoque intermediário até a etapa da Embalagem, tendo como oportunidade a vista.

Com a ocorrência dos fluxos em paralelos, e alguns casos nas etapas que o constituem, temos que o T/C é de respectivamente 8 e 9,3 horas, na Compressão e na Embalagem, que acrescentadas ao tempo de *setup* 19 e 14 horas de tempo de processo. Este tipo de cenário nos visualiza oportunidades que através de ferramentas do *lean*, as propostas de melhorias surgem.

Ao averiguar o a demanda anual do produto, com uma periodicidade de pedido de matéria prima aproximada, considerando que o ano possui 258 dias úteis, sendo 218 dias de semana e 40 sábados, com a operação em 2 turno de 8 horas diárias, com os sábados sendo apenas 1 turno e desconsiderando 1 semana de preventiva no *takt time*, temos a seguintes informações apresentadas na Tabela abaixo.

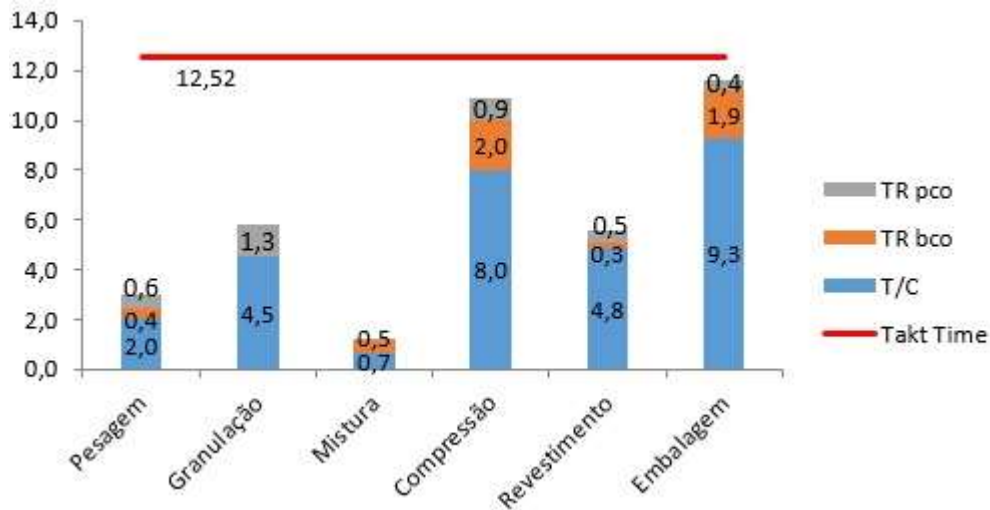
DEMANDA			
	Sinva 30ftc	Sinva 150ftc	TOTAL
Volume Anual (LF2)	8.000.000	1.965.000	9.965.000
Batch Size pack	60.000	12.000	
Quantidade Lotes	133,33	163,75	297,08
Lotes/dia	0,52	0,63	1,15
Dia/lote	1,94	1,58	0,87
Horas/lote	27,90	22,72	12,52

↑
TAKT TIME

Tabela 1 - Informações da Demanda Anual do Produto

O gráfico abaixo nos mostra o tempo que o operador tende a repetir o trabalho, com o ritmo estabelecido pelo mercado e os tempos de troca de um lote ou campanha para outra.

Figura 12 - Relação de Tempos de T/C, Takt Time e TR



Fonte: Autor, 2019

Ao identificar oportunidades para a redução do *lead time*, observamos que o processo possui um diferença de desempenho quando a compressão é feita com um jogo de punções multipontas, produzindo mais comprimidos por minuto, os lotes e campanhas tem que ser condizentes com os demais processos, ter a etapa de Embalagem como processo puxador, atacar o OEE e o Rendimento da Linha e entender a espera entre a etapa de Embalagem e a Garantia de Qualidade.

4.3 Mapa do Fluxo de Valor Futuro

Com base nas observações de desperdícios e suas respectivas melhorias, foram propostas ações que permitem o processo se transformar a uma mentalidade puxada, fazendo desta uma autonomia para que os componentes de cada etapa atingem o buscado. A tabela abaixo indica as objetivos e as ações.

OBJETIVOS	AÇÃO DE MELHORIA
Utilização de punções multipontas ao invés de monopontas	Ganho de tempo na etapa, o que faz produzir mais em um tempo menor, mesmo com um tempo de <i>setup</i> maior
Tamanho dos lotes condizentes com o processo total	Verificação da capacidade das Compressoras, BIN's e máquinas de embalagens para suportar o processo da maneira correta
Embalagem como processo puxador	Embalagem puxando a Compressão e Granulação, sendo esta responsável por puxar a Pesagem
Reduzir tempo de ciclo da Compressão e Embalagem	Melhoria do OEE da máquina, <i>setups</i> simplificados e totais
Redução de Estoque intermediário	Aplicação de <i>Kanban</i> e supermercado para nivelamento do estoque e gestão visual

Tabela 2 - Oportunidades de Melhorias Pautadas

Com estas ações, o desenho do mapa do Estado Futuro do processo, sendo aplicado o sistema puxado, temos um ganho de *lead time* de 54,9 para 42,4, ou seja, o fluxo de material é mais contínuo, sem atividades que não agregam valor ao processo, aproveitando melhor os recursos disponíveis. Como é visto na Figura 13 do mapa de fluxo futuro abaixo.

5 Considerações Finais

Com objetivo inicial de descobrir melhorias em um processo empurrado de produção, usando de uma ferramenta denominada Mapeamento de Fluxo de Valor, foi identificando desperdícios, com atenuação de custos e estoques, conseqüentemente um menor tempo de *lead time*, tendo a busca por benefícios que transforme em resultados para a empresa.

O equilíbrio do processo como um todo, fazendo deste o entendimento necessário para esta ação, destacou – se ações que fazem da entrega do produto final ao cliente mais rápida e eficaz. Considerando que a mentalidade de todos dentro da empresa se faz necessário para que o estudo tenha uma continuidade, fazendo – a mais competitiva dentro do seu mercado.

O conhecimento adquirido neste estudo, com a disponibilidade e desempenho das máquinas aumentados, é visto que outros produtos que pela empresa também é produzido façam o mesmo caminho em busca de melhorias, sendo suas operações sempre visam um menor custo e maior benefício para satisfação de ambos os interessados.

Referências

BLACK, J.T. **O projeto da fábrica com futuro**, Porto Alegre: Bookman, 1998.

CHIAVENATO, I. **Planejamento e Controle da Produção**, Barueri, São Paulo: Manoel, 2008.

ROTHER, M.; SHOOK, J. **Aprendendo a enxergar**. Tradução de Lean Institute Brasil. São Paulo: Lean Institute Brasil, 2003.

VIEIRA, M. G. **Aplicação do Mapeamento de Fluxo de Valor para Avaliação de um Sistema de Produção**. 2006. 118 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Mecânica) - Faculdade de Engenharia Mecânica, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2006.

MATTAR, Fauze Najib. **Pesquisa de marketing: metodologia e planejamento**, v.1. 5.ed. São Paulo: Atlas, 1999

OLIVEIRA, D. de P. R. de. **Planejamento estratégico: conceitos, metodologias e práticas**. 10. ed. São Paulo: Atlas, 1996.

Pande, P. S.; Neuman, R. P.; Cavanagh, R. R. **Estratégia Seis Sigma: Como a GE, a Motorola e outras grandes empresas estão aguçando seu desempenho**. Rio de Janeiro: Qualitymark Ed., 2001.

Rotondaro, R. G. et al. **Seis Sigma: Estratégia Gerencial para a Melhoria de Processos, Produtos e Serviços**. São Paulo: Editora Atlas, 2002.

Werkema, M. C. C. **Criando a Cultura Seis Sigma**. Nova Lima: Werkema Editora, 2004.