

INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE SANTA
CATARINA- CAMPUS JARAGUÁ DO SUL - RAU
CURSO SUPERIOR DE TECNOLOGIA EM FABRICAÇÃO MECÂNICA

MARCOS VINICIUS VANSAN

MAPEAMENTO DE FLUXO DE VALOR:
Um estudo de caso realizado em uma empresa de alimentos.

JARAGUÁ DO SUL
NOVEMBRO DE 2018

MARCOS VINICIUS VANSAN

MAPEAMENTO DE FLUXO DE VALOR:

Um estudo de caso realizado em uma empresa de alimentos.

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Curso Superior de Tecnologia em Fabricação Mecânica do Campus Jaraguá do Sul – Rau, do Instituto Federal de Santa Catarina como requisito parcial para a obtenção do diploma de Tecnólogo em Fabricação Mecânica.

Orientador: Alexandre Zammar, Me

Coorientador: Edson S. M. Teixeira, Dr

JARAGUÁ DO SUL
NOVEMBRO DE 2018

Vansan, Marcos Vinicius

MAPEAMENTO DE FLUXO DE VALOR: UM ESTUDO DE CASO EM UMA INDÚSTRIA DE ALIMENTOS / Marcos Vinicius Vansan ; orientação de Alexandre Zammar; coorientação de Edson S. M. Teixeira. - Jaraguá do Sul, SC, 2018

46 P.

Trabalho de Conclusão de Curso (TCC) Monografia (graduação) - Instituto Federal de Santa Catarina, Câmpus Járaguá do Sul- RAU. Tecnologia em Fabricação Mecânica.. Inclui referências

1. Mapeamento de Fluxo de Valor. 2. Manufatura Enxuta 3. Produção I. Zammar, Alexandre. II. Edson S. M. Teixeira. III. Instituto Federal de Santa Catarina. IV. Título

Ficha de identificação da obra elaborada pelo autor, por meio do programa de geração automática do câmpusRau, do IFSC

MARCOS VINICIUS VANSAN

MAPEAMENTO DE FLUXO DE VALOR: UM ESTUDO DE CASO EM UMA
INDÚSTRIA ALIMENTÍCIA

Este trabalho foi julgado adequado para obtenção do título em Tecnólogo em
Fabricação Mecânica, pelo Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de
Santa Catarina, e aprovado na sua forma final pela comissão avaliadora abaixo
indicada.

Jaraguá do Sul, 29 de novembro de 2018



Prof. Me. Alexandre Zammar

Orientador

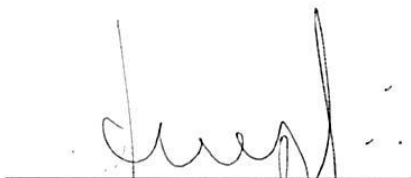
IFSC – Campus Jaraguá do Sul - RAU



Prof. Dr. Edson Sidnei Maciel Teixeira

Coorientador

IFSC – Campus Jaraguá do Sul - RAU



Prof. Dr. José Nunes Santa Maria

IFSC – Campus Jaraguá do Sul - RAU

A meus familiares pelo apoio e compreensão;
Aos amigos que sempre me incentivaram.

.

AGRADECIMENTOS

Aos meus pais Valdir Vansan e Marli Vansan , e a todos que diretamente ou indiretamente contribuíram para que eu pudesse alcançar meus objetivos e ainda pelo apoio e paciência durante os anos que passei dedicado em minha formação acadêmica.

A todos os professores envolvidos no decorrer da graduação, e em especial aos meu orientadores, Alexandre Zammar e Edson S. M. Teixeira, pelo incentivo e conhecimento fornecidos em todos os momentos da produção deste trabalho.

Não encontre um defeito. Encontre uma solução.

Henry Ford

RESUMO

O sucesso na eficiência produtiva de uma empresa está intimamente ligado ao seu fluxo de trabalho, garantindo a menor movimentação, agregando o máximo de valor no mínimo de tempo, e agilizando o fluxo das atividades. Este trabalho visa criar o mapa do fluxo de valor atual de uma linha de produção de xaropes, em uma empresa do ramo alimentício, analisando as operações realizadas, e sugerir um mapa do estado futuro, com possíveis melhorias aplicáveis a situação da empresa. Utilizando o Mapeamento do Fluxo de Valor, e tendo como base o referencial teórico criado, foi possível detectar áreas passíveis de melhorias e outras falhas dos processos produtivos, que embasaram a criação do mapa do estado futuro, e sugestões de alterações.

Palavras-Chave: Mapeamento de fluxo de valor. Manufatura enxuta. Produção.

ABSTRACT

The success in the productive efficiency of a company is closely linked to its workflow, ensuring the lowest movement, adding maximum value in the minimum of time, and streamlining the flow of activities. This work aims to create the current Value Stream Mapping of a syrup production line in a food company, analyzing the operations performed, and suggest a map of the future state, with possible improvements, applicable to the situation of the company. Using the Value Stream Mapping, and based on the theoretical framework created, it was possible to detect areas for improvement and other failures of the production processes, which supported the creation of the future state Value Stream Mapping, and suggestions for changes.

Keywords: Value stream mapping. Lean Manufacturing. Production

LISTA DE FIGURAS

Figura 1: Casa de produção lean	16
Figura 2: Uma amostra de Kanban	18
Figura 3: Etapas iniciais do mapeamento do fluxo de valor	23
Figura 4: Matriz para seleção de produtos em famílias	24
Figura 5: Ícones do Mapeamento do Fluxo de Valor.	25
Figura 6: Exemplo de Mapa do estado atual	26
Figura 7: Exemplo de Mapa do estado futuro	28
Figura 8: Depósito de matéria prima	31
Figura 9: Sistema de purificação de água	32
Figura 10: Mistura dos ingredientes para preparo do xarope base.	33
Figura 11: Preparo dos ingredientes finais	34
Figura 12: Inserção das garrafas no sistema de envase e lavagem das garrafas.....	34
Figura 13: Estação de envase recebendo materiais após lavagem.	35
Figura 14: Final da linha de envase e estoque de materiais	36
Figura 15: Mapeamento de fluxo de valor atual	38
Figura 16: Tanques pulmão	39
Figura 17: Mapeamento de fluxo de valor do estado futuro	41
Figura 18: Problemas encontrados	42
Figura 19: Sugestões de melhoria.....	42

LISTA DE TABELAS

Tabela 1: Princípios da produção enxuta conforme Womack e Jones.	16
Tabela 2: Os sete desperdícios encontrados em uma fábrica	21

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ABIA – Associação Brasileira das Indústrias de Alimentos

ABNT – Associação Brasileira de Normas Técnicas

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística

IFSC – Instituto Federal de Santa Catarina

JIT– Just-In-Time

MFV – Mapeamento de Fluxo de Valor

PEPS – Primeiro que Entra Primeiro que Sai

PIB– Produto Interno Bruto

TRF– Troca Rápida de Ferramenta

TPM– Manutenção Produtiva Total (*Total Productive Maintenance*)

TC– Tempo de Ciclo

TR– Tempo de Troca

TPT – Toda Peça Todo

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	13
1.1 Objetivos	14
1.1.1 Objetivo geral	14
1.1.2 Objetivo específico	14
2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA	15
2.1 Revisão de literatura	15
2.1.1 Lean Manufacturing.....	15
2.1.2 Ferramentas Lean	17
2.1.3 Os 7 Desperdícios	20
2.1.4 Mapeamento de Fluxo de Valor.....	22
2.1.4.1 Selecionando a família de produtos	23
2.1.4.2 Mapa do Estado Atual	24
2.1.4.3 Mapa do Estado Futuro	27
3 METODOLOGIA.....	29
3.1 METODOLOGIA DA PESQUISA	29
3.2 AMBIENTAÇÃO DA PESQUISA.....	29
4 DESENVOLVIMENTO	31
4.1 Processo Produtivo	31
4.2 Mapeamento de Fluxo de Valor do Estado Atual.....	37
4.3 Mapeamento de Fluxo de Valor do Estado Futuro	39
5 CONCLUSÃO.....	43
REFERÊNCIAS	44
APÊNDICE A – Solicitação de autorização para Pesquisa	46

1 INTRODUÇÃO

Dados do relatório anual da Associação Brasileira das Indústrias de Alimentos (ABIA), afirmam que a indústria da alimentação cresceu 4,6% em 2017, atingindo a cifra de R\$ 642 bilhões, cerca de 10% do PIB (Produto Interno Bruto) do país. Porém, os investimentos na área, que engloba mais de 35 mil empresas, caíram 0,5% no mesmo período.

Mesmo em um cenário de crescimento, o mercado seleciona apenas as empresas com maior eficiência, sendo beneficiadas aquelas que utilizam de ferramentas de gestão e qualidade, auxiliando as mesmas na busca da satisfação dos seus clientes, cumprindo todos os seus requisitos, no menor tempo e menor custo. Segundo Taiichi Ohno (1997), apenas melhora-se a eficiência quando se acaba com o desperdício

Com a competitividade atual da indústria alimentícia, evitar desperdícios, tanto de materiais, quanto do tempo utilizado para beneficiamento de matérias primas, tornou-se uma meta cada vez mais importante. A redução de custos sempre é a meta, porém muitas empresas não têm o conhecimento técnico das ferramentas que podem facilitar sua empreitada nesta árdua tarefa. Altas taxas de refugo, além de tornarem as empresas menos competitivas, causam desperdício de hora máquina, hora homem e insumos utilizados no beneficiamento de matéria-prima, tudo isso, elevando o preço final e diminuindo as margens de lucro da empresa. Qualquer movimentação ou operação de matéria prima que não agregue valor ao produto beneficiado, pode ser considerado como desperdício.

Com o aprimoramento das técnicas de produção, iniciadas com Henry Ford e Frederick Taylor, conceitos como o da *Lean Manufacturing* (Manufatura Enxuta), difundidos por Womack, Jones e Roos em 1990, se aplicam cada vez mais no cotidiano das empresas. A *Lean Manufacturing* busca produzir mais com menos, reduzindo os recursos utilizados produzindo apenas a quantidades necessária, movimentações desnecessárias de materiais, reduzindo os defeitos e taxas de refugo, aumentando os lucros e a competitividade da empresa de um modo geral.

A filosofia *Lean* é munida de uma vasta gama de ferramentas que auxiliam na execução do objetivo final, dentre elas, existe o Mapeamento de Fluxo de Valor, que ajuda a entender a trilha formada na produção, seguindo os fluxos de informação e de material para formar um quadro geral de todo o processo.

Tendo em vista este panorama, o presente trabalho foi realizado em uma linha de produção de xaropes de uma empresa de alimentos, fundada à mais de 40 anos, situada na região sudoeste do Paraná. A linha tem parte de sua extensão automatizada, porém necessita de melhorias no seu fluxo de produção . Através da ferramenta de Mapeamento de Fluxo de Valor, busca-se verificar se a mesma é eficaz na detecção de desperdícios de uma maneira ampla, buscando maneiras de otimizar a produção da linha.

A ferramenta de Mapeamento de Fluxo de Valor é eficaz na busca por melhorias em uma linha de produção?

É possível reduzir o desperdício em uma linha de produção utilizando a ferramenta de Mapeamento de Fluxo de Valor?

1.1 Objetivos

Segundo Mattar (2011), a definição do objetivo da pesquisa deve estar perfeitamente amarrada ao problema da pesquisa. Para Samara e Barros (2007) os objetivos devem ser detalhados e específicos, pois servirão de base para responder dúvidas e questionamentos em relação ao objetivo da pesquisa.

1.1.1 Objetivo geral

O objetivo geral deste trabalho é apresentar uma proposta de melhoria produtiva numa linha de xaropes através da ferramenta de Mapeamento de Fluxo de Valor.

1.1.2 Objetivo específico

O objetivo geral será alcançado de acordo com os seguintes objetivos específicos:

- a) Mapear o fluxo de valor de uma família de produtos;
- b) Identificar as situações de desperdício;
- c) Sugerir melhorias para reduzir os desperdícios apontados pelo mapa de fluxo de valor do estado atual da empresa;
- d) Criar o mapeamento do estado futuro do fluxo de valor da empresa.

2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

2.1 Revisão de literatura

2.1.1 Lean Manufacturing

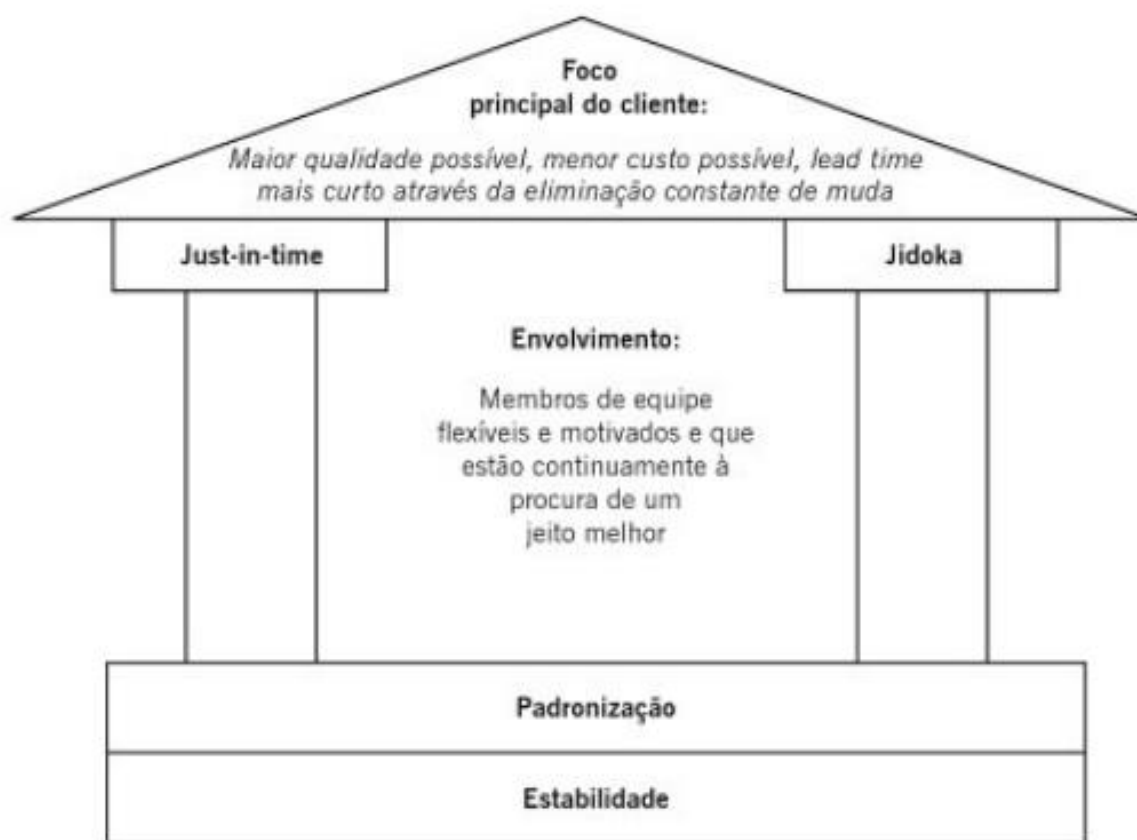
O conceito de *Lean Manufacturing* (Manufatura Enxuta) foi criado no Japão, em meados de 1950, entretanto o termo *Lean Manufacturing* popularizou-se apenas com a publicação “A máquina que mudou o mundo”, livro escrito por Womack, Jones e Roos em 1990.

Sofrendo uma grande recessão após a Segunda Guerra Mundial, e com grande escassez de matéria prima, Eiji Toyoda e Taiichi Ohno da Toyota buscavam melhorar seu modelo de produção. Os mesmos procuravam entender como produziam apenas 2685 unidades por mês, enquanto a Ford alcançava as 7000 unidades produzidas. Ao visitarem as plantas fabris nos Estados Unidos, ambos perceberam que os mesmos conceitos da produção em massa não poderiam ser bem aplicados no Japão. A escassez de matéria-prima era uma fator considerável, portanto desperdícios não poderiam ser tolerados. Com isso, tentaram melhorar o processo, evitando desperdícios, reduzindo estoques, produzindo apenas a quantidade necessária de peças para o processo seguinte. Assim nascia o Sistema Toyota de Produção.

Segundo Womack, Jones e Roos (2004), a terminologia *Lean* foi criada pelo pesquisador John Krafcik, e adotada em virtude do sistema *Lean* necessitar um número menor de todas as variáveis envolvidas no processo, comparando-o com o sistema de produção em massa: menores estoques, menores investimentos, menor número defeitos, e podendo produzir um mix muito mais variado de produtos. Comparando com o sistema de produção artesanal, temos garantida a repetibilidade, e agilidade na produção.

Para Dennis, (2008), o sistema de produção *Lean* pode ser entendido a partir da imagem de uma casa, conforme figura 1, tendo como base a padronização e a estabilidade, e como pilares da estrutura Just-In-Time e Jidoka. O telhado representa a meta da empresa: o foco nos clientes, conseguindo fornecer a melhor qualidade com o menor custo, no menor tempo de produção possível. No interior da casa se encontra o “coração do sistema”: o envolvimento de toda a equipe de trabalho, com flexibilidade e motivação, buscando sempre a melhoria contínua.

Figura 1: Casa de produção lean



Fonte: Dennis(2008)

O objetivo principal da *Lean Manufacturing* é eliminar, ou ao menos tentar reduzir os desperdícios tanto na produção, como na fábrica em geral, tendo como base cinco princípios que norteiam a sua sistemática, conforme mostra a Tabela 1:

Tabela 1: Princípios da produção enxuta conforme Womack e Jones.

Valor	Para defini-lo é necessário conhecer as necessidades do cliente. É ele que estabelecerá o prazo e o preço que está disposto a pagar. Cabe às empresas buscar satisfazer as carências encontradas da melhor maneira possível, na forma de um produto ou serviço.
--------------	---

Fluxo do Valor	Existem várias ações que fazem com que o serviço ou produto chegue com algum valor até o consumidor. O conjunto de todas essas atividades identifica-se um fluxo de valor com início no contato com fornecedores e vai até o pós-venda. É possível identificar três tipos de atividades ao longo do processo, que seriam: as atividades que não agregam valor e por isso são retiradas; as que não agregam valor, porém são necessárias para o funcionamento e qualidade tornando difícil a eliminação desta do processo e as que agregam valor.
Fluxo	O ideal é criar um fluxo contínuo, proposta do JIT. Devem-se evitar paradas e a criação de estoques intermediários. Evitando-se o tempo de espera entre os processos facilitando a identificação de erros.
Produção Puxada	A produção puxada quem inicia todo o processo de produção é o cliente, no momento em que faz a requisição do produto. Um processo somente iniciará quando o seguinte acionar.
Perfeição	Busca constante da perfeição, transferindo de forma completa o valor solicitado pelo cliente. Envolvimento completo dos participantes no processo de agregação de valor, de forma que haja sempre um debate e ação direta na fonte na resolução de problemas.

Fonte: Jesus, (2014)

2.1.2 Ferramentas Lean

A filosofia Lean só pode ser atingida com o auxílio de ferramentas que proporcionam eficácia comprovada no controle de desperdícios. Cada uma destas ferramentas foi criada e testada com o passar do tempo, atuando em pontos específicos da produção, e fornecendo estratégias de otimização dos processos realizados.

• JIT (Just-In-Time)

O JIT preza pela organização de fluxo da produção de tal modo que sejam possíveis a eliminação de estoques intermediários, fazendo com que cada processo receba somente o que é necessário, no momento certo. Na concepção de TaiichiOhno (1997), “ Uma empresa que estabeleça esse fluxo integralmente, pode chegar ao estoque zero.”

• JIDOKA (Autonomação)

A autonomação remete a utilização de máquinas automatizadas, que contam com um toque humano, ou seja, máquinas que sejam capazes de analisarem se as condições de trabalho estão todas de acordo, e caso as mesmas não atendam ao programado, o equipamento não dará sequência ao trabalho, evitando assim a produção de itens defeituosos. A máquina recebe atenção humana a partir do momento em que é acusada a falha. “ Como resultado, um trabalhador pode atender diversas máquinas, tornando possível reduzir o número de operadores e aumentar a eficiência da produção. ” OHNO, (1997).

• Kanban

Segundo Womack e Jones, (2004), é um dispositivo sinalizador que fornece autorizações e instruções para a retirada ou produção de um sistema puxado. O *Kanban* nada mais é que a forma como a informação é repassada por entre os processos produtivos, um cartão, onde estão contidas as informações como por exemplo, quantidade de produção, tempo de ciclo, controles de qualidade aplicáveis, e destinação seguinte, conforme demonstra a figura 2. É de grande auxílio na implantação e manutenção do JIT, pois serve para puxar a produção na hora e quantidades desejadas pelo processo seguinte.

Figura 2: Uma amostra de Kanban

Hora da Entrega 10:30	Área de Estocagem A 1 - 1		Fábrica Central da Toyota Motors
 Fundação Ohashi Prateleira nº 1 – Embaixo	Número do Item 53018-60011	Identificação	Montagem nº 2
	Nome do Item Linha de pressão do radiador	Usado em FJ Carro tipo (I)	
	21	Tipo de caixa Especial	
	Capacidade da caixa 30		
Kanban de pedido de peças			50

Fonte: OHNO, Taiichi, 1997.

• Mapeamento de Fluxo de Valor

A ferramenta de Mapeamento de Fluxo de Valor (MFV) ajuda a entender os fluxos de informação e de material decorrentes da produção, criando uma relação

entre eles. Na visão de Womack e Jones, (2004), criando um diagrama do fluxo de trabalho de porta-a-porta, é possível analisar o mapa do estado atual, verificando onde estão os pontos passíveis de melhorias, e assim, criar um mapa do estado desejado, corrigindo os problemas encontrados.

- **Kaizen**

O termo *Kaizen* é formado a partir de KAI, que significa *modificar*, e ZEN, que significa *para melhor*, Martins e Laugeni (2005). Consiste na busca da Melhoria Contínua, com o mínimo de investimento. Engloba desde melhorias de processos até modificações e adaptações em máquinas, visando aumentar a produtividade e qualidade. É um conceito que deve ser aplicado com o envolvimento de todos do grupo, desde a diretoria até o chão de fábrica, e deve ser acompanhado sempre, de modo a ser aplicado em diversas partes do processo, como no projeto, planejamento e produção.

- **TRF (Troca Rápida de Ferramenta)**

A Troca Rápida de Ferramenta garante que a produção dedique o menor tempo possível para o *setup* da máquina (tempo decorrente entre a parada do equipamento, troca do ferramental, e início da produção da primeira unidade conforme do próximo lote). Shigeo Shingo(1996), destaca os 4 princípios mais importantes do Sistema TRF :

1. Distinguir claramente *setup* interno do externo
2. Converter *setup* interno e externo
3. Desenvolver grampos funcionais
4. Eliminar ajustes

Isso garante a produção de lotes menores, gerando estoques menores, ou até mesmo eliminando-os; aumento na taxa de operação do maquinário; e redução de erros de *setup*.

- **TPM (Manutenção Produtiva Total)**

A TPM tem como objetivo garantir que todos os equipamentos estejam aptos a sua operação, no momento requisitado. “ A manutenção produtiva total visa atingir

o que pode se chamar de zero falha ou zero quebra. ''(MARTINS; LAUGENI, 2005). Seus três princípios básicos são:

- a) Melhoria das pessoas;
- b) Melhoria dos equipamentos;
- c) Qualidade total.

• HEIJUNKA

Também conhecido como nivelamento da produção, esta ferramenta *Lean* trabalha para evitar picos de produção, pois segundo Ohno (1997), qualquer flutuação no fluxo do produto faz aumentar o desperdício. Nivelando a produção e suas demandas, é possível equalizar a produção garantindo um fluxo suave e sem desperdícios.

• POKA-YOKE

Um dispositivo Poka-yoke é uma melhoria na forma de um dispositivo ou fixador que ajuda a atingir 100% de produtos aceitáveis, impedindo a ocorrência de defeitos. SHINGO (2008). Porém, para se garantir a eliminação completa dos defeitos, deve-se atentar ao tipo de inspeção que será feita com o dispositivo, e se o mesmo cumpre a função designada.

• TAKT-TIME

Esse é o termo utilizado para a sincronização da produção, conforme a necessidade do cliente. É calculado dividindo o tempo disponível para a produção, pela demanda fornecida pelo cliente. Conforme Rother e Shook, 2003, busca equalizar precisamente a produção, dando o ritmo de fabricação.

2.1.3 Os 7 Desperdícios

Na filosofia *Lean*, podemos considerar como desperdício, qualquer tipo de operação que não agregue valor ao produto final na visão do cliente, como por exemplo tempos de espera e retrabalhos

Segundo Ohno (1997), é imprescindível que sejam identificados corretamente, e completamente os tipos de desperdícios encontrados, pois sua eliminação aumenta

e muito a eficiência da produção; e entendendo a natureza dos desperdícios, é possível agir diretamente na causa dele.

Na tabela 2, são estratificados os 7 tipos de desperdícios encontrados:

Tabela 2: Os sete desperdícios encontrados em uma fábrica

DESPERDÍCIO	DESCRIÇÃO
Superprodução	Produzir itens mais cedo ou em maiores quantidades do que o cliente necessita. Gera perdas, tais como custos com excesso de pessoal, armazenagem e transporte devido ao estoque excessivo.
Espera	Trabalhadores tendo que ficar esperando pela próxima etapa do processamento ou próxima ferramenta, suprimento, peça, ou ainda, simplesmente não tendo trabalho por falta de estoque, atrasos de processamento, paralisação do equipamento e gargalos de capacidade.
Transporte	Movimentação de trabalho em processo de um local para outro, mesmo se for em uma curta distância. Movimentação de materiais, peças ou produtos acabados para estocá-los ou retirá-los do estoque ou entre processos.
Superprocessamento	Realização de atividades desnecessárias para processar as peças. Processamento ineficiente devido à má qualidade das ferramentas, causando deslocamentos desnecessários ou produzindo defeitos. A perda é gerada quando são oferecidos produtos de maior qualidade do que o necessário.
Excesso de Estoque	Excesso de matéria-prima, estoque em processo ou produtos acabados, causando lead times mais longos, obsolescência, produtos danificados, custos com transporte e armazenagem e atrasos.
Movimentação	Qualquer movimento que os funcionários têm que fazer durante seu período de trabalho que não seja para agregar valor à peça, tais como caminhar, localizar, procurar ou empilhar peças e ferramentas.
Defeitos	Conserto ou retrabalho, descarte, produção para substituição e inspeção significam desperdício de tempo, de manuseio e de esforço.

Fonte: Adaptado de Ohno (1997).

2.1.4 Mapeamento de Fluxo de Valor

A ferramenta de Mapeamento de Fluxo de Valor (MFV) permite realizar uma análise de todo o fluxo da produção, desde a chegada da matéria prima do fornecedor, até a saída da fábrica, chegando no cliente, utilizando papel e lápis para a criação de um diagrama de fácil entendimento. Neste diagrama são dispostas todas as informações inerentes ao processo, como tempo de ciclo, estoques, sequência do fluxo, etc.

No fluxo da produção é possível notar a existência de dois fluxos: o fluxo do material, o qual é processado etapa por etapa; e o fluxo da informação, que indica o que deve ser feito com o material a ser beneficiado, segundo Rother e Shook (2003). O MFV é capaz de unir esses dois fluxos para a criação do fluxo de valor: “ 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 e SHOOK (2003)).

Com o objetivo final de identificar o estado ideal da produção, utiliza a criação de vários mapas subseqüentes, conforme a evolução do processo, cada vez que mudanças são feitas e analisadas, corrigidos pontos de desperdício encontrados

Por que utilizar

Segundo Ferro, (2004) O Mapeamento de Fluxo de Valor permite às empresas enxergar os seus desperdícios, servindo para direcionar as melhorias no fluxo que efetivamente contribuem para um salto no seu desempenho, evitando a dispersão em melhorias pontuais, muitas das quais de pequeno resultado final e com pouca sustentação ao longo do tempo.

Para Rother e Shook (2003), os pontos principais que tornam a ferramenta MFV imprescindível para o sucesso da produção são:

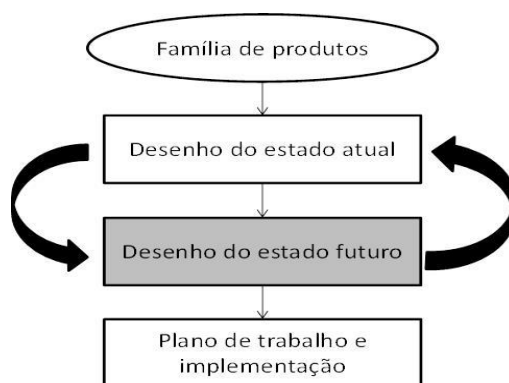
- a) Permitem a visualização do fluxo de produção como um todo;
- b) Além dos desperdícios, são visíveis as suas fontes;
- c) Apresenta uma comunicação de fácil entendimento dos processos;
- d) Auxilia na tomada de decisões, abrindo margem para discussões de soluções;
- e) Agrega vários preceitos enxutos, aplicando-os em conjunto;

- f) Cria o embasamento para a implementação de mudanças, entendendo o fluxo de porta a porta da empresa;
- g) Conecta os fluxos de material e informação em uma coisa só;
- h) É uma ferramenta qualitativa que mostra detalhadamente como a planta deveria operar, e o que deve ser feito para que isso ocorra.

Como funciona

Na obra de Rother e Shook (2003) é elaborada a maneira com a qual o processo deverá ser executado. Primeiramente, é selecionada uma família de produtos, a qual será objeto do mapeamento. Com a família de produtos escolhida, é desenhado o mapa do estado atual, com a ajuda de informações coletadas no chão de fábrica. A partir daí, é possível criar o desenho do mapa do estado futuro, com o fluxo fluindo da maneira desejada. Com todos estes dados em mãos, a etapa final do processo é planejar e implementar essas melhorias. Atingido o estado futuro, podemos criar um novo mapa para incluir novas melhorias, atingindo a melhoria contínua. A figura 3 ilustra os passos a serem seguidos:

Figura 3: Etapas iniciais do mapeamento do fluxo de valor



Fonte: Rother e Shook (2009)

2.1.4.1 Selecionando a família de produtos

“ A vantagem do mapeamento de fluxo de valor é desagregar problemas operacionais no nível de produtos específicos, onde podem ser resolvidos com mais facilidade pelos gerentes.” Womack e Jones (2004). A figura 4 mostra um exemplo de matriz utilizada para auxiliar na seleção da família de produtos a ser mapeada:

Figura 4: Matriz para seleção de produtos em famílias

		Etapas de montagem e Equipamentos							
		1	2	3	4	5	6	7	8
Produtos	A	X	X	X		X	X		
	B	X	X	X	X	X	X		
	C	X	X	X		X	X	X	
	D		X	X	X			X	X
	E		X	X	X			X	X
	F	X		X		X	X	X	
	G	X		X		X	X	X	

Fonte: Adaptado de Rother e Shook (2003).

Rother e Shook (2003) definem família de produtos da seguinte forma: Normalmente, uma família é um grupo de produtos que passam por etapas semelhantes de processamento e utilizam equipamentos comuns nos seus processos. Outro ponto importante citado é que a seleção dessa família de produtos seja feita a partir consumidor no fluxo de valor.

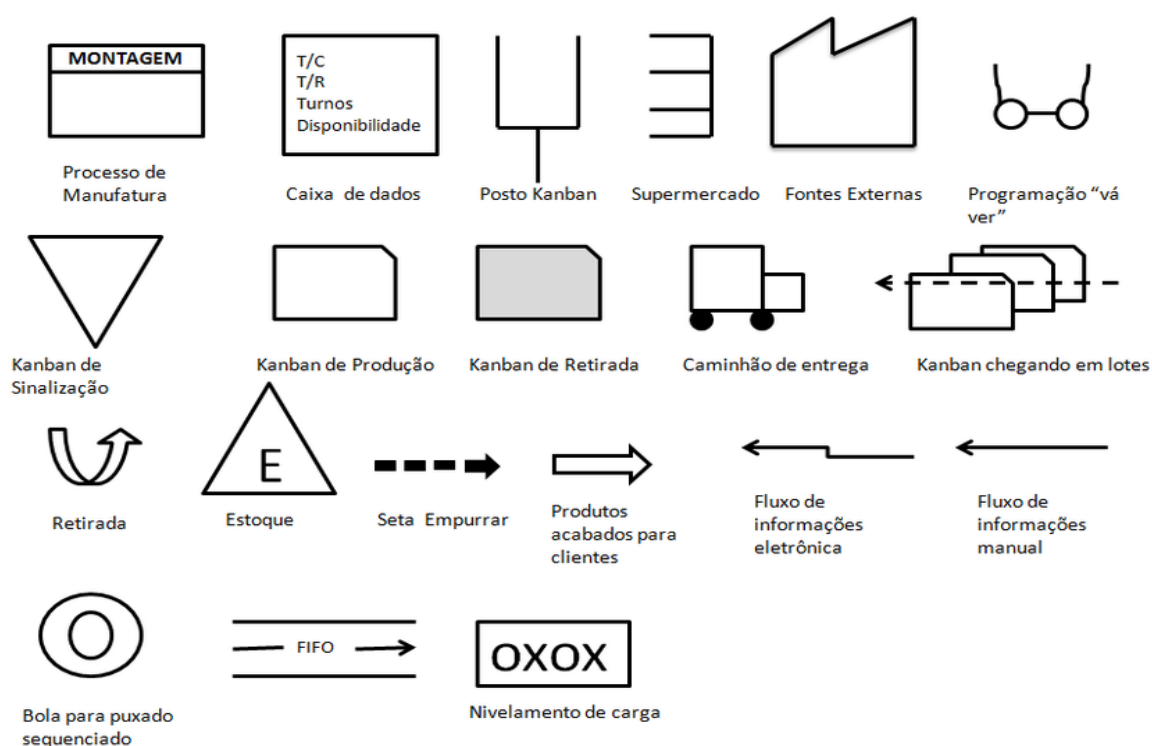
Womack e Jones (2004) também discorrem que a mesma família de produtos pode ser disponibilizada para vários clientes finais, podendo inclusive ter variações que façam com que alguém indiferente ao processo desconheça a similaridade dos produtos, mas que, segundo análise da empresa, certamente pertencem a uma mesma família de produtos.

2.1.4.2 Mapa do Estado Atual

O objetivo principal da elaboração do mapa do estado atual é fazer visível a situação momentânea da produção, entendendo os fluxos de material e de informação. “ A Implantação de um sistema de produção que racionalize o fluxo de materiais, otimizando tempos e movimentos, pode ser esboçado a partir de uma análise do estado atual, identificando-se perdas e ineficiências no processo.” (ZANCHET; SAURIN e MISSEL, 2007).

Para a elaboração do mapeamento, alguns pontos devem estar claros. Primeiramente, é preciso definir quais serão os ícones utilizados para representar as partes envolvidas, como informações, materiais e demais. A figura 5 traz alguns exemplos de ícones que podem ser utilizados durante a criação do mapeamento:

Figura 5: Ícones do Mapeamento do Fluxo de Valor.



Fonte: Adaptado de Rother e Shook (2003)

Para a criação do Mapa do estado atual, é preciso seguir o caminho da produção começando pela área mais próxima do consumidor final, pois estes processos devem atuar como os puxadores da produção.

Na sequência, são incluídos os processos básicos da produção, com as informações referentes aos mesmos em caixas de dados. Segundo a literatura de Rother e Shook (2003), são exemplos dessas informações, o Tempo de Ciclo (TC), que é o tempo que leva entre um componente e o próximo saírem do mesmo processo, em segundos; Tempo de troca (TR), ou seja o tempo para mudar a produção de um tipo para outro; Disponibilidade real da máquina; TPT, que significa

tamanho dos lotes de produção; Número de operadores; Tempo de trabalho efetivo da máquina; Taxa de refugo; etc.

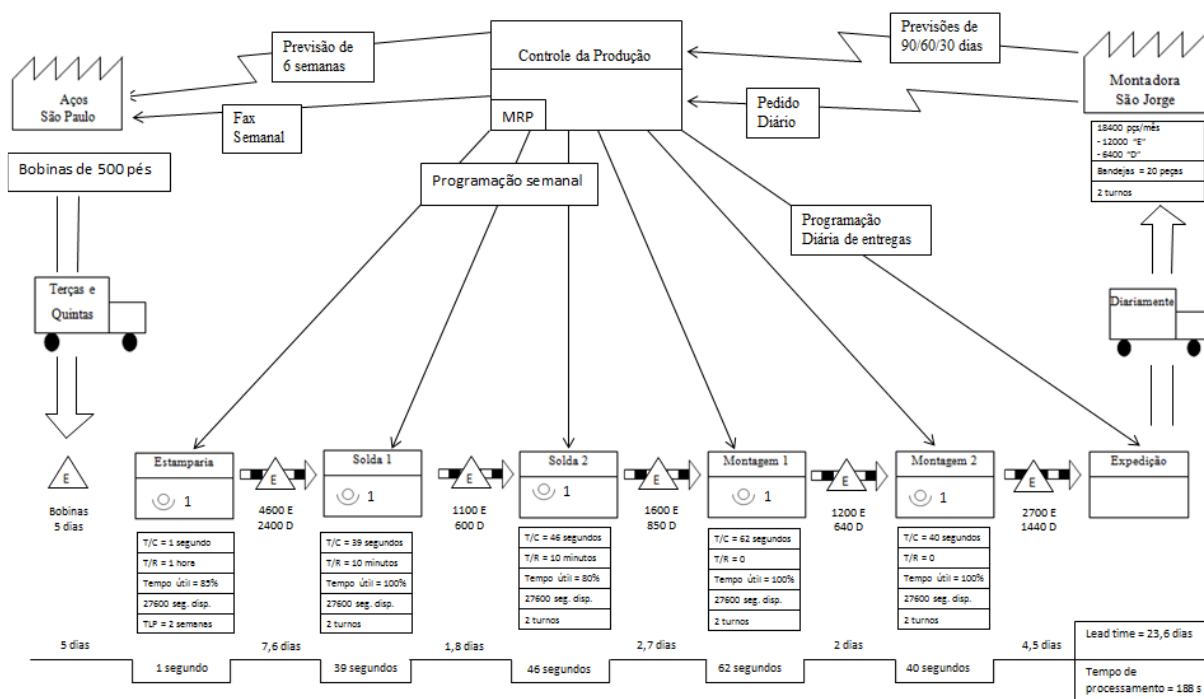
Também devem ser incluídos no mapa, os estoques que por ventura são encontrados no meio do fluxo, pois os mesmos demonstram pontos onde a produção está parando.

Adicionam-se posteriormente as setas correspondentes aos fluxos de materiais e informações, cada um no seu fluxo. Segundo Rother e Shook (2003), conforme é feita a análise do fluxo de informações, é verificado onde estão os pontos em que o material é empurrado pelo processo fornecedor, e não puxado pelo processo consumidor, ponto crítico do mapeamento de informações.

A inclusão de uma linha do tempo também se faz necessária, incluindo dados como o lead time (tempo necessário para a peça passar determinado processo, inclusive estoques) e o tempo de agregação de valor, pois com os mesmos se torna possível a obtenção de dados como lead time total da produção e o tempo total efetivo de processamento da peça.

A figura 6 apresenta um Mapa do Fluxo de Valor do estado atual, contendo todas as informações necessárias para o entendimento da linha de produção:

Figura 6: Exemplo de Mapa do estado atual



Fonte: Adaptado de Rother e Shook (2003)

Com base nas informações geradas pelo mapeamento de fluxo de valor atual, chega o momento onde são utilizadas as ferramentas Lean para adequar a situação da empresa.

2.1.4.3 Mapa do Estado Futuro

Segundo Abdulmalek e Rajgopal (2007), a definição e descrição do mapa do estado futuro começa enquanto da criação do mapa do estado atual, pois é quando áreas com grande potencial de melhorias começam a aparecer. Para a criação do MFV futuro, são analisadas as fontes de desperdício no processo, tentando eliminar as suas causas.

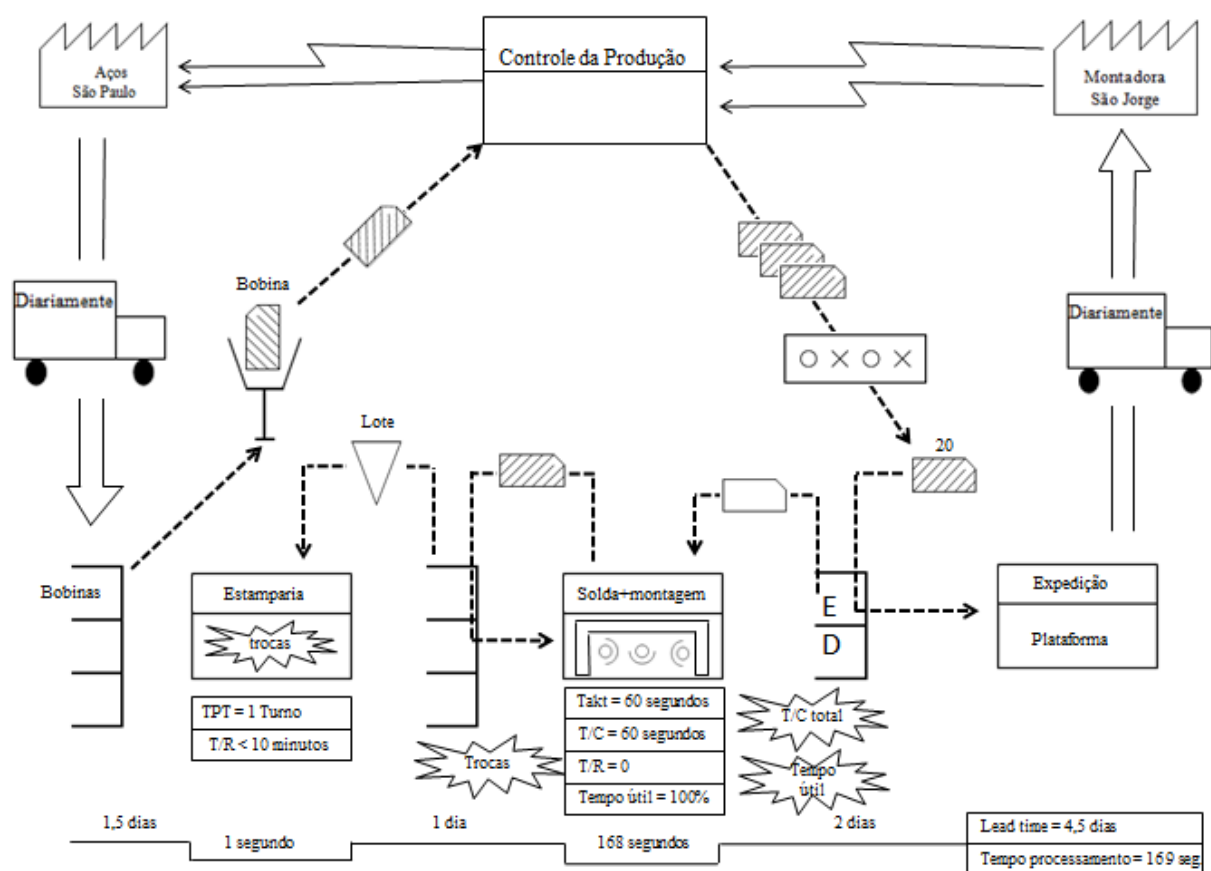
Os autores Rother e Shook (2003), enumeram uma lista de questões que devem ser respondidas durante a elaboração do MFV do estado futuro:

- Qual é seu takt time, baseado no tempo de trabalho disponível dos processos?
- A produção será para um supermercado de produtos, ou diretamente para a expedição?
- Onde é possível aplicar um fluxo contínuo?
- Tentar enviar a programação do cliente somente para o processo “puxador”.
- Nivelar o mix da produção.
- Nivelar o volume da produção.
- Estar apto a produzir “toda peça todo dia”

Tendo sido respondidas estas questões, é possível a elaboração do MFV do estado futuro. Porém, de nada adianta a criação do mapeamento, sem a elaboração de um plano de implantação, pois as mudanças não ocorrerão de forma instantânea.

A figura 7 exemplifica a projeção do Mapa de Fluxo de Valor do estado futuro, com todas as situações passíveis de melhorias:

Figura 7: Exemplo de Mapa do estado futuro



Fonte: Adaptado de Rother e Shook (2003).

3 METODOLOGIA

Segundo Hair Jr et al. (2010) a metodologia é a descrição detalhada dos métodos, técnicas e processos adotados na pesquisa, tem por objetivo explicar as hipóteses ou suposições, população ou amostra, os instrumentos e a coleta de dados. De acordo com Gil (2009) o estudo de caso envolve etapas de formulação e delimitação do problema, seleção de amostra, determinação dos procedimentos para coleta e análise de dados. São utilizados diversos métodos ou coleta de dados, como por exemplo, a observação, entrevista e a análise de documentos.

3.1 METODOLOGIA DA PESQUISA

No trabalho apresentado foi realizada uma pesquisa exploratória de natureza qualitativa. Segundo Mattar (2008) a pesquisa exploratória visa prover o pesquisador de conhecimento sobre o tema ou problema de pesquisa. Ela busca orientar e formular hipóteses, são estabelecidos critérios, métodos e técnicas para exploração do conteúdo, envolve levantamento bibliográfico, levantamento documentais, entrevistas com pessoas experientes ao tema apresentado.

Para alcançar o objetivo da pesquisa foi realizada visita na indústria, onde foi possível analisar os métodos e processos utilizados pela organização. Por meio da pesquisa foi realizada entrevista com os funcionários, buscas de informações através de banco de dados e analisado o fluxo da produção. Na pesquisa em campo foi possível estruturar o mapeamento de fluxos de valor atual, análise de tempo e formas utilizadas para beneficiamento do produto.

A partir do mapeamento de fluxo atual, foi possível identificar áreas sujeitas a melhorias, e sugerir meios para a implementação das mesmas, por meio da criação do MFV do estado futuro, projetando a possível situação da empresa com as mudanças propostas.

3.2 AMBIENTAÇÃO DA PESQUISA

A empresa alvo do estudo de caso é uma indústria de alimentos situada no interior do estado do Paraná, com mais de 40 anos de atuação no mercado. Produz uma vasta gama de produtos, com mais de 40 variedades, como bebidas energética, coberturas de sorvete, xaropes, achocolatados em pó, gelatinas e refrescos em pó.

Durante todos esses anos de existência, várias reestruturações foram feitas, até mesmo mudando o carro chefe da empresa, que começou produzindo doces de fruta em pasta, aproveitando o excedente da produção regional. Com a mudança nos hábitos dos consumidores e novas exigências dos órgãos fiscalizadores do governo, novos produtos foram sendo agregados ao catálogo de produtos, enquanto outros foram retirados.

Por motivos de segredos industriais, a empresa autorizou a pesquisa, porém solicitou sigilo de algumas informações, e também que não fossem divulgados nomes, marcas e características únicas de seus produtos.

4 DESENVOLVIMENTO

Faz-se uma exposição da análise obtida nos resultados da pesquisa, bem como uma discussão crítica a respeito deles.

4.1 Processo Produtivo

A empresa possui dois barracões independentes, sendo um destinado a produção de produtos líquidos, como os xaropes e os energéticos, e outro para a produção de sólidos, como a gelatina e o achocolatado em pó. A pesquisa foi focada na produção da família de produtos do xarope, em sua embalagem de um litro. Tal escolha foi realizada pelo fato do xarope base ter grande importância para a empresa, pois é usado como matéria-prima em vários outros produtos. Esta unidade possui apenas uma linha de envase, mas possui uma vasta gama de produtos produzidos. O processo pode ser separado em duas partes, sendo a primeira constituída pela preparação do xarope base, sem adição de sabores e demais ingredientes, e a segunda parte, onde o xarope é finalizado e enviado para o envase. Na figura 8 é possível ter uma visão da matéria prima armazenada:

Figura 8: Depósito de matéria prima



Fonte: O Autor (2018)

Para iniciar o processo, um dos ingredientes principais é a água. A água utilizada é coletada via poço artesiano, e passa pelos processos de filtragem e cloração, onde são eliminadas partículas sólidas ou microrganismos. Terminado esse processo, a água é desclorada utilizando-se de um filtro de carvão ativado, e armazenada em reservatórios na indústria. São misturados com a água os próximos ingredientes, que então passam por um cozimento de um período de 6 horas. Um operador é responsável pelos processos de mistura e cozimento. A figura 9 mostra o filtro de carvão ativado utilizado no processo:

Figura 9: Sistema de purificação de água



Fonte: O Autor (2018)

Esse cozimento é realizado em tanques concentradores, e ocorre por meio de serpentinas aquecidas pela caldeira da indústria, alimentada à lenha. As serpentinas elevam a temperatura no interior do tanque, preparando o xarope base, que serve de ingrediente principal para o xarope final, e também para mais alguns produtos da empresa. Todos os tanques da indústria também possuem agitadores, para assegurar a completa homogeneização dos insumos utilizados nas suas preparações. A figura 10 mostra o início do preparo da mistura do xarope base:

Figura 10: Mistura dos ingredientes para preparo do xarope base.



Fonte: O Autor (2018)

O xarope base, após ser cozido, é filtrado e analisado diversas vezes, até atingir os níveis necessários de pureza e concentração. Para análise desta solução, é amplamente utilizada na indústria de alimentos a escala Brix, que analisa a quantidade de sólidos solúveis que existem em uma solução de sacarose pura, ou seja, a quantidade de açúcares contidos na solução. Após o xarope pronto, é necessário que o mesmo seja resfriado, pois a temperatura de trabalho para os demais processos é inferior à qual deve ser obtida no cozimento. Pelo fato da empresa não dispor de um sistema de refrigeração nos tanques, se faz necessário que o xarope descanse de um dia para o outro para o resfriamento ocorrer.

No outro dia, após o aquecimento da caldeira, o xarope é reaquecido até a temperatura de trabalho, processo que leva aproximadamente uma hora, e enquanto isso ocorre, é realizada a retro lavagem no sistema de envase, operação que leva 45 minutos. Com o xarope aquecido, ele está pronto para envio aos tanques pulmão, local onde ocorre a adição dos ingredientes finais, os quais são selecionados por um operador específico seguindo a fórmula da empresa. Estes ingredientes são de crítica relevância para o produto, sendo os mesmos armazenados em ambiente com acesso restrito e climatização, afim de garantir a integridade destes insumos, conforme é possível ver na figura 11.

Figura 11: Preparo dos ingredientes finais



Fonte: O Autor (2018)

Figura 12: Inserção das garrafas no sistema de envase e lavagem das garrafas.



Fonte: O Autor (2018)

Com o xarope finalizado, a próxima etapa é o envio ao sistema de envase, que capta o xarope por bombas nos tanques pulmão. O envase das garrafas é realizado por um sistema onde ocorrem os seguinte processos: as garrafas são lavadas, envasadas, tampadas e carimbadas e então seguem para o enfardamento, e posterior paletização. As pré-formas das garrafas são compradas anualmente, porém são recebidas conforme a necessidade mensal da empresa e são entregues sopradas e rotuladas pelo fornecedor. O processo envolve quatro operadores, sendo que o primeiro operador tem a função de colocar as garrafas no início da esteira de transporte, onde ocorre a lavagem, conforme mostrou a figura 12.

Após a lavagem, a garrafa segue pela esteira até o envase em si, operação que exige mais um operador, e onde além do envase, a garrafa já é tampada e carimbada com as informações de lote e data de fabricação. Assim como mostra a figura 13, esta operação fica enclausurada, tendo apenas o operador acesso ao recinto. Entre todas as operações realizadas pela linha, o envase é a mais rápida de todas, levando menos de um minuto para a garrafa entrar e sair do processo.

Figura 13: Estação de envase recebendo materiais após lavagem.



O próximo passo é o enfardamento, onde as garrafas de xarope são embaladas em fardos de 12 unidades, paletizadas e estocadas. Um operador é responsável pelo enfardamento, enquanto outro é responsável pelo processo de paletização. O sistema de enfardamento utiliza vapor d'água e resistências para seu funcionamento, e necessita de 40 minutos para atingir sua temperatura de trabalho.

Com os produtos já acondicionados em pallets, os mesmos são estocados na área de expedição, seguindo o método FIFO (*First In, First Out*, traduzido como Primeiro que Entra, Primeiro que Sai). A previsão do estoque é de 15 dias, sendo o mesmo dividido com outros produtos da mesma espécie produzidos pela empresa. A figura 14 mostra o produto após todas as etapas, aguardando a expedição no estoque:

Figura 14: Final da linha de envase e estoque de materiais



Fonte: O Autor (2018)

4.2 Mapeamento de Fluxo de Valor do Estado Atual

Com base nas informações obtidas analisando o fluxo de materiais na empresa, foi possível executar a elaboração do MFV do estado atual da empresa, conforme pode ser visto na figura 15. Nele estão agregadas todas as informações necessárias para entendimento da produção. Como o refugo gerado na produção do xarope é mínimo, o mesmo foi considerado irrelevante e omitido do mapa.

Foi constatado que o tempo necessário para processamento do xarope final é de 496 minutos, enquanto o *Lead Time* de Produção (tempo médio entre o recebimento do pedido pela empresa e a entrega do produto ao cliente), leva 10 dias. O tempo de ciclo do sistema de envase (da lavagem da garrafa, até o enfardamento) leva somente seis minutos.

A compra do ingrediente principal para a fabricação do xarope base está atrelada a três janelas de compras anuais, baseadas nos valores obtidos nos períodos de safra, entressafra e safrinha, o que acarreta em um grande estoque deste ingrediente parado na empresa. Já os demais ingredientes são recebidos uma vez por mês, com uma previsão de estoque para dois meses.

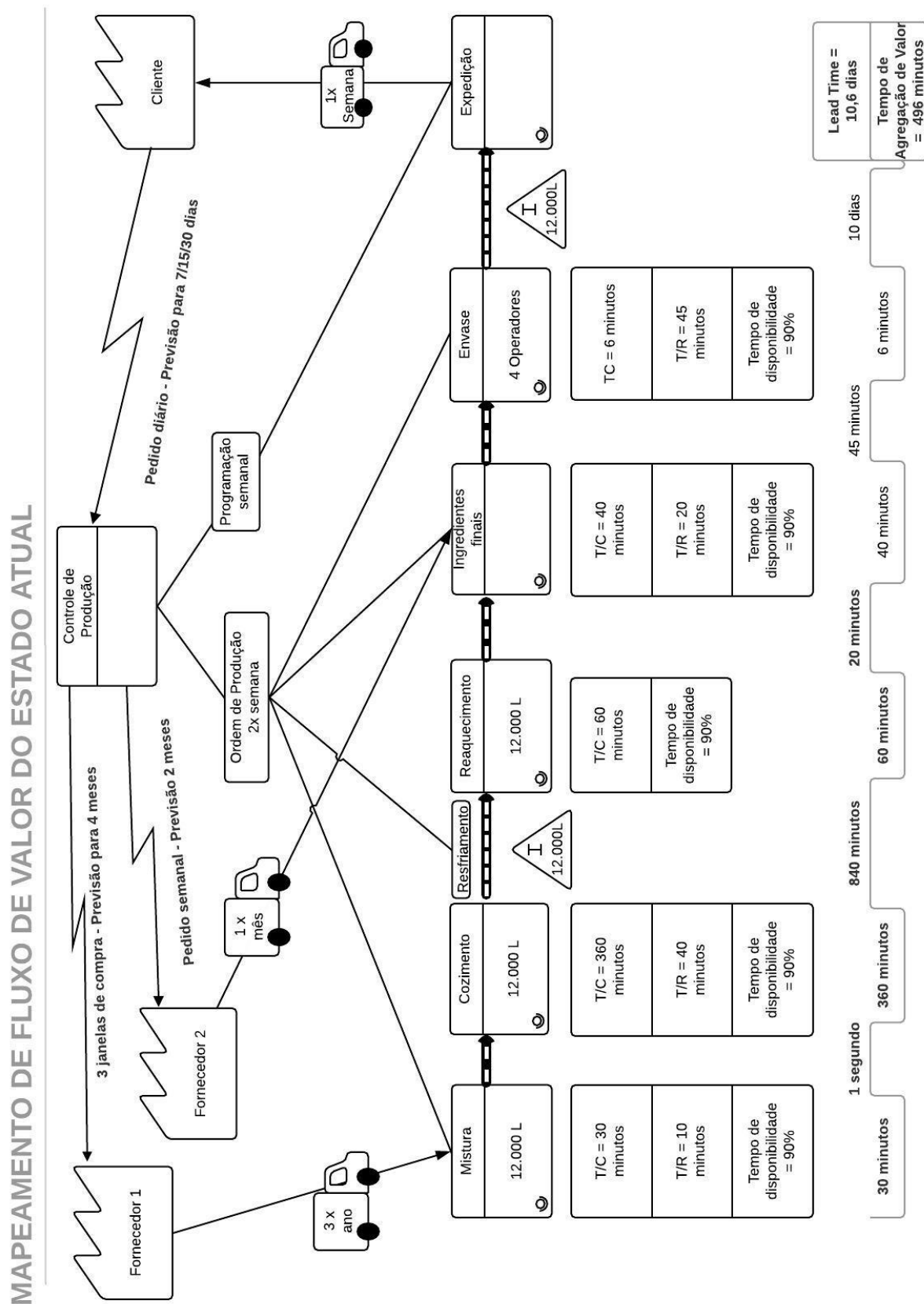
A empresa opera, geralmente, envasando um tipo de produto por dia, com a finalidade de evitar paradas para limpeza e trocas no sistema, gerando em sua totalidade um sistema de produção empurrado, com grandes estoques, tanto de matéria prima, quanto de produtos acabados, pois os mesmos são fabricados mesmo sem análise da demanda. O estoque acumula a cada dia 12 mil litros de produtos acabados.

Os pedidos dos clientes são bem variados, pois dentre seu espectro existem desde pequenas mercearias, passando por supermercados, atacados e distribuidoras, atingindo até compras enormes por meio de processos de licitação com órgãos públicos. As previsões dos clientes oscilam entre sete, quinze e trinta dias.

A produção recebe a programação das atividades duas vezes por semana, já a expedição de produtos tem uma programação semanal, ocorrendo toda sexta-feira, salvo situações anormais.

Um gargalo foi encontrado devido a falta de um sistema de resfriamento para o xarope base, situação está que gera um aumento gigantesco no *Lead Time* da produção, e cria um estoque de 12 mil litros de xarope base.

Figura 15: Mapeamento de fluxo de valor atual



Fonte: O Autor (2018)

4.3 Mapeamento de Fluxo de Valor do Estado Futuro

A partir da análise do mapa do estado atual, foi possível encontrar várias áreas passíveis de melhorias, e elaborar sugestões para a implementação das mesmas. Também foi elaborado o MFV do estado futuro, com a projeção da situação do processo com as mudanças propostas.

Um dos pontos principais é que se faz mais do que necessária a implantação de um sistema de refrigeração do tanque de cozimento do xarope base. Tal ação reduziria em 15 horas o Lead Time, pois além de perder tempo com o resfriamento, se faz necessário o reaquecimento do xarope para a temperatura de trabalho toda manhã, após o aquecimento da caldeira. Esta melhoria teria um custo aproximado de vinte mil reais, e o sistema poderia aproveitar as serpentinas já existentes nos tanques. Como os três tanques pulmão (que podem ser visualizados na figura 16) podem trabalhar independente, ou seja, cada um com um sabor diferente, tal ação traria agilidade para a produção, pois seria possível cozinhar o xarope e envasá-lo no mesmo dia.

Figura 16: Tanques pulmão



Fonte: O Autor (2018)

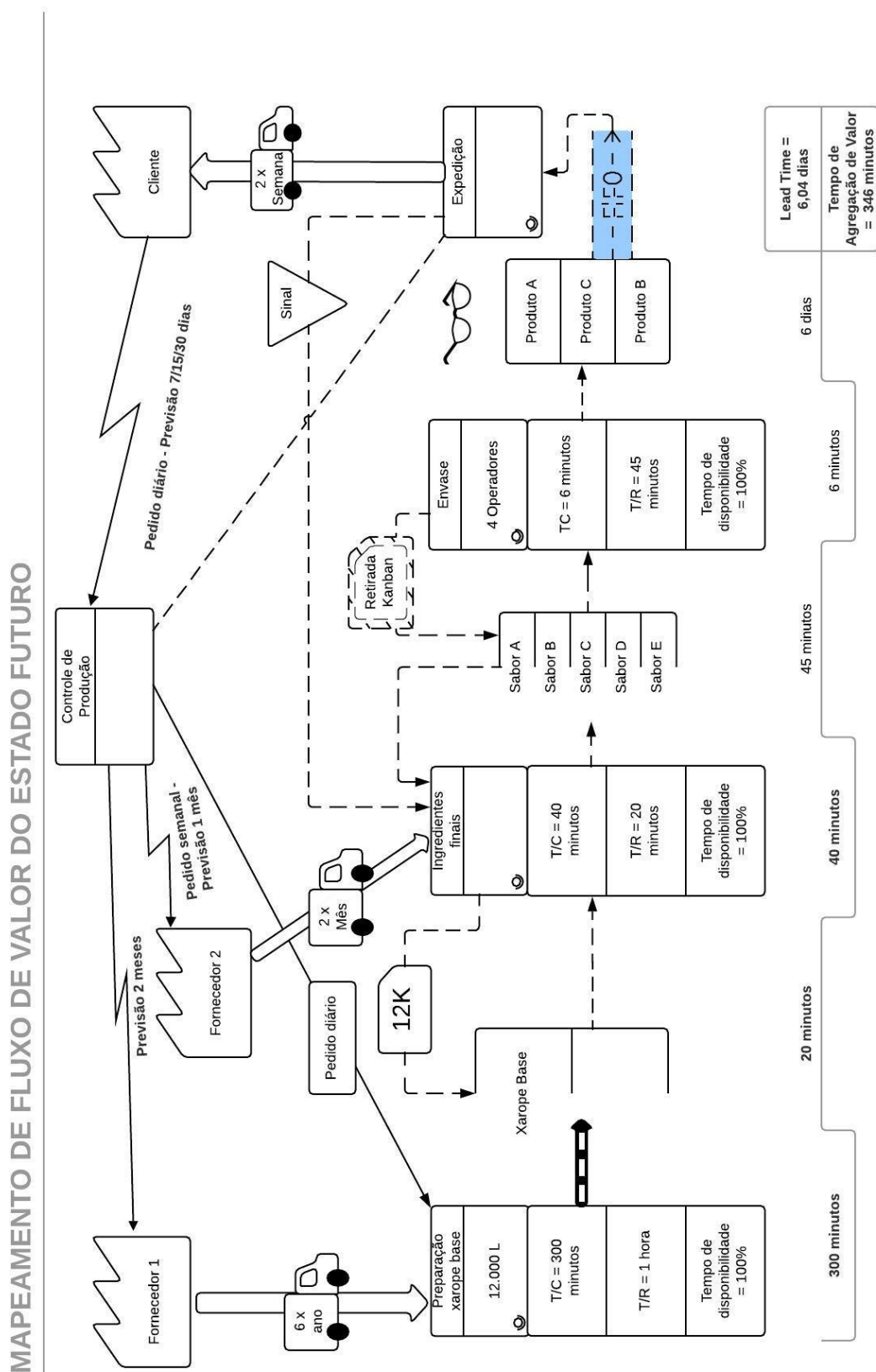
Para que tal situação ocorra com eficácia, seria necessária a implantação de um nivelamento do quadro de horários dos funcionários, pois todos seguem o mesmo regime. Com isto, o tempo de produção disponível por dia aumentaria, e evitaria possíveis obsolescências de funcionários e equipamentos.

Outra situação onde é cabível melhoria, é o estoque. É possível reduzir o estoque de 15 dias para um estoque de segurança de seis dias, onde minimizaria a quantidade de produtos, e aumentaria o capital de giro da empresa, maximizando seu poder de barganha para a compra dos ingredientes, principalmente do ingrediente principal do xarope base, deixando de ser refém das atuais janelas de compra. Os ingredientes finais também poderiam ter suas previsões de estoque reduzidos, pois como possuem um alto valor agregado, atenuam a redução do capital de giro da empresa. Pedidos semanais poderiam ser feitos conforme a otimização da produção

Arelado à redução do estoque, e visando o nivelamento da produção, a criação de um *Loop Puxador* nos processos finais de produção também seria muito benéfico para a empresa. Nele, a expedição atuaria como processo puxador da produção, utilizando o Kanban como ferramenta principal. Toda vez que o estoque de segurança alcançar o ponto de reposição, a expedição (processo consumidor) sinalizaria o processo de inclusão dos ingredientes finais (processo fornecedor), a produzir um lote de determinado tipo do xarope ou outro tipo de produto. Os tanques pulmão atuariam como um sistema de supermercado, onde cada um teria um produto diferente, e seria retirado pelo processo de envase, com o objetivo final de repor o estoque de segurança.

Com as melhorias sugeridas, seria possível uma redução total de 150 minutos no tempo de processamento, passando de 496 minutos para 346, e uma diminuição de 4,5 dias no Lead Time da produção que deixaria de levar 10,6 dias, atingindo a marca de 6,04 dias. Cálculos de Takt Time não foram possíveis, pois a empresa não forneceu dados referentes a demanda total dos clientes.

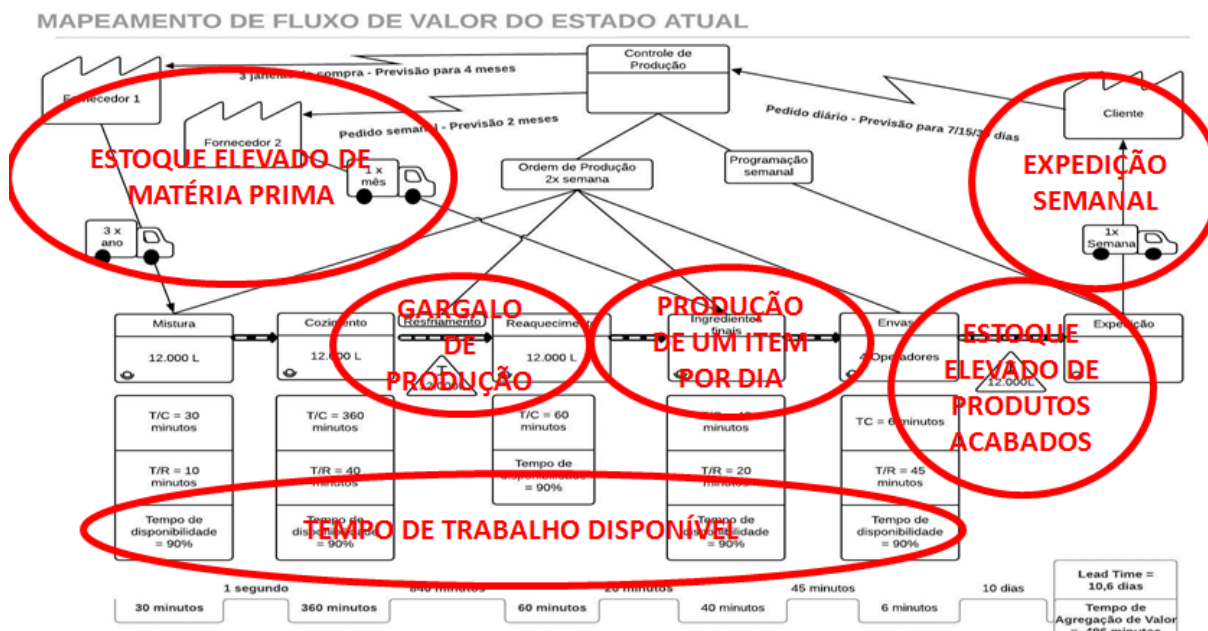
Figura 17: Mapeamento de fluxo de valor do estado futuro



Fonte: O Autor (2018)

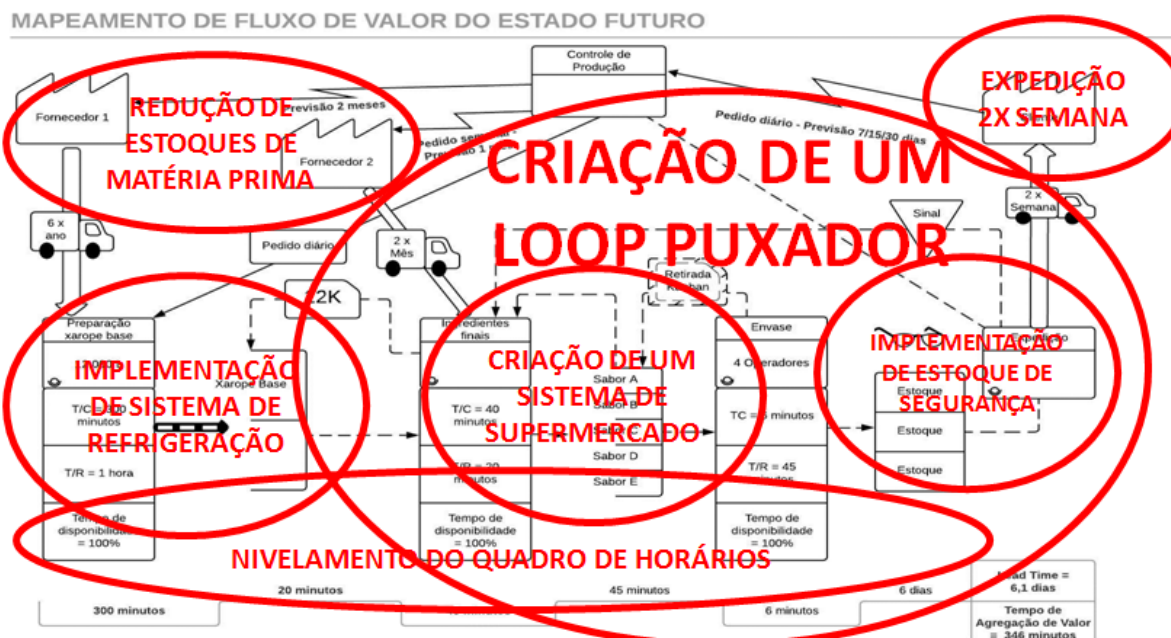
Na figura 18 é possível perceber os problemas encontrados durante a elaboração do MFV do estado atual. Já na figura 19, são demonstradas as possíveis melhorias que podem ser implantadas na linha de produção, conforme criação do MFV do estado futuro:

Figura 18: Problemas encontrados



Fonte: O Autor (2018)

Figura 19: Sugestões de melhoria



Fonte: O Autor (2018)

5 CONCLUSÃO

Com a elaboração desta pesquisa, os objetivos propostos, tanto o principal, que buscava a otimização da eficiência produtiva da empresa pela utilização do Mapeamento de Fluxo de Valor, quanto os específicos, que forneceram informações de suma importância para atingir este resultado, foram alcançados. A extensa pesquisa bibliográfica realizada, forneceu dados sem os quais seria impossível o entendimento de várias situações visualizadas na realização da pesquisa de campo, onde a *expertise* dos operadores também foi essencial, e aliando as duas foi possível a assimilação dos conceitos técnicos estudados.

A possibilidade de elaboração de um estudo dessa natureza, mostrou o quão complexa pode se tornar uma operação aparentemente simples, e como o conhecimento teórico pode ser de grande valia diante da necessidade de solução de problemas. Seguindo os objetivos específicos, a tarefa de se responder a pergunta problema do trabalho tornou-se palpável, porém um aprofundamento da teoria se fez necessário.

É possível sim reduzir o desperdício em uma linha de produção utilizando a ferramenta de Mapeamento de Fluxo de Valor, seja o desperdício de tempo, materiais, ou o sub aproveitamento de máquinas .

Ferramentas *Lean*, como o MFV, *Kanban*, e as demais, se mostraram de extrema ajuda na tomada de decisões, e foram o principal meio de redução de desperdícios localizados na empresa.

Caso a empresa demonstre interesse em implementar as ações propostas, poderá ter um ganho enorme na sua eficiência produtiva, reduzindo custos e aumentando o lucro, principalmente diluindo o *Lead Time* da produção. Tais mudanças devem ser acompanhadas de perto por alguém intimamente ligado ao processo, e sempre que novas situações incorram, um novo Mapeamento de Fluxo de Valor pode e deve ser realizado.

Como sugestões para trabalhos futuros, podem ser elaborados o MFV das demais família de produtos da empresa, ou mesmo elaborar o MFV de toda a planta fabril da empresa. Também podem ser incluídas mais ferramentas para análise dos dados, e tornar possível uma melhor estratificação dos resultados obtidos.

REFERÊNCIAS

ABDULMALEK, F.A.; RAJGOPAL, J. Analyzing the benefits of Lean manufacturing and VSM via simulation: a process sector case study. **International Journal of Production Economics**, v.107, n.1, p.223-236, 2007.

ABIA. **Relatório Anual de Atividades da ABIA 2016**. São Paulo: [s.n.], 2017. Disponível em: <http://www.abia.org.br/vsn/temp/z2017417RELATORIOANUAL2016.pdf>. Acesso em: 27ago. 2018.

DENNIS, Pascal. **Produção Lean Simplificada**. 2.ed. Porto Alegre:Bookman, 2008

GIL, Antonio Carlos. **Estudo de caso**. São Paulo: Atlas, 2009.

HAIR JR., Joseph F. **Fundamentos de pesquisa de marketing**. Porto Alegre: Bookman, 2010.

JESUS, G. **O MAPEAMENTO DO FLUXO DE VALOR COMO FERRAMENTA PARA MELHORIA NO PROCESSO PRODUTIVO DE UM FRIGORÍFICO NA REGIÃO OESTE DO PARANÁ**. [S.I.]: UNIVERSIDADE TECNOLÓGICA FEDERAL DO PARANÁ, 2014. Disponível em: http://repositorio.roca.utfpr.edu.br/jspui/bitstream/1/4331/1/MD_COENP_TCC_2014_2_07.pdf. Acesso em: 27 ago. 2018.

JONES, Daniel; WOMACK, James. **Enxergando o todo: mapeando o fluxo de valor estendido**. São Paulo: LeanInstitute Brasil, 2004.

.MARCHWINSK, C.; SHOOK, J. **Léxico Lean: glossário ilustrado para praticantes do Pensamento Lean**. 2 ed. São Paulo: LeanInstitute Brasil, 2007.

MARTINS, Petrônio G.; LAUGENI, Fernando Peiro. **Administração da produção**. 2. ed. São Paulo: Saraiva, 2005.

MATTAR, FauzeNajib. **Administração de Varejo**. Rio de Janeiro: Elsevier, 2011.

MATTAR, FauzeNajib. **Pesquisa de marketing**: edição compacta. São Paulo: Atlas, 2008.

OHNO, Taiichi. **O Sistema Toyota de produção**. Porto Alegre: Bookman, 1997.

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

SAMARA, Beatriz Santos; BARROS, José Carlos de. **Pesquisa de marketing: conceitos e metodologia**. 4. ed. São Paulo: Pearson Education do Brasil, 2007-2013.

SHINGO, Shigeo. **O Sistema Toyota de Produção**. Porto Alegre: Artmed, 1996.

WOMACK, James. P.; JONES, Daniel. T. **A máquina que mudou o mundo**. 2. ed. Rio de Janeiro: Campus, 2004.

ZANCHET, T.; SAURIN, T. A.; MISSEL, E. C. **Aplicação do mapeamento de fluxo de valor em um centro de material e esterilização de um complexo hospitalar**. Anais do VII SEPROSUL, Semana de Engenharia de Produção Sul-Americana. Udelar, Uruguai: 2007.

APÊNDICE A – Solicitação de autorização para Pesquisa



INSTITUTO FEDERAL
SANTA CATARINA

MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
SECRETARIA DE EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E TECNOLÓGICA
INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE SANTA CATARINA
CAMPUS JARAGUÁ DO SUL - RAU
CURSO SUPERIOR DE TECNOLOGIA EM FABRICAÇÃO MECÂNICA

Solicitação de Autorização para Pesquisa

Jaraguá do Sul, 24 de setembro de 2018

Eu, Marcos Vinicius Vansan, responsável principal pelo projeto de Trabalho de Conclusão de Curso denominado preliminarmente de "Aplicação da ferramenta de Mapeamento de Fluxo de Valor", do Curso Superior de Tecnologia em Fabricação Mecânica do IFSC – Campus Jaraguá do Sul - RAU, venho pelo presente, solicitar autorização da [REDACTED] para realização da coleta de dados através de entrevista com os colaboradores, pesquisa de documentos da empresa e acompanhamento da linha de produção, com o objetivo de auxiliar no desenvolvimento do mapeamento de fluxo de valor da empresa. Esta pesquisa está sendo orientada pelo Prof. Msc. Alexandre Zammar.

Contando com a autorização desta instituição, colocamo-nos à disposição para qualquer esclarecimento.

Marcos Vinicius Vansan - Pesquisador Principal
marcosvansan@gmail.com
F: (47) 99699-9439

Msc. Alexandre Zammar – Orientador da Pesquisa
Alexandre.zammar@ifsc.edu.br
F: (47) 3276-9600

[REDACTED]