

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE UBERLÂNDIA  
FACULDADE DE ADMINISTRAÇÃO, CIÊNCIAS CONTÁBEIS,  
ENGENHARIA DE PRODUÇÃO E SERVIÇO SOCIAL (FACES /  
PONTAL)**

**LEONARDO DE OLIVEIRA MARQUES**

**UTILIZAÇÃO DO *LEAN MANUFACTURING* PARA REDUÇÃO  
DE DESPERDÍCIOS EM UM RESTAURANTE INDUSTRIAL**

**ITUIUTABA - MG**

**2019**

**LEONARDO DE OLIVEIRA MARQUES**

**UTILIZAÇÃO DO *LEAN MANUFACTURING* PARA REDUÇÃO  
DE DESPERDÍCIOS EM UM RESTAURANTE INDUSTRIAL**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado à banca examinadora da Universidade Federal de Uberlândia como parte das exigências para a obtenção do título de bacharel em Engenharia de Produção.

Orientador: Prof. Dr. Ricardo Batista  
Penteado

**ITUIUTABA – MG**

**2019**

**LEONARDO DE OLIVEIRA MARQUES**

**UTILIZAÇÃO DO *LEAN MANUFACTURING* PARA REDUÇÃO  
DE DESPERDÍCIOS EM UM RESTAURANTE INDUSTRIAL**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado à banca examinadora da Universidade Federal de Uberlândia como parte das exigências para a obtenção do título de bacharel em Engenharia de Produção.

Ituiutaba, 25 de novembro de 2019.

**BANCA EXAMINADORA:**

---

Prof. Dr. Ricardo Batista Penteado (orientador)  
Universidade Federal de Uberlândia

---

Prof. Dr. Luiz Fernando Magnanini de Almeida  
Universidade Federal de Uberlândia

---

Prof. Dr. Eugênio Pacceli Costa  
Universidade Federal de Uberlândia

*“Quanto mais aumenta nosso conhecimento, mais evidente fica nossa ignorância”.*

(John F. Kennedy)

## RESUMO

O presente trabalho aborda a aplicação do controle de desperdícios, utilizando as ferramentas do *Lean Manufacturing*, a fim de melhorar a produtividade e reduzir possíveis causas que induzem a problemas durante o processo de produção das refeições em uma cozinha industrial. A começar com observações no decorrer do processo, com o auxílio do Mapeamento de Fluxo de Valor, foi possível visualizar sistemicamente o fluxo produtivo, o que possibilitou o estudo e comparação dos tempos de *Takt Time*, Tempo de ciclo e elaboração de planos de ação baseados no 5W2H, capazes de orientar a formação e desenvolvimento de processos mais adequados e eficientes. Desta forma, o presente estudo de caso teve como base a abordagem quantitativa e qualitativa, aplicando conceitos do modelo Toyota e investigações a cerca de causas raízes na construção de melhorias fundamentadas em ferramentas de produção enxuta para diminuição dos desperdícios, com a finalidade de alcançar uma maior produtividade e diminuir de custos na empresa.

**Palavras-chave:** Cozinha industrial; Desperdícios; *Lean Manufacturing*; Padronização.

## **ABSTRACT**

The present work addresses the application of waste control, the use of Lean Manufacturing tools, for the purpose of improvement and use reduction and causes that cause problems during the meal production process industrial kitchen. Starting with process monitoring, with the help of value stream mapping, it was possible to systematically view the product flow, or what is possible for the study and comparison of Takt Time, cycle time and plan planning. of action. In 5W2H, you can guide training and develop more efficient and effective processes. Thus, the present case study was based on a quantitative and qualitative approach, applying Toyota model concepts and investigations into causes of causes in the construction of lean production tools improvements to reduce waste, with one-time use. greater increase and decrease of costs in the company.

**Keywords: Industrial kitchen; Waste; Standardization; Lean Manufacturing.**

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Etapas para mapeamento de processo.....	18.
Figura 2 – Ícones e símbolos utilizados na construção do VSM.....	20.
Figura 3 – As sete perdas da produção .....	26.
Figura 4 – Diagrama de <i>Ishikawa</i> de causas por superprodução .....	27.
Figura 5 – Etapas da produção de refeições.....	38.
Figura 6 – VSM atual de produção do almoço .....	41.
Figura 7 – VSM atual de produção do jantar .....	42.
Figura 8 – Tempo de Ciclo e Takt Time no grupo de processo integral .....	44.
Figura 9 – Tempo de Ciclo e Takt Time no grupo de processo individual .....	44.
Figura 10- VSM estado futuro almoço.....	49.
Figura 11- VSM estado futuro jantar .....	50.
Figura 12- Tempo de Ciclo e Takt Time futuro no grupo de processo integral .....	62.
Figura 13- Tempo de Ciclo e <i>Takt Time</i> futuro no grupo de processo individual .....	62.

## LISTA DE TABELAS

Tabela 1- Demanda mensal de marmitas .....	37.
Tabela 2- Cálculo <i>Takt Time</i> .....	43.
Tabela 3- Desperdícios que acometem a produção das refeições .....	45.
Tabela 4- Comparação entre os resultados obtidos .....	51.
Tabela 5- Planos de ação 5W2.....	52.

## LISTA DE ABREVIATURAS

<b>EPI</b>	Equipamento de Proteção Individual
<b>JIT</b>	<i>Just in Time</i>
<b>STP</b>	Sistema Toyota de Produção
<b>TT</b>	<i>Takt Time</i>
<b>TC</b>	Tempo de Ciclo
<b>TD</b>	Tempo Disponível
<b>TE</b>	Tempo de Espera
<b>VSM</b>	<i>Value Stream Mapping</i>

## SUMÁRIO

<b>1</b>	<b>INTRODUÇÃO</b>	<b>11</b>
1.1	Contextualização e justificativa	11
1.2	Objetivos	12
1.2.1	Objetivo geral	12
1.2.2	Objetivos específicos	13
1.3	Relevância da pesquisa	13
1.4	Delimitações de Trabalho	13
1.5	Estrutura do Trabalho	14
<b>2</b>	<b>FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA</b>	<b>15</b>
2.1	<i>Lean Manufacturing</i>	16
2.1.1	Mapeamento de Processos	15
2.1.2	<i>Value Stream Mapping (VSM)</i>	19
2.1.3	<i>Kaizen</i>	21
2.1.4	Padronização	22
2.1.5	<i>Takt time</i>	23
2.1.6	Programa 5S	23
2.1.7	DMAIC	24
2.1.8	Desperdícios da Produção Enxuta	25
2.1.8.1	Desperdício por superprodução	26
2.1.8.2	Desperdício por espera	28
2.1.8.3	Desperdício por movimentação	29
2.1.8.4	Desperdício por estoque	29
2.1.8.5	Desperdício por defeitos	30
2.1.8.6	Desperdício por transportes	30
2.1.8.7	Desperdício por processamento	31
2.2	Ferramenta 5W2H	31
<b>3</b>	<b>MÉTODOS DE PESQUISA</b>	<b>33</b>
3.1	Caracterização da pesquisa	33
3.2	Técnicas de coleta de dados	34
3.3	Técnicas de análise de dados	34
3.4	Procedimentos metodológicos	35
<b>4</b>	<b>RESULTADOS E DISCUSSÕES</b>	<b>36</b>
4.1	Fase Definir	36
4.1.1	Cozinha industrial	36
4.2	Fase Medir	37
4.2.1	Separação da matéria-prima	39

4.2.2 Corte e pré-preparo.....	39
4.2.3 Cocção dos alimentos .....	39
4.2.4 Montagem das marmitas.....	39
4.2.5 Pesagem .....	40
4.2.6 Fechamento e acondicionamento de marmitas .....	40
4.2.7 Mapa do Fluxo de Valor Atual .....	40
4.3 Fase Analisar .....	43
4.3.1 <i>Takt Time</i> .....	43
4.3.2 Analisando o processo .....	45
4.3.2.1 Separação da matéria-prima .....	46
4.3.2.2 Corte e pré-preparo .....	47
4.3.2.3 Cocção dos alimentos .....	47
4.3.2.4 Montagens de marmitas .....	47
4.3.2.5 Fechamento e acondicionamento das marmitas .....	47
4.4 Fase Melhorar .....	48
4.4.1 Mapa fluxo de valor futuro.....	48
4.4.2 Planos de Ação .....	52
4.4.2.1 Plano de ação de separação da matéria-prima .....	53
4.4.2.2 Plano de ação para processo de corte e pré-preparo .....	55
4.4.2.3 Plano de ação para cocção dos alimentos .....	56
4.4.2.4 Plano de ação para montagem e pesagem de marmitas .....	59
4.4.2.5 Plano de ação para fechamento e acondicionamento de marmitas .....	60
4.4.3 Melhoria relação <i>Takt Time</i> e Tempo de Ciclo .....	61
4.5 Fase Controlar .....	63
5 CONSIDERAÇÕES FINAIS .....	64
5.1 Conclusão do trabalho .....	64
5.2 Trabalhos futuros .....	65
REFERÊNCIAS.....	66

# 1 INTRODUÇÃO

## 1.1 Contextualização e justificativa

Nos dias atuais tornou-se essencial para as empresas a busca constante evolução competitiva, através de ferramentas que possibilitem a redução de custos, melhoria de produtividade e diminuição ociosidade de equipamentos, materiais e mão-de-obra. Desta forma, houve um grande avanço tecnológico e cultural com objetivo de desenvolver novos projetos que diminuam esses fatores de desperdícios para o crescimento e desenvolvimento de toda e qualquer empresa que almeja reconhecimento e lucratividade (MARTINS, 2009).

Neste contexto, a filosofia *Lean Manufacturing* tornou-se uma alternativa significativa para a melhoria e aumento da produtividade. Visto que todo e qualquer fator que não gera valor a produção e acarreta em um aumento de custos devem ser eliminados, as ferramentas *Lean* possibilitam que as etapas da cadeia produtiva tenham processos bem definidos e um fluxo de valor mais propício as mudanças e implementações de ações corretivas embasadas na metodologia de produção enxuta (RAHANI; AL-ASHRAF, 2012).

Na busca de conhecer o processo e todas situações que acometem a produção, o presente trabalho aborda a utilização da ferramenta de Mapeamento de Fluxo de Valor juntamente com a filosofia *Lean Manufacturing*, a fim de auxiliar o descobrimento de falhas dentro do processo produtivo e também para apoiar na formação de soluções e implementação de ações corretivas. Com isso, o estudo focou em acompanhar a linha de produção em uma empresa do ramo alimentício com o intuito de exergar desperdícios que impactam na produtividade da cozinha industrial.

As cozinhas industriais representam um papel importante, devido a capacidade de gerar empregos e fornecer alimentos nutricionalmente balanceados, próximos dos centros urbanos e refletindo valores acessíveis ao cliente final (VIEIROS, 2002). De acordo com Lima *et. al.* (2013) essa estrutura de cozinha possui características específicas, quanto ao seu tamanho, quando consideradas de porte pequeno, tem como base de fornecimento uma produção mínima de 200 refeições diárias e funcionamento semanal maior que, cinco dias por semana.

De acordo com IBGE (2011), cerca de 34% dos habitantes gastam com alimentação fora do lar, consumindo em média, 25% da sua renda em *foodservice*. Dino (2017) esclarece que, apesar da crise econômica ter reduzido o poder aquisitivo dos brasileiros, o costume de comer fora de casa ainda possui grande influência no dia a dia dos habitantes. O crescimento no setor tem agradado empreendedores e visualizam grandes oportunidades de expansão no segmento.

Abia (2019) complementa ao afirmar o crescimento do setor em comparação ao ano anterior (2018) foi de 4,8% e que nos últimos dez anos o canal de *fooservice* cresceu em média 11,5% ao ano, isso se deve a um fator de estilo de vida populacional, devido a demanda para uma alimentação mais rápida e saudável. Este ramo movimentou cerca de 170 bilhões de reais anuais na última década, demonstrando a evolução durante a crise econômica atual e o grande poder financeiro que detém no setor de alimentação e bebidas (SEBRAE, 2018)

Portanto, o trabalho teve como objetivo conhecer os processos produtivos através do mapeamento do fluxo de valor, a fim de melhorar a produtividade de um restaurante industrial localizado na região sudeste de Minas Gerais, para a manutenção competitiva no mercado pelo aperfeiçoamento de suas operações e entedimento de processos que compõem a cadeia produtiva. Assim, baseado na ferramenta *Value Stream Mapping* VSM e no estudo do *Takt Time* e Tempo de Ciclo de cada processo.

## **1.2 Objetivos**

### **1.2.1 Objetivo geral**

O presente trabalho possui como objetivo principal a aplicação de conceitos do *Lean Manufacturing* para eliminação de desperdícios no setor produtivo.

### **1.2.2 Objetivos específicos**

Esse trabalho tem como objetivo:

- Conhecer as etapas de produção de marmitas;
- Identificar desperdícios no processo;
- Propor ações corretivas com a finalidade de eliminar desperdícios encontrados;

### **1.3 Relevância da pesquisa**

Esta pesquisa torna-se importante ao mostrar como as ferramentas da qualidade contribuem para melhoria nos processos produtivos de uma organização, apresentando-se de forma simples e de maneira viável para investimentos e aplicações.

Considerando as duas vias de interesse, tanto do ponto de vista acadêmico quanto do empresarial beneficiam-se da pesquisa em questão. No aspecto acadêmico é importante devido à contribuição para uma possível forma de solução para problemas e de exposição para pesquisadores, contatado por metodologia aplicada em um problema real, que pode ser estendido a diversos setores e empresas de diferentes áreas.

Para o aspecto empresarial, possibilita diagnosticar suas falhas, conhecer e aprimorar ferramentas capazes de lapidarem os processos e impulsionar a produtividade, facilitando investimentos pontuais e crescimento competitivo.

### **1.4 Delimitações de Trabalho**

O presente trabalho refere-se ao estudo dos processos realizados no setor de produtivo da empresa, iniciando na produção das refeições e finalizando no processo de acondicionamento do alimento. Portanto, não abrange outras áreas e atividades do restaurante.

Esta área foi definida como material de pesquisa devido à suma importância de agregação de valor para a empresa, tornando-se um importante alvo de aperfeiçoamento e melhoria contínua.

### **1.5 Estrutura do Trabalho**

O trabalho foi estruturado desta forma: inicialmente foi apresentada a introdução e justificativa para realização do estudo, acompanhado dos objetivos e delimitação do trabalho. Depois foram descritas as teorias utilizadas para fundamentação teórica da pesquisa, juntamente os métodos aplicados, e as técnicas realizadas para a coleta e análise de dados adotados no estudo.

Por fim, foi descrito um estudo de caso com informações sobre o VSM da empresa. Esta pesquisa foi enriquecida com os resultados e análises obtidos que orientaram a elaboração de planos de ação para os desperdícios descobertos, além de uma análise na qual mostra as consequências na produtividade da empresa caso ocorra aplicação das soluções recomendadas.

## 2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

### 2.1 *Lean Manufacturing*

A filosofia *Lean Manufacturing* também conhecido como Sistema Toyota de Produção (STP) é um sistema adotado para a redução dos sete desperdícios na produção. O seu objetivo é ajudar a produtividade através de melhorias contínuas que possibilitem a eliminação de perdas relativas aos processos de manufatura (SHINGO, 1997).

De acordo com Ohno (1997), o STP teve crescimento em decorrência à perda do Japão na guerra em 1945. Assim, o então presidente da Toyota implicou um desafio de equiparar os resultados internos aos índices de desempenho da indústria norte-americana em um prazo de três anos. Havia uma enorme distância entre qualidade produtiva japonesa e americana, contudo o fator não era proveniente da força de trabalho e sim a existência de perdas na indústria japonesa.

Segundo Shingo (1996) o STP possui certas características principais como: diminuição de custos possibilitada pela eliminação total dos desperdícios; produção a partir de pedido, eliminando a superprodução e traduzindo operações em lotes menores a fim de atender a demanda; a metodologia baseada no *Kanban*, que controla e aumenta a flexibilidade nos processos; máquinas autossuficientes de trabalhadores, reduzindo custos relacionados; e a evolução cultural que as produções habituavam em suas operações. Assim, o foco de trabalho do STP é a extinguir os desperdícios, sustentado por dois pilares fundamentais de apoio: o *Just Time* e a automação (OHNO, 1997).

Ohno (1997) relata que o *Just in Time* é um processo de fluxo, tendo como característica principal manter em processo somente a quantidade de materiais necessários e no momento que serão processados, proporcionando a manufatura uma cadeia baseada no estoque zero. Contudo, o autor descreve que o JIT é complicado ao ser aplicado ao plano de produção de todos os processos de forma ordenada, ressaltando que os métodos convencionais de gestão não funcionam bem para esta metodologia.

A automação também é conhecida pela palavra “Jidoka”. *Jidoka* é um sistema que possibilita tanto o colaborador quanto a máquina a possibilidade de parar a produção quando detectado qualquer anormalidade na produção, concedendo o operador atender diversas máquinas, tornando a produção mais eficiente e reduzindo o número de funcionários na operação (SHINGO, 1996; OHNO, 1997).

Assim a sinergia entre desses dois pilares do STP potencializa as linhas operacionais, fazendo com que este sistema de produção adquira um novo conceito de administração que funcionará em qualquer tipo de negócio (SHINGO, 1997).

### 2.1.1 Mapeamento de Processos

De acordo com Santana (2019), o mapeamento de processos trata-se de uma ferramenta capaz de conhecer todas as etapas do processo, suas operações, informações e recursos em que o processo engloba. É muito utilizado como instrumento gerencial, capaz de comunicar possibilidades de melhorias ou considerar a implantação de novos processos, sendo assim, considerada de suma importância para a Engenharia de Produção (TEIXEIRA, 2013).

Harrington (1997 *apud* CORRÊA *et. al.* 2005) classifica a estrutura hierárquica do processo, considerando uma perspectiva global para uma específica.

- **Macroprocesso:** possui o papel de mais de uma função dentro de sua operação, dispendo de influência significativa no funcionamento da empresa;
- **Processo:** é caracterizado como agrupamento de atividades correlacionadas, que a partir do input com um fornecedor, possui capacidade de transformar e produzir output para um cliente.
- **Subprocesso:** é a parte que justapõe de forma racional com outro subprocesso, dando base para o macroprocesso, a fim de auxiliar o objetivo final do mesmo;
- **Atividades:** são praticas que ocorrem em um processo ou subprocesso, realizada por uma parte designada do sistema, produzindo resultado específico. Resultam em grande parte dos fluxogramas do processo;

- **Tarefa:** situação pontual do trabalho, sendo assim, com o foco menor no processo, considerando possivelmente elemento e/ou subconjunto de uma atividade.

Segundo Corrêa *et. al.* (2005) realizar o conhecimento do processo é “identificar, documentar, analisar e desenvolver um processo de melhoria”, mostrando visualmente a ligação entre áreas de trabalho, possibilitando novas perspectivas a fim de pontuar regiões que terão maior impacto para o processo em execução.

Ao estudar o processo, a empresa conhece de forma sistêmica o caminho apropriado para atender as necessidades do cliente e conseqüentemente metodologia aplicada neste trabalho. Ao empregar esta análise ao processo, identifica-se aos planos de redução de custos e tempos de ciclos, configurando em melhoria na qualidade e a outros pontos de funcionamento da organização (VILLELA, 2000).

SLACK *et.al.* (2013) descreve que mapear um processo significa classificar as atividades desempenhadas dentro do sistema e as associações geralmente existentes. Entre várias técnicas encontradas para tal ação, definem-se duas características principais, sendo elas: conhecer e identificar os tipos de atividades que compõem o processo e mostrar os fluxos dentro do sistema, seja de materiais, pessoas, informações dentro da organização.

Corrêa *et.al.* (2005) complementa ao propor os seguintes passos para realizar o mapeamento: identificação pontos de início e fim dos processos de produtos e/ou serviços; reunião e trabalho dos dados coletados; aplicação visual para a base de dados recolhidos na identificação de gargalos, desperdícios, demoras e duplicação de esforços. As atividades podem ser ilustradas pela Figura 1.

Figura 1 - Etapas para mapeamento de processos



Fonte: MSO Equipamentos (2014)

Teixeira (2013) complementa que esta ferramenta possui como ponto crucial o conhecimento de processos existentes, desenvolvendo melhoria ao identificar pontos críticos e promover bases para novas e modernas tecnologias de informação e integração empresarial. De forma analítica, o mapeamento de processos possui a competência para reduzir custos na integração de projetos de produtos e serviços, apresentando o entendimento para metodologias atuais e fortalecendo o crescimento no desempenho organizacional, pelo meio de condições para simplificação ou eliminação de processos inadequados.

Neste contexto, mapear os processos possibilita identificar fontes de desperdícios e conhecer uma linguagem adaptável a processos de manufatura e serviços, garantindo conceitos e técnicas pertinentes na realização de processos enxutos ao utilizar técnicas conjuntas ao plano de ação, fluxo de informação e materiais (LEAL; PINHO; CORRÊA, 2005)

Conhecer e aprimorar o mapa de processos é importante para produzir documentos relacionados a respeito dos resultados, fornecendo informações de vínculo entre *input-output* incluído na cadeia. Esta prática viabiliza a identificação de problemas para definição de recursos que configurem oportunidades de aprimorando aos processos existentes, formulando diversas perguntas que

identifiquem pontos desconexos e incoerentes ao sistema (LEAL; PINHO; CORRÊA, 2005; VILLELA, 2000).

Dessa forma, o conhecimento do mapa de processos realiza uma gestão importante em informações praticadas na empresa, pois acarreta em conhecimento e experiência para seus colaboradores, propiciando a geração de novas ideias aplicáveis para melhoria da produtividade, no aprimoramento do fluxo de valor da organização e de dados mais satisfatórios aos interessados no negócio.

### **2.1.2 Value Stream Mapping (VSM)**

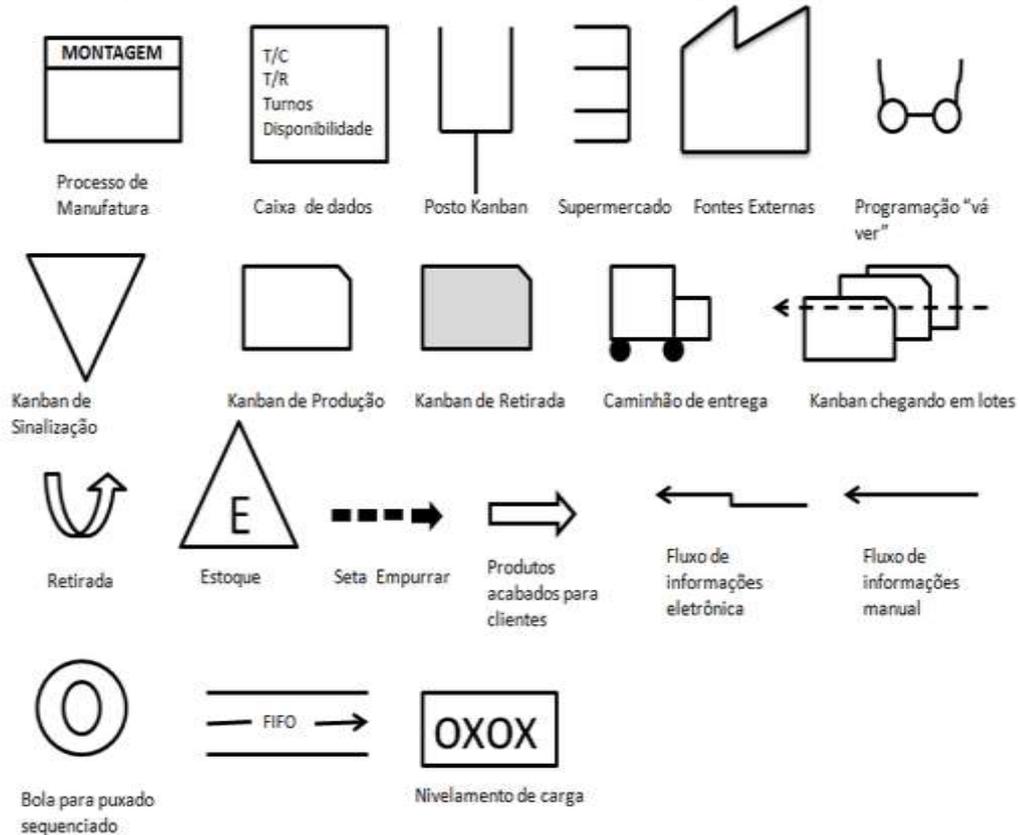
Existem várias ferramentas que servem de auxílio para implementação da filosofia de produção enxuta. Dentre elas tem-se o mapeamento do fluxo de valor, que é um método que contribui para uma visualização ampla do que ocorre dentro da produção, sendo capaz de facilitar a observação de desperdícios que não agregam valor para a produção. O VSM é formado de princípios pouco complexos e muito acessíveis que descomplicam os sistemas produtivos, concedendo várias informações que estruturam a situação na qual a operação se encontra e fornece um direcionamento para o desenvolvimento de situações futuras de melhoria (ANDRADE, 2002).

Para Rothers e Shook (2003), o VSM tem seu diferencial ao ilustrar a forma sistêmica do meio estudado, facilitando a compreensão dos processos individuais e do fluxo de materiais. A ferramenta utiliza uma linguagem simples e ilustra o processo que gera valor ao produto, considerando a estrutura existente de fluxo de informações e do fluxo de materiais no sistema operacional.

Andrade (2002) destaca que os princípios do Mapeamento de Fluxo de Valor consistem em identificar e eliminar os desperdícios encontrados no processo produtivo. Para a construção do VSM é necessário selecionar uma família de produtos, para que posteriormente sustentado de uma série de instruções, seja possível construir o mapa da situação atual do processo e favoreça de apoio para a análise da situação representada, a partir de uma série de diretrizes que ajudem a produzir mapas de situação futura.

A Figura 2 ilustra os símbolos utilizados por Rother e Shook (2003) para demonstrar o estado atual e futuro dos processos.

Figura 2 – Ícones e símbolos utilizados na construção do VSM.



Fonte: Rother & Shook (2003)

A partir de uma caixa de dados é possível construir o mapa atual da empresa. Os processos são identificados e informações importantes são coletadas como: tempo de ciclo (TC), tempo de trocas, disponibilidade, índice de rejeição, números de pessoas no processo e também são considerados os estoques, o fluxo de informações, o *lead time* e os movimentos de materiais. O fluxo de material é estruturado conforme a necessidade do sistema, podendo ser puxados, empurrados ou contínuos. Para o fluxo de informações o mapeamento inclui a programação de processos, frequência de pedidos, previsões, e solicitações de materiais, nesta etapa o foco principal é na cadeia de suprimentos da empresa que está sendo analisada (ANDRADE, 2002).

A construção do mapa futuro é estabelecida a partir do mapa da situação atual, sendo elaborado com embasamento de conceitos e técnicas de produção enxuta. Os responsáveis pela atividade de mapeamento devem analisar então o mapa atual, questionando cada um dos processos, os fluxos existentes e mecanismo de controle (ROTHER; SHOOK, 2003).

Ainda segundo Rother et. al. (2003), para iniciar o planejamento da implementação de melhoria dos processos existem situações que possibilitam intervenções convenientes e que propiciam resultados mais satisfatórios. Dentre eles pode ser escolhido o processo em que existe maior conhecimento dos colaboradores, processo onde tenha maior facilidade e também aonde tenha um impacto financeiro relevante.

### **2.1.3 Kaizen**

O *Kaizen* é uma ferramenta de origem japonesa e tem como significado melhoria contínua na vida pessoal, familiar e no trabalho (SANTANA, 2019). O sistema Toyota de produção foi o pioneiro e mais conhecido pela aplicação do conceito *kaizen* ao passar por várias revoluções marcadas em sua história. Este conceito permitiu a evolução da política e cultura da organização a partir de mudanças de comportamento de determinado grupo de pessoas e de valores incorporados pela equipe espontaneamente (OHNO, 1997). Então, esta ferramenta permite que as organizações busquem melhores resultados ao esclarecer suas falhas e apontar desperdícios existentes no sistema, fornecendo suporte para ações corretivas nos processos produtivos, sejam eles administrativos ou operacionais.

A aplicação do *Kaizen* ocorre no momento em que a alta administração assume a importância deste conceito na Política da Qualidade. Isso permite a evolução do compromisso para inserir atividades que desenvolvam e aprimorem as melhorias, estimulem o aumento do conhecimento dos seus colaboradores e conduzam a utilização de programas de produção enxuta, como: programas 5S, programas de treinamento em técnicas estatísticas e ferramentas da qualidade, ciclo PDCA e várias outras ferramentas que permitam prosperidade da operação (SHINGO, 1996).

O roteiro *Kaizen* possibilita a visão e responsabilidade mútua dos indivíduos dentro da operação, aprimorando mudanças, estudos e documentação que facilitem o desenvolvimento de um processo melhor e que evoluam a resultados mais satisfatórios. As práticas de melhoria contínua aproximam e agradam o cliente interno ou externo, na qualidade de vida dos componentes da instituição, no ambiente de trabalho, na segurança pessoal entre outros fatores positivos (OHNO, 1997).

#### **2.1.4 Padronização**

O controle de variedade é uma questão muito importante, pois ameaça as operações estabelecidas ao permitir que sistemas sofram perdas significativas de qualidade. Muitas organizações melhoram sua lucratividade ao reduzir sua variedade de forma cuidadosa, evitando perdas de negócios e oferecendo produtos ou serviços alternativos, de valor semelhante (SLACK; CHAMBERS; JOHNSTON, 2009).

Para Cavanha Filho (2006), padronizar significa normalizar, reduzir, esquematizar, sistematizar e induzir ao combate da dispersão da variedade, resultando em menores falhas e desvios. Esta padronização permite que as atividades ao longo do processo produtivo sejam mais constantes e produzam formas sistemáticas que propiciem na melhoria contínua das operações, utilizando padrões para verificação de defeitos para adequar as falhas descobertas e alcançar os resultados almejados.

Ainda com Cavanha Filho (2006), o autor afirma que existem três tipos de padronização. Seriam eles: de especificação ou técnica, com relação a bens tangíveis ou intangíveis; de procedimentos, relacionados às atividades internas da organização e por fim a documental, referente a documentos desenvolvidos na empresa. Para o autor, independente do tipo de padronização, o objetivo sempre será minimizar a variabilidade na execução dos procedimentos, a fim de eliminar fatores que não agreguem valor ao processo, traduzindo em métodos mais enxutos e padrões de maior eficiência.

### 2.1.5 *Takt Time*

O *Takt Time* é uma palavra de origem alemã *taktzeit*, na qual *takt* significa compasso, e *zeit* significa o tempo ou período, conhecido também como ritmo musical. *Takt Time* uma relação métrica que define o ritmo no qual um produto deve ser fabricado. É um conceito que mede o ritmo de demanda de um cliente e esclarece o tempo em que se deve produzir embasado no ritmo de vendas e demanda do cliente (MARTINS, 2013). A relação *Takt* é descrita na Equação 1:

$$Takt\ Time = \frac{Tempo\ operacional\ disponível}{Demanda\ do\ período} \quad (1)$$

A ferramenta permite quantificar o andamento da produção, promovendo análise e expondo variações durante os períodos produtivos. A utilização do *Takt Time* impede a ocorrência de desperdício por superprodução e intervalos em que a produção esteja ociosa, garantindo a eficiência do ritmo produtivo e viabilizando a distribuição da demanda pelo período de produção (MORÓZ, 2009).

### 2.1.6 Programa 5S

De origem Japonesa, os 5 Sentos ou 5S como são conhecidos, provem de palavras que no japonês começam com S: *seiri*, *seiton*, *seisou*, *seiktsu* e *shitsuke*, que receberam a tradução para o português de *sentos*, de forma a interpretar a profundidade do programa de melhoria (SILVA, 1994).

O 5S é um programa que aumenta a participação colaborativa e proporciona a melhoria da qualidade, na qual permite aprofundar o conhecimento necessário aos envolvidos para o desempenho e manutenção da estrutura adequada de suas funções. Assim, o programa de melhoria integrado propicia resultados relevantes em diversos aspectos, tanto na vida pessoal, como também no ambiente organizacional (ARAÚJO, 2017).

Para Silva (1994), os conceitos de cada *senso* permitem alcançar sentidos e melhorias específicas. Estes foram descritos a seguir:

- **Senso de Utilização:** utilizar os recursos somente quando necessário, evitando desperdícios e má utilização. Quando bem executada facilita a liberação de espaço, diminuição de custos e reaproveitamento de recursos.
- **Senso de Ordenação:** manter a disposição os itens de forma sistemática facilitando o sentido visual e de rápido acesso. Quando bem executada economiza tempo para realização das tarefas, diminuição da movimentação e cansaço físico e, facilita ações de emergência que podem ocorrer.
- **Senso de Limpeza:** eliminar o causador fundamental de qualquer tipo de sujeira, conservar os equipamentos através de limpezas rigorosas. Quando bem executada, este senso transmite bem-estar pessoal, previne acidentes, preserva equipamentos e causa boa impressão da organização aos clientes.
- **Senso de Saúde:** fazer com que as condições de trabalho, físicas e mentais, sejam favoráveis à saúde. Quando bem executadas permite um local de trabalho mais agradável, previne o aparecimento de doenças, eleva à disposição dos empregados, a saúde e a surgimento de acidentes.
- **Senso de Autodisciplina:** comprometimento em manter todos os sentidos em processo contínuo, preservando os padrões estabelecidos de ética, moral e técnica desenvolvidos no Programa.

### 2.1.7 DMAIC

Segundo Paladini e Carvalho (2012) modelo DMAIC (*Define, Measure, Analyze, Improve and Control*) visa aperfeiçoar o processo por meio da seleção correta dos processos que necessitam de melhoria e também das pessoas que precisam ser treinadas para obter bons resultados. Os autores afirmam que o modelo utiliza diversas ferramentas de maneira integrada às fases do DMAIC, o que traduz para um método sistemático, disciplinado, muitas vezes aplicando ferramentas estatísticas para atingir melhores resultados.

Este programa passa por cinco fases: Definir (*Define*), Medição (*Measure*), Análise (*Analyze*), aperfeiçoamento (*Improve*) e controle (*Control*). Estas fases foram descritas da seguinte forma (PALADINI; CARVALHO, 2012):

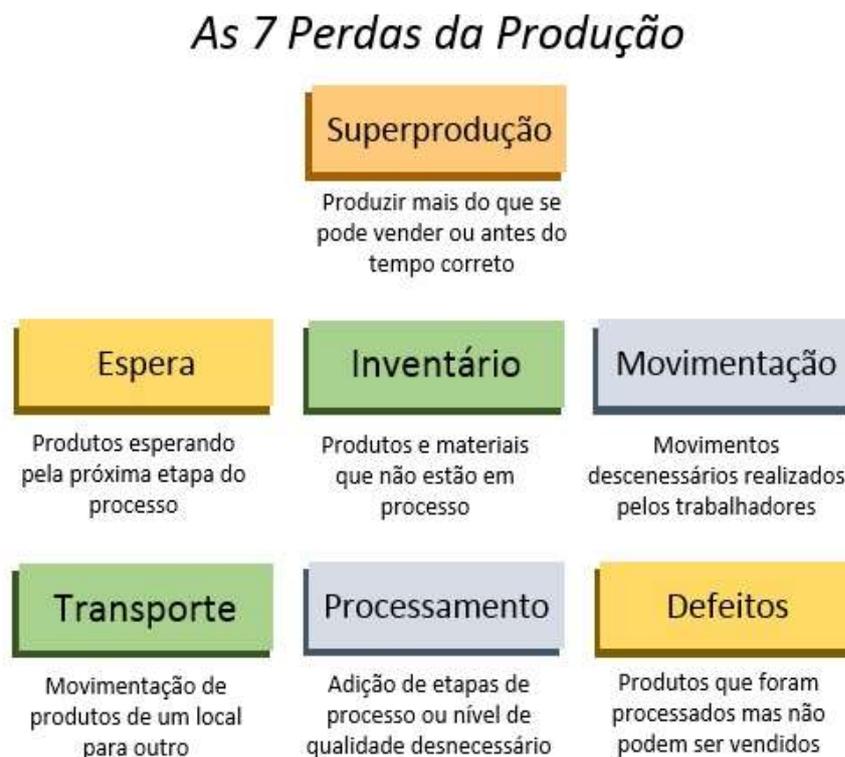
- **Definir:** a primeira etapa se caracteriza em definir quais são os requisitos do cliente e traduzir estas necessidades em pontos essenciais de melhoria para alcance da qualidade de excelência.
- **Medir:** a segunda etapa tem o objetivo de mensurar as variáveis dentro do projeto de melhoria. Também são determinados os índices de capacidade do processo a curto e longo prazo.
- **Analisar:** consiste em analisar os dados coletados, utilizando ferramentas adequadas para descobrirem as causas geradoras dos define as fontes geradoras de variações nos processos.
- **Melhorar:** nesta fase são realizadas as melhorias no processo existente. É considerada uma etapa crítica na qual os aperfeiçoamentos se materializam no processo e a equipe de melhoramento interage com os colaboradores que executam as atividades.
- **Controlar:** a última fase é elaborada a documentação e monitoramento das novas condições do processo. O objetivo principal é garantir a manutenção das melhorias alcançadas ao longo do tempo.

### 2.1.8 Desperdícios da Produção Enxuta

De acordo com a filosofia de produção enxuta, o modelo Toyota tem como objetivo principal eliminar qualquer forma de desperdício. O mesmo pode ser classificado como toda atividade que não gera valor ao processo, sendo classificado utilizando como suporte o conhecimento dos sete tipos de desperdícios para a identificação e aprimoramento de produtividade enxuta (SLACK; CHAMBERS; JOHNSTON, 2009).

Ohno (1997) relata que qualquer processo produtivo tem tendência de devolver algum dos sete tipos de desperdícios. Estes devem ser eliminados no intuito de aumentar à margem de eficiência da operação, subtraindo custos que não agregam valor a cadeia produtiva e que conseqüentemente repassados ao consumidor final. Os desperdícios identificados pela Toyota podem ser melhores visualizados na Figura 3.

Figura 3 – As sete perdas da produção.



Fonte: Produtividade – Educação em Eficiência (2014)

#### 2.1.8.1 Desperdício por superprodução

A empresa deve ter como principal objetivo eliminar a superprodução, devido a camuflar outras perdas, como por exemplo, de produtos defeituosos, perda por espera no processo e lote (OHNO, 1997).

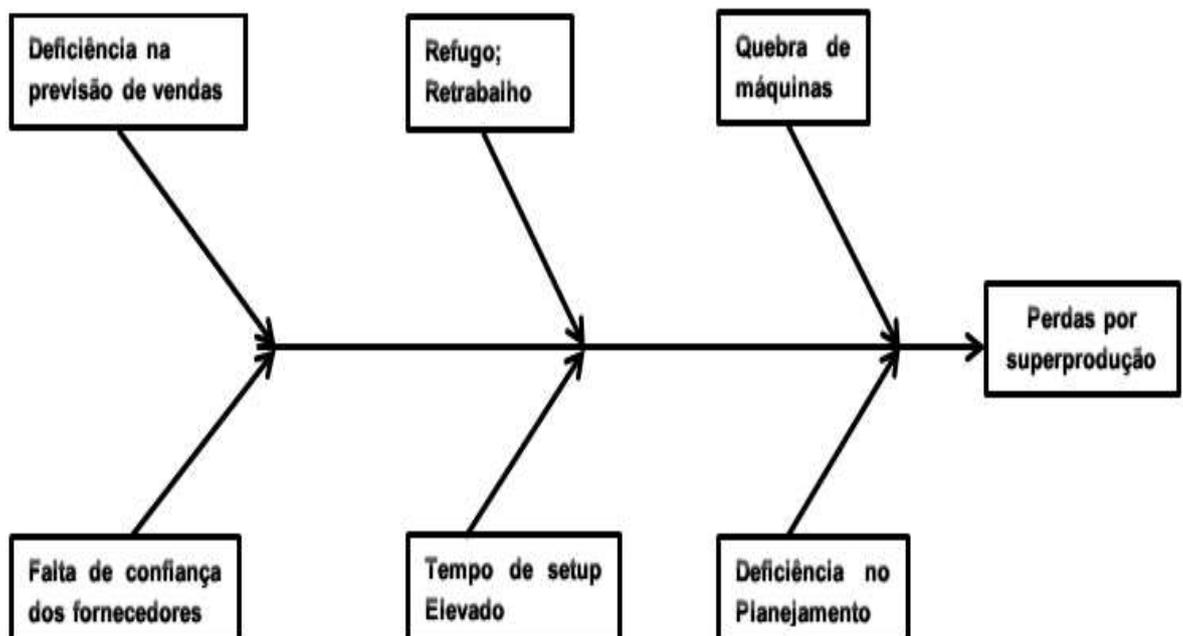
Para Slack, Chambers e Johnston (2009) é classificada como produzir mais do que é necessário pra próximas etapas do processo de produção. Esta falha ocorre

devido a falta de administração na produção, dando base ao acontecimento das outras seis perdas.

Shingo (1996) destaca dois tipos de superprodução; quantitativa e antecipado. Segundo o autor a superprodução quantitativa, ocorre quando existe um aumento na produção desenvolvendo excesso de produtos e formação de estoque. Complementa ao afirmar que muitos gestores trabalham com esta política de estoque com o objetivo de sanar eventuais falhas existentes ou futuras, no processo produtivo. A superprodução por antecipação, como o nome já nos diz, são atividades desempenhas ao antecipar a produção de etapas posteriores de produção, a fim de finalizar a produção antes do prazo determinado para o fornecimento do produto. Esta ação ocorre para possíveis necessidades de atendimento de demanda, devido a presunção de novos pedidos de última hora.

Antunes (2008) afirma que existem vários motivos que acarretam em superprodução. A Figura 4 ilustra através do diagrama de *Ishikawa* as possíveis causas que os gestores apresentam para acolherem a ideia de praticar a superprodução.

Figura 4 – Diagrama de *Ishikawa* de causas por superprodução.



Fonte: Adaptado de Antunes (2008).

A Figura 4 retrata uma gama de causas raízes para a atividade de perda em questão. Antunes (2008) descreve possíveis ações a serem utilizadas para eliminar o desperdício de superprodução:

- Aprimorar o processo de estocagem, padronizando a quantidade e aperfeiçoando a informação no processo com o objetivo de reduzir estoques desnecessários que suprem as falhas intrínsecas nos estágios da produção.
- Aprimorar o processo de estocagem, através da melhoria do *layout* da fábrica ao considerar a produção em lotes menores.
- Aprimoramento da operação, aperfeiçoando tempos e ciclos de *setup* de máquinas e equipamento. A redução permite que a produção tenha uma organização mais enxuta, possibilitando a fabricação em pequenos lotes, sem estoques intermediários e com tempos de resposta menores.

#### **2.1.8.2 Desperdício por espera**

O tempo de espera é definido como intervalo no qual a máquina ou colaborador estão sem produtividade, ou seja, não estão agregando valor para a empresa. Corrêa e Giansesi (1993) afirmam que a perda por espera produzem filas e aumentam a utilização de máquinas para processamento. Os estágios de produção subsequentes ficam a espera do recebimento de material enquanto outras etapas estão sobrecarregadas formando o desperdício de superprodução.

Shingo (1996) segue a mesma linha de entendimento, complementando ao considerar dois tipos de perdas por espera: de processo e lote. O autor considera que a perda por processo acontece quando um lote aguarda o momento de processamento pelo período em que outro está em operação. O mesmo assegura que esta perda poderá ser minimizada com o ajuste de informações nas quantidades produtivas e nas capacidades, possibilitando assim, melhor sincronização entre os processos e a linha de produção da fábrica.

Ainda segundo Shingo (1996), a perda por espera do lote acontece quando determinada parte do lote está sendo processada, enquanto um estoque interposto aguarda para sequência nos estágios de processamento. Este problema pode ser minimizado com o aperfeiçoamento na redução de tempos de processamento

### **2.1.8.3 Desperdício por movimentação**

A perda por movimentação acontece quando o trabalho realiza uma movimentação excessiva que não gera valor ao processo.

Segundo Ohno (1997), este defeito está ligado a movimentações irrelevantes para a execução de tarefas. Deve-se ter em mente que, a movimentação nem sempre é necessário em relação às atividades da produção, sendo que o foco deverá permanecer na intenção do objetivo associado ao trabalho, ou seja, produzir resultados.

Para Slack, Chambers e Johnston (2009, p.456), “Um operador pode parecer ocupado, mas algumas vezes nenhum valor está sendo agregado ao trabalho. A simplificação do trabalho é uma rica fonte de redução do desperdício de movimentação”. Sendo assim, ações que casualmente aparentam adequadas para a função, podem ser padronizadas através adaptações e simplificações para melhoria de desempenho das funções, minimizando movimentos desnecessários e que geram desperdícios produtivos (SHINGO, 1996).

### **2.1.8.4 Desperdício por estoque**

Este desperdício corresponde ao excesso de material, que absorve parte de recursos da empresa atingindo um alto nível de estoque, resultando em recurso estático. Existem diversos fatores consideráveis pelos gestores que propiciam o acúmulo de estoque na manufatura no intuito de suprir problemas nas atividades relacionadas à produção (REZENDE et al, 2015).

Autores como Slack, Chambers e Johnston (2009), citam que qualquer tipologia de estoque deverá ser eliminado, a partir do conhecimento de suas causas para que ocorra de forma adequada e não tenham consequências para as demandas produtivas.

Os altos níveis de estoque em fábricas sobrevivem como segurança para prevenir falhas de máquinas, operações e fornecedores, além de fornecer suprimento para as oscilações de demanda. A dificuldade é maior devido à falta de

planejamento na estruturação dos projetos e previsões demandas. Contudo, as causas podem ser combatidas a partir de melhoria contínua ao equilibrar a quantidade e a produção lotes menores, equiparando a capacidade de cada setor de processamento na cadeia operacional (SHINGO, 1996).

#### **2.1.8.5 Desperdício por defeitos**

As perdas por fabricação de produtos defeituosos estão associadas à produção de produtos acabados ou componentes que não atendem os requisitos mínimos de qualidade, não cumprindo o padrão de conformidade requerido no projeto (ANTUNES, 2008).

Antunes (2008) classifica as perdas no processo de fabricação devido à existência de defeitos estão associados aos materiais que não preenchem as condições necessárias para adequação ao produto final, descumprindo assim, os padrões de qualidades especificados no projeto.

Assim o desperdício por defeito é normalmente relacionado à ausência de qualidade, provocando a carência no processo. Esta falha ocasiona prejuízo na mão de obra, nos materiais, em tempos dos equipamentos, em movimentação de materiais, movimentação de colaboradores, na armazenagem e mais adiante em retrabalho (CORRÊA; GIANESI, 1993).

As perdas devidas à falta de qualidade são altamente significativas nas operações. A relação de custos, quando se trata de qualidade normalmente são maiores daquilo que realmente as empresas agregam aos processos, sendo, portanto necessário à busca, com a finalidade de corrigir determinadas causas raízes que levam a tal demasia (SLACK; CHAMBERS; JOHNSTON, 2009).

#### **2.1.8.6 Desperdício por transportes**

Shingo (1996) apura que é necessário promover melhorias visando atacar as perdas a partir da função processo e as melhorias de trabalho de transporte associado à função operação. A inclusão de novos equipamentos para melhoria do

transporte não torna o desperdício menor, sendo considerada como melhoria ao alcançar a minimização ou eliminação desta prática.

Diversas obras da literatura (CORRÊA, GIANESI, 1993; SLACK, CHAMBERS e JOHSTON, 2009; OHNO, 1997; SHINGO 1996), apontam que a movimentação de materiais e do estoque não agrega valor. Segundo elas, os responsáveis devem adaptar o arranjo físico original para a formação de estágios mais próximos, aprimorar os métodos de transportes e reorganizar os locais de trabalho com objetivo de diminuir os problemas de transporte.

#### **2.1.8.7 Desperdício por processamento**

Slack, Chambers e Johston (2009), afirmam que todo processo existem fontes de desperdício, e que muitas operações existem devido a um projeto mal feito dos componentes ou da manutenção, podendo assim, serem eliminadas para adequação do processo.

Rezende *et. al.* (2015) complementa que estes desperdícios ocorrem dentro da fábrica e são inexpressíveis para as atividades na operação. O mesmo afirma que as máquinas e equipamentos são utilizados de forma equivocada gerando esforços desnecessários e processos que não agregam valor ao produto ou serviço.

#### **2.2.8 Ferramenta 5W2H**

A ferramenta 5W2H foi desenvolvida para auxiliar os profissionais da indústria automobilística do Japão como uma ferramenta capaz de promover melhoria do PDCA, em especial na fase de planejamento (ARAÚJO, 2017).

É um instrumento de elaboração de planos de ação que, por sua simplicidade, facilidade, tem sido muito utilizada na construção de planos aplicados a gestão estratégica e produtiva das empresas. Seu foco é permitir discussões em grupo relativas às atividades planejadas, para posteriormente, construir cronogramas de ações corretivas na empresa. Isso faz com que todas as tarefas sejam cumpridas de acordo com o planejamento, assegurando a execução de forma estruturada e sistêmica (GROSBELLI, 2014).

O 5W2H possui sete perguntas que estruturam a sua implementação, que segundo Lisbôa e Godoy (2012) são definidas como:

- **What (o que?):** determina o que será feito de acordo com objetivo principal, qual atividade será realizada.
- **Why (por quê?):** determina os motivos, qual a necessidade para tal ação.
- **Who (quem?):** descreve quem irá executar a tarefa, quem são os responsáveis, participações, equipe.
- **Where (onde?):** designa o local onde será feito, departamento, qual área de execução.
- **When (quando?):** o termo necessário para realização do que será feito, quais são os prazos estabelecidos para execuções.
- **How (como?):** nesta etapa define como será feito, a maneira de execução, de que forma serão acompanhadas e realizadas as atividades.
- **How much (quanto custa?):** os custos relativos à execução da tarefa, o quanto custa os recursos necessários para o projeto.

Os autores afirmam que a técnica é simples e de fácil aplicação, sendo bastante poderosa para analisar o conhecimento referente á determinada situação. Existem três etapas que auxiliam a solução de problemas: o diagnóstico, permite conhecer o problema e trazer informações relevantes para determinar a identificação de falhas; o plano de ação, servindo como mecanismo de apoio e designando as etapas e requisitos definidos de implementação, e por fim, a padronização que garante o método de prevenção de falhas e conhecimento discriminado do processo (SANTANA, 2019; LISBÔA, GODOY, 2012).

A ferramenta possui grande praticidade, não necessitando de uma equipe técnica especializada, somente de pessoas que conheçam o procedimento e saiba organizar de forma que obtenha bons resultados, sem restrições de empresas para a aplicação (GROSBELLI, 2014).

### **3 MÉTODOS DE PESQUISA**

#### **3.1 Caracterização da pesquisa**

Gil (2007) descreve a pesquisa como sendo um procedimento racional e sistemático, no qual, seu objetivo é desenvolver respostas aos problemas apresentados. Assim, a pesquisa é um processo construído em etapas, iniciando na problemática e evoluindo até a parte final em que se apresentam os resultados atingidos e as discussões desenvolvidas.

A pesquisa pode ser traduzida em quatro diferentes requisitos: quanto a sua natureza, forma de abordagem, objetivos e os procedimentos técnicos utilizados. Em relação a sua natureza, a pesquisa é caracterizada de duas formas, aplicada e a básica. A pesquisa aplicada, Gil (2007) define como sendo uma aplicação prática no intuito de gerar conhecimento para solucionar problemas específicos. Já a natureza básica, busca criar novos conhecimentos a fim de gerar avanços para a Ciência de interesse universal (GIL, 2007).

Quanto à abordagem, a pesquisa pode ser classificada como qualitativa, a qual não se preocupa com representatividade numérica, e sim, com a investigação desenvolvida e compreendida de um grupo ou organização (GOLDENBERG, 1997). Ou como quantitativa, que segundo Fonseca (2002) difere da qualitativa pelo fato de gerar resultados quantificáveis baseados na linguagem matemática para descrever causas de um fenômeno, as relações entre variáveis, entre outras coisas.

Para Gil (2007) com base nos objetivos, a pesquisa pode ser classificada em três grupos: pesquisa exploratória, pesquisa descritiva e pesquisa explicativa. A primeira tem como objetivo central produzir maior proximidade com o problema, tornando o mesmo mais compreensivo com possibilidade de construção de situações hipotéticas. A descritiva é desenvolvida a partir de fatos e fenômenos da realidade, através de estudos e observações baseados em dados coletados. E, por fim, a explicativa proporciona identificar os fatores que resultam na ocorrência de fenômenos.

Os procedimentos técnicos, a pesquisa pode ser bibliográfica, documental, experimental, de levantamento, estudo de caso, *ex-post-facto*, pesquisa-ação e pesquisa participante, pesquisa de campo, com *survey*, etnográfica e etnometodológica. Todos os procedimentos possuem características específicas, adequando-se as condições adversas de pesquisa, como por exemplo, o estudo de caso que busca conhecer com profundidade o como e o porquê de uma determinada situação e descobrir o mais essencial contido no estudo (FONSECA, 2002).

Neste trabalho, de acordo com as definições citadas anteriormente, adequou-se para uma pesquisa de natureza aplicada, apresentando uma abordagem qualitativa e quantitativa, com um objetivo descritivo, e procedimento técnico de um estudo de caso.

### **3.2 Técnicas de coleta de dados**

Para o estudo em questão, é necessário conhecer o problema através da coleta de informações e de dados, no intuito de desenvolver a primeira visão da condição em que a empresa se encontra.

A coleta praticada teve início utilizando como base em duas técnicas: a observação das atividades e a entrevista com a nutricionista responsável pela produção. A primeira técnica de acordo com Gerhardt e Silveira (2009), utiliza-se os sentidos para compreender aspectos da realidade, desempenhando um papel no contexto da descoberta ao submeter o investigador a um contato mais próximo com o objeto de estudo.

O tipo de entrevista utilizado é classificado como semiestruturada, na qual o pesquisador organiza um roteiro de perguntas sobre o tema em estudo, mas consente ao entrevistado à abertura para falar sobre outros assuntos que vão surgindo como desdobramentos do tema central (GERHARDT; SILVEIRA, 2009).

### **3.3 Técnicas de análise de dados**

Para o presente trabalho foram utilizadas ferramentas de análise, com a base inicial das perdas, estes foram classificados de acordo com a maior taxa de

acontecimentos diários para direcionar o foco de trabalho às questões de maior problemática e que impactam a produtividade da empresa de estudo, com a intensão de administrar os recursos disponíveis para descobrimento de ações corretivas acessíveis no intuito de extinguir ou reduzir os desperdícios encontrados na operação.

O conteúdo construído a partir das entrevistas foi compartilhado com a nutricionista responsável, facilitando o entendimento dos dados coletados. Além disso, a entrevista foi uma importante ferramenta que possibilitou conhecer o processo e formular ações corretivas de acordo com a condição da empresa, permitindo com que os planos de ação adotados sejam aplicados e gerenciados após o cumprimento das atividades projetadas.

### **3.4 Procedimentos metodológicos**

Este procedimento metodológico, como citado anteriormente, é enquadrado em um estudo de caso, sendo realizado estruturalmente pelas etapas DMAIC a fim de permitir uma melhor organização e desenvolvimento do trabalho. As etapas foram descritas da seguinte forma:

**Definir:** a partir da fundamentação teórica, foi possível obter informações importantes para aplicação dos conceitos de produção enxuta e ferramentas que auxiliam no desenvolvimento de melhorias. Posteriormente foram realizadas entrevistas, seguidas de observações e conversas com os responsáveis para identificação de problemas para estudo.

**Mensurar:** considerando as informações coletadas anteriormente, foi construído o fluxograma e mapa de fluxo de valor do processo em estudo.

**Analisar:** Foram analisados os dados da etapa anterior e reconhecimento dos desperdícios, com base nas informações de *Takt Time* e mapeamento de fluxo de valor.

**Melhorar:** a seguir foram elaborados planos de ação reestruturados na técnica 5W2H, embasadas nas ferramentas da filosofia *Lean Manufacturing*, na qual possibilitou a construção do mapa de fluxo de valor futuro e na diminuição de desperdícios relevantes ao estudo.

Controlar: considerando a delimitação de tempo do trabalho, foi necessário que esta fase seja realizada na forma de trabalhos futuros.

## **4 RESULTADOS E DISCUSSÕES**

Este capítulo está relacionado ao estudo de caso e a descrição de procedimentos realizados durante o trabalho, e posteriormente os resultados alcançados e análises realizadas.

### **4.1 Fase Definir**

A definição do problema neste trabalho foi estabelecida com base em análise visual e de entrevistas com a nutricionista responsável pela produção de refeições destinadas às instituições em três cidades de Minas Gerais. O objetivo definido neste trabalho é de melhorar o processo produtivo com base no diagnóstico e eliminação de desperdícios, almejando o crescimento da produtividade operacional.

#### **4.1.1 Cozinha industrial**

A cadeia produz duas refeições diárias (almoço e jantar). Este processo é caracterizado por várias etapas, que se iniciam na preparação dos alimentos para saladas e de cocção dos alimentos e acondicionamento nas marmitas, em seguidas encaminhadas ao transporte para o consumidor final. Estas etapas produtivas sequenciais demandam recursos operacionais significativos para obter o produto dentro dos requisitos de qualidade.

A empresa conta com cardápio variável semanalmente, e para a produção das refeições, a empresa mantém dois grupos de sete funcionários, sendo eles, um cozinheiro, um auxiliar de cozinha responsável pela salada e sobremesa e cinco auxiliares de cozinha multifuncionais trabalhando em jornada de 12X36, com atividades de segunda a domingo das 05h00min às 11h00min em período matutino e 12h00min às 18h00min no período vespertino.

As necessidades diárias para suprimento de demanda são estabelecidas de acordo com variação de consumidores, descrevendo assim, um processo de

produção puxado. A nutricionista chefe, encarregada pela inspeção final e pela área administrativa, acompanha as mudanças solicitadas pelo cliente e repassa as informações à nutricionista responsável pela produção, que realiza os cálculos para produção diária.

Com informações a partir de dados disponibilizados pela empresa, elaborou-se a Tabela 1 referente à produção da empresa no período de junho de 2018 a junho de 2019.

Tabela 1 – Demanda mensal de marmitas.

Mês	Demanda em unidades (Almoço)	Demanda em unidades (Jantar)
Junho	12300	12030
Julho	13950	12555
Agosto	13888	12524
Setembro	13020	12300
Outubro	13423	12493
Novembro	12990	12060
Dezembro	13764	12865
Janeiro	12772	12524
Fevereiro	12600	11256
Março	13454	12679
Abril	13320	12360
Maio	13547	12741
Junho	12780	12180
Julho	13547	12586
Média Mês	13240	12368
Média Diária	441	412

Fonte: Autoria própria (2019).

Com o conhecimento inicial as próximas etapas descreveram os processos mencionados anteriormente, relatando as informações importantes utilizadas para a criação do Mapa de Fluxo Valor.

## 4.2 Fase Medir

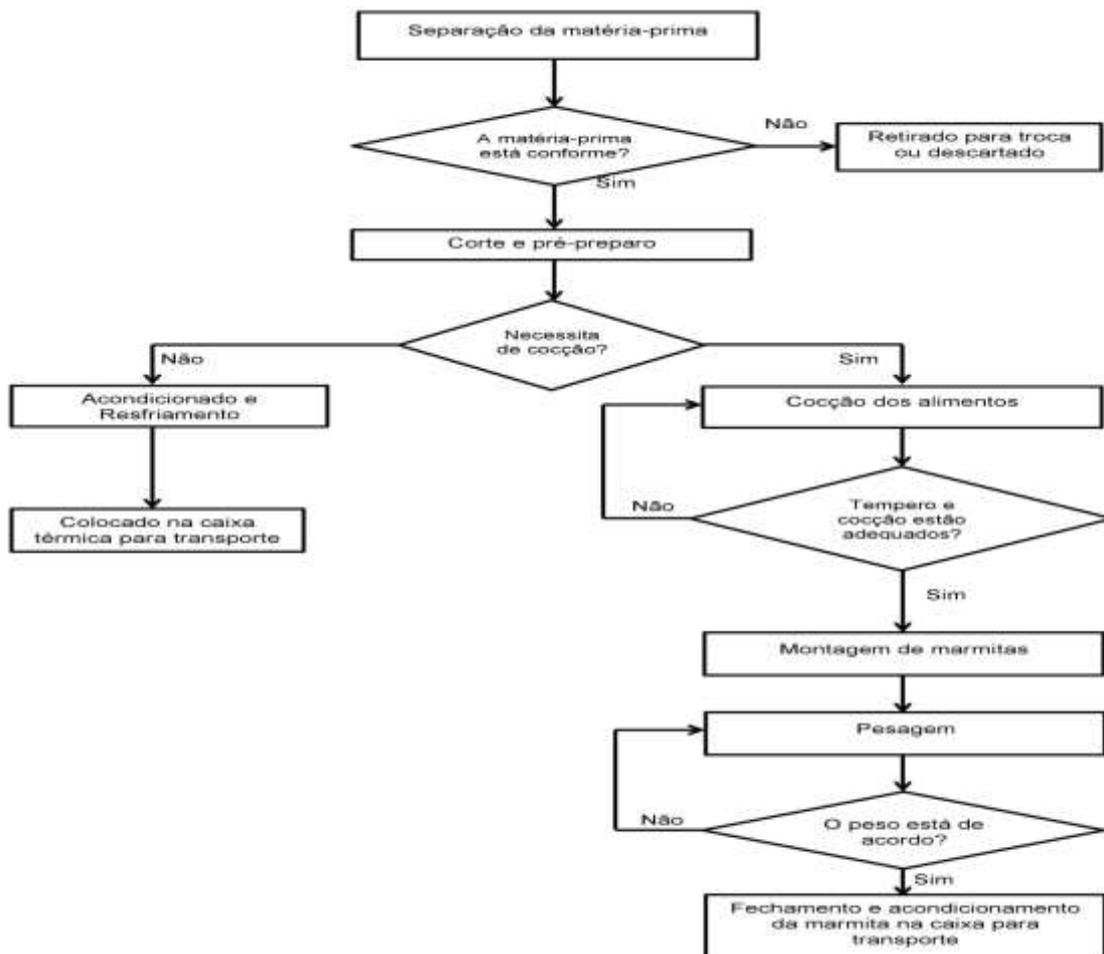
O processo de produção tem início com a chegada de mercadoria com frequência de quinze dias para todos os itens, com exceção da parte de hortaliças, que neste caso tem periodicidade semanal. Os produtos que necessitam de refrigeração são alocados em freezers e aqueles que não demandam tal

necessidade são colocados no estoque até a necessidade de utilização pela cozinha. O processo produtivo envolve as seguintes etapas:

1. **Separação da matéria-prima;**
2. **Corte e pré-preparo;**
3. **Cocção dos alimentos;**
4. **Montagem de marmitas;**
5. **Pesagem;**
6. **Fechamento/acondicionamento para transporte.**

Em paralelo acontece o acondicionamento e resfriamento de itens que não necessitam de cocção e, por fim, colocação na caixa térmica para transporte. A Figura 5 ilustra as etapas que descrevem a produção das duas refeições na cozinha industrial.

Figura 5 – Etapas da produção de refeições.



Os três processos iniciais são realizados de forma integral, ou seja, todos os itens necessários para a produção da refeição são realizados em conjunto, sendo impossível realizar a análise de somente um produto, estes foram agrupados e assim dividido as operações em dois grupos: de processo integral e processo individual.

#### **4.2.1 Separação da matéria-prima**

O processo produtivo tem início na separação da matéria-prima que será utilizada para a produção do dia. Neste momento observa-se a qualidade desses ingredientes para averiguar possíveis necessidades de troca ou de descarte para o caso de avaria, tendo atenção especial para itens como hortaliças em geral.

#### **4.2.2 Corte e pré-preparo**

Nesta etapa, os produtos como hortaliças que necessitam cocção, folhas e frutas são higienizadas e cortadas para realizar a proporção adequada. Esta tarefa é desempenhada por uma pessoa específica, que fica a todo o momento no local de pré-preparo e não participa de outras etapas do processo, ficando encarregada de acondicionar e conduzir os alimentos que não terão cocção para o reservado que posteriormente, no horário adequado, devem ser colocados na caixa térmica para o transporte. A etapa que não necessita de cocção foi retirada do foco devido a independência com o processo de cocção de alimentos que exige maiores recursos e esforços.

#### **4.2.3 Cocção dos alimentos**

Este processo envolve a cocção dos alimentos. Este momento o cozinheiro inicia os preparos e temperos para os alimentos até que alcance a qualidade adequada de cozimento, sempre atento ao sal, para evitar reclamações do cliente final.

#### **4.2.4 Montagem de marmitas**

O procedimento ocorre em linha de montagem, aonde se coloca os alimentos preparados em recipientes menores que ficam a frente dos funcionários para montagem das marmitas. Neste momento possui três funcionários com papel específico na montagem, sendo responsável por colocar determinado alimento que compõem o cardápio com o auxílio de utensílios de cozinha para medição.

#### **4.2.5 Pesagem**

A nutricionista responsável pela produção acompanha a pesagem junto com o funcionário encarregado pela tarefa utilizando como auxílio uma balança digital e verificando porções de cada item nas marmitas, de forma visual. Em caso de peso inadequado, o colaborador retira parte de algum item em excesso ou caso esteja com peso inferior, adiciona o item mais próximo a sua parte na mesa de montagem até que alcance o peso mais próximo do adequado.

#### **4.2.6 Fechamento e acondicionamento de marmitas**

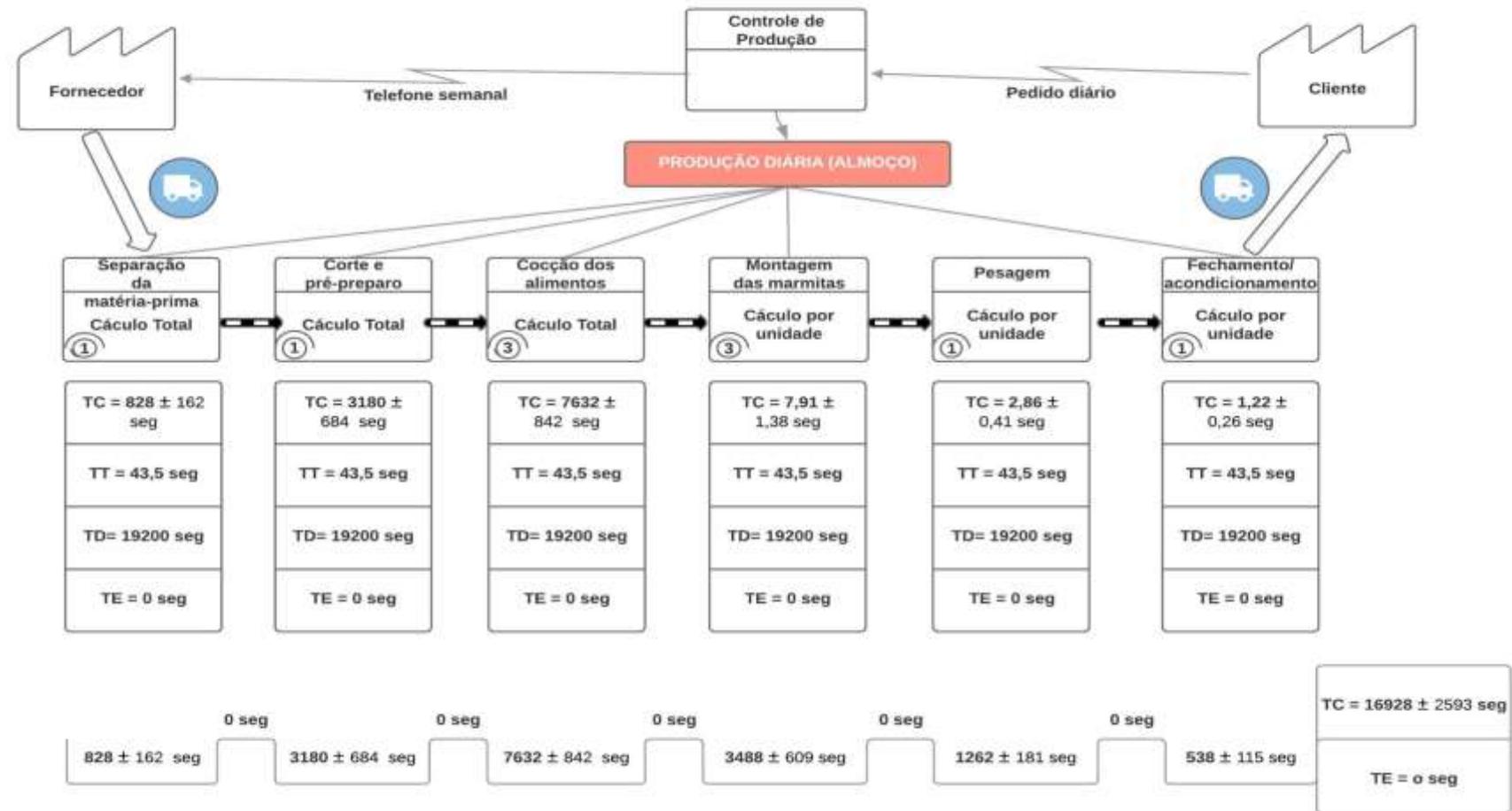
Nesta etapa um funcionário fica responsável em fechar as marmitas adequadamente e acondicioná-las em uma caixa térmica específica para o transporte e manutenção da temperatura dos produtos. As caixas são colocadas em um local reservado fora da cozinha para recolhimento e carregamento do carro e transporte para o cliente final.

#### **4.2.7 Mapa do Fluxo de Valor Atual**

Foi construído o mapa de fluxo de valor atual da empresa com embasamento na metodologia citada por Slack (2009). O mapa possibilita verificar a cadeia produtiva com tempos necessários para cada etapa do processo, a fim de conhecer, gargalos, Tempo de Ciclo, Tempo de Espera e analisar pontos de possíveis melhorias na operação.

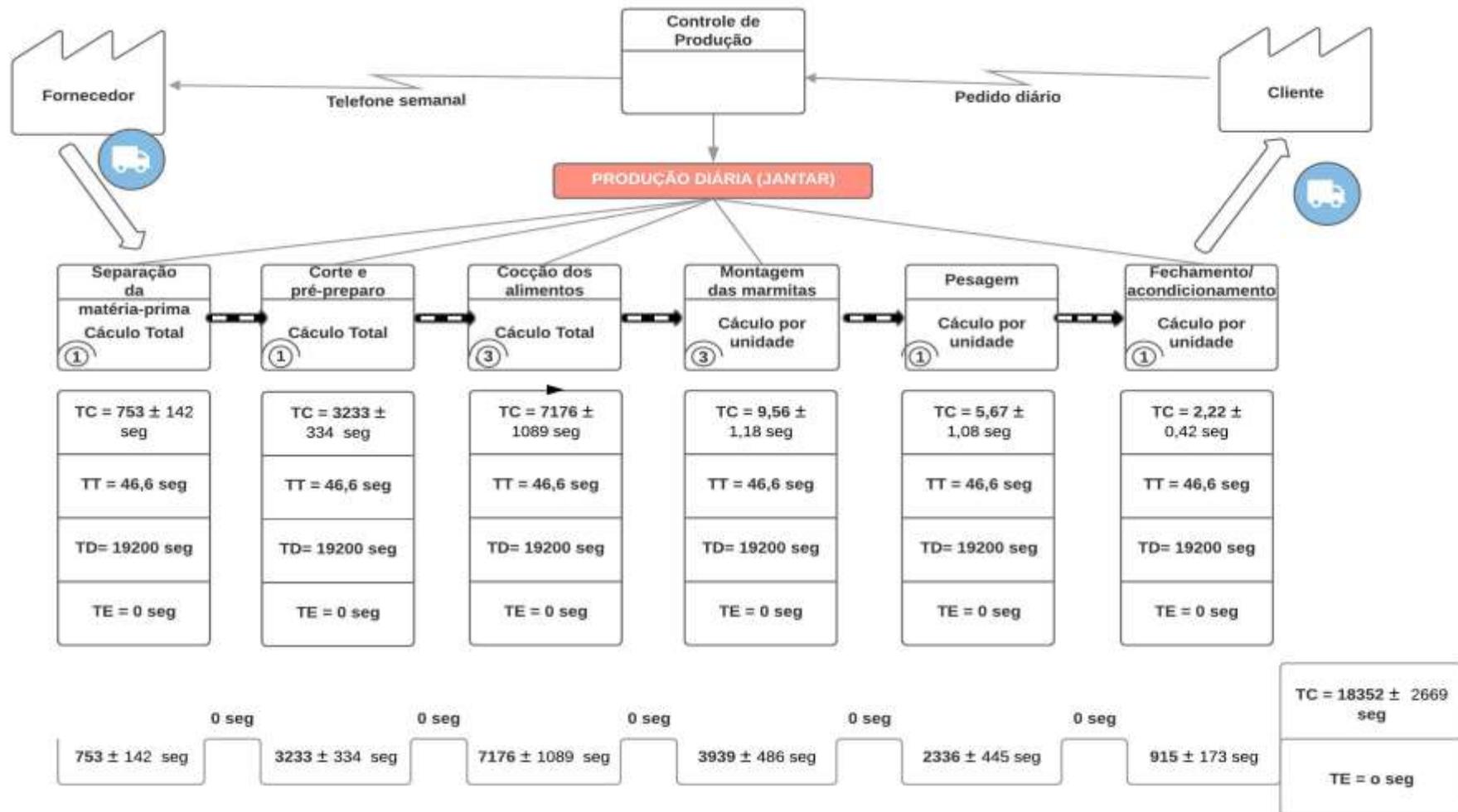
As Figuras 6 e 7 ilustram o VSM atual da empresa para as duas refeições:

Figura 6 – VSM atual de produção do almoço.



Fonte: Autoria Própria (2019).

Figura 7 – VSM atual de produção do jantar.



Fonte: Autoria Própria (2019)

### 4.3 Fase Analisar

#### 4.3.1 *Takt Time*

Para o cálculo do ritmo de produção utiliza o tempo disponível para realização do processo total e a demanda exigente no período. Observando que a produção tem início às 06h00min e término às 18h00min, com dez minutos para o café, uma hora para almoço e dez minutos para lanche, chega-se ao tempo disponível de 19200 segundos para produção diária.

A partir da Tabela 1 que contém os dados demanda mensal, permite-se utilizar informações sobre a demanda diária para o cálculo TT de cada turno. Assim para o cálculo se tem a relação do tempo disponível dividido pela demanda de produção, resultando na Tabela 2.

Tabela 2 – Cálculo *Takt Time*.

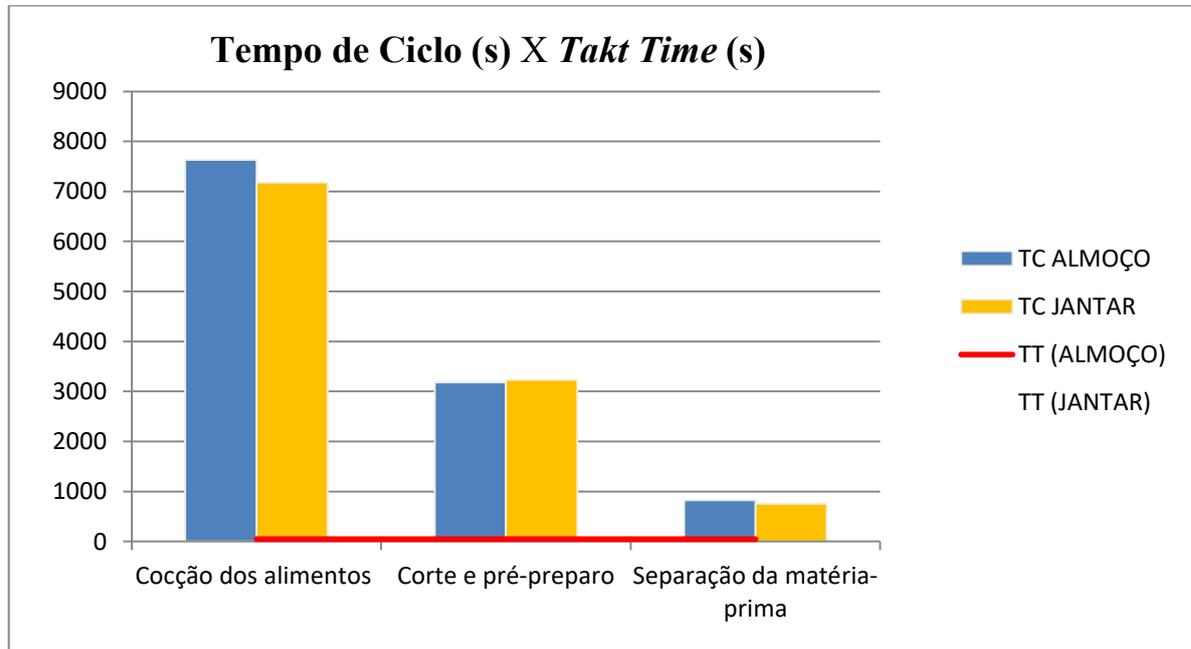
Refeição	Tempo disponível (seg.)	Demanda produção diária (unid.)	Takt Time (seg./unid.)
Almoço	19200	441	44
Jantar	19200	412	47

Fonte: Aatoria Própria (2019).

De acordo com o *Takt Time*, a cada 44 segundos no período do almoço e 47 segundos no período do jantar dever ser produzido uma marmita, permitindo que atender a demanda dentro do tempo disponível para a realização do trabalho. A relação *Takt Time* (TT) e Tempo de (TC) trás resultados importantes quanto à relação produtiva, sendo o ideal que os dois tenham valores aproximados.

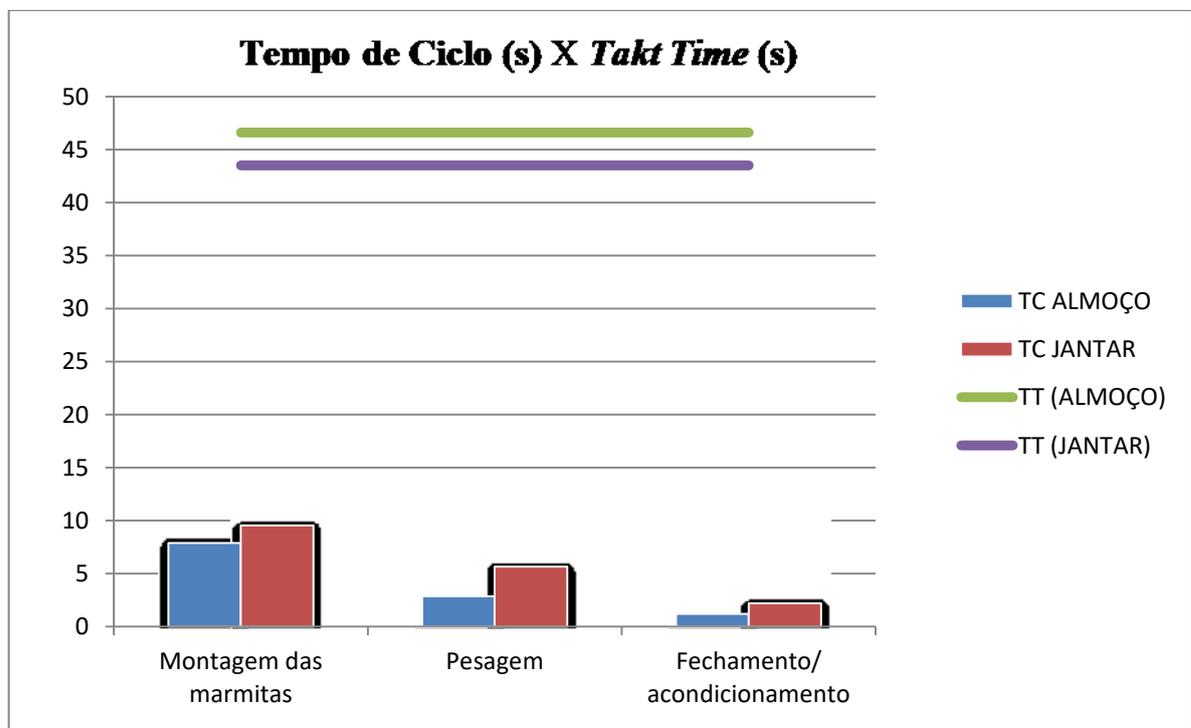
As Figuras 8 e 9 representam a relação entre o *Takt Time* e Tempo de Ciclo de cada grupo de processos.

Figura 8 - Tempo de Ciclo e *Takt Time* no grupo de processo integral.



Fonte: Elaborada pelo autor (2019).

Figura 9 - Tempo de Ciclo e *Takt Time* no grupo de processo individual.



Fonte: Elaborada pelo autor (2019).

O *Takt Time* e tempo ciclo devem ter valores próximos, visto que o equilíbrio significa que o processo se encontra com o fluxo de produção adequado a fim de evitar desperdícios que acometem a cadeia produtiva. Analisando a relação de *Takt Time* e tempo de ciclo na Figura 8 percebe-se que, para o grupo de processo integral a produção é realizada em lotes de 441 e 412 unidades para o almoço e jantar, respectivamente, mostrando que desta forma a operação não conseguirá entregar as refeições no tempo estipulado pelo *Takt Time*. Assim, para análise do processo foi estipulado os tempos unitários para cada unidade, através da média do tempo de ciclo para a produção de cada marmitta produzida no lote, mostrando que a tanto para o grupo de processo integral quanto para processo individual representado na Figura 9, teve o TC calculado abaixo do TT, o que significa que a operação possui processos ociosos, que podem acarretar em excesso de produção, formando estoques inadequados para o sistema em questão.

#### 4.3.2 Analisando o processo

Utilizando as informações descritas na Etapa Medir (Seção 4.2) que contém as informações sobre os processos pertencentes a operação, e outras informações coletadas durante o período de estudo, foi criada a Tabela 3 contendo todos os desperdícios perceptíveis na operação e as possíveis causas verificadas durante o período de estudo, que podem influenciar no processo produtivo do restaurante industrial. Esses desperdícios foram encontrados em ambos os processos de almoço e jantar.

Tabela 3 – Desperdícios que acometem a produção das refeições.

PROCESSO	DESPERDÍCIOS	CAUSA
Separação da matéria-prima	Movimentação Processamento Espera	- Os produtos utilizados para produção estão organizados sem padrão. - Itens são levados para a área reservada sem auxílio de equipamentos. - Falta de averiguação do estoque real.

Corte e pré-preparo	Processamento	- Não são utilizados itens de EPI e utensílios/ equipamentos adequados para a atividade.
Cocção dos alimentos	Espera Movimentação	- Alguns alimentos demoram um tempo maior de cocção. - Utensílios ficam longe da área de cozimento. - É necessário esperar a nutricionista chefe provar o tempero e ponto dos alimentos. - Os alimentos são transportados de forma perigosa e ergonomicamente incorreta.
Montagens de marmitas	Processamento Espera	- Falta de utensílios adequados para medição das porções de cada alimento. - Fluxo de informação falho.
Pesagem	Espera	- Altura ergonomicamente da mesa (suporte) inadequada para o operador de verificação.
Fechamento e acondicionamento das marmitas	Processamento Estoque	- Isopor utilizado para acondicionamento solta a tampa ao colocar na caixa. - Ocorrem filas de marmitas para serem fechadas e armazenadas.

Fonte: Autoria própria (2019).

#### 4.3.2.1 Separação da matéria-prima

Nesta etapa os materiais necessários são separados por um colaborador com auxílio de uma lista que consta a quantidade necessária de cada produto para a produção da refeição. Dentro do almoxarifado é observado que existem itens em locais adequados para resfriamento e outros que estão mais distante em temperatura ambiente.

Assim de acordo com a necessidade de produção, o colaborador se desloca e coloca os itens necessários em caixas para transporte manual sem auxílio de equipamento. Na separação destes itens, foi relato que geralmente acontece a falta de produtos suficientes para suprir a demanda, gerando transtornos e mudanças no cardápio.

#### **4.3.2.2 Corte e pré-preparo**

A operação é realizada por um colaborador que não utiliza EPI para sua integridade física, além de operar equipamentos/utensílios que não estão de acordo para execução da tarefa. Outro ponto observado é que esta atividade utiliza-se bastante água, que depois é descartada para a rede de esgoto.

#### **4.3.2.3 Cocção dos alimentos**

Neste processo os itens utilizados diariamente para atividade ficam reservados em um local separado da cozinha para higienização, gerando movimentação desnecessária.

A área de fornos e panelas industriais sofre um intenso acúmulo de calor, devendo os colaboradores devem retirar parte do alimento, muitas vezes quentes para recipientes menores, sem equipamentos adequados e de forma ergonomicamente incorreta. Outro fator que gera atraso na produção é o fato de ter que esperar a nutricionista chefe para verificação dos alimentos, para somente depois, iniciar o processo de montagens de marmitas.

#### **4.3.2.4 Montagens de marmitas**

A operação de montagem de marmita os colaboradores utilizam colheres, copos e pegadores para fazer a medição de quanto cada alimento deve ser colocado na embalagem de isopor. Durante a atividade, nenhum colaborador fica responsável em acompanhar a quantidade produzida, ocorrendo ao colaborador no final da linha de montagem contar, sempre que surge a dúvida, quantas marmitas ainda são necessárias para formar o lote, levando a espera no processo.

#### **4.3.2.5 Fechamento e acondicionamento das marmitas**

Nesta etapa um colaborador fica responsável em colocar a tampa do recipiente de isopor e acondicionar em uma caixa térmica de plástico com capacidade para doze marmitas. Na ação de colocar dentro da caixa ocorre a

abertura da tampa, fazendo com que o funcionário tenha que retirar a marmita e fechar novamente, gerando estoques na mesa de montagem.

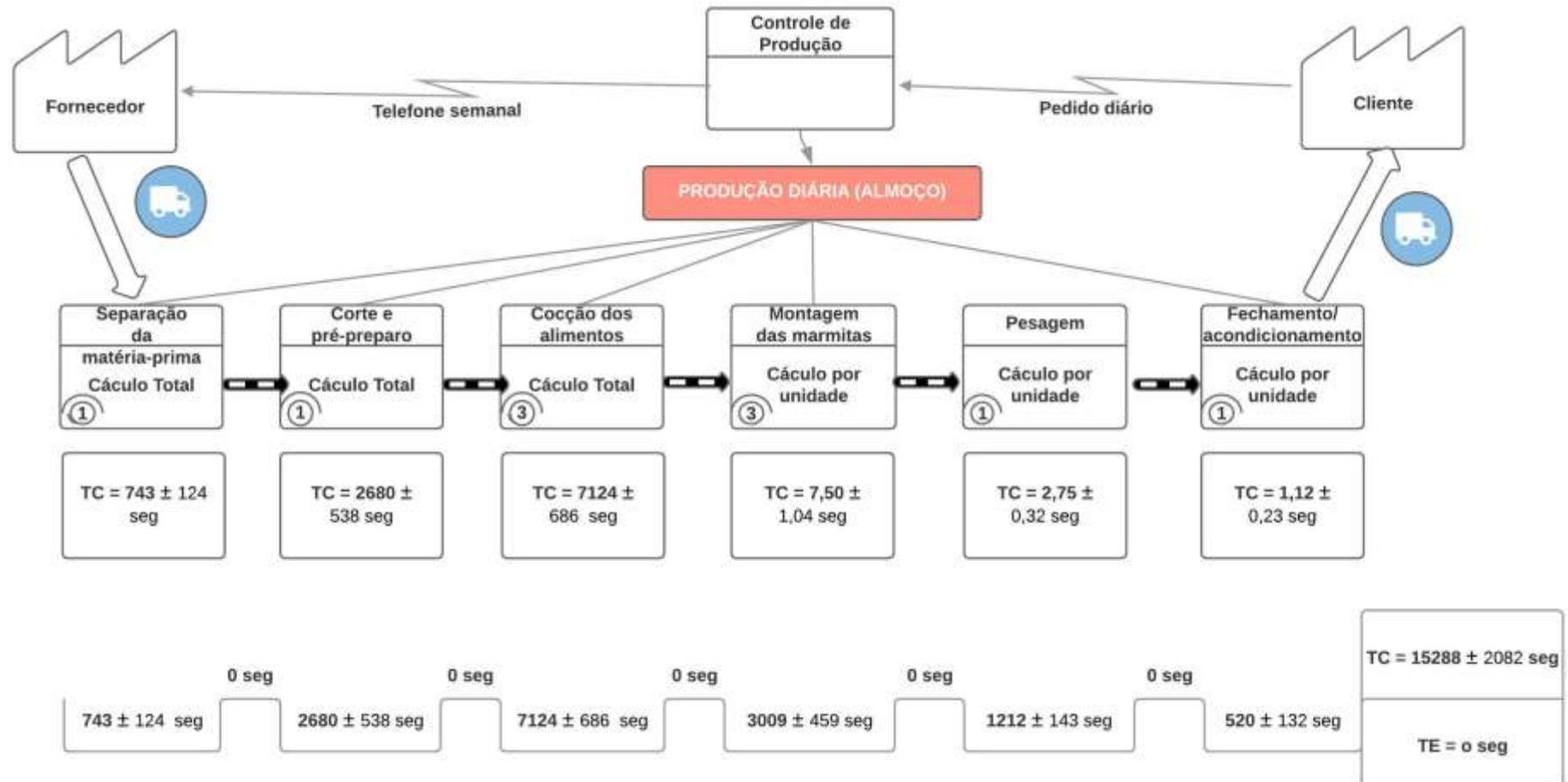
#### **4.4 Fase Melhorar**

A pesquisa foi realizada no intuito de melhorar a produtividade da operação, foi realizado o levantamento dos tempos necessários para apuração dos desperdícios do processo. Em relação aos dados financeiros, o estudo possibilita a verificação do quanto a empresa está deixando de ganhar com a existência de falhas, mas, como foi solicitado sigilo financeiro, o trabalho irá analisar a relação de melhoria dos novos tempos obtidos pela sugestão baseada na metodologia *Lean manufacturing* estruturada em planos de ação na técnica 5W2H.

##### **4.4.1 Mapa fluxo de valor futuro**

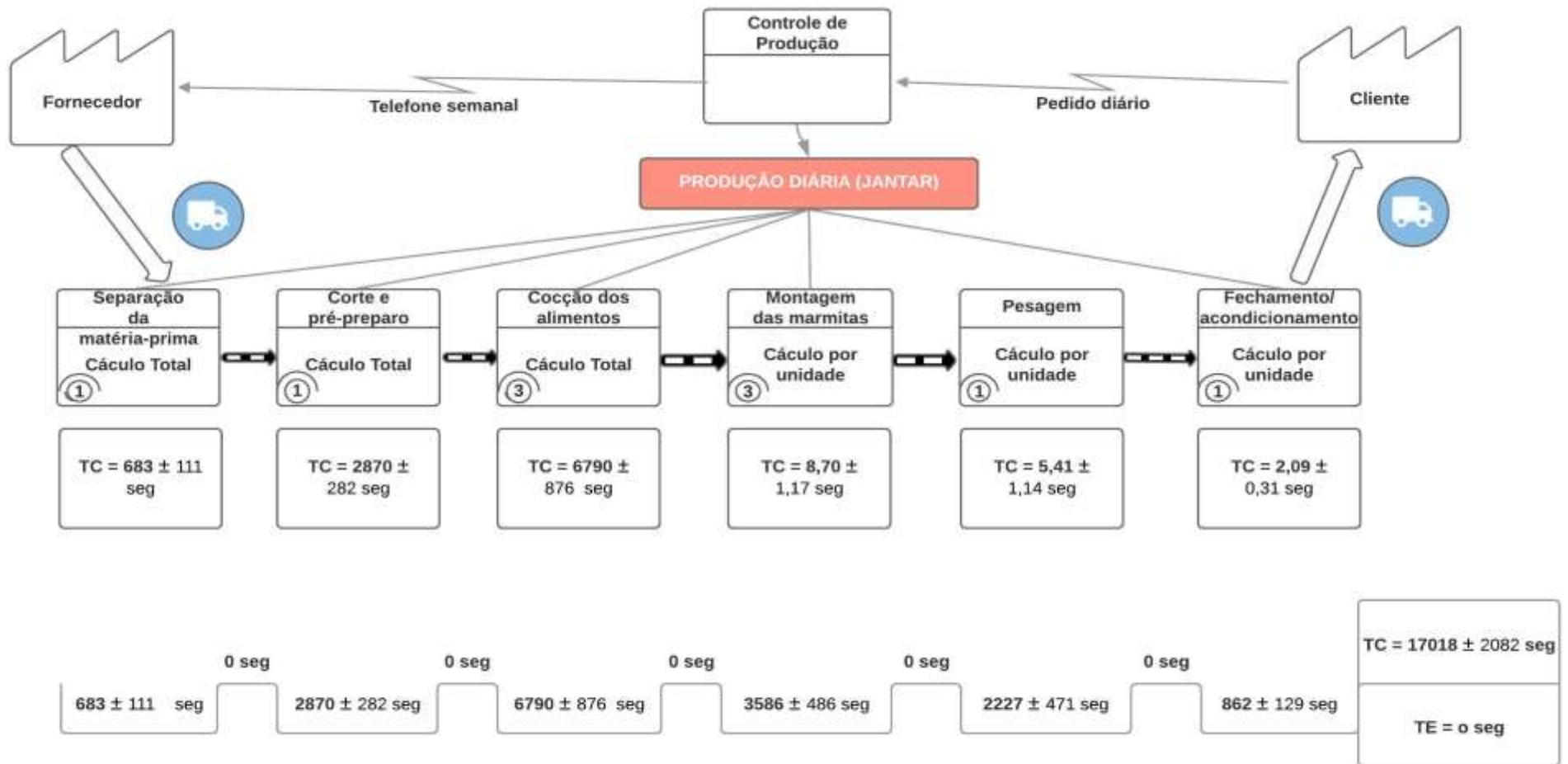
Analisando os processos e os dados coletados de *takt time* e do VSM atual da empresa, possibilitou o desenvolvimento de planos de ação baseado na técnica 5W2H juntamente com conceitos de produção enxuta, capazes de melhorar os processos ao trabalhar em ações corretivas pontuais e relevantes. As Figuras 10 e 11 representam o VSM futuro para o almoço e jantar produzidos na empresa.

Figura 10 – VSM estado futuro almoço.



Fonte: Elaborado pelo autor (2019).

Figura 11 – VSM estado futuro jantar.



Fonte: Elaborado pelo autor (2019).

A Tabela 4 ilustra os VSM atuais e futuros, apontando as melhorias estimadas de cada etapa do processo a partir de sugestões embasadas na filosofia *Lean Manufacturing*.

Tabela 4 – Comparação entre os resultados obtidos.

PROCESSO	DESPERDÍCIOS	VSMA ALMOÇO	VSMA JANTAR	VSMF ALMOÇO	VSMF JANTAR	MELHORI- A ALMOÇO	MELHORI- A JANTAR
Separação da matéria-prima	Movimentação Processamento Espera	(828 ± 162) s	(753 ± 142) s	(743 ± 124) s	(683 ± 111) s	10%	9%
Corte e pré-preparo	Processamento	(3180 ± 684) s	(3233 ± 334) s	(2680 ± 538) s	(2870 ± 282) s	16%	11%
Cocção dos alimentos	Espera Movimentação	(7632 ± 842) s	(7176 ± 1089) s	(7124 ± 686) s	(6790 ± 876) s	7%	5%
Montagens de marmitas	Processamento Espera	(3488 ± 609) s	(3939 ± 486) s	(3009 ± 459) s	(3586 ± 486) s	14%	9%
Pesagem	Espera	(1262 ± 181) s	(2336 ± 445) s	(1212 ± 143) s	(2227 ± 471) s	4%	5%
Fechamento e acondicionamento das marmitas	Processamento Estoque	(538 ± 115) s	(915 ± 173) s	(520 ± 132) s	(862 ± 129) s	3%	6%

Fonte: Elaborada pelo autor (2019).

A Tabela contém informações relativas aos tempos de ciclo e desvio padrão encontrados antes do estudo e após a aplicação de ferramentas que pertencem à metodologia *Lean*. Na Tabela é possível visualizar a relação de melhoria dos tempos tanto no almoço quanto no jantar, calculados em porcentagem para explorar de forma simplificada dos resultados de melhoria obtidos.

#### **4.4.2 Planos de Ação**

Após encontrar os desperdícios de cada processo dentro da linha de produção, utilizou-se a metodologia 5W2H como auxílio para a construção de planos de ação corretivos, pois ao eliminar ou reduzir os desperdícios da produção, os Tempos de Ciclo dos processos sofreram mudanças, o que possibilita um melhor balanceamento produtivo. Tabela 5 retrata os planos de ação criados para melhoria na operação.

Tabela 5 – Planos de ação 5W2H.

Plano de Ação	(What) O quê?	(Why) Por quê?	(Where) Onde?	(Who) Quem?	(When) Quando?	(How) Como?	(How Much) Quanto custará?
Separação da matéria-prima	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Reestrutura do estoque.</li> <li>- Estudo de melhorias para trabalho.</li> <li>- Criação de planilhas</li> </ul>	Necessário para gestão do estoque	Estoque	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Colaborador</li> <li>- Nutricionista chefe</li> </ul>	Curto prazo  (de um a dois meses)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Realização treinamentos</li> <li>- Aplicação conceitos 5s</li> <li>- Ferramentas de melhoria contínua e monitoramento e padronização</li> </ul>	Custo de disponibilidade para atividade e material de apoio
Corte e pré-preparo	Estudo dos materiais necessário para operação	Melhoramento do processo e prevenção de acidentes	Produção	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Colaborador</li> <li>- Nutricionista da produção</li> </ul>	Uma semana	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Verificação dos utensílios e EPI's existentes.</li> <li>- Aplicação conceitos 5s</li> </ul>	Custo para adaptações de utensílios e treinamentos
Cocção dos alimentos	Estudo dos tempos e utensílios da produção	Melhoramento do processo e diminuição de esperas	Produção	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Colaboradores</li> <li>- Nutricionista chefe</li> <li>- Nutricionista da produção</li> </ul>	Uma a duas semanas com treinamentos periódicos	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Verificação dos utensílios e EPI's existentes.</li> <li>- Aplicação conceitos 5s</li> <li>- Melhoria contínua e padronização</li> </ul>	Inicialmente disponibilidade para atividade e material de apoio
Montagem e pesagem de marmitas	Estudo para melhoria dos materiais e ergonomia	Melhoramento e formulação de projetos de melhoria	Produção	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Colaboradores</li> <li>- Nutricionista da produção</li> </ul>	Uma semana	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Coletada de informações</li> <li>- <i>Brainstorming</i></li> <li>- Padronização</li> </ul>	Inicialmente disponibilidade para atividade e melhoria de materiais
Fechamento e acondicionamento de marmitas	Estudo dos parâmetros de qualidade	Material abre ao ser acondicionado	Produção	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Colaboradores</li> <li>- Nutricionista da produção</li> </ul>	Um mês	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Identificação causa raiz</li> <li>- Novos parâmetros de qualidade</li> </ul>	Treinamento e disponibilidade para o estudo

Fonte: Autoria própria (2019).

#### 4.4.2.1 Plano de ação de separação da matéria-prima

- **Desperdício: Movimentação**

- Problema: Os produtos utilizados para produção estão organizados sem padrão.

*WHAT* (o que será feito?): Será feito um estudo para elaboração de uma estrutura organizacional do estoque com auxílio do colaborador responsável.

*WHY* (porque será feito?): A construção deste plano é necessário devido a grande desorganização dos itens no estoque, fazendo com que o colaborador tenha que se movimentar desnecessariamente para buscar e encontrar os produtos exigidos diariamente.

*WHO* (quem será o responsável?): Como a empresa possui um funcionário para determinada função, este ficará responsável pela organização, sendo auxiliado pela nutricionista da produção.

*WHEN* (quando será feito?): Considerando que a solução se trata de coordenação e monitoramento da rotina do estoque, foi recomendado à implementação em curto prazo, com controle das atividades para alcançar o objetivo e conseguir que a melhoria seja mantida.

*WHERE* (onde será feito?): Será realizada no setor de estoque, sendo apoiada pela administração e setor produção.

*HOW* (as etapas a serem cumpridas): Primeiramente será necessário um treinamento do colaborador responsável pela área de estoque utilizando a metodologia 5s; em seguida será construído um material de apoio com base na ferramenta, sendo colocado em um local do estoque de fácil acesso para esclarecimento de dúvidas e como forma de lembrete; depois os locais para armazenamento devem ser mapeados para verificação de necessidades de mudança e também para rotulação das prateleiras que receberam determinados materiais de acordo com a padronização realizada. Por fim, seria construído um *check list* envolvendo a manutenção do local de armazenagem, que possibilitará ações corretivas e de material para treinamentos futuros.

*HOW MUCH* (quanto custa?): Para o determinado momento, foram levados em consideração os custos relativos ao tempo de disponibilidade da mão de obra

para tal atividade e de material para convecção de lembretes e materiais explicativos.

- **Desperdício: Movimentação e Processamento**

- Problema: Itens são levados para a área reservada sem auxílio EPIs e de equipamentos.

*WHAT* (o que será feito?): Um estudo de melhorias da execução do trabalho e do material utilizado para transporte da atividade de abastecimento de matéria-prima.

*WHY* (porque será feito?): Este estudo é necessário devido à importância de conhecer a operação para que se consiga evitar prejuízos na operação pela enfermidade que o colaborador está exposto durante tal trabalho.

*WHO* (quem será o responsável?): O funcionário juntamente com a nutricionista da produção.

*WHEN* (quando será feito?): Após conversas e discussões, o projeto de melhoria nesta etapa ocorreria em curto prazo, que teria o prazo determinando mais especificamente depois de uma análise completa do problema.

*WHERE* (onde será feito?): Será realizado no setor de estoque e nos locais aonde devem ser armazenados os produtos requisitados pela produção.

*HOW* (as etapas a serem cumpridas): As etapas foram o planejamento do estudo e identificação de ações que ocasionam lesões e enfermidades; desenvolvimento de ações corretivas e possibilidades de melhoria ao processo; depois a execução e avaliação de pontos futuros de melhoria aliados ao ciclo melhoria contínua.

*HOW MUCH* (quanto custa?): Os custos relacionados ao estudo devem ser considerados pelo tempo de estudo ocupacional e análise de dados.

- **Desperdício: Espera**

- Problema: Falta de averiguação do estoque real.

*WHAT* (o que será feito?): Verificação do estoque real com estoque fiscal, e criação de planilhas para controle de entrada e saída do almoxarifado.

*WHY* (porque será feito?): O estudo é necessário devido à importância de conhecer e controlar a entrada e saída do estoque para mapeamento do fluxo de material e conhecimento de perdas que causam espera na produção.

*WHO* (quem será o responsável?): O encarregado pelo controle do estoque, juntamente com a nutricionista chefe foram definidos como responsáveis pela tarefa.

*WHEN* (quando será feito?): O trabalho de melhoria tem como prazo sugerido de dois meses para levantamento de todo o estoque existente, a construção de uma planilha e adequação ao processo.

*WHERE* (onde será feito?): Será realizado no setor de estoque, com fonte de dados no setor administrativo.

*HOW* (as etapas a serem cumpridas): Primeiramente será desenvolvida uma planilha para preenchimento diário utilizando como base para a construção a ferramenta *kanban*; após a criação do formulário, será fechado o estoque para elaboração do inventário; e por fim, utilizar o ciclo melhoria contínua para aprimoramento e melhoria do processo.

*HOW MUCH* (quanto custa?): os custos considerados foram o tempo utilizado para a construção da planilha e elaboração do inventário.

#### **4.4.2.2 Plano de ação para processo de corte e pré-preparo**

- **Desperdício: Processamento**
- Problema: Não são utilizados itens de EPI e utensílios/ equipamentos adequados para a atividade.

*WHAT* (o que será feito?): Estudo e levantamento dos utensílios e EPIs necessários para a operação de corte e pré-preparo dos alimentos.

*WHY* (porque será feito?): Esses estudos são necessários para adequar as melhores ferramentas necessárias para um serviço seguro e mais eficiente, evitando desperdícios de alimentos e agilidade na operação.

*WHO* (quem será o responsável?): A nutricionista de produção com o auxílio do colaborador responsável pela atividade.

*WHEN* (quando será feito?): O estudo exige pouco tempo, sendo assim, as informações seriam coletadas de imediato.

*WHERE* (onde será feito?): No setor de preparação da cozinha industrial.

*HOW* (as etapas a serem cumpridas): Serão verificados os itens existentes e a respectiva qualidade para realização do trabalho; depois será realizado um levantamento dos itens que não estão em conformidade; a seguir ocorrerá a construção de uma lista de possíveis equipamentos a serem trocados e adicionados para orçamentos; e por fim, será realizado um treinamento com base na ferramenta 5s e na padronização de tarefas, sendo construídas *check list* e cartazes informativos para manutenção e controle para melhoria do processo.

*HOW MUCH* (quanto custa?): Os custos envolvidos seriam a necessidade de adaptação e melhoria dos equipamentos existentes, e caso não seja viável, a troca dos itens em avaria. Também deve se levar em consideração o tempo para treinamento e os itens gastos para confecção dos materiais informativos.

#### **4.4.2.3 Plano de ação para cocção dos alimentos**

- **Desperdício: Espera**
- Problema: Alguns alimentos demoram um tempo maior de cocção

*WHAT* (o que será feito?): Análise e estudo dos tempos que cada alimento necessita para cocção adequada.

*WHY* (porque será feito?): O estudo tornasse importante devido o tempo em que alguns alimentos exigem para a preparação, fazendo com que a produção tenha picos de espera durante a semana para a realização da cocção de determinados produtos, gerando atrasos nas etapas subsequentes.

*WHO* (quem será o responsável?): Os envolvidos no processo de cozimento e a nutricionista da produção.

*WHEN* (quando será feito?): O trabalho tem um tempo para a realização de médio prazo, sendo que serão colhidas informações e analisadas para ações corretivas.

*WHERE* (onde será feito?): No setor produtivo da cozinha.

*HOW* (as etapas a serem cumpridas): Primeiramente será realizado o levantamento dos itens citados pela nutricionista e colaboradores com maior tempo de cocção utilizando formulários criados para preenchimento de dados. Após o levantamento será avaliado os dados recolhidos e a sugestão de aplicação dos conceitos de padronização e melhoria contínua.

*HOW MUCH* (quanto custa?): Para formação de custos foram considerados os tempos necessários para coleta e análise de dados dos alimentos com maior tempo de preparação.

- Desperdícios: Movimentação
- Problemas: Utensílios ficam longe da área de cozimento.

*WHAT* (o que será feito?): Análise local designado para guardar os utensílios, também como o ambiente em que os colaboradores estão expostos, visando encontrar soluções para que a produção seja mais eficiente e que não haja desperdício de tempo da mão de obra.

*WHY* (porque será feito?): Esta análise é uma forma de aprimorar o processo com a redução de movimentações e melhoramento das condições de trabalho das pessoas que estão executando as atividades produtivas.

*WHO* (quem será o responsável?): Será realizado pelo setor produtivo juntamente com a nutricionista da produção.

*WHEN* (quando será feito?): Como construção de prazos, determinou-se que análise será feita no prazo de duas semanas, formando ideias pontuais para os problemas em questão.

*WHERE* (onde será feito?): No setor de higienização e produção.

*HOW* (as etapas a serem cumpridas): Primeiramente será construído um roteiro na metodologia 5s; após será feita um planejamento para implementação, considerando os pontos de mudanças e treinamentos para aperfeiçoamento; por fim, com os resultados obtidos, serão propostas sugestões de melhoria e formas de otimização para a movimentação desnecessária.

*HOW MUCH* (quanto custa?): Os custos adotados foram baseados no tempo de utilização da mão de obra para análise e coleta de dados. Caso necessite de outros recursos, serão posteriormente averiguados e discutidos com responsável para seu entendimento e aprovação.

- Desperdício: Espera.

- Problema: É necessário esperar a nutricionista chefe provar o tempero e ponto dos alimentos.

*WHAT* (o que será feito?): Será feito um estudo do tempo necessário para que a nutricionista chefe realize a verificação dos alimentos, e em seguida a análise de dos tempos coletados para construção de informações relativas ao tempo gasto para a atividade.

*WHY* (porque será feito?): Observando que os colaboradores ficam ociosos até que sejam verificados os itens produzidos, este estudo é importante para produzir um relatório fornecendo informações consistentes capazes de detalhar o desperdício e gerar adaptações para desenvolvimento de ações corretivas.

*WHO* (quem será o responsável?): A nutricionista chefe ficará responsável em acompanhar e anotar o tempo para averiguação.

*WHEN* (quando será feito?): O prazo foi determinado em uma semana, aonde haverá a coleta e análise de dados.

*WHERE* (onde será feito?): No setor administrativo e de produção.

*HOW* (as etapas a serem cumpridas): Em primeiro momento será anotados diariamente o tempo gasto para que seja efetuada a degustação e aprovação da cocção dos alimentos. Depois que os dados forem coletados, as informações relativas à dimensão do problema serão analisadas e discutidas para melhorar a operação, sendo estruturado na metodologia para melhoria contínua.

*HOW MUCH* (quanto custa?): como custos serão considerados o tempo de estudo de melhoria, implementação e coleta dos resultados. Assim os custos envolvem o tempo de disponibilidade da mão de obra para execução do estudo.

- Desperdício: Processamento.
- Problemas: Os alimentos são transportados de forma perigosa e ergonomicamente incorreta; Fluxo de informação falho.

*WHAT* (o que será feito?): Elaboração de um plano de treinamento utilizando o conceito de padronização e 5s para afeiçoamento do trabalho com foco principal na execução da tarefa de fracionamento do alimento para a mesa de montagem de marmitas.

*WHY* (porque será feito?): O fator crucial para a realização deste plano foi à observação e diagnóstico dos riscos que os colaboradores estão expostos ao desempenhar esta tarefa de manuseio de material extremamente quente e que pode acarretar em acidentes.

*WHO* (quem será o responsável?): Nutricionista chefe e nutricionista da produção.

*WHEN* (quando será feito?): Os treinamentos serão realizados periodicamente, de forma a revisar os conceitos para os colaboradores com maior tempo de vínculo com a empresa e para treinar novos funcionários que venham a ingressar na organização.

*WHERE* (onde será feito?): Será realizada no local reservado da empresa.

*HOW* (as etapas a serem cumpridas): Primeiramente será montado um plano de treinamento, pontuando as informações mais importantes e introduzindo os conceitos de padronização e 5s para que os funcionários conheçam e trabalhem assimilando os conceitos de melhoria contínua. Após esta etapa, serão marcadas as rotinas de treinamento e será definido um método de *feedback* para que os colaboradores possam expor os pontos positivos e outros que necessitam de melhoria.

*HOW MUCH* (quanto custa?): Os custos levantados foram de material de apoio e custo do tempo de disponibilidade do colaborador para a participação dos treinamentos.

#### **4.4.2.4 Plano de ação para montagem e pesagem de marmitas**

- **Desperdício: Processamento**
- Problema: Falta de utensílios adequados para medição das porções de cada alimento; Altura ergonomicamente da mesa (suporte) inadequada para o operador de verificação.

*WHAT* (o que será feito?): Um estudo para análise voltada na melhoria dos materiais utilizados na montagem de marmitas, além de levantamento de possíveis materiais que agreguem valor ao processo e que melhorem ergonomicamente o trabalho dos funcionários.

*WHY* (porque será feito?): Observando o processo, percebe-se que os materiais utilizados fazem com que muitas marmitas devam ser remontadas, gerando gargalos e retrabalhos na produção. O estudo também fornecerá base para

a formulação de projetos de melhoria das atividades e de preservar a saúde dos funcionários.

*WHO* (quem será o responsável?): A nutricionista da produção juntamente com os colaboradores do setor.

*WHEN* (quando será feito?): O estudo tem prazo de execução uma semana, para coleta, análise e discussões.

*WHERE* (onde será feito?): No setor produtivo da empresa.

*HOW* (as etapas a serem cumpridas): Serão coletadas informações para análise, bem como os materiais que compõem a linha de montagem e de medição. Após esta etapa, será verificado se os materiais existentes poderão sofrer adaptações para adequarem-se na linha de montagem e caso seja possível, os mesmos irão ser padronizados para cada atividade específica na formação das marmitas. Contudo, o material que não se adequar os requisitos estabelecidos, serão retirado da produção e feito um levantamento dos materiais que podem substituir e melhorar a produtividade da operação. Para melhoria da altura de medição, será realizado *Brainstorming* com todos envolvidos na operação para levantamento de soluções; após esta etapa os resultados considerados mais viáveis serão estudados e posteriormente será implantado aquele com maior análise de custo benefício.

*HOW MUCH* (quanto custa?): Os custos considerados seriam de disponibilidade de tempo para o estudo e custos de possíveis materiais que melhorem a padronização das marmitas e da operação de medição.

#### **4.4.2.5 Plano de ação para fechamento e acondicionamento de marmitas**

- **Desperdício: Defeito e Processamento**
- Problema: Isopor utilizado para acondicionamento solta a tampa ao colocar na caixa; ocorrem filas de marmitas para serem fechadas e armazenadas.

*WHAT* (o que será feito?): Será realizado um estudo para averiguar e desenvolver possibilidades de melhorias e mudanças nos materiais de armazenamento, e também na criação de parâmetros de qualidade que possam

minimizar o problema enfrentado para o fechamento e acondicionamento das marmitas.

*WHY* (porque será feito?): A problemática deve ser trabalhada pelo fato de atingir a produtividade do colaborador responsável para execução da tarefa, visto que em vários momentos o mesmo realiza retrabalho para fechar e armazenar as marmitas dentro da caixa térmica, o que gera transtorno e não agrega valor a operação.

*WHO* (quem será o responsável?): O setor produtivo, com auxílio da nutricionista responsável pela produção e nutricionista chefe.

*WHEN* (quando será feito?): O estudo foi sugerido para ocorrer durante um mês, a fim de levantar informações que possam encaminhar pontos de discussões e implementações de parâmetros.

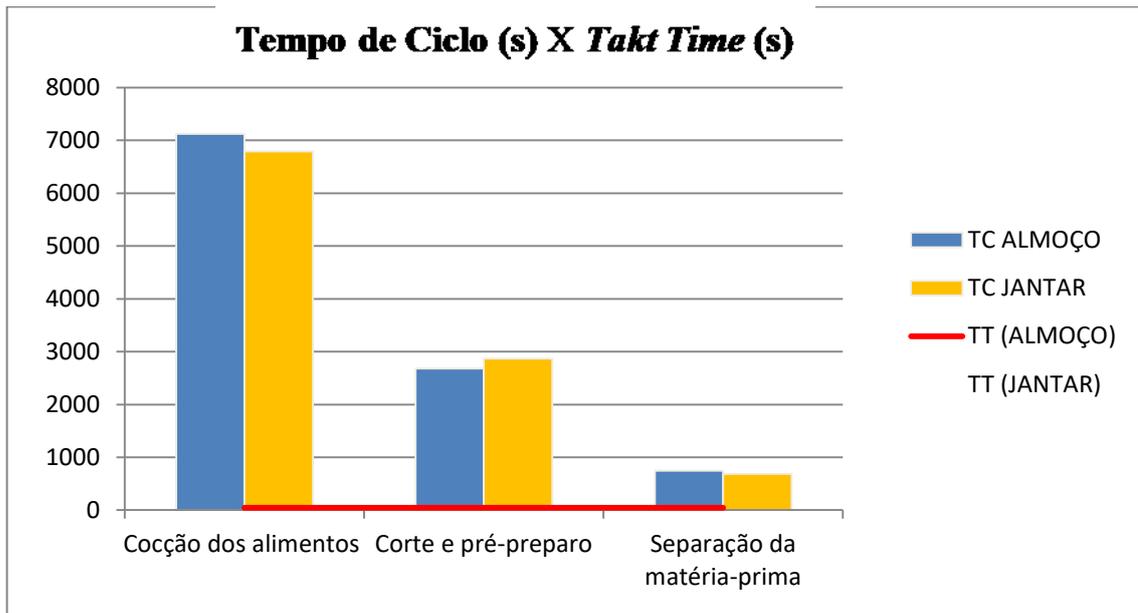
*WHERE* (onde será feito?): Na produção, linha de montagem.

*HOW* (as etapas a serem cumpridas): Será realizado um primeiro estudo verificando a causa raiz do problema; em seguida a elaboração de parâmetros necessários para melhoria da produtividade e diminuição do retrabalho. Após esta etapa, tem-se estabelecido condições favoráveis para mudanças operacionais e/ou materiais, além de treinamentos que permitam um fluxo de trabalho mais eficiente.

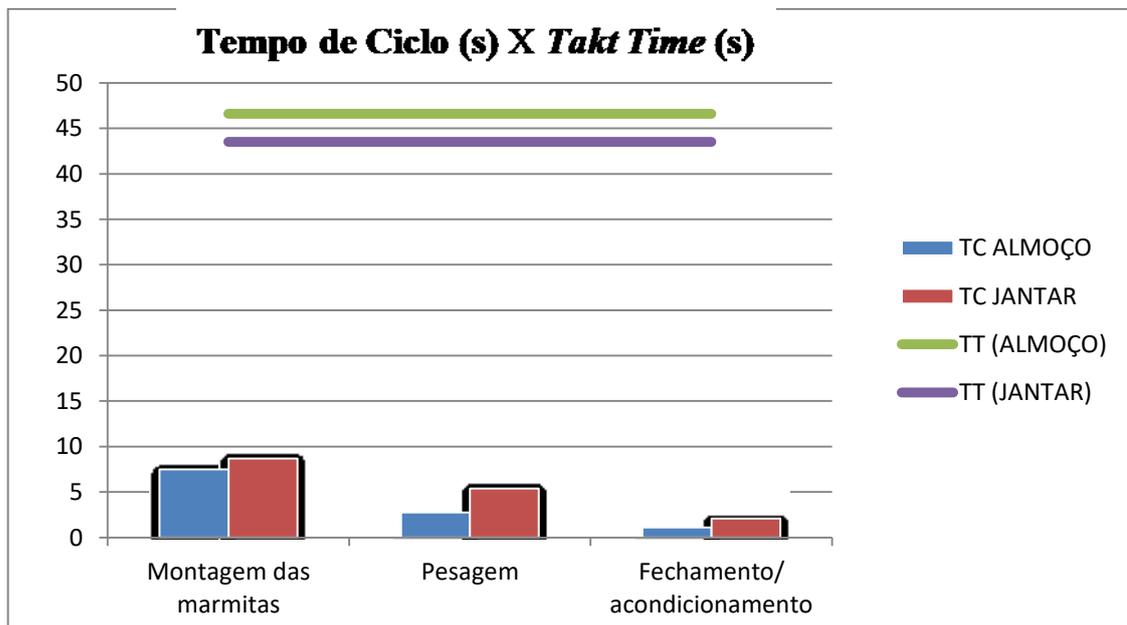
*HOW MUCH* (quanto custa?): Em relação aos custos, foram considerados os custos relativos ao tempo necessário para o estudo, como tempo de reconhecimento do problema e treinamento. Também serão ponderados outros recursos se necessário, como por exemplo, a mudança no material, que serão estimados e discutidos com a nutricionista chefe.

#### **4.4.3 Melhoria relação *Takt Time* e Tempo de Ciclo**

Analisando o *Takt Time* e VSM futuro relativo às duas refeições, é possível verificar a nova relação entre TT e TC, conforme apresentados nas Figuras 12 e 13:

Figura 12 – Tempo de Ciclo e *Takt Time* futuro no grupo de processo integral.

Fonte: Elaborada pelo autor (2019).

Figura 13 - Tempo de Ciclo e *Takt Time* futuro no grupo de processo individual.

Fonte: Elaborada pelo autor (2019).

Observando as Figuras 12 e 13 pode-se verificar a redução dos tempos de ciclo de cada operação e ajustes nos grupos de processos, em especial ao grupo por processo integral, aonde se percebe a redução que permitiu obter um ritmo de produção melhor que o anteriormente encontrado antes do estudo.

#### **4.5 Fase Controlar**

Considerando as delimitações relativas ao tempo disponível para a o estudo, esta fase referente às melhorias sugeridas, serão relacionadas para trabalhos futuros. Assim, as etapas desenvolvidas necessitam ser registradas para manutenção das ações elaboradas para sequência desta fase, permitindo trabalhos futuros e processos de melhoria contínua.

## 5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

### 5.1 Conclusão do trabalho

O trabalho realizado foi um estudo de caso em uma cozinha industrial que apresentava problemas de desperdícios na operação produtiva, não sendo expandido para outras áreas da empresa. Dessa forma, foi realizado um mapeamento do processo para conhecimento e identificação dos desperdícios que acometem a produção, que posteriormente foram analisados e melhorados a partir de planos de ação implementados com base nos conceitos de produção enxuta.

A implementação foi um fator crucial, visto que a necessidade de mostrar ao colaborador que sua atividade necessita de melhoria, acaba gerando momentos que precisam ser realizados com extremo cuidado, a fim de alcançar o objetivo do estudo e manter o bom relacionamento do setor produtivo. Foram relatadas ações que fugiram do que originalmente foi colocado no plano de ação, necessitando medidas corretivas pontuais e realização de novos treinamentos para conscientização e adequação das necessidades da empresa.

As ferramentas utilizadas permitiram elaborar um trabalho bastante conceitual e sistemático, visto que foram identificados pontos de melhoria satisfatórios concedendo viabilidade econômica e de simplicidade de aplicação. Como resultados foram observados possíveis pontos para redução dos tempos da mão de obra na produção do almoço e jantar respectivamente de, 10% e 7%, o que pode permitir aos colaboradores maior aproveitamento do tempo para aperfeiçoamento e ajustes para aprimorar a qualidade do produto final.

Assim a filosofia *Lean* em junção com as ferramentas aplicadas corretamente, permitem um gama de possibilidades para desdobramento de problemas e construção de melhorias, que aliadas à conscientização dos integrantes e padronização das atividades operacionais, facilitam alcançar os objetivos estratégicos e redução de custos.

Portanto, o estudo é apenas uma fase inicial para obtenção de diversas melhorias, sendo necessário um trabalho coletivo e interativo para propor formas de desenvolvimento tanto pessoal, quanto organizacional.

## **5.2 Trabalhos futuros**

Para trabalhos futuros fundamentou-se na e “Fase Controlar” do DMAIC. Assim foram estabelecidas as seguintes diretrizes para futuros estudos: aperfeiçoamento e novas melhorias para implementações realizadas baseadas na produção enxuta, assim como estudos para identificação de falhas acometidas no processo; utilização de materiais de apoio para manutenção e checagem diária das atividades melhoradas e com necessidade de adequação que gerem qualidade e sistematização; investigação de novas causas raízes presentes no sistema produtivo.

## REFERÊNCIAS

- ABIA. **Crescimento**. 2019. Associação Brasileira da Indústria de Alimentos. Disponível em <<https://www.abia.org.br/cfs2018/mercado.html>>. Acesso 7 ago 2019.
- ANDRADE, M. O. **Representação e análise de cadeias de suprimentos: uma proposta baseada no Mapeamento do Fluxo de Valor**. Dissertação de Mestrado (2001). Escola de Engenharia de São Carlos, Universidade de São Paulo. São Carlos.
- ANTUNES, J. **Sistemas de Produção: Conceitos e práticas para projeto e gestão de produção enxuta**. Porto Alegre: Bookman, 2008.
- ARAÚJO, A. L. S. **Gestão da qualidade: implantação das ferramentas 5S e 5W2H como plano de ação no setor de oficina em uma empresa de automóveis na cidade de João Pessoa – PB**. Trabalho de conclusão de curso (Graduação em Engenharia de Produção Mecânica). Universidade Federal da Paraíba, João Pessoa, 2017.
- CORRÊA, H. L.; GIANESI, I. G. N. **Just in Time, MRP II e OPT: Um Enfoque Estratégico**. 2ª ed. São Paulo: Atlas, 1993.
- DINO. **Segundo pesquisa, 34% dos brasileiros gastam com alimentação fora do lar**. 2017. Disponível em: <<https://exame.abril.com.br/negocios/dino/segundo-pesquisa-34-dos-brasileiros-gastam-com-alimentacao-fora-do-lar-shtml/>>. Acesso 10 jun 2019.
- FONSECA, J. J. S. **Metodologia da pesquisa científica**. Fortaleza: UEC, 2002. Apostila
- FREITAS, B. A.; AFONSO, B. P.; AVILA, L. B. **Eliminação de desperdícios na linha de produção: Quando inovar é simplificar**. Simpósio Internacional de Gestão de Projetos, Inovação e Sustentabilidade, 2016.
- GERHARDT, T. E.; SILVEIRA, D. T. **Métodos de Pesquisa**. 1ª ed. Porto Alegre. Editora da UFRGS, 2009.
- GIL, A. C. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 4ª ed. São Paulo: Atlas, 2007.
- GOLDENBERG, M. **A arte de pesquisar**. Rio de Janeiro: Record, 1997.

HARRINGTON, J. **Business process improvement workbook: documentation, analysis, design and management of business process improvement**. New York: McGraw-Hill, 1997.

IBGE. **Pesquisa de orçamentos familiares 2008-2009**. 2016. Rio de Janeiro: Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística.

KRAJEWSKI, L. J.; RITSMAN, L. P.; MALHOTRA, M. K. **Administração de Produção e Operações**. São Paulo: Pearson Education do Brasil, 2009.

LEAL, F.; PINHO, A. F.; CORRÊA, K. E. **Análise comparativa de técnicas de mapeamento de processo aplicadas a uma célula de manufatura**. Simpósio de Engenharia de Produção, 2005.

LIMA, W. M.; SENA, J. F.; ALVES, R. D.; SANTIAGO, M. D. **Estrutura física de uma cozinha industrial**. Jornada de Ensino, Pesquisa e Extensão, Recife, (2013).

MARTINS, P. G. **Administração de materiais e recursos patrimoniais**. 3ª ed. São Paulo: Saraiva, 2009.

MOROZ, G. **Avaliação de aplicação da manufatura enxuta para a Indústria moveleira**. Dissertação de Mestrado em Engenharia de Produção. Universidade de Tecnologia Federal do Paraná, Campos Ponta Grossa, 2009.

OHNO, T. **O Sistema Toyota de Produção: além da produção em larga escala**. 5ª ed. Porto Alegre: Bookman, 1997.

PALADINI, E. P.; CARVALHO, M. M. **Gestão da Qualidade Teorias e Casos**. 2ª ed. Rio de Janeiro: Elsevier Editora Ltda, 2012.

RAHANI, A. R.; AL-ASHRAF, M. **Production flow analysis through value stream mapping: a lean manufacturing process case study**. Procedia Engineering, v. 41, p. 1727-1734, 2012.

REZENDE, D. M.; SILVA, J. F.; MIRANDA, S. M.; BARROS, A. **Lean manufacturing: redução de desperdícios e a padronização do processo**. 2015.

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

SANTANA, L. D. **Mapeamento de Falhas de Paradas não Programadas em uma Indústria de Conservas**. Trabalho de conclusão de curso (Graduação em Engenharia de Produção), Universidade Federal de Uberlândia, 2019.

SANTOS, N. C.; SCHMIDT, A. S.; GODOY, L. P.; PEREIRA, A. S. **Implantação do 5S para qualidade nas empresas de pequeno porte na região central do Rio Grande do Sul**. XIII Simpósio de Engenharia de Produção , 2006.

SEBRAE. **25% da renda de brasileiros é gasta em refeições fora do lar**. Disponível em Pequenas Empresas & Grandes Negócios: <https://revistapegn.globo.com/Banco-de-ideias/Alimentacao/noticia/2018/07/25-da-renda-de-brasileiros-e-gasta-em-refeicoes-fora-do-lar.html>, 2018. Acesso em: 17 agos 2019.

SHINGO, S. **Sistemas de Produção com Estoque Zero: Do ponto de vista da engenharia de produção**. Tradução por Lia Weber Mendes. 2ª ed. Porto Alegre: Artes Médicas, 1996.

SLACK, N.; CHAMBERS, S.; JOHNSTON, R.. **Administração da produção**. São Paulo: Editora Atlas S.A, 2009.

SLACK, N.; CHAMBERS, S.; JOHNSTON, R.; BETTS, A. **Gerenciamento de Operações e de Processos**. 2ª ed. São Paulo: Bookman, 2013.

TEIXEIRA, A. L. **Mapeamento de Processos: Teoria e Caso Ilustrativo**. Rio de Janeiro: PUC-Rio - Departamento de Engenharia Industrial, 2013.

VIEIROS, M. B. **Análise das condições de trabalho do nutricionista na atuação como promotor de saúde em uma unidade de alimentação e nutrição: um estudo de caso**. Dissertação de Mestrado, Programa de Pós- Graduação em Engenharia de Produção - Universidade Federal de Santa Catarina, 2002.

VILLELA, C. S. S. **Mapeamento de processos como ferramenta de reestruturação e aprendizado organizacional**. 182 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Engenharia de Produção, Departamento de Engenharia de Produção e Sistemas - Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2000.