

UNIVERSIDADE FEDERAL DA GRANDE DOURADOS – UFGD

ENGENHARIA DE PRODUÇÃO

NATÁLIA PERES SCHULZ

**MAPEAMENTO DE FLUXO DE VALOR: APLICAÇÃO EM UMA INDÚSTRIA DE
FARINHA DE TRIGO**

DOURADOS

2017

NATÁLIA PERES SCHULZ

MAPEAMENTO DE FLUXO DE VALOR: APLICAÇÃO EM UMA INDÚSTRIA DE
FARINHA DE TRIGO

Trabalho de Conclusão de Curso de Graduação apresentado para obtenção do Título de Bacharel em Engenharia de Produção. Universidade Federal da Grande Dourados. Faculdade de Engenharia. Orientadora: Professora Doutora Fabiana Raupp.

DOURADOS

2017

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP).

S388m Schulz, Natália Peres

MAPEAMENTO DE FLUXO DE VALOR: APLICAÇÃO EM UMA
INDÚSTRIA DE FARINHA DE TRIGO / Natália Peres Schulz -- Dourados:
UFGD, 2018.

69f. : il. ; 30 cm.

Orientadora: Fabiana Raupp

TCC (Graduação em Engenharia de Produção) - Faculdade de Engenharia,
Universidade Federal da Grande Dourados.

Inclui bibliografia

1. Produção enxuta. 2. farinha de trigo. 3. mapeamento do fluxo de valor. I.
Título.

Ficha catalográfica elaborada automaticamente de acordo com os dados
fornecidos pelo(a) autor(a).

©Direitos reservados. Permitido a reprodução parcial desde que citada a fonte.

NATÁLIA PERES SCHULZ

MAPEAMENTO DE FLUXO DE VALOR: APLICAÇÃO EM UMA INDÚSTRIA DE FARINHA DE TRIGO

Trabalho de conclusão de curso aprovado como requisito parcial para a obtenção do título de bacharel em Engenharia de Produção na Universidade Federal da Grande Dourados, pela comissão formada por:

Orientadora: Prof. Dra. Fabiana Raupp
FAEN - UFGD

Prof. Me. Carlos Eduardo Soares Camparotti
FAEN - UFGD

Prof. Me. Vinícius Carrijo dos Santos
FAEN - UFGD

AGRADECIMENTOS

Agradeço, primeiramente à Deus, pela minha vida, que permitiu que eu pudesse aproveitar as oportunidades e vivenciar este momento tão importante da vida, trazendo orgulho e alegria à minha família e todos os entes queridos. Por ter me dado saúde, inteligência e força para superar todos os obstáculos.

A mim mesmo, pois se não fosse eu, este trabalho e a faculdade não teriam sido concluídos. Foram dias e noites de estudos e desesperos, mas no final, tudo valeu a pena.

A minha mãe, Luzia, pelo amor, incentivo e apoio incondicional. Pelos conselhos e amparos nos momentos em que pensei em desistir do curso, que não foram poucos. Por não medir esforços para que chegasse até essa etapa de minha vida. Por ser a razão de eu querer ser alguém de sucesso.

Ao meu tio Emerson, responsável pela minha escolha em cursar Engenharia de Produção e que me auxiliou durante toda a graduação, conquistando juntos grandes vitórias.

A toda minha família, por ter me apoiado em todos os momentos, mesmo nos mais difíceis, e que sempre acreditaram no meu potencial e apoiaram todas minhas decisões.

Aos meus colegas de faculdade, que suportaram meu mau humor matinal e compartilharam comigo grandes angústias e principalmente, grandes alegrias. Por amizades que levarei por toda a vida.

Aos professores que contribuíram para minha conclusão acadêmica, especialmente a Professora Dr. Fabiana Raupp, orientadora deste trabalho, que não mediu esforços para me ajudar e estava sempre prontamente disposta, com sua dedicação, profissionalismo e carinho.

Aos meus amigos, que não me deixaram enlouquecer, me aconselhando e me proporcionando ótimos momentos de lazer e por todo o companheirismo.

Por fim, a todos, que direta ou indiretamente contribuíram em minha formação, com meu crescimento pessoal e profissional.

RESUMO

Como o Brasil vem passando por uma crise que afeta a grande maioria das indústrias, todo desperdício evitado pela empresa tem um significado muito importante. Para o setor de farinha de trigo não é diferente, obrigando as empresas a se reinventarem e utilizar de práticas de gerenciamento eficaz, assim sendo, as empresas estão buscando métodos de aprimorar seus processos. O objetivo deste trabalho é analisar e identificar problemas em uma indústria de farinha trigo a partir de um mapeamento do fluxo de valor, e com a utilização de algumas ferramentas da engenharia de produção, propor melhorias e soluções para a empresa, por meio de um estudo de caso. Por meio destas ferramentas, foi possível constatar alguns problemas e desperdícios, e com as propostas de melhorias aqui apresentadas, chegou-se ao resultado da diminuição do *lead time* em 7,47% e aumento da capacidade produtiva da linha em 14,17%, o que é um valor extremamente significativo.

PALAVRA-CHAVE: Produção enxuta; farinha de trigo; mapeamento do fluxo de valor.

ABSTRACT

As Brazil is going through a crisis that affects a great majority of industries, all waste avoided by the company has a very important meaning. For the wheat flour industry is no different, forcing as companies to reinvent themselves and use process improvement methods. The objective of this work is to analyze and identify problems in a wheat flour industry, from a production engineering tool, to propose solutions and solutions for a company. By means of tools, it was possible to verify some problems and wastes, and as proposals for improvements presented here, we reached the result of a decrease in delivery time by 7.47% and increase the production capacity of the line by 14.17%. which is an extremely significant value.

KEYWORDS: Lean production; wheat flour; value stream mapping.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Sistema STP de acordo com seus pilares	15
Figura 2. Abordagens tradicional e JIT	16
Figura 3. Fluxo de produção tradicional e unitário contínuo	17
Figura 4. Etapas iniciais do mapeamento do fluxo de valor.....	20
Figura 5. Modelo de Mapa de estado Atual.....	22
Figura 6. Fluxo contínuo de processamento	24
Figura 7. Atividades para o desenho do mapa do estado futuro.....	24
Figura 8. Modelo de mapa de estado futuro	25
Figura 9. Simbologia para mapeamento de fluxo de valor.....	27
Figura 10. Processo produtivo da farinha de trigo de forma geral	36
Figura 11. Processo produtivo da farinha de trigo detalhadamente	36
Figura 12. Mapa do processo produtivo	40
Figura 13. Mapa do estado atual da empresa estudada.....	42
Figura 14. Nível de gravidade	Erro! Indicador não definido.
Figura 15. Nível de urgência	Erro! Indicador não definido.
Figura 16. Nível de tendência.....	Erro! Indicador não definido.
Figura 17. Pontuação total GUT.....	Erro! Indicador não definido.
Figura 18. Diagrama de Ishikawa.....	54
Figura 19. Gráfico da frequência de paradas.....	58
Figura 20. Mapa do fluxo de valor do estado futuro.	63

LISTA DE QUADROS

Quadro 1. Métricas <i>Lean</i>	28
Quadro 2. Matriz de perdas (parte 1).....	45
Quadro 3. Matriz de perdas (parte 2).....	46
Quadro 4. Problemas encontrados na empresa estudada	47
Quadro 5. Matriz GUT	48
Quadro 6. Matriz de problemas por ordem de prioridade	49
Quadro 7.Principais motivos de paradas.	55
Quadro 8. Motivos de paradas	56
Quadro 9. Frequência de paradas.	57
Quadro 10. Sugestões de melhorias (parte 1).....	59
Quadro 11.Sugestões de melhorias (parte 2).....	60
Quadro 12. Sugestões de melhorias (parte 3).....	61
Quadro 13. Plano de ação 5W1H	62
Quadro 14. Comparativo entre estado atual e estado futuro.....	65

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	10
1.1 Caracterização do tema	10
1.2 Problema de pesquisa.....	11
1.3 Objetivos	11
1.3.1 Objetivo Geral	11
1.3.2 Objetivos Específicos	12
1.4. Justificativa	12
1.5 Estrutura do trabalho.....	13
2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA	14
2.1 Produção enxuta.....	14
2.2 Pilares da produção enxuta	14
2.3 Os princípios da Produção Enxuta.....	17
2.4 Ferramentas da produção enxuta	19
2.4.1. Mapeamento do Fluxo de Valor (MFV)	19
2.4.1.1. Selecionar uma família de produtos	21
2.4.1.2. Mapear o estado atual	21
2.4.1.3. Mapear o estado futuro.....	23
2.4.1.4. Definir e implementar o plano de trabalho.....	25
2.4.1.5. Simbologia do MFV.....	25
2.4.2. Métricas lean	28
2.4.3. Kaizen.....	29
2.4.4. Kanban	29
2.4.5. Padronização	29
2.4.6. 5S.....	30
2.4.7. Redução de setup.....	30
2.4.8. TPM.....	30
2.4.9. Gestão visual	31
2.4.10. Poka-Yoke.....	31
3. PROCEDIMENTO METODOLÓGICO	32
3.1. Fundamentação metodológica	32
3.2 Classificação da pesquisa	32
3.3 Procedimentos	33

3.3.1	Caracterização da metodologia usada.....	33
3.3.2	Desenvolvimento da pesquisa	33
3.3.3	Método de análise de dados.....	34
4.	APRESENTAÇÃO E ANÁLISE DE RESULTADOS	35
4.1	Apresentação da empresa.....	35
4.2.	Definição da família a ser mapeada.....	35
4.3	Processo produtivo.....	38
4.4	Mapeamento do fluxo de valor	39
4.4.1	Construção do mapa de fluxo de valor do estado atual.....	41
4.4.2	Análise do mapa do estado atual	43
4.4.3.	Propostas de melhorias.....	58
4.5.	Mapa do estado futuro	63
5.	CONSIDERAÇÕES FINAIS	66
6.	REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	67

1. INTRODUÇÃO

1.1 Caracterização do tema

Devido ao atual momento econômico do Brasil, o setor moageiro de trigo vem passando por uma reestruturação e obtendo um novo fôlego. Sendo assim, as indústrias deste setor têm buscado métodos para aperfeiçoar seus processos para atingir um patamar de competitividade já conquistado em um passado recente (SERVIN; SANTOS; GOHR, 2012).

Para Oliveira (2007) o aumento da oferta de farinha trigo comparado à sua demanda é devido às evoluções tecnológicas em seu processo produtivo, o que caracteriza o atual mercado competitivo. Este fator implica as organizações a investirem e aprimorar os métodos de gerenciamento de seu processo de produção.

Segundo a Abitrito (Associação Brasileira da Indústria do Trigo, 2016) o consumo da farinha de trigo no Brasil teve um crescimento de 6,2% no ano de 2016, atingindo o total de 8.688 milhões de toneladas, sendo que 8.225 milhões de toneladas foram de produção nacional.

Segundo Votto e Fernandes (2014) citados por Silva e Saurin (2016), as organizações estão continuamente expostas às condições adversas de mercado e vêm buscando utilizar de estratégias atuais de gestão da produção para melhorar o fluxo de produção e minimizar as dificuldades inerentes a seus sistemas produtivos, ou seja, aumentou-se à preocupação dos gestores em aperfeiçoar a eficiência do fluxo produtivo, reduzindo ou eliminando os desperdícios.

Diante dessa preocupação com a melhoria dos processos produtivos, a Produção Enxuta é uma filosofia que vem sido altamente utilizada para eliminar os desperdícios nos processos. Também conhecida como *Lean Production*, tem sua base no Sistema Toyota de Produção (TPS), e nada mais é que um conjunto de práticas gerenciais com o objetivo de otimizar a organização, atendendo as necessidades do cliente no menor prazo possível, com mais alta qualidade e mais baixo custo, e simultaneamente aumentando a segurança e o moral de seus colaboradores, envolvendo e integrando não só manufatura, mas todas as partes da organização (GHINATO, 2000).

Um dos princípios fundamentais da Produção Enxuta é identificar o fluxo de valor, as atividades que criam valor para o cliente, e a perdas no processo produtivo. O Mapeamento do Fluxo de Valor (MFV) é uma prática muito utilizada e apropriada para essa identificação, pois ele consiste em observar diretamente os fluxos, tanto de informações quanto de materiais, assim tem fácil visualização dos desperdícios, e de um estado futuro aprimorado (VOTTO E FERNANDES, 2012).

1.2 Problema de pesquisa

A pesquisa tem seu foco na identificação e eliminação dos desperdícios no processo produtivo, oriundos de uma gestão insuficiente.

A economia brasileira está vivendo uma fase de crise e diversas incertezas para todos os setores econômicos. Este fato também reflete nas indústrias de farinha de trigo, o que implica na maneira de se gerenciar o processo produtivo, adotando métodos de reduzir desperdícios, tanto de materiais, mão de obra e tempo, para que os custos se diminuam.

Para aumentar sua produtividade e eliminar os desperdícios, as indústrias estão em busca de métodos de gerenciamento que diminuam seus custos, assim aumentando seus lucros e benefícios próprios. Sendo assim, uma pergunta que deve ser respondida neste trabalho é: “Quais são os problemas e desperdícios em uma fábrica de farinha de trigo, e como resolvê-los, utilizando-se de ferramentas da Engenharia de Produção, baseando-se principalmente no modelo de Produção Enxuta?”.

Este trabalho utilizará da ferramenta MFV para a confecção do mapa do estado atual e futuro, além de identificar oportunidades de melhorias em uma indústria de farinha de trigo instalada na cidade de Dourados-MS.

1.3 Objetivos

1.3.1 Objetivo Geral

Aplicar o Mapeamento de Fluxo de Valor, identificar os problemas e propor melhorias.

1.3.2 *Objetivos Específicos*

- Identificar quais as técnicas de gerenciamento são utilizadas na fábrica;
- Analisar o processo produtivo e identificar os problemas e desperdícios que ocorrem;
- Propor soluções para os problemas identificados utilizando ferramentas da Engenharia de Produção.
- Aplicar diagrama de *Ishikawa*;
- Priorizar problemas encontrados através da matriz GUT;
- Elaborar plano de ação.

1.4. **Justificativa**

O empenho para a melhoria, não é exclusividade apenas da indústria de moagem de trigo e em geral inclui a análise dos processos, identificando os problemas e tomando decisões gerenciais para eliminá-los. Para isso, muitas técnicas e metodologias de melhoria de processos vêm sendo aplicadas nas empresas, para obter melhores condições de desempenho (SERVIN; SANTOS; GOHR, 2012).

Uma vantagem para a indústria se manter ativa no mercado competitivo, é a otimização de seu processo produtivo, obtendo maior qualidade, mais produção em *lead time* reduzido, ou seja, produzindo mais e melhor, com um custo menor.

Para Silva e Saurin (2016) as organizações vêm sendo obrigadas a terem seus processos melhorados devido ao aumento do nível de exigência por parte do mercado comprador, e para se manterem com a competitividade em seu setor de atuação, passam a fornecer produtos ou serviços com maior qualidade, num preço acessível e com confiabilidade na entrega.

Segundo Womack e Jones (2004) citado por Silva e Saurin (2016), o sistema de produção enxuta é muito utilizado pretendendo o aumento da produtividade, redução do tempo de espera e custos, devido a reduções de perdas no processo. Ainda descrevem a perda como sendo tudo aquilo que o cliente não deseja pagar no momento da compra, ou seja, qualquer atividade que gasta recursos, mas não agrega valor.

De acordo com Maia e Barbosa (2006) a partir da aplicação do MFV em uma empresa produtora de equipamentos para extração de leite, obteve-se várias melhorias, como redução de movimentações, de estoques e de pessoas.

Esta pesquisa tem a pretensão de conhecer os problemas e perdas do processo produtivo de farinha de trigo e propor soluções para os mesmos, assim podendo contribuir com a indústria estudada.

1.5 Estrutura do trabalho

Este trabalho será estruturado em cinco capítulos, da seguinte maneira:

O primeiro capítulo composto por uma introdução ao trabalho, onde é possível encontrar a caracterização do tema, problema de pesquisa, objetivos e a justificativa para o mesmo.

O segundo capítulo apresenta o referencial teórico, onde são abordadas as ideias relacionadas ao tema estudado, ou seja, os princípios da produção enxuta, e MFV.

O terceiro capítulo explica a metodologia utilizada para a realização do trabalho.

O quarto capítulo trata da apresentação da empresa, dos dados coletados, assim como das ferramentas aplicadas, em destaque para o mapeamento de fluxo de valor.

O quinto capítulo apresenta as considerações finais, como a conclusão dos resultados alcançados.

2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

2.1 Produção enxuta

Na década de 1930 aconteceram alguns eventos desastrosos para a companhia Toyota, como o governo militar restringir a fabricação para apenas caminhões, declínio das vendas que ocasionou na demissão de muitos trabalhadores e greve, o que levou Kiichiro abdicar a gerencia da companhia. Enquanto tudo isso acontecia, o engenheiro japonês Eiji Toyoda, sobrinho de Kiichiro, visitou à fábrica Rouge da Ford, em Detroit, e observou detalhadamente a empresa e seus processos, que era o mais eficiente mundial. Eiji, então comunicou à família que existia chance de uma melhoria no sistema de produção, porém não era só unicamente copiar o sistema de Rouge. Então, juntou-se com Taiichi Ohno e concluíram que no Japão era impossível o sistema de produção em massa. Com isto, nasceu o Sistema de Produção Toyota, e então, a Produção Enxuta (WOMACK; JONES, 1992).

Ainda segundo os autores, o sistema ocidental necessitava de uma alta quantidade de prensas para todas as peças, o que não tinha nexos para Ohno, já que possuía orçamento para estampar o carro em poucas linhas. A estratégia a ser utilizada era criar técnicas fáceis para a troca de moldes, e trocá-los constantemente. Ao final dos anos de 1950, conseguiu diminuir com grande êxito o tempo de troca dos moldes, de um dia para três minutos, e também a obrigação de especialistas, pois os próprios operários realizavam a troca.

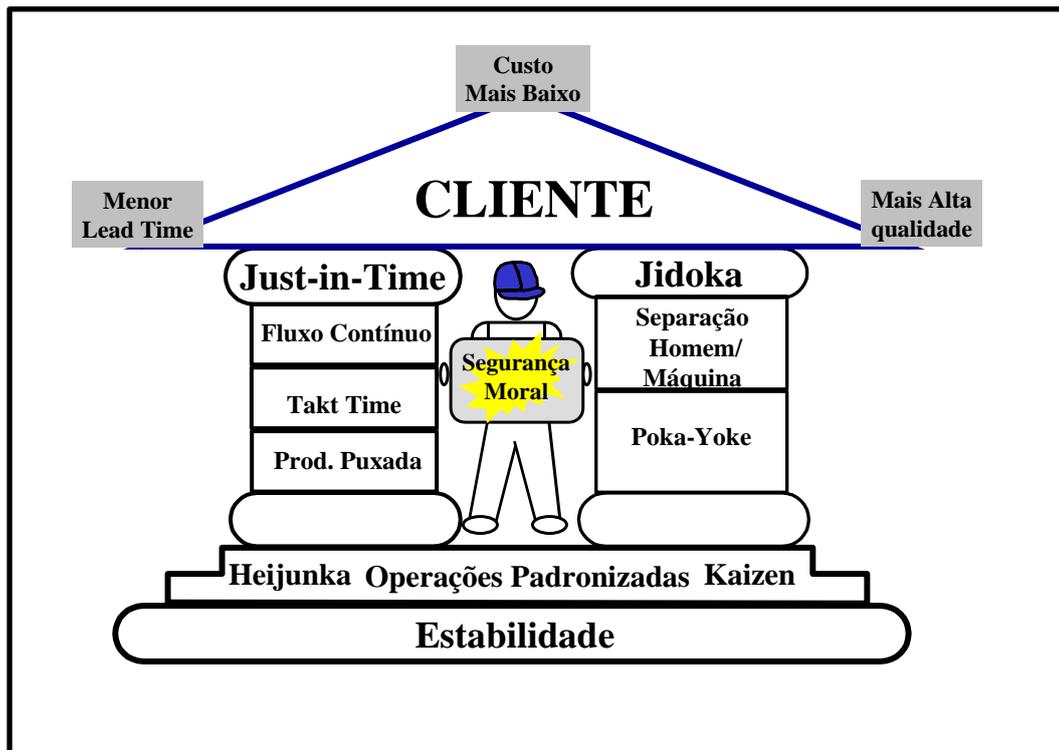
Para Ohno (1977) a produção enxuta pode ser caracterizada por “A eliminação de desperdícios e elementos desnecessários a fim de reduzir custos. A ideia básica é produzir apenas o necessário, no momento necessário e na quantidade requerida”.

2.2 Pilares da produção enxuta

Para Ghinato (2000) e Ohno (1996) os dois pilares de sustentação do Sistema Toyota de Produção (STP) é o *Just-In-Time* (JIT) e o *Jidoka*. O primeiro baseia-se em entregar o produto no tempo e volume corretos, sem gerar estoques ou demoras, enquanto que o *Jidoka* tem base na melhoria do processo, assim eliminando os desperdícios.

A figura 1 representa o STP de acordo com a sustentação em seus pilares.

Figura 1. Sistema STP de acordo com seus pilares

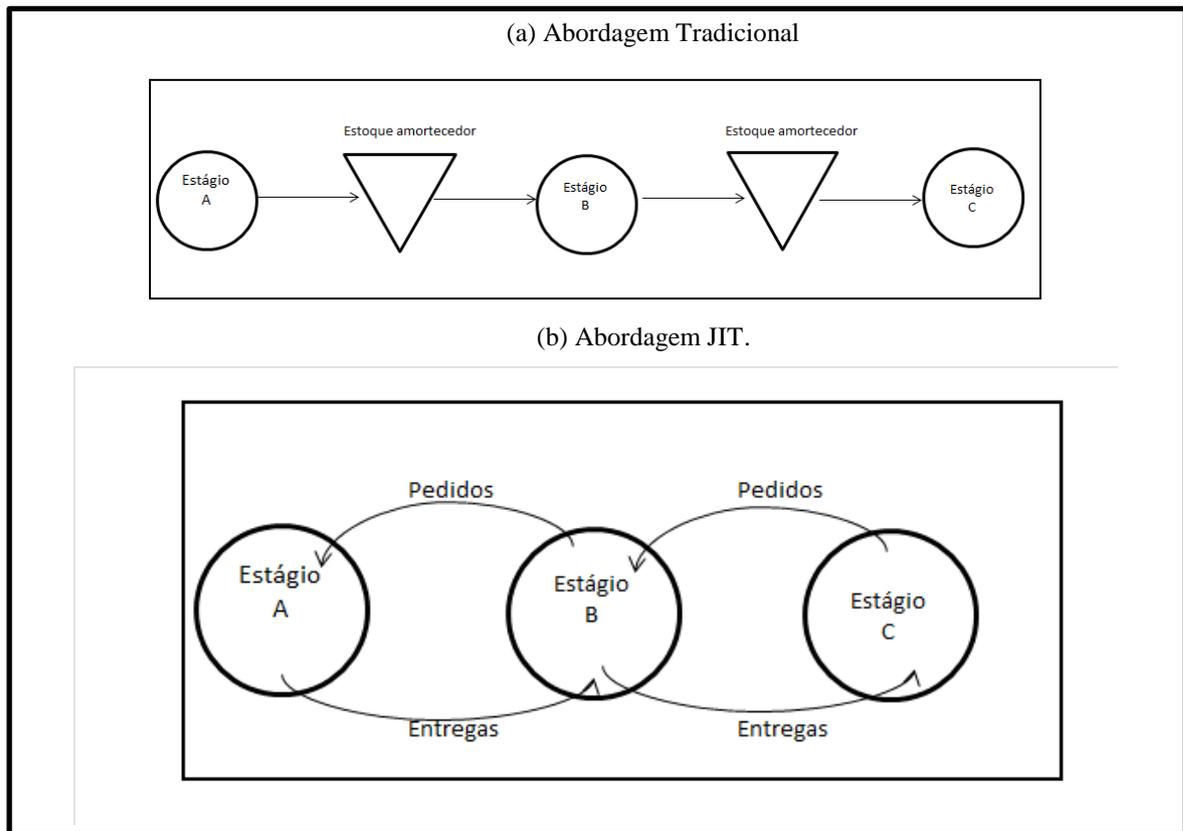


Fonte: Ghinato (2000, p. 6)

Segundo Mendes; Silva; Costa (2013) o objetivo fundamental da filosofia *Jidoka* fundamenta-se na parada da produção quando acontecer alguma irregularidade, com o fim de evitar defeitos no processo, por decisão das máquinas ou seus operadores.

O JIT pode ser entendido como produzir a quantidade certa no tempo necessário, nem antes, nem depois, para que não produzam estoques ou venham a faltar, respectivamente, com a excelência na qualidade e eficiência. A abordagem tradicional vê o sistema como diferentes partes, as protegendo de possíveis problemas, enquanto o JIT vê o sistema em um todo, acarretando na exposição de problemas durante o processo, que está ilustrado na figura 2 (SLACK; CHAMBERS; JOHSTON, 2009).

Figura 2. Abordagens tradicional e JIT

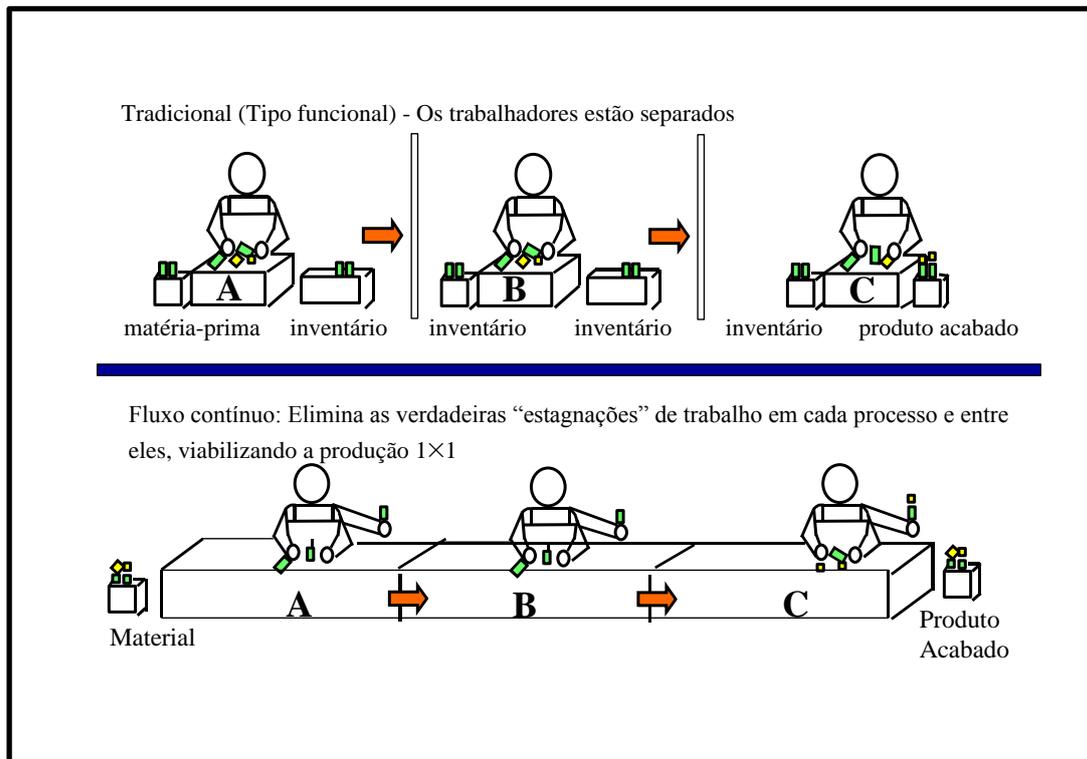


Fonte: Slack, Chambers e Johnston (2009, p. 454)

Para Ghinato (2000) o JIT aponta, encontra e elimina as perdas, mantendo um fluxo contínuo de processamento. O JIT é dependente de três fatores, que são: fluxo contínuo, *takt time*, e produção puxada.

O fluxo contínuo colabora com a redução do *lead time* do processo, e geralmente, necessita-se de ajustes no *layout* da fábrica, transformando as tradicionais linhas em células. Executar um único fluxo em que os estoques entre processos sejam eliminados, leva a um fluxo contínuo, eliminando perdas por espera, por estoque e reduzindo *lead time*. Pode-se observar na figura 3, a comparação entre o fluxo de produção tradicional e contínuo.

Figura 3. Fluxo de produção tradicional e unitário contínuo



Fonte: Ghinato, P. (2000, p.7)

2.3 Os princípios da Produção Enxuta

Para Dias (2006) o objetivo essencial da Produção Enxuta é a redução *do lead time*, ou seja, diminuir o tempo entre o pedido do cliente e a entrega do produto final, a partir da eliminação de desperdícios e perdas presentes no processo, priorizando as tarefas que agregam valor, otimizando a produtividade e eficiência dos mesmos, o qual é conhecido por “princípio do não-custo”.

O princípio do não-custo tem origem no pressuposto de que a equação “Preço = Custo + Lucro”, a qual significa que o preço é imposto ao mercado resultante do custo de produção adicionado uma margem de lucro desejada, deve ser trocada por “Lucro = Preço – Custo”, a qual faz referência ao aumento da concorrência do mercado, o qual determina o preço, assim sendo, o lucro só se mantém ou aumenta a partir da redução de custos (GHINATO, 2000).

De acordo com Shingo (1996), toda tarefa que não agrega valor às operações e gera custos, é considerada como perda.

Com o intuito de melhorar o reconhecimento e reduzir os desperdícios, Womack (1992) conceitua sete tipos de perdas, sendo elas:

- I) Superprodução: produção em grande quantidade, volume superior a demanda ou produção antecipadamente ao momento necessário. É considerada uma das maiores origens de desperdícios e consegue ocultar outras perdas.
- II) Espera: o intervalo de tempo em que não ocorre nenhuma atividade. E pode ser de três formas:
 - No processo, em que um lote ao todo mantêm-se aguardando o término do lote anterior, até o momento em que as máquinas e/ou operadores fiquem livres.
 - Do lote, em que cada item do lote aguarda até todos itens do lote estarem prontos, para então seguir para próxima atividade.
 - Do operador, em que é obrigado a ficar junto a máquina durante o processamento, para controlá-la e/ou fiscalizá-la.
- III) Transporte: deslocamento de produtos dentro da indústria, bem como movimentos duplos ou triplos do estoque em processamento, que não agregam valor.
- IV) Processo: operações durante o processo que não agregam valor ao produto, que podem facilmente ser eliminadas.
- V) Estoque: excesso em estoques de matéria prima, material em processamento ou produto acabado, devido a falta de sincronia entre o período de produção e de entrega.
- VI) Movimentação: movimentações dispensáveis de operadores durante a realização das atividades.
- VII) Produtos Defeituosos: produção de produtos fora dos padrões de qualidade exigidos. Gerando custos com mão de obra, materiais, retrabalho, entre outros.

De acordo com o *Lean Institute* Brasil (2013) o pensamento enxuto apresenta cinco princípios, sendo eles:

- 1) Valor: é estabelecido pelo cliente. A necessidade por algo gera valor, e cabe à empresa defini-la, determinando seu preço de modo que aumente seu lucro, diminua seus custos e melhore a qualidade;

- 2) Fluxo de Valor: distinguir a cadeia de produção e os processos em três tipos, os que agregam valor, os que não agregam valor, porém são importantes, e os que não agregam valor e, portanto devem ser eliminados;
- 3) Fluxo Contínuo: a formação de fluxos contínuos diminui os tempos de processo, possibilitando um aumento na velocidade de atendimento aos clientes;
- 4) Produção Puxada: o cliente passa a puxar a produção, ao invés da empresa empurrar seus produtos, assim reduzindo estoques e aumentando o valor de seus produtos;
- 5) Perfeição: todos os envolvidos devem possuir conhecimentos e estar objetivados pela busca a melhoria contínua (*kaizen*) com foco o estado ideal.

2.4 Ferramentas da produção enxuta

Para Wekerma (2012), as principais ferramentas utilizadas para executar o pensamento enxuto, são:

- Mapeamento do Fluxo de Valor;
- Métricas *Lean*;
- *Kaizen*;
- *Kanban*;
- Padronização;
- 5S;
- Redução de *Setup*;
- TPM (*Total Productive Maintenance*);
- Gestão Visual;
- *Poka-Yoke (Mistake Proofing)*.

2.4.1. Mapeamento do Fluxo de Valor (MFV)

Fluxo de valor é toda atividade que agregue ou não, valor à um produto e que venha percorrer todos os fluxos necessários. O mapeamento do fluxo de valor (MFV) é uma ferramenta do pensamento enxuto para visualizar o fluxo de informação e material de um produto, de acordo com seu fluxo de valor seguido, ao invés de visualizar apenas processos unitários. O mapeamento além de possibilitar a identificação de desperdícios, possibilita a

detectação das fontes dos desperdícios no fluxo de valor. É uma ferramenta qualitativa, a qual detalha a produção e seu fluxo (ROTHER; SHOOK, 2003).

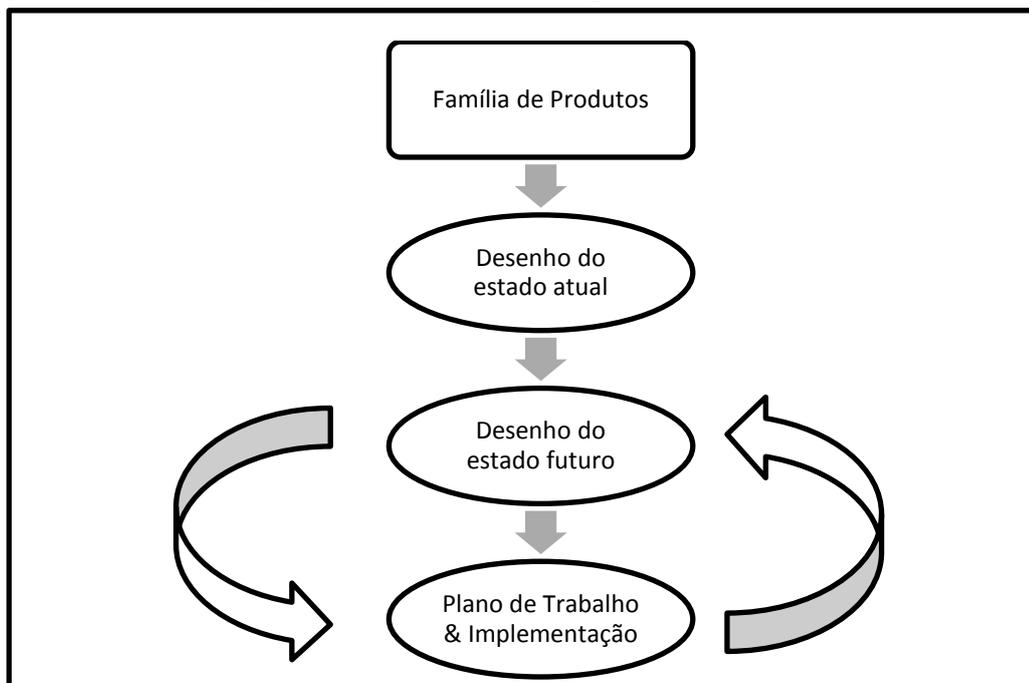
Krajewski, Ritzman e Malhotra (2009) aponta que a diferença entre o MFV e um fluxograma, está na adição do fluxo de informações, que gerenciam as operações do processo, e é mais abrangente que um simples fluxograma, pois combinam sistemas de controle com fluxogramas do processo.

De acordo com Rother e Shook (2003), o mapeamento do fluxo de valor é realizado em cinco etapas, sendo elas:

- 1) Selecionar uma família de produtos;
- 2) Mapear o estado atual;
- 3) Mapear o estado futuro;
- 4) Definir plano de trabalho;
- 5) Implementar plano de trabalho.

Que ainda pode ser visualizado na figura 4.

Figura 4. Etapas iniciais do mapeamento do fluxo de valor



Fonte: Rother e Shook (2003 p.9)

2.4.1.1. *Selecionar uma família de produtos*

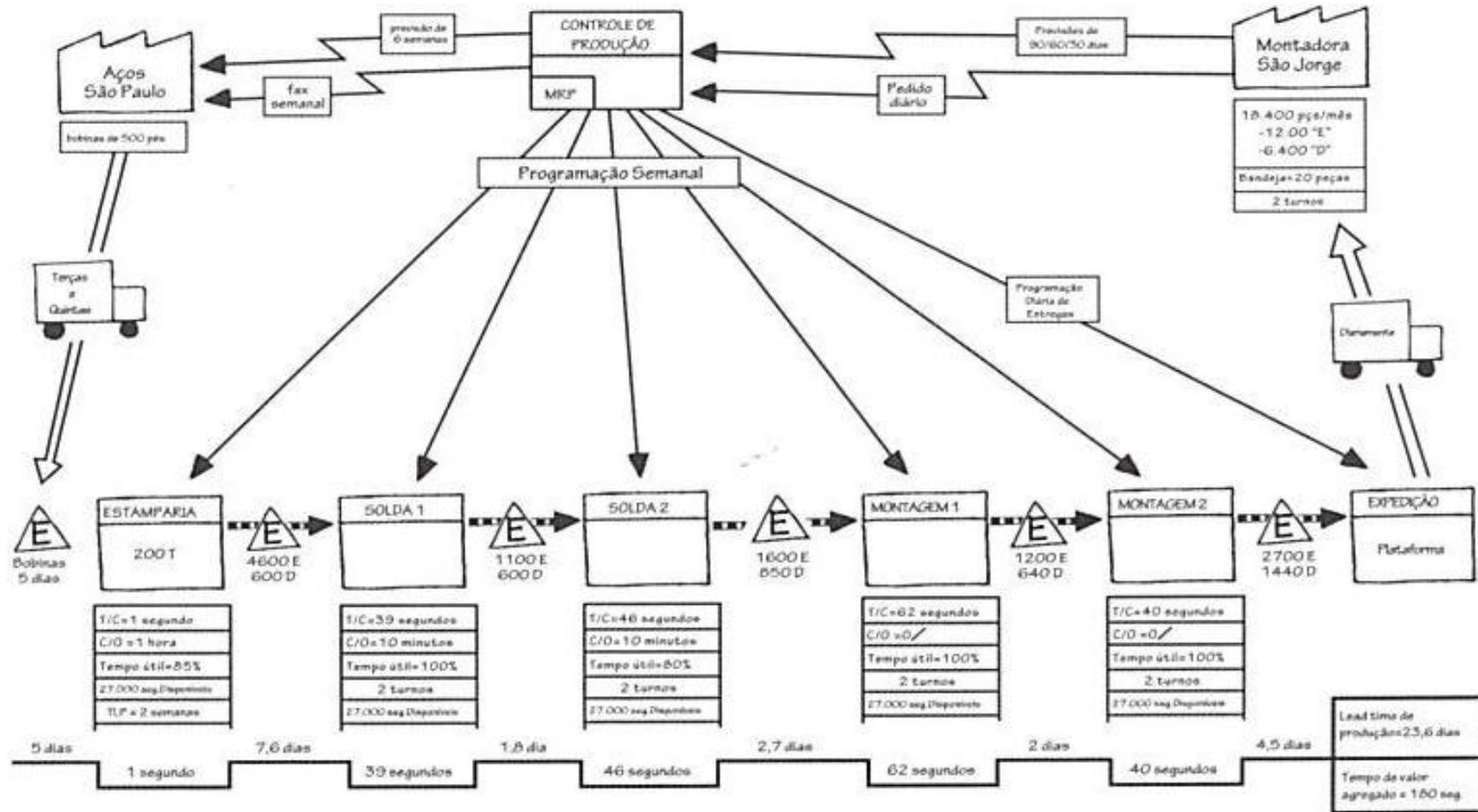
Uma família de produtos nada mais é, que um conjunto de produtos que apresentam etapas similares de processamento e usam de equipamentos compartilhados. Faz-se necessário focar em famílias (FERRAZ, 2006).

2.4.1.2. *Mapear o estado atual*

Segundo Krajewski, Ritzman e Malhotra (2009), desenhar o mapa do estado atual da empresa é analisar a situação real em que a empresa está funcionando. Inicia-se o desenho do mapa, a partir do cliente e segue em direção ao oposto do fluxo, com os registros de tempo a partir de observações.

O mapa inicia-se pelo cliente no canto superior direito com uma caixa de dados contendo suas necessidades, então segue pelo desenho do processo produtivo, utilizando a caixa de processo que indica cada processo ocorrente, detectando onde há estoques e determinando o fluxo de material, o qual pode ser empurrado, puxado ou contínuo. O fluxo de informações é disposto na parte superior do mapa. Um exemplo de mapa de estado atual está na figura 5.

Figura 5. Modelo de Mapa de estado Atual.



Fonte: Adaptado Rother e Shook, 2003.

Para Wekerma (2012), o mapa do estado atual serve para o planejamento e implementação de ações de melhoria, e é tomado como base para a elaboração do mapa do estado futuro.

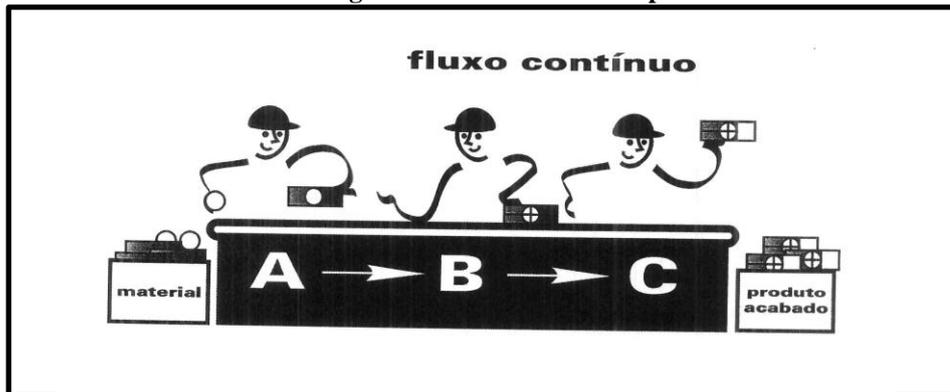
2.4.1.3. *Mapear o estado futuro*

Utilizando o mapa do estado atual como ponto inicial, deve-se considerar algumas diretrizes durante o planejamento do estado futuro, que são:

- Produzir de acordo com o *Takt Time*: para Rother e Shook (2003), utiliza-se o *takt time* para sincronizar a velocidade das vendas com a velocidade da produção, ou seja, indica a periodicidade em que se deve produzir para atender a demanda. O *takt time* é calculado pela divisão do tempo de trabalho disponível pela demanda;
 - Desenvolver um fluxo contínuo: produzir em fluxo contínuo é a maneira mais eficiente de se produzir, significa produzir uma peça por vez, passando cada item instantaneamente para a próxima etapa, como mostra a figura 6 (ROTHER; SHOOK, 2003);
 - Usar um sistema puxado com supermercado: segundo Rother e Shook (2003) utilizar um sistema puxado entre processos significa um modo de dar a ordem correta de produção para o processo antecedente. Para Wekerma (2012), um supermercado se refere a um local em que se mantém um estoque padrão previamente determinado para fornecer os itens para os processos seguintes, e cada item ocupa um lugar específico e assim que retirado, um aviso é mandando para o processo fornecedor;
- Enviar a programação do cliente para só um processo de produção: a programação do cliente deve ser enviada para o ponto chamado processo puxador, em que controla a produção determinando o ritmo dos processos antecedentes (WEKERMA, 2012);
- Nivelar o mix de produção: para Rother e Shook (2003), nivelar o mix de produção significa dividir a produção de diferentes itens durante um período de tempo, isso reduz o *lead time* para um pedido do cliente, assim como os supermercados também diminuem, eliminando desperdícios no fluxo de valor;
- Nivelar o volume de produção: segundo Wekerma (2012) nivelar o volume de produção se refere à criar uma “puxada inicial”, liberando regularmente uma pequena e consistente quantidade de trabalho e coincidentemente retirar a mesma quantidade de itens acabados;

- Desenvolver a habilidade de fazer “toda peça todo dia”: a periodicidade de mudança no processo para produzir todos os itens, é descrito por “toda peça todo...” e então define-se o espaço de tempo (ROTHER; SHOOK, 2003).

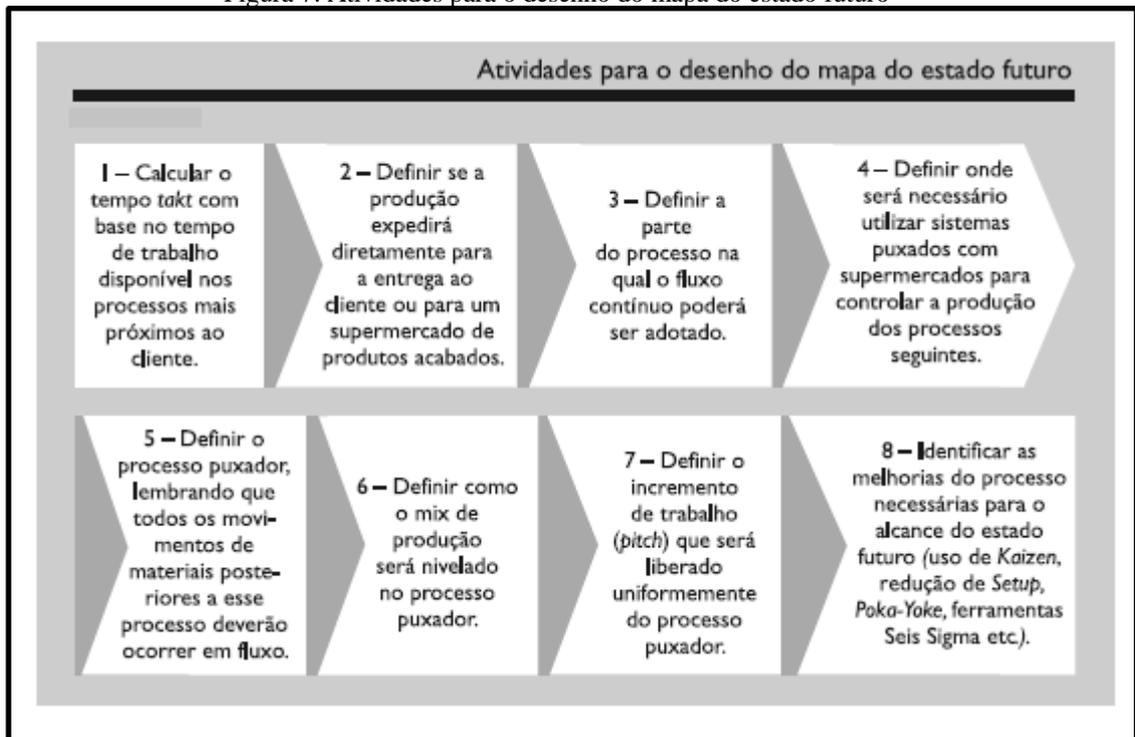
Figura 6. Fluxo contínuo de processamento



Fonte: (ROTHER; SHOOK, 2003).

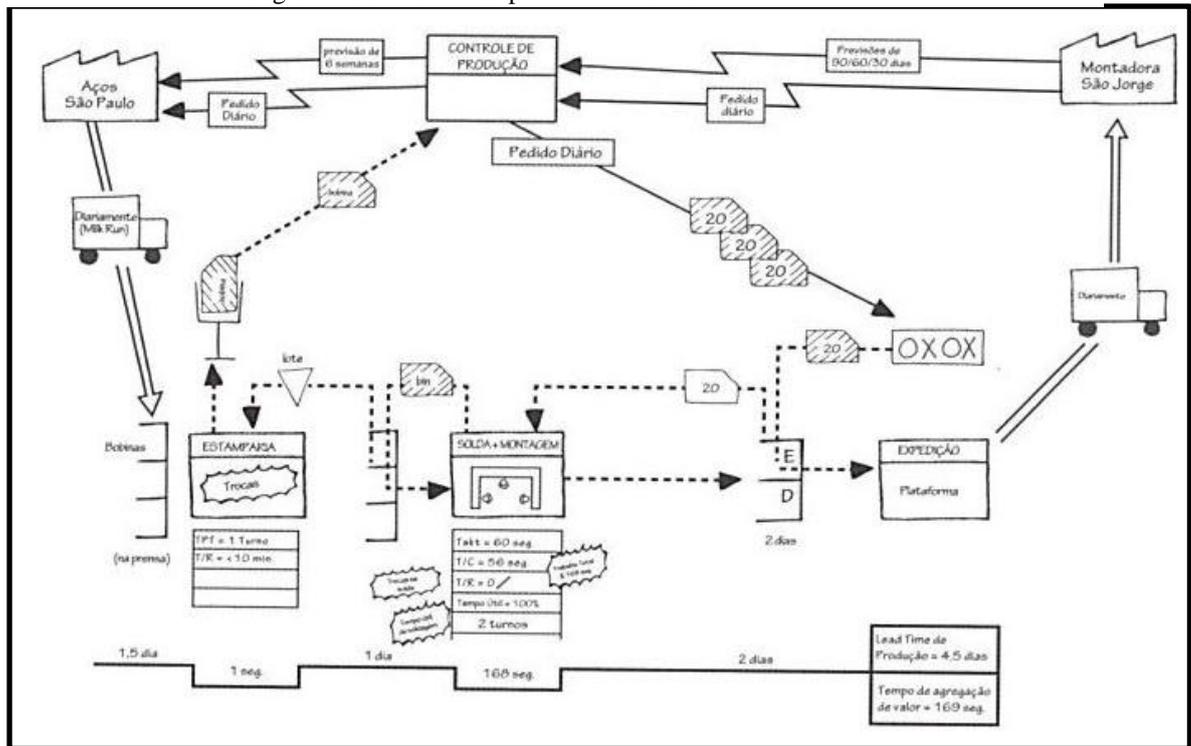
Wekerma (2012) expõe que para se desenhar o mapa do estado futuro, devem-se executar oito operações, sendo estas apresentadas na figura 7, e o modelo está na figura 8.

Figura 7. Atividades para o desenho do mapa do estado futuro



Fonte: WEKERMA (2012) p.33

Figura 8. Modelo de mapa de estado futuro



Fonte: ROTHER E SHOOK (2003).

2.4.1.4. Definir e implementar o plano de trabalho

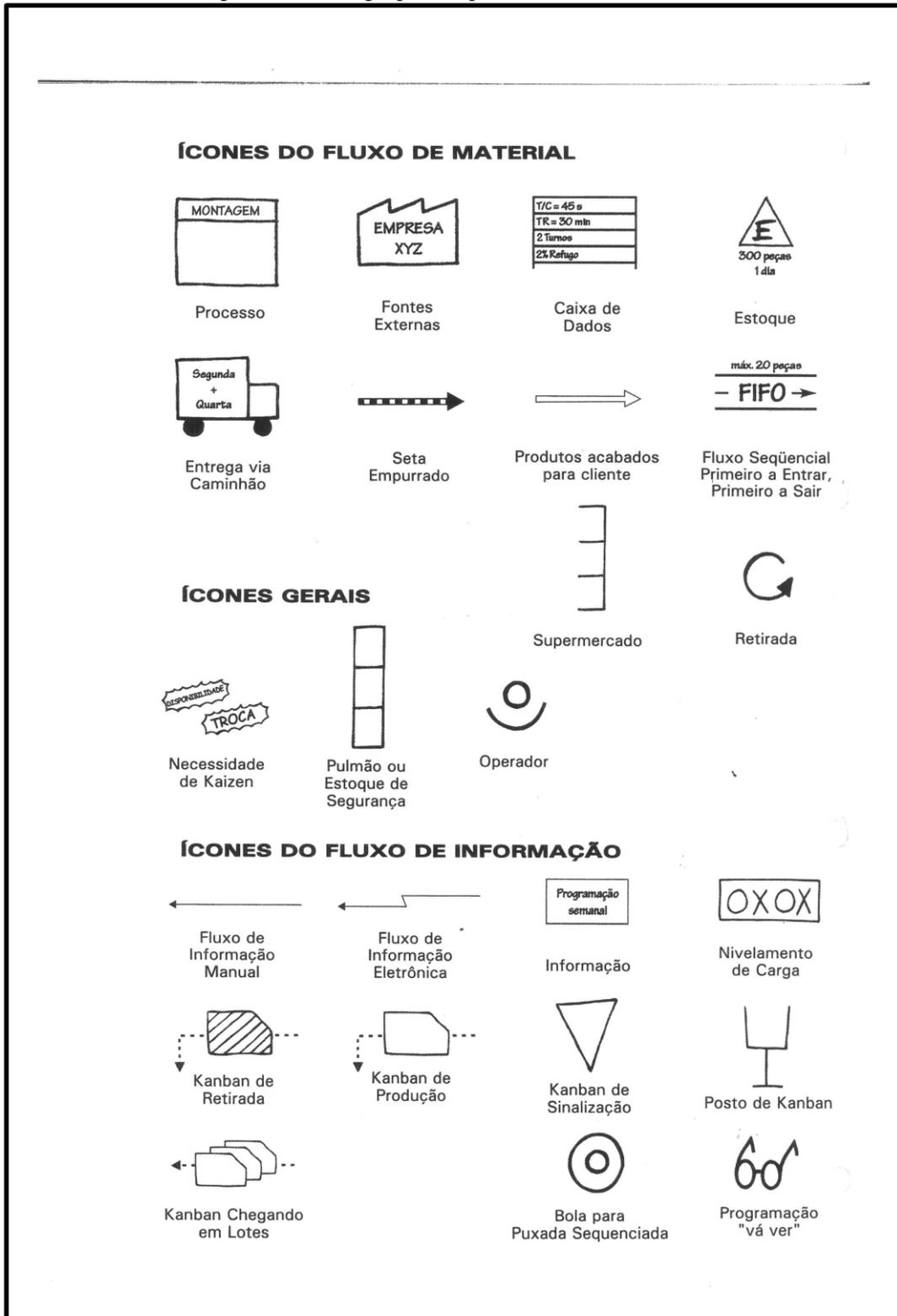
Com o desenho do mapa do estado futuro realizado (figura 8), deve-se construir o plano de implementação do estado futuro, sendo necessária a divisão do plano em etapas e priorizá-las. (WEKERMA, 2012).

Rother e Shook (2013) divide o mapa do fluxo de valor do estado futuro em “loops”, o *loop* puxador e *loops* adicionais. O *loop* puxador engloba os fluxos de informação e de material, e seu gerenciamento atinge todos os processos precedentes, enquanto que os *loops* adicionais existem antes do puxador, sendo eles do fluxo de material e do fluxo de informações.

2.4.1.5. Simbologia do MFV

A construção de um MFV utiliza-se de símbolos padrões para diferenciar cada parte. Esses símbolos estão apresentados na figura 9, onde foram classificados em símbolos de fluxo, gerais e de operação.

Figura 9. Simbologia para mapeamento de fluxo de valor



Fonte: Rother e Shook (2003).

2.4.2. Métricas *lean*

Para Wekerma (2012) o *Lean Manufacturing* visa eliminar os desperdícios e para isso, conta-se com algumas medidas ou métricas, as quais conseguem quantificar os dados obtidos pela empresa, podendo classificar os resultados em relação à velocidade e eficiência. As métricas podem ser utilizadas para apontar metas e objetivos a serem alcançados, e na comparação dos resultados. As principais métricas utilizadas estão no quadro 1.

Quadro 1. Métricas *Lean*

Métrica	Definição
Tempo de Ciclo -T/C	Frequencia com que um produto é finalizado em um processo
<i>Lead Time - L/T</i>	Tempo necessário para um produto percorrer todas as etapas de um processo ou fluxo de valor, do início ao fim.
Tempo de Agregação de Valor (TAV)	Tempo dos elementos de trabalho que realmente transformam o produto de uma maneira que o cliente se disponha a pagar.
Tempo de Não Agregação de Valor (TNAV)	Tempo gasto em atividades que adicionam custos, mas não agregam valor do ponto de vista do cliente.
Eficiência do Ciclo do Processo – PCE	Indicador que mede a relação entre o tempo de agregação de valor e o <i>lead time</i> .
Taxa de saída	Resultado de um processo ao longo de um período de tempo definido, expresso em unidade/tempo.
Trabalho em Processo – WIP	Itens que estão dentro dos limites do processo, isto é, que foram admitidos no processo, mas ainda não foram liberados
Tempo de <i>Setup</i> ou Tempo de Troca (TR)	Tempo gasto para alterar a produção de um tipo de produto para outro
Tempo <i>Takt</i> (<i>Takt Time</i>)	Tempo disponível para a produção dividido pela demanda do cliente
Eficácia Total do Equipamento – OEE	Indicador de Manutenção Produtiva Total (TPM) que mede o grau de eficácia no uso de um equipamento.

Fonte: Wekerma (2012).

2.4.3. *Kaizen*

Segundo Ghinato (2000) *kaizen* é uma melhoria contínua de uma operação e/ou processo, visando extinguir perdas, de modo que agregue mais valor ao produto. Baseia-se em um contínuo acompanhamento das atividades, aplicando o ciclo PDCA (Planejar, Executar, Verificar, Agir) padronizando a melhoria atingida, certificando que a melhoria seja inserida no processo, e assim permanecer em uma busca contínua por melhorias.

2.4.4. *Kanban*

Para Slack, Chambers e Johnston (2009) *kanban* é uma forma simples de visualizar e controlar a movimentação do material de uma operação para outra. Simplesmente, caracteriza-se por um cartão ou sinal. Existem três tipos de *kanban*, sendo eles:

- *Kanban* de movimentação ou transporte: um aviso para a etapa anterior encaminhar o material para o local específico.
- *Kanban* de produção: um sinal para que se comece a produzir um item.
- *Kanban* do fornecedor: um aviso ao fornecedor de necessidade de envio de um material.

Com o *Kanban*, o material é “puxado” no processo somente quando preciso, diminuindo a quantidade de estoque presente que eram formados pela produção “empurrada” de quando a demanda era desconhecida (DELFINO, 2014)

2.4.5. Padronização

De acordo com Wekerma (2012) a padronização é utilizada para que os resultados alcançados consigam ser mantidos, através de recomendações de métodos para realizar-se as atividades. Com a padronização das operações, a variabilidade do processo declina fazendo

com que ocorra uma melhoria no processo. As operações padronizadas baseiam-se no *Takt Time*, sequencia de atividades do operador, e no estoque necessário para o processo.

2.4.6. 5S

Para Krajewsky, Ritzman e Malhotra (2009) a metodologia 5S, aplica cinco práticas iniciadas com a letra “S” para se alcançar a produção enxuta, através de organização e limpeza, propiciando um ambiente mais produtivo. Os cinco S são:

- 1) Senso de Utilização: separação e descarte de itens desnecessários;
- 2) Senso de arrumação ou ordenação: organizar a área para que se encontre facilmente quando exigido;
- 3) Senso de Limpeza: limpar e lavar a área de trabalho;
- 4) Senso de Padronização: definir métodos para realizar a limpeza e separação, para que permaneça constante;
- 5) Senso de disciplina: implantar métodos para manter os ganhos obtidos, criando disciplina entre as pessoas, e as recompensando através de medidas de desempenho.

2.4.7. Redução de *setup*

Slack, Chambers e Johnstons (2009) define o tempo de *setup* como o tempo passado na mudança de uma operação para outra. A redução do tempo de *setup* pode ser alcançada por diferentes maneiras, como retirar a busca de ferramentas e pré-preparo de operações, e transformar o *setup* interno para externo, ou seja, realizar uma tarefa enquanto a máquina estiver funcionando ao invés de realizar quando estiver desligada.

2.4.8. TPM

A Manutenção Produtiva Total (TPM) segundo Martins e Laugen (2005) pode ser caracterizada como um método gerencial, que além de resolver os problemas de manutenção, gerencia também a organização e a maneira dos trabalhadores lidarem com os problemas ocorridos no processamento. A TPM tem o objetivo em ter zero falhas, ou seja, nenhum

equipamento apresentar defeito. Três pilares fundamentam a TPM, a melhoria de pessoas, melhoria de equipamentos e qualidade total.

2.4.9. Gestão visual

Uma atividade de simples visualização, que torna fácil o seu entendimento, é uma atividade mais fácil de se gerenciar e desenvolver melhoria. Técnicas de gestão de visual de atividades, como um sinal quando ocorrer um problema, faz com que este problema seja detectado mais fácil e rapidamente. No posto de trabalho, apresentam-se medidas de desempenho, assim como produtos bons e com defeitos. (SLACK; CHAMBERS; JOHNSTONS 2009)

2.4.10. Poka-Yoke

Para Martins e Laugeni (2005) *poka-yoke* quer dizer à prova de falhas. O projeto de um produto deve ser realizado de maneira que elimine qualquer possibilidade de problema previsto.

Segundo Ghinato (2000), o *poka-yoke* é uma ferramenta para detectar anomalias em uma operação, bloqueando as principais causas de erros na realização da atividade.

3. PROCEDIMENTO METODÓLOGICO

3.1. Fundamentação metodológica

A utilização de procedimentos e técnicas analisadas para a elaboração do conhecimento com o objetivo de validá-lo e utilizá-lo em diferentes âmbitos, denomina-se metodologia. A pesquisa é um composto de ações e propostas para alcançar a solução de um problema, utilizando mecanismos racionais e sistemáticos. Os critérios de classificação da pesquisa variam em função dos objetivos a serem atingidos (PRODANOV; FREITAS, 2013).

3.2 Classificação da pesquisa

Para Prodanov e Freitas (2013) a pesquisa aplicada tem o objetivo de fornecer conhecimentos para aplicações práticas com foco em solucionar problemas reais.

Quanto à natureza, a pesquisa é classificada como aplicada, devido ao fato de visar executar uma aplicação em forma prática, solucionando problemas reais e gerando conhecimento para a sua aplicação. Este estudo tem o objetivo de verificar a aplicação do MFV para identificar perdas e propor melhorias para uma indústria de farinha de trigo.

Segundo Gil (2002) a pesquisa quantitativa toma em consideração que todas as informações podem ser quantificáveis, ou seja, transformá-las em números, para assim, classificá-las e analisá-las. Utilizando mecanismos e técnicas estatísticas. A Pesquisa qualitativa considera que existe uma relação entre o mundo real e o sujeito, assim sendo, um elo que não se desassocia entre o mundo objetivo e a subjetividade do sujeito, não podendo ser transformada em números. A pesquisa será tanto quantitativa quanto qualitativa, pois utilizará diferentes fontes de informações, podendo transformar dados coletados em números ou não.

De acordo com Prodanov e Freitas (2013) a pesquisa sob o ponto de vista de seus objetivos pode ser caracterizada como exploratória quando a pesquisa visa propor maior familiaridade com o problema com o intuito de criar hipóteses ou explicitá-lo. A pesquisa será exploratória devido ao fato da exploração dos problemas, facilitando formular métodos para identificar soluções.

3.3 Procedimentos

3.3.1 Caracterização da metodologia usada

Para Yin (2001) existe um estudo de caso quando ocorre um intenso estudo de objetos, possibilitando um grande e detalhado conhecimento.

A metodologia estudo de caso foi adotada devido ao fato da realização de inúmeras técnicas de pesquisa para obter-se o conhecimento.

3.3.2 Desenvolvimento da pesquisa

O método para a realização do estudo de caso foi através de conversas informais com os funcionários da empresa, visualização e coleta de dados por meio de visitas, analisando o processo produtivo e sua cadeia, realização de um MFV do estado atual para identificar as fontes de desperdícios e a realização de um MFV do estado futuro e comparar ambos os mapas, chegando a projeção de ganhos quando implementadas as melhorias propostas, juntamente ao levantamento bibliográfico sobre Produção Enxuta.

Foram realizadas visitas diárias a empresa, durante 25 dias de trabalho a fim de observar a empresa e a linha de produção do produto escolhido.

Durante os dias de visitas, foram feitas algumas perguntas informais e foram realizadas buscas por dados existentes, porém, a empresa não possui relatórios ou índices passados, somente um histórico de vendas.

Elaborou-se o mapeamento do fluxo de valor, sempre relacionando a bibliografia apresentada com a execução na prática. E, então, a partir dos conhecimentos obtidos em engenharia de produção, principalmente com o conceito de produção enxuta, desenvolveu-se as propostas de melhorias para os problemas encontrados, aplicando-se algumas das ferramentas conhecidas. A partir das propostas de melhorias e do plano de ação desenvolvido, elaborou-se o mapa do fluxo de valor do estado futuro, comparando-o com o mapa do estado atual, obtendo-se alguns valores de resultados, apresentados no final deste trabalho.

3.3.3 Método de análise de dados

Para a coleta de dados, utilizaram-se os instrumentos: entrevistas orais informalmente durante conversas com funcionários, consulta ao banco de informações existente e coleta de dados a partir de visualização e anotação.

Analisaram-se todos os dados obtidos através das conversas e entrevistas informais, dos dados históricos encontrados no banco de dados da empresa.

4. APRESENTAÇÃO E ANÁLISE DE RESULTADOS

4.1 Apresentação da empresa

A empresa escolhida para ser estudada neste trabalho é de pequeno porte e situa-se no município de Dourados, no estado de Mato Grosso do Sul, com atuação desde 2003 no mercado de farinha de trigo, entregando seus produtos ao mercado de Dourados e região.

Possui um quadro reduzido de funcionários constituído por funcionários do setor administrativo e operários, não possui engenheiros nem administradores formados. O horário de expediente de todos os funcionários é de segunda à sexta, das 07h00 às 17h00, com horário de almoço das 11h00 às 13h00, e no sábado das 07h00 às 11h00. A administração da empresa é realizada pelo proprietário, e o setor de produção é responsabilidade do funcionário mais antigo da empresa, o qual conta com mais de 30 anos de experiência no ramo. O quadro de funcionários é composto por 3 funcionários administrativos, 7 funcionários na linha de produção e 1 entregador.

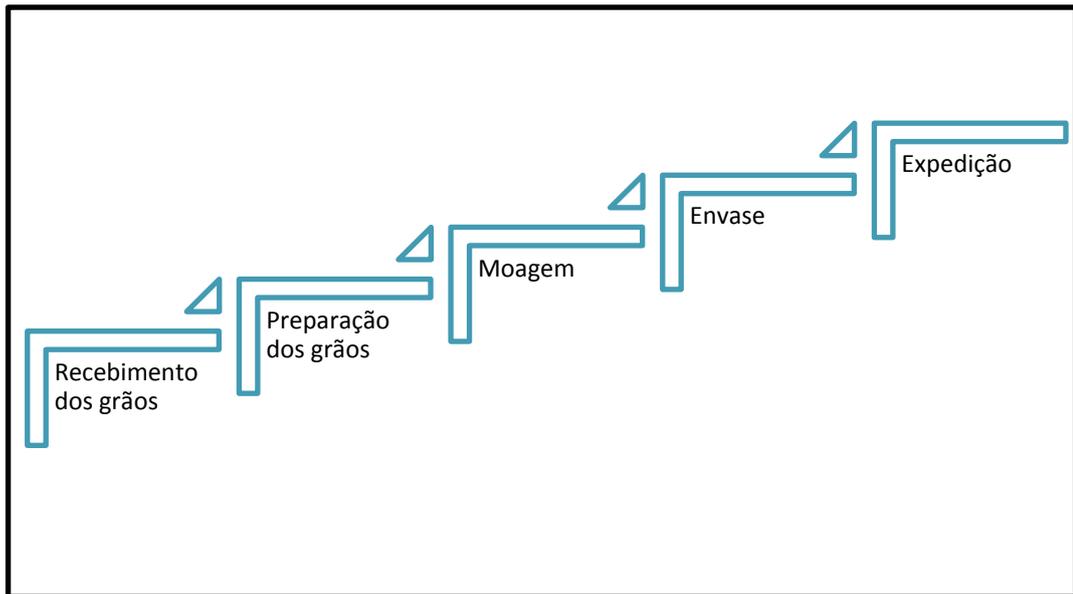
O portfólio da empresa não apresenta uma gama muito ampla de produtos, contando com 4 famílias de produtos (farinha de trigo doméstica, misturas para bolos, farinha de trigo profissional e reforçador de farinha).

A venda dos produtos é feita principalmente para mercados, padarias e pizzarias de Dourados e região, mas também terceiriza seus produtos para outra marca presente na cidade de Dourados.

4.2. Definição da família a ser mapeada

O primeiro passo a ser realizado para mapear o fluxo de valor é definir a família de produtos que será analisada. Alguns dos produtos da empresa passam por mesmas etapas de fabricação, sendo diferenciados por etapas subsequentes ou por matérias primas adicionadas. Para este trabalho, adotou-se o produto que possui uma maior taxa de venda, correspondido pela farinha de trigo doméstica de 1 quilo, que é o mais rentável para empresa. A média de venda no primeiro semestre de 2017 foi de 6.000 pacotes. O processo de produção da farinha de trigo doméstica está representado na figura 10, de modo mais geral e amplo.

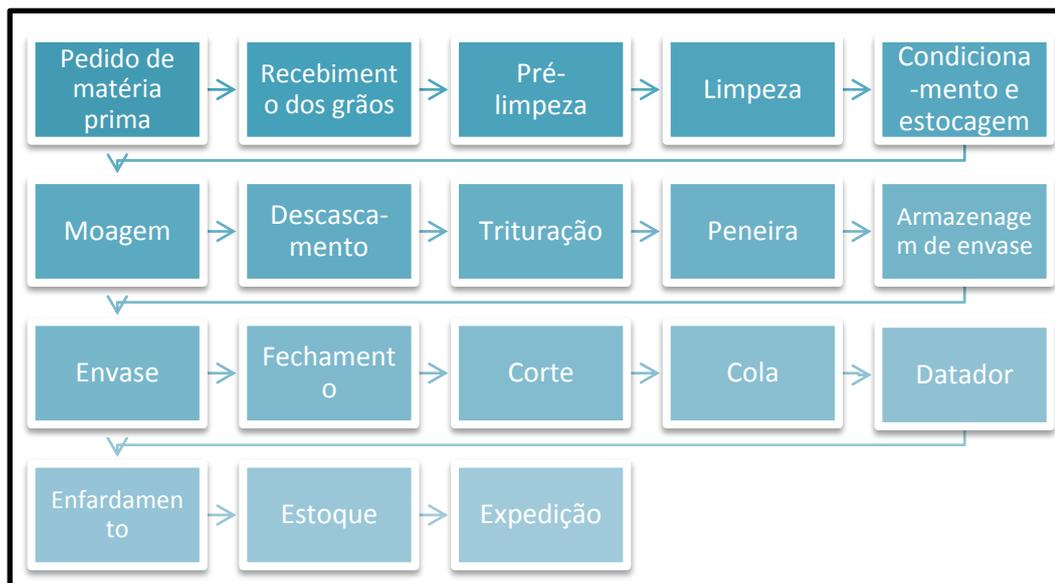
Figura 10. Processo produtivo da farinha de trigo de forma geral



Fonte: Elaborado pela autora.

O processo produtivo de forma mais detalhada e de melhor entendimento, está ilustrado a seguir, pela figura 11, seguido pela explicação de cada item do processo.

Figura 11. Processo produtivo da farinha de trigo detalhadamente



Fonte: Elaborado pela autora.

Pedido de matéria prima: A indústria faz o pedido da matéria prima para seus fornecedores.

Recebimento dos grãos: Os fornecedores entregam a matéria prima. Um funcionário da indústria com experiência no assunto verifica a qualidade dos grãos por meio do tato, odor e visual, sem nenhum teste mais preciso. Então o trigo é descarregado por meio de *redler* (tipo de transportador por corrente) utilizando a gravidade, onde o local de armazenagem é em um nível mais baixo que o caminhão.

Pré-limpeza: Enquanto o trigo está sendo descarregado, ocorre uma pré-limpeza, onde são retiradas as maiores impurezas, como pedras, madeira e outros grãos.

Limpeza: Após a pré-limpeza os grãos seguem para os silos, onde ocorre a limpeza, momento em que são retiradas as pequenas partículas de impurezas por meio de um sistema de pás giratórias que enquanto se movimentam faz com que se elimine até pó de sujeira dos grãos.

Condicionamento e estocagem: Na fase de condicionamento o grão é umidificado, com o objetivo de facilitar sua moagem. Então o grão permanece no silo úmido por cerca de 12 horas para absorver a água, dependendo da origem do grão e o do resultado a ser atingido. A absorção de água pelo grão produz certo inchaço, rompendo o endosperma do mesmo. A umidificação do grão deve ocorrer em torno de 16% da massa total.

Moagem: Após o tempo necessário de condicionamento, inicia-se a moagem, com o transporte dos grãos para os cilindros de moagem. O primeiro passo da moagem é o descascamento.

Descascamento: Ocorre a separação do endosperma e farelo (que é retirado do processo). O endosperma segue o processo em partículas finas.

Trituração: O objetivo da trituração é raspar o trigo, passando-o por rolos de cilindro raiados que giram em sentidos contrários, diminuindo o tamanho das partículas de trigo.

Peneiração: O produto da trituração segue para a peneira, também denominado de *plansifter*, onde acontece a classificação de sua granulometria, ocorrendo à separação em duas correntes, a farinha acabada que segue para o cano de farinha acabada, e as partículas que devem ser trituradas novamente para ficarem mais finas, que são enviadas novamente para serem trituradas nos cilindros raiados com menor diâmetro. Esse processo é repetido até atingir a granulometria desejada.

Armazenagem de Envase: a farinha é então transportada para os silos de armazenagem, para aguardar seu envase.

Envase: após ser armazenada, a farinha segue para o silo da balança, onde conforme for acontecendo o envase da mesma, este silo é reabastecido pelo silo de armazenagem. A balança pesa automaticamente a quantidade de 1 kg e a despeja na embalagem, a qual é retirada por um operador e colocada em uma esteira de transporte.

Fechamento: o produto segue pela esteira, passando por outro operador, que desempenha a função de dobrar a embalagem para acontecer o fechamento e é colocado de volta na esteira.

Corte: o produto então passa por uma máquina, onde ocorre o corte das rebarbas da embalagem e continua seguindo pela esteira.

Cola: a embalagem então é colada, acontecendo seu fechamento total e segue pela esteira.

Datador: após ser fechada, a embalagem passa pelo datador, onde recebe as informações de data de validade, fabricação e lote.

Enfardamento: são formados então, fardos de 10 pacotes de farinha de trigo e unidos por meio de uma embalagem secundária de plástico, a qual é fechada com ferro quente e uma placa de ferro.

Estoque: os fardos são armazenados em *pallets* para aguardar expedição.

Expedição: os fardos são transportados para o veículo por meio de carrinhos hidráulicos.

4.3 PROCESSO PRODUTIVO

A empresa estudada conta com apenas uma equipe de operadores para o setor de produção, com um total de 7 funcionários, que frequentemente fazem rodízios entre algumas funções, para não se tornar uma atividade repetitiva.

Um funcionário, que pode ser considerado como o gerente de produção, fica livre para cuidar do moinho e todo o processo e equipe.

A velocidade de envase pode ser definida em 2 tempos, sendo em 2 segundos e 3 segundos. Quando se trabalha com a velocidade em 2 segundos, apenas um operador permanece no envase, porém, quando se trabalha na velocidade de 3 segundos, dois operadores atuam.

Mais um operador desempenha a função de dobrar a embalagem ao percorrer da esteira de transporte, o qual também exerce a função de controle de qualidade, fazendo testes da quantidade de farinha envasada, verificando se está dentro do padrão de limite definido.

Os outros operadores restantes atuam no final da linha de produção, um juntando as embalagens em fardos de 10 unidades, outro fechando a embalagem do fardo, outro colocando os fardos no pallets, e por fim, o último transportando os pallets prontos para o local de estoque/expedição.

Sempre que há uma expedição de produtos, há um rearranjo de funcionários, pois um é destinado a ir carregar os veículos de entrega.

No estado presente, a fábrica tem como capacidade mensal de produção da farinha doméstica de 1kg, 12 mil fardos com 10 unidades cada, porém na prática, se utiliza um valor bem abaixo dessa capacidade de produção.

4.4 Mapeamento do fluxo de valor

O mapa do fluxo de valor do estado atual do processo produtivo da farinha de trigo doméstica de 1 kg foi desenhado com o intuito de identificar possíveis melhorias, analisar o *lead time*, possibilitando a criação do mapa do estado futuro. Para mapear o fluxo de valor, acompanha-se desde o recebimento da matéria prima até a expedição do produto acabado.

O processo produtivo do item estudado está detalhado na figura 12, pelo mapa do processo produtivo.

Figura 12. Mapa do processo produtivo

ORDEM	SÍMBOLOS					DESCRIÇÃO
1	●	→	□	⊔	▽	Recebimento da matéria prima
2	○	→	■	⊔	▽	Teste de qualidade
3	○	→	□	⊔	▽	Descarregamento dos grãos
4	●	→	□	⊔	▽	Pré-limpeza
5	○	→	□	⊔	▽	Transporte para silo de armazenagem
6	●	→	□	⊔	▽	Limpeza
7	●	→	□	⊔	▽	Condicionamento dos grãos
8	○	→	□	●	▽	Repouso dos grãos
9	○	→	□	⊔	▽	Transporte para moega
10	●	→	□	⊔	▽	Descascamento
11	●	→	□	⊔	▽	Trituração
12	○	→	□	⊔	▽	Transporte para peneira
13	●	→	□	⊔	▽	Peneiração
14	○	→	□	⊔	▽	Transporte para silo de armazenagem
15	○	→	□	⊔	▽	Armazenagem da farinha
17	●	→	□	⊔	▽	Envase
18	○	→	□	⊔	▽	Transporte para fechamento
19	●	→	□	⊔	▽	Fechamento
20	○	→	□	⊔	▽	Transporte para corte
21	●	→	□	⊔	▽	Corte
22	○	→	□	⊔	▽	Transporte para cola
23	●	→	□	⊔	▽	Cola
23	○	→	□	⊔	▽	Transporte para datador
24	●	→	□	⊔	▽	Datador
25	○	→	□	⊔	▽	Transporte para enfardamento
26	●	→	□	⊔	▽	Enfardamento
27	●	→	□	⊔	▽	Paletização
	○	→	□	⊔	▽	Transporte para estoque
29	○	→	□	⊔	▽	Estoque
30	●	→	□	⊔	▽	Expedição

Fonte: elaborado pela autora.

4.4.1 Construção do mapa de fluxo de valor do estado atual

Para realizar o desenho do mapa do estado atual, coletou-se os dados necessários do processo produtivo da farinha de trigo doméstica de 1 kg. O mapa do estado atual está a seguir, ilustrado pela figura 13.

Para a construção do mapa, adotou-se os valores de acordo com a necessidade de entendimento.

Da recepção ao estoque inicial dos grãos, o lote é de 32 toneladas, pois é a quantidade recebida pelo fornecedor.

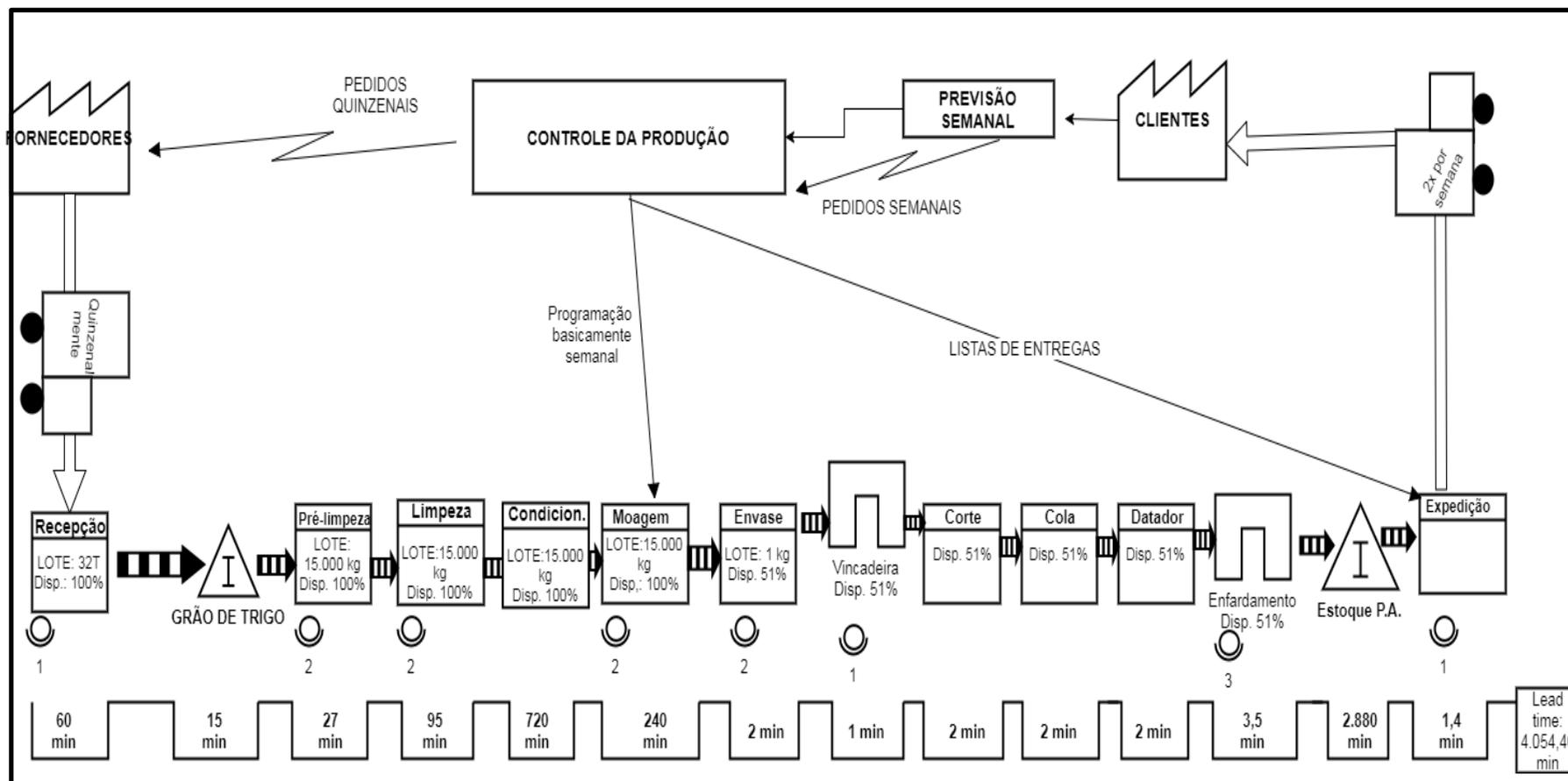
Entre as etapas de pré-limpeza e de moagem dos grãos, adotou-se o valor de lote de 15.000 quilos que é a quantidade processada pela empresa, sendo a quantidade ideal para o bom funcionamento do moinho. O tempo para se processar 15.000 quilos ou apenas 1 quilo, seria aproximadamente o mesmo, pois as etapas da máquina de moer, são as mesmas. Lembrando que não é viável o processamento de 1kg por vez.

A partir da etapa de envase até a etapa final, expedição, o valor está para lote de 1kg, pois já é possível analisar o processamento dessa unidade.

Defende-se a ideia de utilizar 1 kg como valor base, para melhor visualização do *lead time*, ou seja, é possível analisar o tempo de processamento desta unidade, desde o início até o final de sua produção, quanto tempo demora-se para produzir um 1kg de farinha de trigo, que é o tamanho que se chega ao cliente final.

Existem etapas, que nas caixas de informações, contém o valor de 51% de disponibilidade, isso é explicado pelo fato de que são etapas/máquinas que são compartilhadas, ou seja, também produzem outras famílias de produtos.

Figura 13. Mapa do estado atual da empresa estudada.



Fonte: elaborado pela autora.

4.4.2 Análise do mapa do estado atual

Analisando o mapa do fluxo de valor do estado atual, foi possível observar algumas perdas, com a possibilidade de melhoria, diminuindo ou eliminando-as, através da aplicação das ferramentas da produção enxuta.

Através da análise, observou-se que o *lead time* é consideravelmente alto, com várias etapas que o tempo não agrega valor para o cliente. Outro erro no processo produtivo é a forma como ocorre o processo de pedidos de matéria prima e embalagens, acontecendo frequentemente a parada na linha de produção por falta de matéria prima ou de embalagens.

A previsão da demanda dos produtos a serem fabricados também sofre uma alta deficiência, pois não se tem um método de previsão de demanda e controle de produção, sendo produzido aleatoriamente, de acordo com a visão do líder de produção.

Outro erro identificado é o processamento de pedidos, em que os pedidos chegam para o setor de vendas (administrativo) e não são repassados previamente para o setor de produção, muitas vezes chegando alguns minutos antes do horário que deve ser expedido, o que ocasiona muitas vezes atraso na entrega desses pedidos, pois não contém estoque, ou erro na hora de expedição, deixando por último pedidos que entraram primeiro.

O índice de absenteísmo de funcionários é outro problema grave, que prejudica muito a linha de produção, pois o quadro de funcionários é reduzido, ocasionando sobrecarga para os outros operadores e/ou atraso na linha.

Um alto índice de paradas não programada acontece durante o processo produtivo, atrasando-o e aumentando consideravelmente o *lead time*, tanto por problemas nos equipamentos quanto por ausência de funcionários.

Outro fator observado é a falta de um controle de qualidade, que é feito raramente, aleatoriamente, em que se pesa apenas uma embalagem para analisar a quantidade de farinha envasada.

O equipamento de corte e cola é muito ultrapassado, sempre apresentando defeitos e não há a possibilidade de manutenção efetiva das peças, pois as mesmas não são mais produzidas e encontradas para compra.

Um fator que aumenta o *lead time* é o local de armazenamento das embalagens, que fica em um andar acima, sem uma escada adequada para subir, onde apenas homens sobem para buscar caixas de embalagens, tendo que deixar frequentemente suas funções para buscar as embalagens, ou seja, um *layout* mal dimensionado. As embalagens são levadas para a área

de envase em bandejas, que cabe uma pequena quantidade, levando a saída do operador de envase constantemente para recarga da bandeja.

O método utilizado para se fechar a embalagem secundária (fardo) é muito ultrapassado, em que é feito por meio de um ferro quente que derrete e cola o plástico, que além de muito demorado proporciona um alto teor de perigo aos operadores.

Observando o mapa atual também se constatou que ocorre ociosidade de equipamentos e a presença de processos com elevados tempo de ciclo.

Não há nenhum sistema de metas de produção e objetivos a ser atingido pelos trabalhadores, o que também indica uma falta de planejamento e controle.

Também nota-se a falta de padronização do processo, ou seja, há uma ausência de definição das atividades a serem executadas.

Não existe um plano de manutenção dos equipamentos, criando uma baixa confiabilidade das máquinas.

Como já citado, pela falta de controle de produção, existe um problema crítico de estoque, acontecendo de faltar produtos acabados para a expedição, assim como chegar a um ponto de ter excesso de estoque de produtos acabados.

O posto de trabalho na linha de produção não é ergonomicamente correto e favorável para os operadores, exigindo más posturas para a realização das atividades.

A partir de uma análise crítica do processo produtivo, foi possível criar uma matriz de perdas, onde estão listadas as sete principais perdas, já citadas neste trabalho. Identificaram-se em cada atividade, quais os tipos de perdas que acontecem. A matriz de perdas está ilustrada nos quadros 2 e 3, a seguir.

Quadro 2. Matriz de perdas (parte 1).

		Perdas por superprodução	Perdas por espera	Perda por transporte	Perda por processo	Perda por estoque	Perda por movimentação	Perdas por produtos defeituosos
1	Recebimento da matéria prima		X					
2	Teste de qualidade		X					
3	Descarregamento dos grãos			X				
4	Pré-limpeza						X	
5	Transporte para silo de armazenagem			X				
6	Limpeza							
7	Condicionamento dos grãos							
8	Repouso dos grãos		X					
9	Transporte para moega			X				
10	Descascamento							
11	Trituração							
12	Transporte para peneira							
13	Peneiração							
14	Transporte para silo de armazenagem		X			X		
15	Armazenagem da farinha		X					

Fonte: Elaborado pela autora.

Quadro 3. Matriz de perdas (parte 2).

		Perdas por superprodução	Perdas por espera	Perda por transporte	Perda por processo	Perda por estoque	Perda por movimentação	Perdas por produtos defeituosos
16	Transporte para balança			X			X	
17	Envase	X				X		X
18	Transporte para fechamento							
19	Fechamento							
20	Transporte para corte							
21	Corte							
22	Transporte para cola							
23	Cola							
24	Transporte para datador							
25	Datador							
26	Transporte para enfardamento						X	
27	Enfardamento		X					
28	Paletização							
29	Transporte para estoque						X	
30	Estoque	X	X					
31	Expedição			X				

Fonte: Elaborado pela autora.

Para melhor organização dos problemas encontrados na empresa, criou-se o quadro 4, que está a seguir.

Quadro 4. Problemas encontrados na empresa estudada.

Problemas
Lead time elevado
Falta de planejamento de compra de materias prima e insumos
Falta de previsão de demanda
Falta de comunicação entre setor de vendas e de produção
Equipe insuficiente de funcionários
Absenteísmo de funcionários
Paradas não programadas
Falta de controle de qualidade
Equipamentos antigos
<i>Layout</i> mal dimensionado
Ociosidade de equipamentos
Falta de planejamento e controle de produção
Falta de padronização do processo
Falta de plano de manutenção
Posto com condições ergonomicas incorretas

Fonte: Elaborado pela autora.

Segundo Lucinda (2010), a ferramenta chamada Matriz GUT classifica os problemas de acordo com sua gravidade, urgência e tendência, atribuindo uma nota de 1 a 5, em que o valor 1 é o mais fraco e o 5, o mais forte. Então aplicou-se a mesma neste trabalho, em seu referencial teórico.

No quadro 5, estão apresentados os problemas e suas respectivas notas para cada classe, sendo estas estabelecidas pela autora. A classe “gravidade” representa o impacto que pode ser causado caso o problema venha a acontecer. Urgência representa o prazo que se tem para resolver o problema analisado. Tendência representa o potencial de crescimento do problema com o passar do tempo, se ele irá piorar ou não. A média crítica GUT, é representada pela média calculada entre as três classes (gravidade, urgência e tendência) de cada problema, enquanto a pontuação GUT é calculada pelo produto das três classes de cada problema, e prioriza os problemas de acordo com essa pontuação obtida, sendo aquele que apresentar a maior pontuação, o mais crítico e que deve receber prioridade.

Quadro 5. Matriz GUT

PROBLEMAS	Gravidade	Urgência	Tendência	MÉDIA CRÍTICA GUT	PONTUAÇÃO GUT
Lead time elevado	4	4	4	4	64
Falta de planejamento de compra de materias prima e insumos	5	5	5	5	125
Falta de previsão de demanda	4	5	5	5	100
Falta de comunicação entre setor de vendas e de produção	5	5	5	5	125
Equipe insuficiente de funcionários	3	3	3	3	27
Absenteísmo de funcionários	2	4	3	3	24
Paradas não programadas	4	4	5	4	80
Falta de controle de qualidade	3	3	4	3	36
Equipamentos antigos	4	2	2	3	16
Layout mal dimensionado	2	2	2	2	8
Ociosidade de equipamentos	2	3	3	3	18
Falta de planejamento e controle de produção	2	5	5	4	50
Falta de padronização do processo	2	3	2	2	12
Falta de plano de manutenção	3	4	3	3	36
Posto com condições ergonômicas incorretas	2	2	2	2	8

Fonte: Elaborado pela autora.

Ainda sobre o quadro 5, as células também foram coloridas de acordo com sua nota atribuída, sendo a cor verde, a que é menos prejudicial, seguida em ordem crescente, pela cor amarela, laranja e por fim, a cor vermelha, que é então a mais grave.

Classificando os problemas listados de acordo com a pontuação encontrada pelo produto de GxUxT, obteve-se a ordem de prioridade listada no quadro 6.

Quadro 6. Matriz de problemas por ordem de prioridade

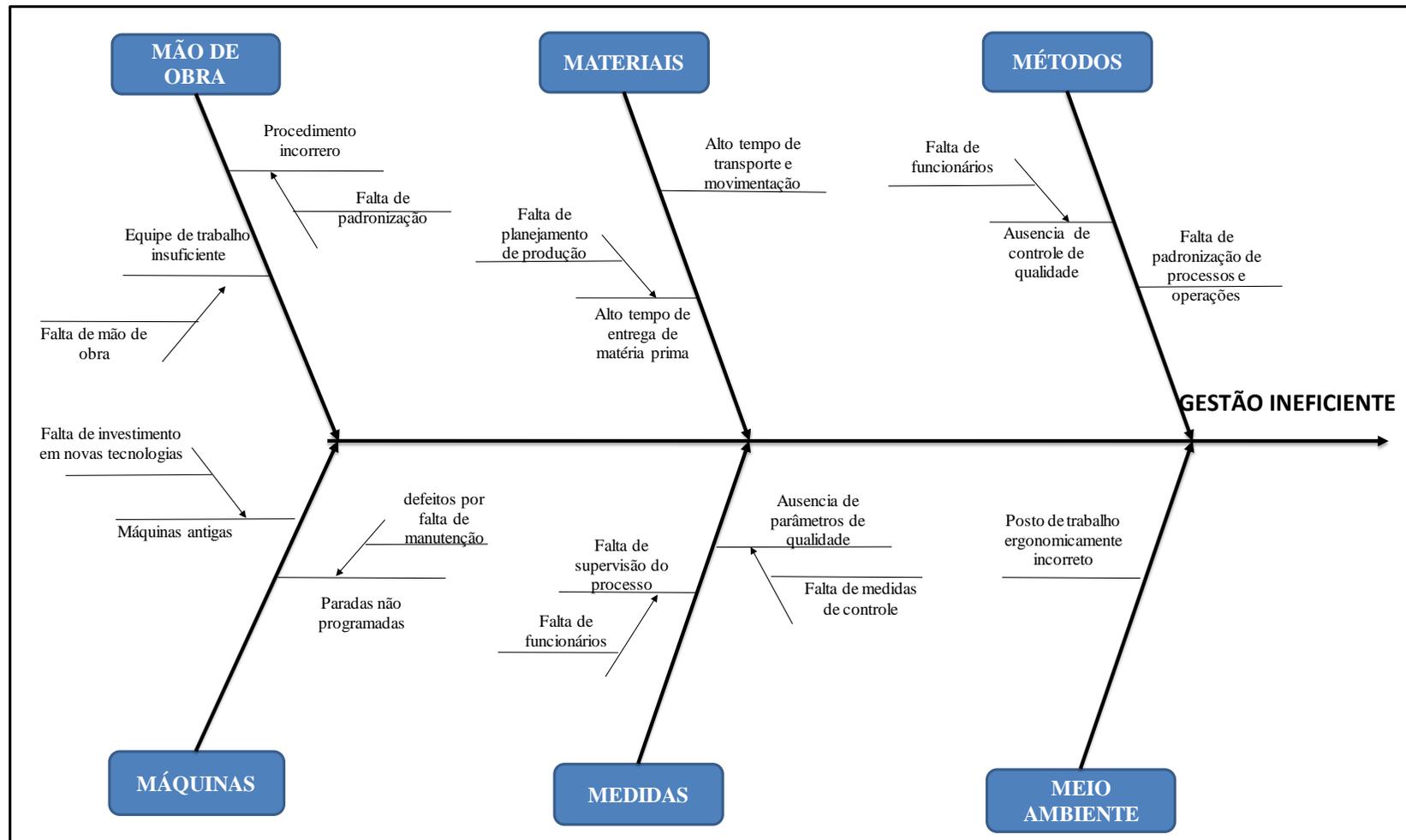
Ranking	PROBLEMAS	GRAVIDADE	URGÊNCIA	TENDÊNCIA	MÉDIA CRÍTICA GUT	PONTUAÇÃO GUT
1°	Falta de planejamento de compra de materias prima e insumos	5	5	5	5	125
2°	Falta de comunicação entre setor de vendas e de produção	5	5	5	5	125
3°	Falta de previsão de demanda	4	5	5	5	100
4°	Paradas não programadas	4	4	5	4	80
5°	Lead time elevado	4	4	4	4	64
6°	Falta de planejamento e controle de produção	2	5	5	4	50
7°	Falta de controle de qualidade	3	3	4	3	36
8°	Falta de plano de manutenção	3	4	3	3	36
9°	Equipe insuficiente de funcionários	3	3	3	3	27
10°	Absenteísmo de funcionários	2	4	3	3	24
11°	Ociosidade de equipamentos	2	3	3	3	18
12°	Equipamentos antigos	4	2	2	3	16
13°	Falta de padronização do processo	2	3	2	2	12
14°	<i>Layout</i> mal dimensionado	2	2	2	2	8
15°	Posto com condições ergonomicas incorretas	2	2	2	2	8

Fonte: Elaborado pela autora.

Analisando o quadro 6, é possível concluir que os problemas mais graves, que devem ser priorizados são falta de planejamento de compra de matérias prima e insumos, falta de comunicação entre setor de vendas e produção, falta de previsão de demanda e paradas não programadas.

De acordo com os dados coletados, desenhou-se o diagrama de Ishikawa (causa e efeito) apresentado na figura 18, estruturando as causas dos principais problemas de acordo com o 6 “M’s”, mão de obra, materiais, métodos, máquinas, medidas e meio ambiente. A ilustração do diagrama facilita o entendimento das causas dos problemas, pois se torna de uma maneira mais visual, propiciando assim, atingir a solução do problema de gestão ineficiente, focando em todas as causas e não somente focando em apenas uma.

Figura 14. Diagrama de Ishikawa.



Fonte: Elaborado pela autora.

Para um entendimento mais profundo do problema de paradas não programadas, analisou-se os registros da empresa obtendo os dados de principais motivos de paradas apresentados no quadro 7.

Quadro 7.Principais motivos de paradas.

TIPO DE PARADA	NOME	DESCRIÇÃO
Não Programada	Cola	Parada não Planejada em decorrência do excesso de cola
Não Programada	Rotuladora	Parada não Planejada em decorrência de problema na máquina
Não Programada	Ajustes	Parada não Planejada em decorrência de Ajustes
Não Programada	Limpeza	Parada não Planejada em decorrência de Limpeza
Não Programada	Refazer amostras	Parada não Planejada em decorrência de refazer amostras defeituosas
Não Programada	Ausência Operador	Parada não Planejada em decorrência de Ausência Operador
Não Programada	Defeito Elétrico	Parada não Planejada em decorrência de Defeito Elétrico
Não Programada	Falta Abastecimento	Parada não Planejada em decorrência de Falta Abastecimento
Não Programada	Falta de embalagem na linha de produção	Parada não Planejada em decorrência de Falta de embalagens
Não Programada	Falta de embalagem na fábrica	Parada não Planejada em decorrência de Falta de embalagens
Não Programada	Falta de MP	Parada não Planejada em decorrência de Falta de MP
Não Programada	Limpeza Interna	Parada não Planejada em decorrência de Limpeza Interna
Não Programada	Manutenção Mecânica	Parada não Planejada em decorrência de Manutenção Mecânica
Não Programada	Preparação Equipamento	Parada não Planejada em decorrência de Preparação Equipamento
Não Programada	Retrabalho	Parada não Planejada em decorrência de Retrabalho
Não Programada	Alteração Programação	Parada não Planejada em decorrência de Alteração Programação
Não Programada	Energia Elétrica	Parada não Planejada em decorrência de Energia Elétrica
Não Programada	Transporte	Parada não Planejada em decorrência de Transporte
Não Programada	Compactação da farinha no silo	Parada não Planejada em decorrência da compactação da farinha
Programada	Setup Interno	Parada Planejada em decorrência de Setup Interno
Programada	Higienização das máquinas	Parada planejada para realizar da higienização das máquinas

Fonte: Elaborado pela autora.

Juntamente do registro de paradas analisou-se o processo produtivo durante 25 dias, anotando os motivos e o tempo parado que vieram por acontecer no período e obtiveram-se os dados apresentados no quadro 8.

Quadro 8. Motivos de paradas

DIA	MOTIVO DE PARADA	MINUTOS PARADOS
Dia 01	Cola	18
	Refazer amostras	4
	Falta de embalagem na linha de produção	9
Dia 02	Falta de embalagem na linha de produção	11
	Ausência Operador	17
Dia 03	Higienização das máquinas	38
	Falta de embalagem na linha de produção	8
	Cola	14
Dia 04	Rotuladora	22
	Falta de embalagem na linha de produção	10
Dia 05	Refazer amostras	5
	Falta de embalagem na linha de produção	9
	Ausência Operador	16
Dia 06	Ajustes	21
	Preparação Equipamento	19
Dia 07	Ausência Operador	7
	Compactação da farinha no silo	35
Dia 08	Cola	16
	Falta de embalagem na linha de produção	12
Dia 09	Refazer amostras	3
	Rotuladora	19
Dia 10	Falta de embalagem na fábrica	480
Dia 11	Falta de embalagem na fábrica	480
Dia 12	-	0
Dia 13	-	0
Dia 14	Compactação da farinha no silo	29
Dia 15	Cola	14
Dia 16	Defeito Elétrico	45
	Ausência Operador	16
Dia 17	Ausência Operador	20
	Falta de embalagem na linha de produção	11
	Refazer amostras	4
Dia 18	Alteração Programação	32
Dia 19	Refazer amostras	5
	Falta de embalagem na linha de produção	7
Dia 20	Ajustes	28
	Cola	16
	Falta de embalagem na linha de produção	8
Dia 21	Rotuladora	24
Dia 22	Ausência Operador	8
	Refazer amostras	3
Dia 23	Cola	13
	Falta de embalagem na linha de produção	10
Dia 24	-	0
Dia 25	Manutenção Mecânica	46
TOTAL MINUTOS PARADOS		1612

Fonte: Elaborado pela autora.

Com os dados coletados dos motivos e tempo de paradas não programadas, foi possível elaborar o quadro 9, o qual ilustra os motivos de paradas acontecidos, assim como o tempo total no período classificado por tipo de parada, e sua frequência.

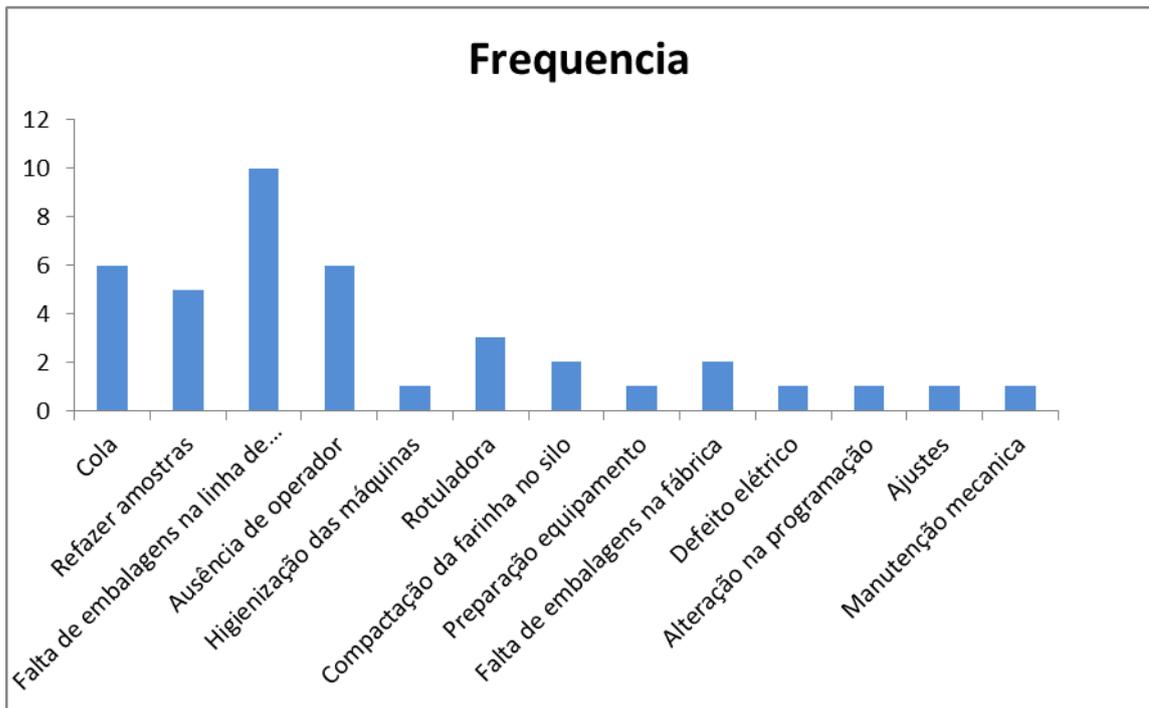
Quadro 9. Frequência de paradas.

MOTIVO DE PARADA	TEMPO PARADO (min)	FREQUÊNCIA
Cola	91	6
Refazer amostras	9	5
Falta de embalagens na linha de produção	95	10
Ausência de operador	84	6
Higienização das máquinas	38	1
Rotuladora	65	3
Compactação da farinha no silo	64	2
Preparação equipamento	19	1
Falta de embalagens na fábrica	480	2
Defeito elétrico	45	1
Alteração na programação	32	1
Ajustes	28	1
Manutenção mecânica	46	1

Fonte: Elaborado pela autora.

Para uma visualização mais fácil dos dados coletados, elaborou-se o gráfico apresentado pela figura 19, que está a seguir, ilustrando a frequência por motivo de parada.

Figura 15. Gráfico da frequência de paradas.



Fonte: Elaborado pela autora.

4.4.3. Propostas de melhorias

Os quadros 10, 11 e 12, apresentam as propostas de melhorias para a empresa, de acordo com os problemas descobertos neste trabalho. Houve uma divisão entre 3 quadros, para melhor visualização e leitura das informações presentes.

Quadro 10. Sugestões de melhorias (parte 1).

PROBLEMA	SUGESTÃO DE MELHORIA
Planejamento e controle da produção	para atingir-se o resultado desejado, deve haver uma previsão de demanda que deve ser realizada por um responsável, a partir de uma análise de dados históricos, os quais devem ser recebidos do setor de vendas. O planejamento e controle da produção também são de responsabilidade da mesma pessoa, que decidirá o que, quando e a quantidade a ser produzida. As informações recebidas pelo setor de vendas devem ser imediatamente repassadas para esse responsável da produção.
Controle de estoque	juntamente com o trabalho de planejamento e controle da produção deve haver um controle, definindo um estoque padrão a ser mantido e um de segurança, tanto de produtos acabados quanto de matéria prima e insumos.
Diminuição do índice de absenteísmo	para diminuir o índice de absenteísmo, a empresa deve dar incentivos para os funcionários não faltarem, seja por meio de bônus no salário, folgas e/ou prêmios, e também fortalecer a cultura organizacional em forma de trabalho em equipe e não individual. Assim, quando se atingirem as metas estabelecidas também ganham bonificações.
Controle de qualidade	deve existir a adoção de uma medida de controle, como a folha de verificação e análise de amostras com regularidade, ou seja, adotar valores de limites de peso e testar uma quantidade de amostras a cada tempo definido para analisar a quantidade envasada, anotar esses dados coletados e analisar criticamente os dados, através de índices. Também deve haver teste laboratoriais para certa quantidade de amostra definido a cada tempo também, para testar a qualidade intrínseca da farinha produzida.

Quadro 11. Sugestões de melhorias (parte 2). (...continuação)

PROBLEMA	SUGESTÃO DE MELHORIA
Substituição de equipamentos	deve-se substituir o equipamento de corte e cola, que já está desatualizado para o mercado, sempre apresentando defeitos, mas não pode receber manutenção, pois suas peças não são mais fabricadas.
<i>Re-layout</i> do local de armazenamento de embalagens	deve-se armazenar as embalagens para a farinha de trigo em um local de mais fácil acesso, para facilitar a vida dos funcionários. Também deve-se diariamente, no início do turno, separar a quantidade que será utilizada no dia, e levada para abastecer a linha de produção, assim evitando movimentos e transportes desnecessários que só aumentam o <i>lead time</i> .
Implementação de máquina agrupadora	deve-se adotar a máquina agrupadora de pacotes que enfarda até 100 saquinhos/min, denominada de tipo Aguve, que é encontrada no mercado pelo valor de R\$18.000,00.
Diminuição da ociosidade	juntamente com o planejamento da produção, deve-se realizar o planejamento de alocação de funcionários, já que na empresa existe um rodizio de funcionários, evitando assim de manter máquinas e/ou operadores ociosos.
Adoção de metas	deve-se definir metas e objetivos a serem alcançados pelos funcionários, e quando atingidos, os mesmos são bonificados, assim estimulando seu trabalho.
Padronização do processo	propõe-se a elaboração de POP's (Procedimento Operacional Padrão), o qual padroniza o método de execução das atividades, para mantê-las sem variações.
Plano de manutenção	a empresa deve elaborar um plano de manutenção dos equipamentos, para evitar possíveis problemas e/ou corrigi-los quando acontecerem, pois atualmente não existe nenhum tipo de manutenção preditiva ou preventiva, só reparos quando acontecem problemas.

Fonte: Elaborado pela autora.

(Continua...)

Quadro 12. Sugestões de melhorias (parte 3). (...Continuação)

PROBLEMA	SUGESTÃO DE MELHORIA
Posto de trabalho ergonomicamente correto	para um melhor conforto do trabalhador, deve-se adequar o posto de trabalho de maneira ergonomicamente correta, para evitar má postura e conseqüentemente dores e problemas posturais.
Limpeza	deve-se adotar uma regularidade na limpeza das máquinas, pois se acumula sujeira, ocorrendo paradas que elevam o <i>lead time</i> .
Aplicação de <i>kanban</i>	para controlar a saída de embalagens dos produtos

Fonte: Elaborado pela autora.

Após o conhecimento das sugestões de melhorias para cada problema, foi possível desenvolver o plano de ação, apresentado pelo quadro 13. O plano de ação adotado foi o modelo “5W1H”, o qual é tabelado em 6 quesitos diferentes, respondendo a simples perguntas, sendo elas:

- *What?*: o que será feito?
- *Why?*: por que será feito?
- *Where?*: onde será feito?
- *When?*: quando será feito?
- *Who?*: quem o fará?
- *How?*: como será feito?

Quadro 13. Plano de ação 5W1H

PLANO DE AÇÃO 5W1H					
WHAT (o que)	WHY (por que)	WHERE (onde)	WHEN (quando)	WHO (quem)	HOW (como)
Prever demanda	Para conhecer a demanda a ser produzida	Setor de produção e de vendas	Periodicamente	Gerente de produção	Através de dados históricos
Planejamento e controle da produção	Para produzir a quantidade correta no tempo correto	Setor de produção	Semanalmente	Gerente de produção	Analisando a previsão de demanda e os pedidos recebidos
Controle de estoque	Para diminuir perda por superprodução ou por atraso nas entregas	Setor de produção	Diariamente	Gerente de produção	Relacionando o nível de estoque com a demanda
Diminuição absenteísmo	Para aumentar produtividade	Toda a empresa	Imediatamente	Administrativo	Com incentivos e bonificações
Controle de qualidade	Para aumentar confiabilidade	Em toda a linha de produção	Diariamente	Analista de qualidade	Através de testes laboratoriais e ferramentas de controle
Substituição de equipamento de corte e cola	Para diminuir <i>lead time</i>	Na setor de corte e cola	Assim que possível	Diretor financeiro	A partir de contato com fornecedores do equipamento
Re- <i>layout</i> do local de armazenamento de embalagens	Para facilitar acesso, diminuindo movimentos desnecessários, assim diminuindo <i>lead time</i>	Armazém de embalagens	Imediatamente	Gerente de produção	Armazenando as embalagens em local de mais fácil acesso
Implementação de equipamento para fechar fardos	Para diminuir <i>lead time</i>	Setor de embalagens	Assim que possível	Diretor financeiro	A partir de contato com fornecedores do equipamento
Diminuição da ociosidade	Para aumentar produtividade	Toda a empresa	Imediatamente	RH	Com planejamento de alocação dos funcionários
Adoção de metas	Para incentivar funcionários	Toda a empresa	Imediatamente	Gerente de produção	Definindo metas a serem atingidas
Padronização do processo	Para diminuir variações no processo	Setor de produção	Imediatamente	Todos os funcionários	Através da elaboração de POP's
Plano de manutenção	Para evitar paradas não programadas	Setor de produção	Assim que possível	Gerente de manutenção	Com a elaboração de plano de manutenção
Posto de trabalho ergonomicamente correto	Para evitar problemas de saúde do trabalhador	Setor de produção	Assim que possível	Administrativo	Com a adequação do posto de trabalho
Limpeza das máquinas	Para evitar acumulos de sujeiras eventuais paradas	Setor de produção	Semanalmente	Equipe de limpeza	Através dos POP's de limpeza

Fonte: Elaborado pela autora.

4.5. Mapa do estado futuro

Para desenhar o mapa do estado futuro, analisou-se o mapa do estado atual e as sugestões de melhorias indicadas pelo plano de ação.

Como já citado na bibliografia deste trabalho, para planejar o estado futuro, deve-se seguir algumas diretrizes:

✓ Produzir de acordo com o *Takt Time*: Um dia de trabalho atual durante a semana (segunda a sexta-feira) possui um total de 440 minutos, considerando as paradas planejadas, e sem levar em consideração as paradas, o dia possui 480 minutos de trabalho. No sábado, o total de minutos disponíveis para trabalho é de 240 minutos. Seguindo o produto em foco, a farinha de trigo doméstica de 1kg, que possui uma demanda média de 12.000 (doze mil) unidades por mês, equivalendo a 550 unidades/dia de segunda a sexta-feira, e no sábado 250 unidades/dia.

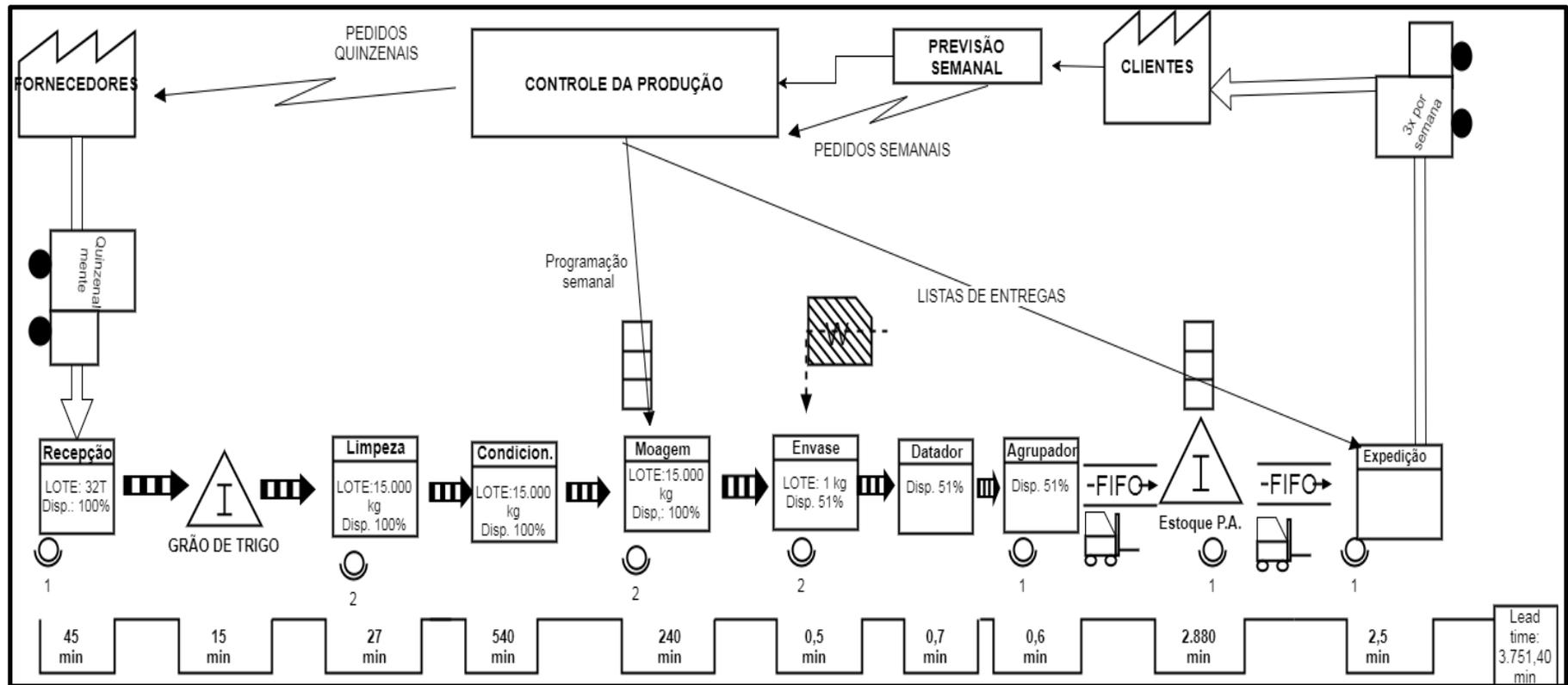
De acordo com a fórmula do *takt time* (total de minutos disponíveis/demanda), obteve-se um *takt time* de 0,88 minutos, ou seja, a empresa deveria produzir uma unidade a cada 0,88 minutos para atender a demanda.

✓ Enviar a programação do cliente para só um processo de produção: Os pedidos dos clientes devem ser enviados ao puxador da produção, não só ao setor de vendas, que na maioria das vezes não repassa as informações, ou repassa com informações errôneas.

O mapa do fluxo de valor do estado futuro foi desenvolvido de acordo com as melhorias propostas e está apresentado a seguir, ilustrado pela figura 20. Para o desenvolvimento deste mapa, utilizou-se do mesmo princípio utilizado no mapa do estado atual, utilizando os mesmos valores de lote pela mesma justificativa.

No estado futuro, adicionou-se itens que não estavam presentes no estado atual, os quais são: *kanban* de retirada, sistema *FIFO*, estoque de segurança e transporte por meio de empilhadeiras, a fim de se chegar aos resultados propostos pelas sugestões de melhorias.

Figura 16. Mapa do fluxo de valor do estado futuro.



Fonte: Elaborado pela autora.

O *kanban* de retirada adicionado sobre a etapa de envase, está relacionado as embalagens, o qual tem o objetivo de sinalizar quando as embalagens estão acabando, para evitar paradas por este motivo.

Comparando os mapas do estado atual e futuro obtiveram-se os resultados dos *lead times* e capacidade produtiva, que estão apresentados no quadro 14, a seguir.

Quadro 14. Comparativo entre estado atual e estado futuro

	ESTADO ATUAL	ESTADO FUTURO
LEAD TIME	4054,4 min	3751,4 min
CAPACIDADE PRODUTIVA	600 unidades/dia	685 unidades/dia

Fonte: Elaborado pela autora.

Analisando o mapa do estado futuro, é possível concluir que o lead time diminuiu 7,47% quando comparado com o mapa do estado atual, ou seja, aumentando a capacidade produtiva da fábrica em 14,17% por dia, totalizando 2.040 unidades a mais mensalmente, consequentemente aumentando os lucros da empresa.

Outra mudança entre os dois estados é a quantidade de vezes de expedição dos produtos finais, que passam de duas vezes por semana para três vezes. Além da adição do sistema *FIFO*, ou seja, o primeiro que entra é o primeiro que sai. Também é possível observar as mudanças nas etapas do processo, onde foram substituídos os equipamentos de acordo com as propostas.

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Neste trabalho, analisou-se a linha de produção de um determinado produto de uma indústria de farinha de trigo da cidade de Dourados-MS, com o intuito de aplicar os conceitos de produção enxuta, identificando e eliminando problemas e perdas presentes no processo produtivo e na fábrica ao todo, uma vez que com um aproveitamento mais eficaz, a empresa ganha melhores retornos, como por exemplo, retorno financeiro e confiabilidade do cliente.

O objetivo geral traçado no início deste trabalho, de aplicar o mapeamento de fluxo de valor, diagrama de Ishikawa em uma fábrica de farinha de trigo, identificando os problemas e classificando-os de acordo com a matriz GUT e elaborar um plano de ação, foi alcançado com êxito, através dos conceitos da produção enxuta e da engenharia de produção em geral, em que foram aplicados e tiveram seus resultados analisados criticamente, com sugestões de melhorias. Assim, como os objetivos específicos determinados inicialmente também foram atingidos com sucesso.

Para conhecer a fábrica e seu processo, foram realizadas visitas, que possibilitaram a observação, coletando os próprios dados que em conjunto com conversas com funcionários, possibilitou uma análise crítica.

Com o desenvolvimento do mapeamento do fluxo de valor do estado atual e do estado futuro, chegou-se a uma projeção de redução do *lead time* em 7,47% e aumento da capacidade de produção do item estudado em 14,17%, desde que as ações propostas sejam implementadas, o que possibilitou a visualização da importância de eliminar desperdícios e a indispensabilidade do planejamento e controle da produção de forma correta e eficaz e os impactos da falta de um engenheiro de produção na indústria.

6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

CEZAR, Ana Paula Carpesani. **Controle de qualidade em farinha de trigo**. 2012. Disponível em: <http://www.gerec.ct.utfpr.edu.br/estagioemprego/relatoriofinal/1113631_271.pdf>. Acesso em: 12 jun. 2017.

CORRÊA, Henrique L.; CORRÊA, Carlos A.. **Administração de produção e operações: Manufatura e serviços: uma abordagem estratégica**. 3 ed. São Paulo: Atlas, 2012. 680 p.

DELFINO, Eneida Lopes de Moraes. **O estudo da produção enxuta na eliminação de desperdícios e sua aplicação em uma empresa de gelados comestíveis**. 2014. Disponível em: <http://www3.ifmg.edu.br/site_campi/v/TCCeneida.pdf>. Acesso em: 26 jul. 2017.

DIAS, Rafaela Larcher Teixeira. **Conceitos de manufatura enxuta aplicados a uma indústria de suprimentos médicos**. 2006. 35 f. Monografia - Curso de Engenharia de Produção, Universidade Federal de Juiz de Fora, Juiz de Fora. Disponível em: <http://www.ufjf.br/ep/files/2014/07/2006_3_Rafaela.pdf>. Acesso em: 21 jul. 2017.

FERRAZ, José Augusto de Castro Barbosa. **Manufatura enxuta: o caso da becton dickinson**. 2006. Disponível em: <http://www.ufjf.br/ep/files/2014/07/2006_1_José-Augusto.pdf>. Acesso em: 26 jul. 2017

GEITENES, Simone. **Princípios da produção enxuta: um estudo de caso para avaliação dos desperdícios no processo produtivo e melhorias no layout em uma indústria de vidros**. 2013. Disponível em: <http://repositorio.roca.utfpr.edu.br/jspui/bitstream/1/1892/3/MD_COENP_2013_1_20.PDF>. Acesso em: 26 jul. 2017.

GHINATO, P. **Elementos fundamentais do sistema toyota de produção**. Recife: UFPE, 2000.

GHINATO, Paulo. **Sistema Toyota de Produção: mais do que simplesmente just in time**. Caxias do Sul: Educs, 1996. 200 p.

LEAN INSTITUTE BRASIL (Brasil). **Os cinco princípios do LeanThinking (Mentalidade Enxuta)**. Disponível em: http://www.lean.org.br/5_principios.aspx. Acesso em: 25/07/2017.

LEE, Krajewski; LARRY, Ritzman; MANOJ, Malhotra. **Administração de produção e operações**. 8 ed. São Paulo: Pearson, 2009. 615 p.

LUCINDA, Marco Antônio. **Qualidade fundamentos e práticas para cursos de graduação**. 1ª Edição. Rio de Janeiro. Editora Brasport, 2010. Disponível em: <<https://books.google.com.br/books?id=e9Baz6Jxh3MC&pg=PA69&dq=matriz+gut&hl=pt-BR&sa=X&ei=VfS-UIHDIK-F0QGtsoC4Cw#v=onepage&q=matriz%20gut&f=false>>. Acesso em: 10/11/2012.

MAIA, Marcel Fischer; BARBOSA, Wanderson Marota. **Estudo da utilização da ferramenta mapeamento do fluxo de valor (mfv) para eliminação dos desperdícios da produção**. 2006. Disponível em: www.ufv.br/dep/engprod/.../Trablho%20de%20Graduação%20Final.pdf>. Acessado em: 25/07/2017.

MARTINS, Petrônio G.; LAUGENI, Fernando Piero. **Administração da produção**. 2 ed. São Paulo: Saraiva, 2005. 562 p.

MENDES, Claudicéia; SILVA, Cleyvaldo Reis da; COSTA, Daisy de Fátima Cantanhêde. **Jidoka: pilar de sustentação do sistema toyota de produção nas organizações.** 2013. Disponível em: <<http://prod.org.br/files/v5n2/v5n2a04.pdf>>. Acessado em: 25/07/2017.

OHNO, T. **Toyota Production System: Beyond Large-scale Production**, Productivity press, Cambridge, Mass, 1998.

OLIVEIRA, Maico Jeferson de. **Proposta de planejamento e controle da produção na agroindústria de moagem de trigo.** 2007. Disponível em: <www.pg.utfpr.edu.br/dirppg/ppgep/dissertacoes/arquivos/65/Dissertacao.pdf>. Acesso em: 05 jun. 2017.

PRODANOV, Cleber Cristiano; FREITAS, Ernani Cesar de. **Metodologia do trabalho científico: Métodos e Técnicas da Pesquisa e do Trabalho Acadêmico.** 2ed. Novo Hamburgo: Feevale, 2013. 277 p.

SERVIN, Carlos Alexander Lucas; SANTOS, Luciano Costa; GOHR, Claudia Fabiana. **Aplicação da metodologia dmaic para a redução de perdas por paradas não programadas em uma indústria moageira de trigo. In: encontro nacional de engenharia de produção.** 2012. Disponível em: <www.abepro.org.br/biblioteca/enegep2012_TN_STO_157_919_21144.pd>. Acesso em: 07 jun. 2017.

SHINGO, Shingeo. **O sistema toyota de produção: Do ponto de vista da engenharia de produção.** 2 ed. Porto Alegre: Bookman, 1996. 282 p.

SILVA, Rodolfo Benedito da; SAURIN, Tarcísio Abreu. **Aplicação do Mapeamento de Fluxo de Valor em uma agroindústria.** 2016. Disponível em: <file:///C:/Users/USER/Downloads/01470874429 (2).pdf>. Acesso em: 05 jun. 2017.

SF AGRO. **Consumo de farinha de trigo cresceu 6,2% no Brasil em 2016.** Disponível em: <<http://sfagro.uol.com.br/consumo-de-farinha-de-trigo-cresceu-62-no-brasil-em-2016/>>. Acesso em: 09 maio 2017.

SLACK, Nigel; CHAMBERS, Stuart; JOHNSTON, Robert. **Administração da produção.** 3 ed. São Paulo: Atlas, 2009. 703 p.

VOTTO, Rodrigo Goulart; FERNANDES, Flavio Cesar Faria. **Produção enxuta e teoria das restrições: proposta de um método para implantação conjunta na Indústria de Bens de Capital sob Encomenda.** 2012. Disponível em: <www.scielo.br/pdf/gp/2013nahead/aop_gp009012.pdf>. Acesso em: 12 jun. 2017.

WERKEMA, Cristina. **Lean Seis Sigma – Introdução às Ferramentas do Lean Manufacturing.** 2006. 120 p. ed. 1. Vol. 4. São Paulo. Editora Werkema.

WERKEMA, Cristina. **Lean Seis Sigma – Introdução às Ferramentas do Lean Manufacturing.** 2012. 111 p. ed. 2. Vol. 4. São Paulo. Editora Werkema.

WOMACK, James P.; JONES, Daniel T.; ROOS, Daniel. **A máquina que mudou o mundo.** 1992. 337 p. Editora Campus. Rio de Janeiro. Tradução de Ivo Korytowsky. Disponível em: <<https://nc400.files.wordpress.com/2012/02/womack-jones-e-ross-1992.pdf>>. Acesso em: 21 jul. 2017.

YIN, R. K. **Estudo de caso: planejamento e métodos**. 2. ed. Porto Alegre: Bookman, 2001.