



**Maikel Alex Hermes Jungblut**

**PROPOSTA PARA UM SISTEMA DE CONTROLE DO PROCESSO  
PRODUTIVO EM UMA EMPRESA DE PESCADO: ESTUDO DE CASO**

**Horizontina - RS**

**2018**

**Maikel Alex Hermes Jungblut**

**PROPOSTA PARA UM SISTEMA DE CONTROLE DO PROCESSO  
PRODUTIVO EM UMA EMPRESA DE PESCADO: ESTUDO DE CASO**

Trabalho Final de Curso apresentado como requisito parcial para a obtenção do título de bacharel em engenharia de Produção na Faculdade Horizontina, sob a orientação do Prof. Eloir Fernandes, Me.

**Horizontina - RS**

**2018**

**FAHOR - FACULDADE HORIZONTALINA  
CURSO DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO**

**A Comissão Examinadora, abaixo assinada, aprova o trabalho final de curso**

**“Proposta para um sistema de controle do processo produtivo em uma  
empresa de pescada: estudo de caso”**

**Elaborada por:**

**Maikel Alex Hermes Jungblut**

Como requisito parcial para a obtenção do grau de Bacharel em  
Engenharia de Produção

Aprovado em: 30/11/2018

Pela Comissão Examinadora



Me. Eloir Fernandes

Presidente da Comissão Examinadora - Orientador



Me. Geovane Webler

FAHOR – Faculdade Horizontalina



Ma. Cláudia Viegas

FAHOR – Faculdade Horizontalina

**Horizontalina - RS**

**2018**

A minha família, por sua capacidade de acreditar e investir em mim. Mãe, seu cuidado e dedicação me deram a esperança, em alguns momentos, para seguir. Pai, sua presença significou segurança e certeza de que não estou sozinho nessa caminhada

.

## **AGRADECIMENTO**

Agradeço à instituição pelo ambiente criativo e amigável que proporciona.

*“Que todos nossos esforços estejam sempre focados no desafio à impossibilidade. Todas as grandes conquistas humanas vieram daquilo que parecia impossível”.*

*(Charles Chaplin)*

## RESUMO

A competitividade das indústrias tem estimulado as organizações a desenvolverem formas de tornar suas operações e processos produtivos cada vez mais eficientes, visando a maior produtividade. A realização deste estudo busca implementar a proposta de um novo *layout* para a linha de produção da empresa Natufish, minimizando assim as movimentações de produtos entre setores e almejando o aumento da produtividade. Neste sentido, a pesquisa compreende alguns objetivos específicos, tais como a análise do *layout* atual de produção, a elaboração do fluxo de movimentação de produtos internos, configurando assim a análise de fluxo de valor e a confecção do diagrama espaguete, bem como a apresentação de melhorias referentes ao *layout* e fluxo de movimentação de produtos. A metodologia utilizada configura a pesquisa qualitativa, eis que observa os dados, a cronologia e as demais nuances aplicadas no processo de produção da referida empresa. Diante da análise do *layout* atual, examinam-se as atividades que permeiam o processo de produção do filé de peixe tilápia e, percebe-se que o processo atual caracteriza o *status* de desatualizado, considerando o avanço das tecnologias, o aumento da produção e a falta de linearidade dos processos. Sobretudo, avaliam-se aspectos que podem ser melhorados no tocante à linearidade, identificando as atividades em relação ao tempo e ao distanciamento das etapas de produção. Finaliza-se o estudo com a sugestão de melhoria e implementação de um novo *layout*, calcado, principalmente, no demonstrativo de ganhos, eis que configura uma série de benefícios relacionados à produtividade (tempo produtivo x tempo de movimentação).

**Palavras-chave:** Produtividade; *Layout*; Pescado.

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Exemplo de arranjo físico celular em formato de “U” .....	19
Figura 2 – Etapa básica para criar um VSM.....	21
Figura 3 – Exemplo de VSM.....	22
Figura 4 – Diagrama de fluxo de processo mostrando as movimentações.....	25
Figura 5 – Fluxograma de produção da empresa.....	35
Figura 6 – Gráfico Produção x Movimentações.....	40
Figura 7 – Movimentação de carros até o túnel de congelamento.....	42
Figura 8 – Gráfico produção x Movimentações proposto.....	46
Figura 9 – Gráfico de ganhos do processo.....	50



## LISTA DE QUADROS

Quadro 1 – Elementos de fluxo de valor.....	23
Quadro 2 – Símbolos utilizados no fluxograma.....	25
Quadro 3– Estrutura do estudo de tempos.....	26

## **LISTA DE TABELAS**

Tabela 1- Distâncias percorridas por pessoas e materiais diariamente.....	39
Tabela 2 - Distâncias percorridas por pessoas e materiais diariamente II.....	45

## SUMÁRIO

<b>1 INTRODUÇÃO .....</b>	<b>13</b>
1.1 TEMA .....	13
1.2 DELIMITAÇÃO DO TEMA.....	13
1.3 PROBLEMA DE PESQUISA .....	14
1.4 HIPÓTESES.....	14
1.5 JUSTIFICATIVA .....	14
1.6 OBJETIVOS.....	15
1.6.1 <i>Objetivo Geral</i> .....	15
1.6.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	15
<b>2 REVISÃO TEÓRICA.....</b>	<b>16</b>
2.1 SISTEMA DE PRODUÇÃO .....	16
2.2 PRODUÇÃO ENXUTA.....	16
2.3 TIPOS DE <i>LAYOUT</i> .....	17
2.3.1 <i>Layout Posicional</i> .....	18
2.3.2 <i>Layout Por Produto</i> .....	18
2.3.3 <i>Layout Por Processo</i> .....	18
2.3.4 <i>LAYOUT</i> CELULAR .....	18
2.3.5 <i>LAYOUT</i> MISTO .....	19
2.4 ETAPAS PARA ELABORAÇÃO DE <i>LAYOUT</i> .....	19
2.5 MAPEAMENTO DO FLUXO DE VALOR .....	20
2.5.1 <i>Elementos que integram o VSM</i> .....	22
2.6 DIAGRAMA ESPAGUETE .....	23
2.7 FLUXOGRAMA DE PROCESSOS.....	24
2.8 NIVELAMENTO.....	25
2.9 TEMPOS E MOVIMENTOS.....	26
2.10 JUST IN TIME .....	27
2.11 <i>FIFO</i> .....	28
2.12 ESTOQUE .....	28
2.13 LOGÍSTICA .....	28
2.14 BALANCEAMENTO DE LINHA.....	29

<b>3 METODOLOGIA.....</b>	<b>31</b>
3.1 MÉTODOS E TÉCNICAS UTILIZADOS .....	31
3.2 ETAPAS PARA COLETA DE DADOS .....	31
3.3 MATERIAIS E EQUIPAMENTOS.....	32
<b>4 APRESENTAÇÃO E ANÁLISE DOS RESULTADOS .....</b>	<b>33</b>
4.1 APRESENTAÇÃO DA EMPRESA .....	33
4.2 ANÁLISE E DIAGNÓSTICO DA SITUAÇÃO ATUAL .....	34
4.3 ANÁLISE DO LAYOUT ATUAL .....	35
4.3.1 DIAGRAMA ESPAGUETE DO LAYOUT ATUAL .....	38
4.3.2 <i>Quantificar as Distâncias Físicas Percorridas e Tempos em</i>	
<i>Movimentações Atual (Operador e Materiais).....</i>	<i>39</i>
4.3.3 <i>Mapeamento de Fluxo de Valor Atual.....</i>	<i>41</i>
4.4 LAYOUT FUTURO PROPOSTO .....	43
4.4.1 <i>Diagrama Espaguete do Layout Proposto .....</i>	<i>44</i>
4.4.2 <i>Distâncias Físicas Percorridas e Tempos em Movimentações</i>	
<i>Proposto (Operador e Materiais).....</i>	<i>45</i>
4.4.3 <i>Mapeamento De Fluxo De Valor Proposto .....</i>	<i>46</i>
4.5 COMPARAÇÃO ENTRE O ANTES E O DEPOIS DA PROPOSTA .....	48
<b>5 CONCLUSÃO.....</b>	<b>51</b>
<b>REFERÊNCIAS .....</b>	<b>54</b>
<b>APÊNDICE A - LAYOUT ATUAL.....</b>	<b>57</b>
<b>APÊNDICE B – DIAGRAMA DE ESPAGUETE LAYOUT ATUAL .....</b>	<b>58</b>
<b>APÊNDICE C – MAPEAMENTO DE FLUXO DE VALOR ATUAL .....</b>	<b>59</b>
<b>APÊNDICE D – LAYOUT PROPOSTO.....</b>	<b>60</b>
<b>APÊNDICE E – DIAGRAMA ESPAGUETE DO LAYOUT PROPOSTO .....</b>	<b>61</b>
<b>APÊNDICE F – MAPEAMENTO DO FLUXO DE VALOR PROPOSTO .....</b>	<b>62</b>

# 1 INTRODUÇÃO

O sistema de produção de uma organização quando bem definido pode ajudar na funcionalidade dos demais setores da empresa.

Com o crescente desenvolvimento industrial, sobretudo de pequenas e médias empresas, torna-se necessário um maior controle de planejamento e controle das atividades produtivas de uma empresa. O crescimento rápido e a falta de planejamento, principalmente no setor produtivo podem causar sérios problemas futuros como gargalos da produção, atraso com clientes e mau dimensionamento das instalações. As pequenas empresas surgiram, entre outros motivos, devido às novas oportunidades de mercado, como consequência da crescente exigência dos consumidores (LUSTOSA et al., 2008)

Buscar constantes soluções ou melhorias para o sistema produtivo é totalmente viável na busca do aumento de qualidade e produtividade, gerando com isso uma lucratividade futura. Pesquisar, analisar e implementar metodologias que façam os sistemas produtivos se organizarem são o foco de concentração da área de sistema de produção.

Na empresa estudada, o fluxo de produção é complexo, ou seja, a produção do mesmo acaba exigindo várias operações, com isso aumenta o fluxo de movimentação gerando perdas em produtividade.

Um bom planejamento de *layout* industrial pode trazer resultados consideráveis para uma organização em termos de qualidade, produtividade, redução de movimentação, eliminação de gargalos entre outros. Estes ganhos serão buscados através da organização com a qual será realizado este trabalho.

## 1.1 TEMA

O tema deste estudo, visa elaborar uma proposta de um novo layout para a linha de produção de uma empresa de pescado.

## 1.2 DELIMITAÇÃO DO TEMA

Este trabalho tem como foco a coleta de dados, para obter informações do processo produtivo e com isso propondo uma implementação de um novo sistema

para controle do processo produtivo na empresa, gerando ganhos na linha de produtividade com o mesmo.

### 1.3 PROBLEMA DE PESQUISA

Na empresa estudada, o fluxo produtivo é confuso, e por vez inadequado. Não há uma linearidade de processos, então gerando desperdícios de movimentação entre os postos de produção, uma vez produzidos, os produtos necessitam ser transportados para as etapas posteriores do processo produtivo, até chegarem aos estoques de produtos acabados.

É possível resolver o problema do fluxo produtivo com a realização de um novo *layout*?

### 1.4 HIPÓTESES

A proposta de alteração no *layout* permite a melhor funcionalidade dos processos produtivos, ter ganhos em movimentações consequentemente sendo mais produtivo.

### 1.5 JUSTIFICATIVA

É importante que o *layout* de uma organização seja pensado e organizado de forma que se possa aproveitar ao máximo os recursos disponíveis.

As análises de *layout* poderão aperfeiçoar a produção com baixo investimento e pequenas alterações no processo. Os ajustes de *layout* permitirão a redução do tempo gasto em movimentação de produtos, fazendo com que o fluxo de produção transcorra o mais eficientemente possível.

O presente projeto tem como objeto de estudo a empresa frigorífica de pescado Natufish, localizada no Rio Grande do Sul – RS, justifica-se pela visualização da necessidade de mudanças em seu ambiente produtivo, que tem causado desperdícios de tempo e utilização inadequada da área produtiva.

A partir destas constatações e visando obter soluções para tais problemas, este trabalho pretende reelaborar um *layout* para atender as necessidades de produção do frigorífico analisado.

## 1.6 OBJETIVOS

### 1.6.1 Objetivo Geral

Realizar uma análise detalhada do *layout* da organização, realizando melhorias referentes ao processo produtivo, tendo como benefícios, melhor aproveitamento de espaços e a diminuição de tempo de movimentação do produto de um setor para outro.

### 1.6.2 Objetivos Específicos

A realização do projeto buscou alguns objetivos específicos, que auxiliam no seguimento do mesmo e contribuem na busca de resultados (esperados ao final do projeto), sendo estes:

- a) Analisar o *layout* atual de produção;
- b) Elaborar o fluxo de movimentação de produtos internos, através da análise de fluxo de valor e diagrama espaguete;
- c) Propor as melhorias no *layout* e no fluxo de movimentação de produtos;

## 2 REVISÃO TEÓRICA

### 2.1 SISTEMA DE PRODUÇÃO

No Brasil, o sistema de produção dentro das empresas se torna cada vez mais relevante, tendo em vista os ambientes propícios à abertura externa e crescente globalização das economias. Nesse cenário, a falta de produtividade ou pouca eficiência são fatores que levam as empresas à mortalidade, considerando a perspectiva de um mercado cada vez mais competitivo e inovador.

Segundo Tubino (1999), a ótica do grau de padronização dos produtos fabricados pelos sistemas produtivos classifica-os como sistemas que produzem produtos padronizados. Conforme Tubino (2009), os sistemas produtivos classificam-se entre: sistemas contínuos – denominados pela complexidade ao realizar a separação de uma unidade do produto diante das demais que estão em produção; sendo semelhantes aos sistemas em massa - que trabalham com produtos altamente padronizados, porém não possuem aptidão para automatização do processo.

Neste sentido, aborda-se que o sistema de produção constitui o núcleo de toda atividade empresarial e, por consequência, configura a própria finalidade da existência de cada negócio (CHIAVENATO, 2004).

Em sua origem, cada empresa nasceu para produzir algo, seja um produto ou um serviço, visando obter o retorno do seu trabalho, garantindo, assim, a sobrevivência e criando condições para o sucesso e crescimento sustentável.

A doutrina de Chiavenato (2004) embasa este posicionamento, tem em vista que cada negócio visa à produção de alguma coisa, e é por meio dela que se desdobram os objetivos de uma empresa.

### 2.2 PRODUÇÃO ENXUTA

Segundo Araújo (2009), na produção enxuta os fluxos de trabalho foram elaborados para atender as expectativas do mercado, devido à concorrência nos dias atuais. Diante disso, evidencia-se que o ciclo de vida dos produtos depende de sua comercialização.



Conforme Rago (2003), a manufatura enxuta, a qual é baseada no *Toyota Production System*, é uma série de processos flexíveis que possibilitam manufatura de produtos com um menor custo.

Nesta extensão, Guerrini (2013) fundamenta que o sistema de produção enxuta utiliza menos recursos de entrada para conseguir as mesmas saídas, de forma similar ao sistema de produção em massa, mas oferecendo a vantagem da escolha para o cliente final.

Complementando o exposto, Tavares (2017) salienta que a rentabilidade das empresas que utilizam a metodologia enxuta e as ferramentas de *Lean Manufacturing*, visam a otimização dos processos, de maneira contínua e estruturada, considerando a superioridade em detrimento daquelas que utilizam métodos diferentes. Deste modo, Tavares (2017) argumenta que a metodologia *Lean* é baseada em cinco princípios, os quais estão listados abaixo:

- Valor: É definido pela necessidade do cliente. A empresa precisa identificar qual é essa necessidade e oferecer uma solução, seja o produto ou serviço, e cobrar um preço por isso. Entendendo o valor do produto que é diferente de seu custo, o cliente pagará por isso, estará satisfeito e a empresa poderá ter um lucro saudável, que pode ser aumentado por melhorias de processo e qualidade;
- Fluxo de Valor: É o próximo passo depois da identificação do valor. Consiste em analisar friamente a cadeia produtiva, separando os processos em três tipos: os que agregam valor para o cliente, os que não geram valor, mas são importantes para garantir a qualidade do produto, e os que não são importantes e podem ser eliminados.
- Fluxo Contínuo: É a técnica de dar fluidez aos processos e atividades da empresa, garantindo a melhoria do tempo de processamento dos pedidos e a redução significativa dos estoques.
- Produção enxuta: É a inversão do fluxo produtivo. As pessoas não empurram mais os produtos em direção ao mercado consumidor, mas a demanda desse mercado puxa as quantidades ao longo da cadeia produtiva.
- Perfeição: Como último passo para a implementação da mentalidade Lean, deve ser culturalmente adotada pelos colaboradores, tornando-se o objetivo de todos os envolvidos no fluxo de valor, e consequentemente, nas operações da empresa.

### 2.3 TIPOS DE LAYOUT

Slack et al. (1997) comenta que o tipo de *layout* é a forma geral do arranjo de recursos produtivos na operação. Na prática, a maioria dos *layouts* deriva de apenas quatro tipos básicos de *layouts*, sendo eles: *layout* posicional; *layout* por processo; *layout* celular; e *layout* por produto.

### 2.3.1 *Layout* Posicional

Segundo Neumann & Scalice (2015), este tipo de *layout* também conhecido como *layout* fixo ou *project shop*, é considerado o tipo de *layout* mais básico, geralmente utilizado quando o produto tem dimensões muito grandes e não pode ser facilmente deslocado. Característica comum neste tipo de *layout* é a prática relacionando ao material permanecer parado, enquanto a mão de obra e os equipamentos movimentam-se ao redor.

Para Filho (2007), é um tipo de *layout* no qual o produto permanece parado enquanto os operadores e equipamentos movimentam-se ao entorno, ou seja, quem sofre as transformações de vários processos fica estacionário.

### 2.3.2 *Layout* Por Produto

De acordo com Másculo e Vidal (2011), os *layouts* por produto são organizados para acomodar somente alguns poucos projetos de produto – tendo em vista a baixa variedade de produtos. Fundamenta-se que é aquele no qual os processos de trabalho estão dispostos de acordo com etapas progressivas, pelas quais o produto percorre no sentido do fluxo produtivo específico do produto.

### 2.3.3 *Layout* Por Processo

Conforme Rodrigues (2016), esta modalidade de *layout* caracteriza-se pelo agrupamento de atividades ou operações similares em uma mesma área, o material desloca-se buscando os diferentes processos.

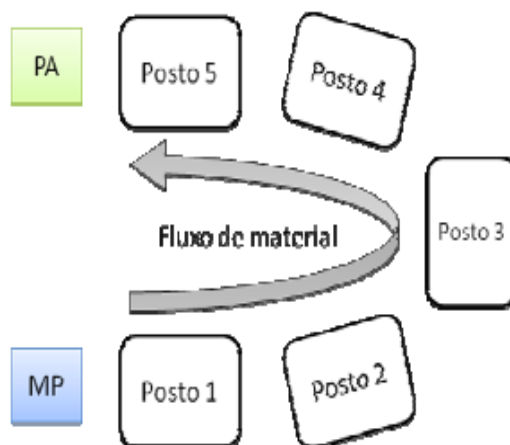
### 2.3.4 *Layout* Celular

Segundo Neumann e Scalice (2015), o *layout* celular destaca-se pela flexibilidade quanto ao tamanho de lotes por produto, eis que permite um nível de qualidade e de produtividade alto.

Todo o processo de fabricação completa-se na célula, tendo em vista que num só local há máquinas diferentes que possam fabricar o mesmo produto.

A Figura 1 retrata a modalidade de arranjo físico, um exemplo de arranjo físico celular em formato de “U”.

Figura1- Modalidade de arranjo físico.



Fonte: (ROTHER; HARRIS,2002).

Denota-se que a Figura 1 ilustra o *layout* de uma célula em uma manufatura. A matéria-prima (MP) inicia sua transformação pelo posto de trabalho 1 e vai até o posto 5, onde é armazenada em lotes pré-definidos de produto acabado (PA). Da célula, o PA pode ir para um armazém da fábrica de PAs ou diretamente para o cliente.

### 2.3.5 Layout Misto

Conforme Másculo; Vidal (2011), a maioria das instalações de manufatura usa uma combinação de *layout* físico. Departamentos são organizados de acordo com os tipos de processos, mas o produto flui por meio de um *layout* por produto.

## 2.4 ETAPAS PARA ELABORAÇÃO DE LAYOUT

De acordo com Martins; Laugeni (1999), para elaboração de um *layout* é necessário seguir as seguintes etapas:

- Definir a quantidade a produzir;
- Planejar o todo e depois as partes;
- Planejar o ideal depois o prático;
- Seguir a sequência pré-determinada, *layout* global, área detalhada, implementar e formular sempre que necessário;
- Analisar o número de máquinas;

- Escolher o tipo de *layout* e o planejar levando em conta os processos e as máquinas;
- Planejar o lugar onde será implantado;
- Desenvolver ferramentas que permita visualizar e controlar;
- Implementar.

Pontualmente, Vieira (1976) faz menção ao uso das cores como diferencial no *layout*, explicando que o uso de cores apropriadas reduz a fadiga, oculta e evita acidentes (usando cores convencionais de segurança), bem como fundamenta que as máquinas devem ter cores diversas, permitindo, assim, um reconhecimento reflexo mais rápido por parte dos operadores, evitando a monotonia.

## 2.5 MAPEAMENTO DO FLUXO DE VALOR

Segundo Liker e Houses (2008), o conceito de fluxo de valor tornou-se parte do vocabulário das empresas que visam melhorar. É possível que o “mapeamento do fluxo de valor” seja a ferramenta enxuta mais usada, considerando que a partir dele pode-se coletar dados e informações como tempos, número de pessoas envolvidas em cada processo, entre outras características de fluxo.

Conforme Rago (2003), o mapeamento envolve uma descrição gráfica das atividades no chão de fábrica, permitindo a visualização de forma mais ampla diante de cada processo executado na empresa.

Avançando a temática, Rother e Shook (2003) destacam que o mapeamento do fluxo de valor é uma ferramenta essencial pelos seguintes argumentos:

- Auxilia na visualização do processo em geral;
- Identifica aonde há desperdício;
- Facilita linguagem para processos de manufatura;
- Expõem decisões facilitando a discussões entre elas;
- Junta conceitos e técnicas enxutas, o que ajuda a evitar a implementação de algumas técnicas isoladamente;
- Ajuda na formação de base para plano de implementação. Fornece informações que ajudam a desenhar o fluxo total de porta a porta deva operar. Os mapas do fluxo de valor tornam-se referência para implementação enxuta;
- Mostra a ligação entre o fluxo de informações e o fluxo de material. Uma característica diferencial desta ferramenta.

Ainda, referem os autores (2003) que, para desenhar o estado atual, o primeiro feito inicia-se com a coleta de informações do chão de fábrica, tendo em vista a utilidade dessa informação, que ajuda a desenvolver o estado futuro.

Nesta linha, as ideias de estado futuro virão à tona enquanto o estado atual estiver sendo mapeado. Do mesmo modo, desenhar o estado futuro mostrará constantemente informações sobre o estado atual, isto é, revelando o que foi deixado para trás. A Figura 2 retrata a etapa básica para criar um VSM:

Figura 2- Etapa básica para criar um VSM.



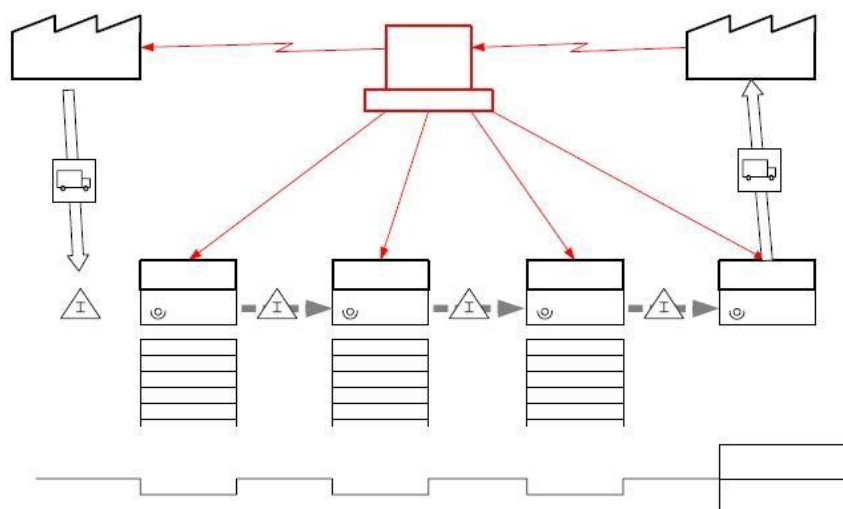
**Fonte:** Rother; Shook,2003.

Para explicar um mapa de fluxo de valor, Viera (2006) argumenta que há uma sistemática, na qual um MRP gera ordens de produção, que empurram o material para o processo seguinte. Diante disso, percebe-se que entre os processos, criam-se estoques, devido o sistema não ser empurrado.

Este fluxo de valor pode ser descrito como todas as ações (que agregam valor ou não) realizadas desde a obtenção de matéria prima até a entrega do produto ao consumidor final, de maneira que contempla o fluxo de valor a ser mapeado de porta a porta (ROTHER; SHOOK, 2003).

No mapa exposto na Figura 3, em sua parte inferior representa-se a linha de tempo que faz um comparativo entre o *lead time* e o tempo de processamento, mostrada pelos ensinamentos de Vieira (2006):

Figura 3– Exemplo de VSM.



Fonte: Vieira, 2006.

Na Figura 3, Vieira (2006), explica que o mapa mostra o fluxo de valor simplificado de uma empresa tradicional. Com o objetivo de compreender a natureza atual e elaborar o estado futuro.




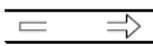




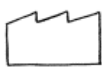

### 2.5.1 Elementos que integram o VSM

Para ter um VSM, Vieira (2006) considera fundamental a formação de elementos, aos quais possuem uma ferramenta padronizada de fácil leitura e interpretação. Sua representação simbólica e concisa concernente ao fluxo do material e informação. Dessa forma alguns elementos são comuns, tais como:

- Caixa de Processo: Representa as estações dos processos;
- Caixa de Dados: São dados relativos aos processos nos quais incluem o tempo de ciclo, tempo de setup e outros que, inclusive, serão vistos a seguir;
- Identificação de forma com que o sistema flui: representa o sentido do material indicado se o fluxo é “empurrado” ou “puxado”;
- Estoques: Indicam a presença de estoque sendo matéria-prima ou produto final;
- Planta ou Fábrica: representa um fornecedor ou cliente localizado fisicamente fora da empresa mapeada;
- Meio de transporte: Simboliza a entrega e recebimento de produto acabado e matéria-prima;
- Fluxo de Informação: Mostra o sentido que flui a informação e se ela é eletrônica ou convencional. (VIEIRA, 2006).

Neste sentido, o Quadro 1 elenca os elementos de fluxo de valor:

Quadro 1: Elementos de fluxo de valor.

Ícone	Nome	Ícone	Nome
	Caixa de processo		Supermercado (processo "puxado")
	Caixa de dados		FIFO (processo "puxado")
	Processo "empurrado"		Comunicação convencional.
	Estoque		Comunicação por meio eletrônico
	Planta ou fábrica		Caixa do PCP e MRP

Fonte: Vieira, 2006.

Do exposto, refere-se que o Quadro 1 leva em consideração as figuras mais usadas em um VSM. Vieira (2006), destaca que essa padronização facilita a interpretação por outros usuários.

## 2.6 DIAGRAMA ESPAGUETE

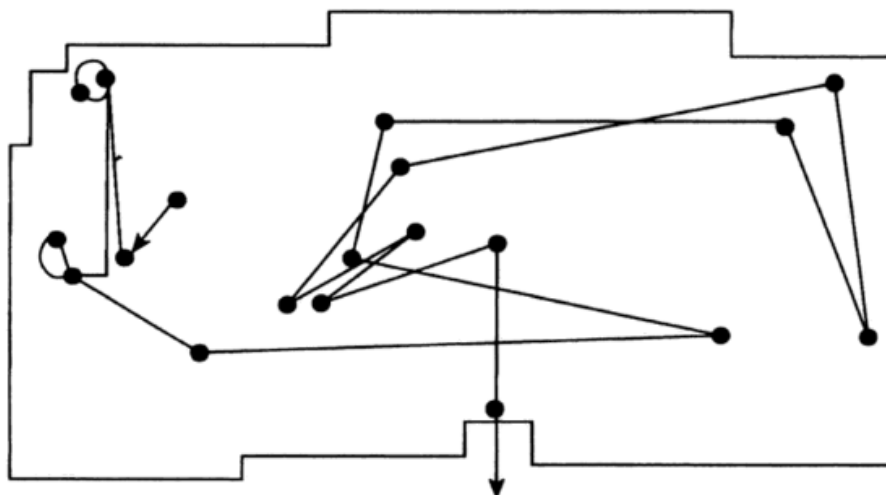
Conforme Silva (2015), tanto em operações fabris, como de serviços ou processos de suporte, há que se lidar com os problemas oriundos de um *layout* mal estabelecido. Tal constatação percebe: deslocamentos de pessoas ou materiais em excesso, idas e voltas dentro da operação, mau aproveitamento de espaço físico e/ou riscos de acidentes, dentre outros que possam ser identificados.

Segundo Silva (2015), o diagrama espaguete é de fácil aplicação, pois basta o especialista ter uma planta baixa do espaço. Por vez, depende do tamanho da operação, ou seja, do espaço quadrado que ocupa e da quantidade de equipamentos envolvidos.

A doutrina de Adair e Murray (1996) elenca que com o diagrama espaguete determina as distâncias a percorrer e traça o fluxo numa planta baixa da área de trabalho. Nesta esfera, o fluxo é desenhado, mostrando todas as movimentações e

locais onde ocorrem os processos. O resultado é um diagrama de fluxo como mostra a Figura 4.

Figura 4 - Diagrama de Fluxo de Processo Mostrando as Movimentações.



Fonte: Adair; Murray (1996).

As distâncias percorridas pelo produto podem ser medidas agora. Nesta perspectiva, quanto maior a distância, maior a probabilidade de que o fluxo seja desarticulado.

Deste modo, evidencia-se que não são apenas os deslocamentos, mas também as distâncias destes que contribuem para desarticular o fluxo – neste sentido, gasta-se mais tempo para fazer um deslocamento, o que, por consequência, configura-se um tempo sem valor agregado.

## 2.7 FLUXOGRAMA DE PROCESSOS


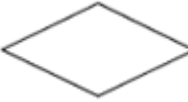



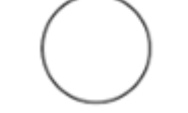
Segundo Filho (2007), a característica do fluxograma de processos é ajudar o gestor a visualizar e mapear o processo em seu fluxo e em sua organização, tanto administrativa quanto abstrata. Diante disso, expõe-se que o fluxograma de processos estabelece uma relação de início até o fim de um processo.

De acordo com Lucinda (2010), o fluxograma é uma ferramenta que mostra de forma gráfica as etapas de um processo, desde o seu início até a sua finalização. O fluxograma de processo faz parte da documentação do mesmo, eis que permite compreender de forma rápida o funcionamento do processo.



Neste sentido, salienta-se que o fluxograma de processos é utilizado para o estudo do processo atual, visando realizar um projeto de um novo processo/*layout*. O Quadro 2 elenca os símbolos que compreendem a sistemática do fluxograma:

Quadro 2 - Símbolos utilizados no fluxograma.

	<p><b>Processo ou Atividade:</b> Este símbolo serve para representar as atividades de um processo. Se estivermos representando um macroprocesso, este símbolo também serve para representarmos os processos constituintes desse macroprocesso.</p>
	<p><b>Decisão:</b> Este símbolo representa o fluxo de decisão a ser adotado dentro do processo. Este símbolo admite somente um fluxo de entrada e dois fluxos de saída: um fluxo para o caso de sentença ser verdadeira, outro fluxo para o caso de a sentença ser falsa.</p>
	<p><b>Disco Magnético (Banco de Dados):</b> Representa o armazenamento ou a consulta de dados a um disco magnético.</p>
	<p><b>Documento:</b> Símbolo que representa um documento.</p>
	<p><b>Início/ Fim:</b> Símbolo que representa o início e o fim do fluxograma.</p>
	<p><b>Conector:</b> Símbolo usado para a continuação do fluxograma em outra página.</p>

Fonte: Lucinda, 2010.

## 2.8 NIVELAMENTO

De acordo com Bezerra (2008), *heijunkaou* nivelamento de produção, é uma abordagem que identifica os desperdícios e busca eliminá-los através de melhoria contínua.

De forma resumida, nivelamento significa alimentar uniformemente a produção, procurando atender a demanda de clientes externos, por intermédio de

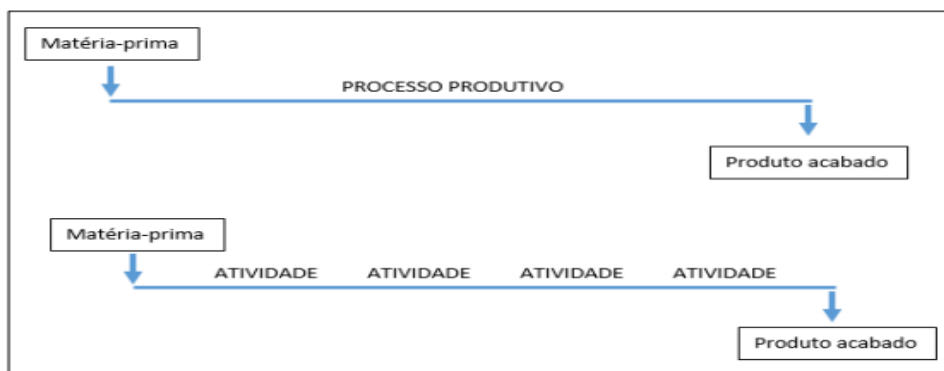
diversos produtos. Para Prioul (*apud* Araújo, 2009), configura-se o método que reduz grande quantidade de variância produzida, otimizando recursos.

## 2.9 TEMPOS E MOVIMENTOS

De acordo com Chiavenato (2006), o instrumento básico para se racionalizar o trabalho dos operários é o estudo de tempos e movimentos. O trabalho é executado melhor e mais economicamente por meio de análise do trabalho, isto é, da divisão e subdivisão de todos os movimentos necessários à execução de uma tarefa.

Segundo Ribeiro (*apud* Vanzolini, 1998), o estudo dos tempos e movimentos pressupõe a iniciação de uma visão geral da matéria prima até a finalização do produto. Depois dessa análise geral, orienta-se a continuidade a partir de um estudo mais detalhado, com foco nas atividades e operações, conforme o Quadro 3:

Quadro 3 - Estrutura do estudo de tempos.



**Fonte:** Adaptado de Vanzolini, 1998.

Ainda, cita Vanzolini (1998) que a cronometragem é um procedimento para essa análise. Considerando o exposto, percebe-se que essa cronometragem deve seguir alguns passos para alcançar um *status* eficaz, quais sejam:

- 1º Passo: Obter as informações do operador e da operação;
- 2º Passo: Dividir a operação por setores e registrar a descrição completa;
- 3º Passo: Reparar e registrar o tempo gasto pelo operador para realizar a atividade;
- 4º Passo: Definir quantos ciclos serão cronometrados;
- 5º Passo: Mensurar o ritmo de cada operador;

- 6º Passo: Averiguar se foi cronometrado um número suficiente de ciclos;  
7º Passo: Determinar as tolerâncias;  
8º Passo: Definir o tempo padrão para cada operação. (VANZOLINI, 1998).

## 2.10 JUST IN TIME

A filosofia *just in time* considera um desperdício a produção antecipada, isto é, produzir antecipadamente a demanda, para o caso dos produtos serem requeridos nos próximos períodos.

Verifica-se que geralmente a origem da superprodução está nos problemas e/ou restrições dos processos produtivos, como os altos tempos de setup, que induzem à produção de grandes lotes, também problemas interligados à incerteza da qualidade e confiabilidade dos equipamentos, característica que leva a produzir mais do que o necessário (CORRÊA; CORRÊA, 2012).

Ainda, destaca-se a falta de aderência da produção à demanda, derivada de um *layout* de fábrica que implica em grandes distâncias para percorrer com material, o que gera a formação de lotes para movimentação (CORRÊA; CORRÊA, 2012).

Embasando o que foi pontuado, Padoveze (1994, p. 384) argumenta que o

JIT enfoca que as compras de materiais só devem ser feitas em quantidade e no momento exato da necessidade da produção, processadas em seguida e os produtos concluídos devem imediatamente ser expedidos aos clientes. Assim, a empresa não deve ter estoques de matérias, pois os fornecimentos de matérias devem ser feitos no momento certo do início da produção; não deveria ter estoques de produção em processo porque as partes e peças só devem ser montadas no momento certo de conclusão dos produtos e não deveria ter estoques de produtos acabados porque os produtos só devem ser concluídos no momento certo de entrega aos clientes.

Na mesma linha, Slack (1997) salienta que o *JIT* significa produzir bens e serviços exatamente no momento em que são necessários, observando o momento para não se transformar em estoque ou em atraso aos clientes.

Conforme preceitua Ohno (1997), o *JIT* trata de prover os componentes utilizados em cada posto de montagem, apenas no momento em que de fato, serão utilizados, isto é, na quantidade necessária.

Assim, destaca-se que o *Just in time* prioriza as técnicas de estudo de tempos e métodos, ao invés da automação, pois tem enfoque em soluções simples e de baixo custo. Porém, se ainda assim, a fábrica optar pela automação, deve-se

aprimorar os movimentos para, somente depois, automatizar, considerando que o contrário pode ocasionar e/ou automatizar o risco de desperdício (CORRÊA; GIANESI, 2009).

### 2.11 FIFO

De acordo com Monden (2015), o princípio “Primeiro a Entrar, Primeiro a Sair” configura o chamado *First-In, First-Out* (FIFO) e caracteriza a linhagem que precisa ser obedecida para que os primeiros que passam pelo processo, sejam também os primeiros a serem usados e/ou vendidos.

Segundo Dias (2010), o método FIFO segue na ordem de quem entra primeiro sai primeiro no estoque, sendo substituído pela mesma ordem em que foi recebido, devendo seu custo real ser aplicado.

### 2.12 Estoque

Para Araújo (2007), o controle de estoque é todo procedimento realizado para registrar, fiscalizar e gerir a entrada ou saída de mercadorias de qualquer espaço, sejam elas destinadas à comercialização, armazenamento para almoxarifado ou ainda para a utilização na fabricação dos produtos (matéria prima).

Segundo Slack (1997), estoque é a acumulação armazenada de recursos materiais em um sistema de transformação. Algumas vezes, estoque é utilizado para descrever qualquer recurso armazenado.

De acordo com Corrêa e Corrêa (2007), os estoques assim como qualquer recurso de operação que tenha materialidade, por exemplo, recursos físicos possuem a característica geral de inércia decisória, isto é, decorrem necessariamente de algum tempo entre o momento da tomada de decisão sobre ressuprimento e a efetiva disponibilidade.

### 2.13 Logística

O conceito de logística, existente desde a década de 40, foi utilizado pelas Forças Armadas norte-americanas no suprimento de alimentação, equipamentos, fardamentos, armamentos e munição. Relacionando todo o processo de aquisição e fornecimento de materiais durante a Segunda Guerra Mundial, tal conceito foi

utilizado por militares americanos atendendo a todos os objetivos de suprimento no combate da época (CHING, 2001).

Segundo Ribeiro (2015), a logística é um termo que está em evidência em todos os setores industriais e empresariais. Atualmente, empresas de ponta, dos mais diversos setores, utilizam a logística como forma de administrar seus fluxos produtivos internamente e externamente.

De acordo com Costa et al. (2010), logística é uma atividade que procura um equilíbrio entre outras atividades empresariais, normalmente com um objetivo idêntico (maximizar o lucro), mas com formas distintas e/ou conflituosas, visando contribuir amplamente para o objetivo definido no âmbito empresarial.

#### 2.14 Balanceamento de Linha

Na esfera empresarial, imprescindível à obtenção de diferenciais como fator de competição. Através da melhoria contínua de processos e gestão, encontra-se a melhor forma de alcançar esses diferenciais. Ao encontro do exposto, refere-se que o balanceamento 16 de linha de produção é uma das técnicas aplicadas para melhorar o processo e simplificar a gestão (DEMOGURSKI et al., 2008).

De acordo com Rodrigues (2016), para fazer um balanceamento deve-se primeiramente determinar o tempo de ciclo, também conhecido como *takt time*. Desta forma, o tempo de ciclo expressa a frequência com que uma peça deve sair da linha, ou seja, o intervalo entre duas peças consecutivas.

Essa sistemática é delineada por Rocha (2005):

balancear uma linha de produção e ajustá-la às necessidades da demanda, maximizando a utilização dos seus postos ou estações, buscando unificar o tempo unitário da execução do produto. Uma linha de produção é formada por uma sequência de postos de trabalho, compondo estações, dependentes entre si, cada qual com função bem definida e voltada à fabricação ou montagem de um produto. Nas etapas de fabricação de um produto, cada posto ou estação de trabalho gasta determinado tempo para executar a tarefa que lhe cabe.

Por outro lado, o balanceamento de linhas de montagem multi-modelo, isto é, a distribuição das tarefas em estações de trabalho, de maneira que cada estação utilize aproximadamente o mesmo tempo para realizar as tarefas nela alocadas, apresenta-se como um problema clássico nas indústrias (PASTOR et al., 2002).

Formalmente, o problema de balanceamento de uma linha de montagem multi-modelo pode ser definido da seguinte maneira: dado o número de modelos, as suas tarefas associadas, o tempo para realização de cada tarefa e suas relações de precedência, o problema consiste em alocar as tarefas a uma determinada sequência de estações, de modo que as relações de precedência sejam satisfeitas e a capacidade otimizada (EREL; GOKCEN, 1999; *apud* BECKER; SCHOLL, 2006).

## 3 METODOLOGIA

### 3.1 MÉTODOS E TÉCNICAS UTILIZADOS

A pesquisa foi realizada na empresa em questão, caracterizando assim um estudo de caso. A fábrica está localizada no município de Horizontina/RS. Quanto à forma de abordagem, pode ser classificada como uma pesquisa quantitativa, pois tudo pode ser quantificável, o que significa traduzir em números, opiniões e informações para classificá-las e analisá-las.

Inicialmente foi realizada a revisão bibliográfica para servir de base ao estudo; num segundo momento, foi realizada a visita *in loco* na empresa em que o estudo foi realizado, a verificação e coleta de dados, a análise do *layout* existente; para, em seguida, desenhar as propostas de um novo *layout*, consubstanciado na perspectiva de melhorias no fluxo de movimentação dos materiais.

Em relação aos objetivos, Gil (2002) destaca que o estudo de caso consiste no estudo profundo e exaustivo de um ou poucos objetos, de modo que permita seu amplo e detalhado conhecimento, eis que é tarefa praticamente impossível mediante outros delineamentos, já considerados.

### 3.2 ETAPAS PARA COLETA DE DADOS

1ª Etapa: Utilizou-se a pesquisa bibliográfica, para realizar o trabalho.

2ª Etapa: Levantamento de dados da empresa, através de um estudo de caso, analisando o *layout* e o fluxo de processo atual.

3ª Etapa: Análise dos dados coletados para dar procedência ao trabalho, confecção de gráficos e quadros.

4ª Etapa: Após finalizar a etapa de coleta de dados, foram tecidas conclusões sobre o tema em questão.

### 3.3 MATERIAIS E EQUIPAMENTOS

Para elaboração do projeto, foram necessários os seguintes materiais e equipamentos:

- a) Notebook;
- b) Equipamentos de registro;
- c) Impressos para registro;
- d) Pastas;
- e) Software (Visio) para realização do *layout*;
- f) Software (Excell) para realização do VSM;
- g) Software (ClickCharts) para realização do fluxograma de produção;
- h) Cronômetro para analisar os tempos de processo.



## 4 APRESENTAÇÃO E ANÁLISE DOS RESULTADOS

Esta seção contempla os resultados obtidos a partir da metodologia delineada para o desenvolvimento do projeto.

Considerando o embasamento teórico, destacado pela dogmática de autores como Tubino (2009), Araújo (2009), Vieira (2006) e Chiavenato (2006), a revisão da literatura compreende a etapa doutrinária para definir os métodos utilizados na elaboração do trabalho. A aplicação dos conceitos e ferramentas estudadas englobam a perspectiva do produto referente ao layout da linha de produção da empresa localizada no município de Horizontina/RS.

Sobretudo, destaca-se que a finalidade da pesquisa calcada está na apresentação de uma proposta de implementação de um novo *layout* da linha de produção, objetivando minimizar as movimentações de produtos entre setores com o intuito de aumentar a produtividade diante da sistemática embutida na empresa Natufish. Assim, ao encontro do exposto, delineiam-se os elementos necessários para a construção do objeto nos tópicos a seguir.

### 4.1 APRESENTAÇÃO DA EMPRESA

A primeira fase de qualquer projeto compreende a perspectiva de conhecimento, tendo em vista que estabelece os fatores basilares da pesquisa.

Deste modo, caracteriza-se primordialmente que a empresa designada para o presente estudo é chamada *Natufish*<sup>1</sup>, dentre as informações que serão elencadas, destaca-se que a empresa localiza-se no município de Horizontina/RS, na região Noroeste do Estado do Rio Grande do Sul e realiza atividades no ramo alimentício. Acerca das propriedades jurídicas e representativas, expõe-se que a Razão Social da empresa denomina-se “Natufish Indústria e Comércio de Pescados EIRELI – EPP”, sendo que, o Nome Fantasia aplicado junto ao mercado externo contempla a nomenclatura de “Natufish Pescados”.

Segundo a classificação do SEBRAE (2018), a empresa de caráter familiar possui o *status* de EPP, isto é, Empresa de Pequeno Porte, considerando que no

---

<sup>1</sup> Informações colhidas e disponíveis no site da empresa Natufish. Disponível em: < <http://www.natufish.com.br/>>. Acesso em 18 de outubro de 2018.

momento possui 18 (dezoito) funcionários/colaboradores, distribuídos nos setores administrativos, de qualidade e na produção, e destes, o maior número de funcionários/colaboradores concentram-se na produção, tendo em vista que a empresa sustenta uma demanda semanal de 10 mil quilogramas de peixes.

Dentre as particularidades da empresa, salienta-se que a Natufish iniciou suas atividades no ano de 1999 e sempre pertenceu à família Zappe, que carrega no DNA a paixão pela produção e comercialização de filés de tilápia. Desde então, priorizam pelo bem-estar do ser humano, avançando no mercado, e, a exemplo da primazia na área de pescados, conquistaram o certificado da SIF (Serviço de Inspeção Federal).

Complementando o perfil, a meta da empresa é tornar-se referência garantindo o *status* de uma das melhores agroindústrias de Pescado do Brasil. Especialmente, a análise acerca da situação atual abrange as características da empresa nesta caminhada, assunto que será objeto na seção abaixo.

#### 4.2 ANÁLISE E DIAGNÓSTICO DA SITUAÇÃO ATUAL

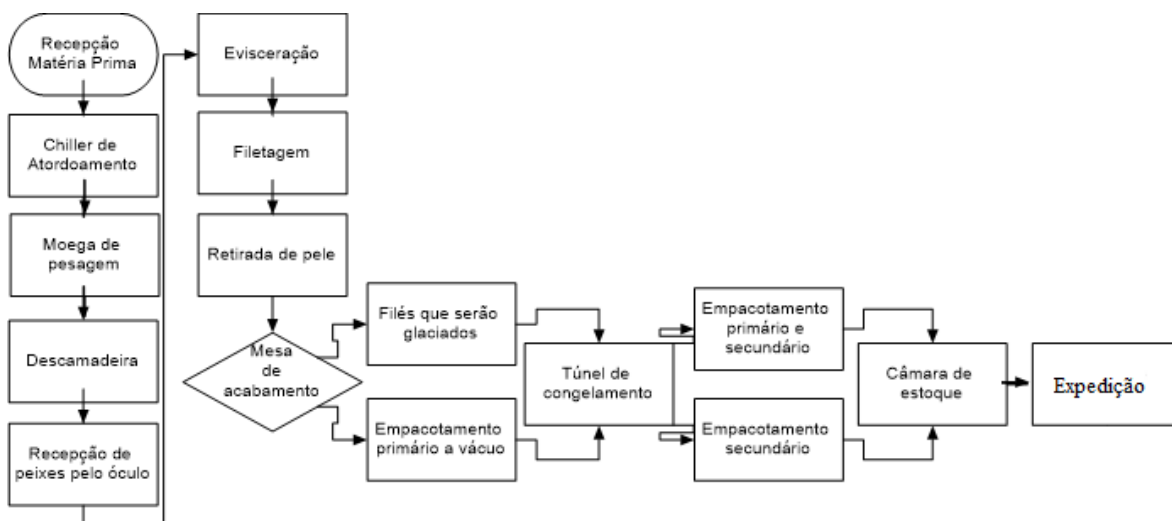
Diante do que foi abordado acima, ressalta-se que para a formação de um novo *layout*, é necessário abordar o diagnóstico de dados, tendo em vista a relevância de configurar a situação atual da empresa Natufish.

Com base no fluxograma de processos coletados na empresa, a partir de um exame minucioso acerca das atividades desenvolvidas em cada setor, obteve-se uma maior compreensão dos processos em relação à interação entre as atividades e a sistemática de produção. Conseqüentemente, uma análise apurada identifica processos desnecessários, bem como recursos que estão sendo utilizados de modo não proveitoso.

Analisando o *layout* atual da empresa, evidencia-se que o tipo de *layout* utilizado na empresa é desenvolvido através de um processo que se caracteriza pelo agrupamento de atividades ou operações similares em uma mesma área, com o deslocamento dos materiais ou produtos semi-acabados.

Na Figura 5, demonstra-se o fluxograma de produção da empresa, desde o recebimento de matéria prima até a expedição.

Figura 5 - Fluxograma de produção da empresa.



Fonte: Autor, 2018.

A partir da análise do processo de produção, foram realizadas visitas *in loco*, no intuito de visualizar e descrever o tempo de cada processo de produção até a expedição do produto, para embasar o quadro do fluxograma da fase inicial até a comercialização, etapas que serão delineadas no tópico seguinte.

#### 4.3 ANÁLISE DO LAYOUT ATUAL

Ao desenvolver a análise dos processos, verifica-se que a base para composição de um novo *layout* parte da verificação do atual *layout* da empresa Natufish, ou seja, a partir da análise do processo de produção, pode-se apurar atividades e/ou etapas que podem ser melhoradas.

Particularmente, salienta-se que a empresa de pescados foca em apenas uma atividade principal – que é a produção do filé de peixe denominado tilápia. Tal sistemática compreende o processo de produção, exposto também na Figura 4 através do fluxograma da empresa, eis que desenha todas as etapas executadas na empresa para o desenvolvimento do produto final, dessa maneira:

- 1ª Recepção da matéria-prima e chiler de atordoamento;
- 2ª Esteira elevadora;
- 3ª Descamação;
- 4ª Evisceração e Decapitação;
- 5ª Filetagem;

- 6ª Retirada da pele;
- 7ª Acabamento;
- 8ª Embalamento a vácuo e/ ou posts em formas;
- 9ª Embaladora a vácuo;
- 10ª Carro com formas;
- 11ª Túnel de congelamento;
- 12ª Mesa embalagem congelados;
- 13ª Mesa recepção de embalagens;
- 14ª Glaciamento;
- 15ª Câmara de estoque.

Esmiuçando o processo, fundamenta-se que o mesmo inicia com a recepção da matéria-prima (especificamente a tilápia) viva em caminhões, em tanques contendo aproximadamente mil litros de água e oxigênio. Neste processo, os peixes são descarregados nos tanques com água limpa, que é renovada constantemente no intuito de preservar a água e o oxigênio.

Na sequência, é feita a insensibilização do peixe em tanques contendo água com gelo no processo 1 (chiler de atordoamento), proporcionando um choque térmico para a imobilização na fase pré-abate. Posteriormente, com o peixe já imobilizado, realiza-se a pesagem, calcada no objetivo do controle de quantidade do que está sendo entregue.

A seguir, o processo 2 (esteira elevadora) engloba a quantidade de peixe que é enviada através de esteiras elevadoras, logo, passa-se para o processo 3 (descamação), que possui uma capacidade de aproximadamente 250kg e executa a função de remover as escamas, além de reduzir a carga microbiana natural do peixe. Depois do processo de descamação, o produto é transportado ao interior da fábrica, partindo para a etapa de corte e filetagem.

O processo de filetagem compreende com o processo 4, caracterizada pela evisceração e decapitação, onde são retirados os órgãos internos do peixe. Após é feito o processo 5 (filetagem) do peixe onde o restante é descartado, e em seguida o processo 6 (retirada de pele) para proporcionar uma melhor aparência ao produto, seguindo para o processo 7(acabamento) onde é feito o corte dos filés, que são constituídos pelos músculos dorsais e abdominais do pescado.

Na continuidade, encaminha-se a produção para outra sala, na qual é realizado o processo 8 (embalagem) para filés, serão feitos a vácuo onde o operador precisa buscar carro com formas percorrendo uma distância significativa. Posteriormente é feito o empacotamento na máquina a vácuo processo 9, a seguir são levados em carrinhos com formas sendo processo 10, ou os filés são postos em formas e levados ao túnel de congelamento (11) para, em seguida, ser feito o glaciamento.

Após o congelamento, passa-se para o processo de empacotamento secundário (12), onde as embalagens são montadas no processo (13), para os filés a vácuo e para o glaciamento (14).

Segundo Venugopal, (2006), *Glazing* ou o glaciamento é a cobertura do produto com uma fina camada de gelo que evita o contato direto da matéria-prima com o ar. Esta camada representa uma proteção efetiva e econômica durante o processo de congelamento e armazenamento dos produtos, na qual o operador deve buscar caixas para o glaciamento, em seguida retorna-se ao túnel de congelamento, onde fica aproximadamente trinta minutos para fixar o glaciamento, para então ser embalado e levado à câmara de estoque.

No momento em que o operador busca as caixas para realizar a etapa de glaciamento, priorizando sempre pela qualidade do produto – caracteriza-se o trabalho do operador/colaborador de modo ágil e eficaz, devido ao fato de que o produto deve retornar ao túnel de congelamento – expõe-se, pontualmente, que na empresa ora estudada, a sala de embalagens localiza-se aproximadamente a 3 minutos da sala onde são buscadas as caixas vazias em frente ao processo 4. Assim, não há uma linearidade dos processos, tendo em vista que após essa etapa, retorna-se à sala de embalagens para realizar o processo e após armazenar na câmara de estoque.

A partir da visitação *in loco* para acompanhamento real dos processos de produção, foi possível desenhar o Fluxograma de produção da empresa Natufish (representado pela Figura 4) e apresentar o *layout* do processo produtivo. Em síntese, apurou-se que foram analisadas as ações de cada etapa da produção, determinando, assim, que o processo começa de forma linear até a 7ª etapa, qual seja: fase de acabamento.

Em decorrência disso, evidencia-se que existem grandes movimentações que acarretam em perdas no processo produtivo, como por exemplo, as atividades que

não agregam valor que são movimentações entre processos, diagnosticadas por intermédio do *layout* e que configuram a necessidade da contratação de mão de obra, que poderia ser evitada, conforme mostrado no apêndice A.

Contudo, refere-se que este levantamento confirma que há base para apontar ações inoperantes ao lucro da empresa, que compõem uma margem significativa para trabalhar com melhorias no processo, sugerindo questões e demais adaptações que modifiquem certas nuances da cadeia produtiva.

Como podemos identificar no gráfico da figura 6, que o tempo de movimentação percorrida entre os processos representa 9.60% do tempo trabalhado por ciclo. Com base na análise dos dados e informações coletadas, observa-se que tem uma grande movimentação entre os processos, conseqüentemente gerando perdas na produtividade.

#### 4.3.1 DIAGRAMA ESPAGUETE DO LAYOUT ATUAL

O diagrama espaguete do apêndice B, caracteriza ações que foram apontadas como desperdício e/ou problemas, a partir da análise e do diagnóstico do processo produtivo, considerando as medições das distâncias percorridas pelos operadores/colaboradores entre uma etapa e outra, através do transporte com caixas e carros.

Logo, constata-se que os processos delineados entre os processos 7<sup>a</sup> e 8<sup>a</sup> – mesa de acabamento e mesa de embalagem (1<sup>o</sup> e 2<sup>o</sup> momentos), bem como na 12<sup>a</sup> etapa composta pelo processo de embalagem dos congelados, seriam o foco do presente estudo. Tal constatação parte da confirmação da existência de atividades que resultam em desperdício, tendo em vista que poderiam ser revertidas em tempo útil de operação ou até mesmo na redução de operadores em tais funções. Deste modo, o *layout* da produção sintetiza os principais problemas/ desperdícios identificados em relação ao processo atual:

- Distâncias entre um processo a outro;
- Dificuldades em transportar os carros entre os processos.

Com base nos dados coletados através da pesquisa *in loco* e considerando as percepções de melhorias apontadas, surge a necessidade de quantificar as distâncias entre as etapas, o que será apreciado no tópico a seguir.

#### 4.3.2 Quantificar as Distâncias Físicas Percorridas e Tempos em Movimentações Atual (Operador e Materiais)

Comprovando o que foi exposto até o momento, o Diagrama espaguete do apêndice B, aponta ações que foram identificadas como desperdícios e/ou problema, então, verifica-se a necessidade de quantificar a extensão destas percepções, considerando neste ponto, as distâncias percorridas pelos operadores / colaboradores.

Conforme o levantamento de dados *in loco* e as etapas de acabamento da produção, firma-se que existe um grande fluxo de pessoas e carros realizando as ações entre um processo e outro, o qual deveria/poderia ser evitado. Nesta linha, a tabela 1 apresenta o levantamento das distâncias percorridas no layout atual.

Tabela 1: Distâncias percorridas por pessoas e materiais diariamente.

<b>Movimentações Totais Diárias</b>	
<b>Processo</b>	<b>Distância percorrida entre processos (m)</b>
Recebimento	200
Preparação para abate	200
Evisceração	7
Filetagem	2
Retirada de pele	26
Mesa de acabamento	280
Empacotamento primário/ formas	110
Túnel de Congelamento	30
Empacotamento secundário	150
Câmara de estoque	0
<b>TOTAL</b>	<b>1005</b>

**Fonte:** Autor, 2018.

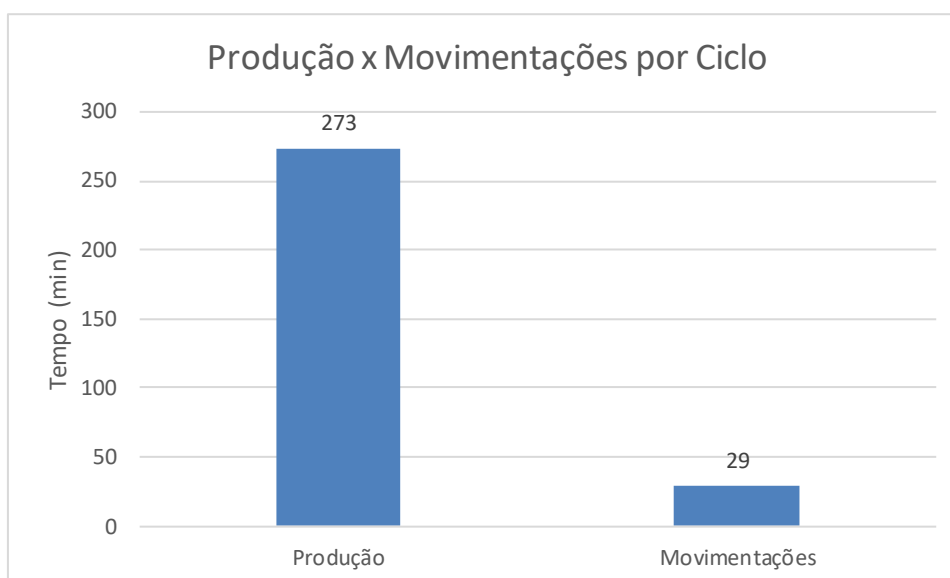
Analisando a Tabela 1, observa-se que as movimentações entre as etapas delineadas no tópico 4.3 deste estudo, intitulado “Análise do *layout* atual”, totalizam a distância de 1.005 metros referente às movimentações diárias.

Diante disso, identificam-se as possibilidades de melhorias e/ou ações que possam ser minimizadas e/ou excluídas do atual processo de produção do filé de tilápia da empresa Natufish.

Ao fazer o levantamento dos dados presumiu-se que o tempo de produção total é de 302min sendo que tempo produtivo à cada ciclo é de 273min e o tempo de movimentação é 29min por ciclo. Levando em consideração que a movimentação percorrida para realizar a produção é de 1005m diariamente, ou seja, em cada ciclo ocorre uma movimentação de 100,5m, conforme mostra a movimentação no apêndice C.

Para melhor entendimento, o Gráfico da Figura 6 mostra os tempos de produção e movimentações por ciclo.

Figura 6: Gráfico Produção x Movimentações.



Fonte: Autor, 2018.

Observou-se que o tempo de produção é de 90,39%, e o tempo de movimentação de um processo para outro é de 9,60%, tendo algumas melhorias a serem levantadas.



### 4.3.3 Mapeamento de Fluxo de Valor Atual

Avançando a temática, as observações realizadas junto ao acompanhamento do processo de produção e delineadas até o momento trazem a sistemática executada pelos operadores/colaboradores da empresa. Entretanto, a análise de documentos apresenta-se como uma ferramenta essencial para a próxima etapa. Ou seja, para produzir o mapeamento de fluxo da empresa Natufish, consubstanciam-se as circunstâncias a partir do fluxo de valor atual considerando a linha de produtividade desenhada anteriormente.

Assim, tal mapeamento de fluxo de valor tem como objeto principal a análise da linha de produção e comercialização de filés de tilápia, pois é a atividade básica da empresa, conforme apêndice C.

Em relação ao exposto, salienta-se que o setor administrativo é o responsável pela previsão de demanda, tendo em vista que executa as ações concernentes ao envio do pedido para os fornecedores da matéria prima. Neste sentido, fundamenta-se que a entrega da matéria prima ocorre de duas a três vezes por semana, variando, conforme a quantidade de pedido/demanda.

Ainda, salienta-se que toda a linha de produção, isto é – do recebimento da matéria prima na fase inicial até a finalização do produto na fase de expedição – obedece a chamada regra FIFO: “*First In First Out*” (primeiro a entrar, primeiro a sair). Essa regra preceitua que, aquele produto que entrou primeiro na empresa será, por consequência, o primeiro a ser finalizado na linha de produção e expedição.

Considerando o Mapa do Fluxo Atual e o que foi pontuado em etapas pelo Fluxograma da empresa (Figura 4), apura-se que desde o processo de recebimento de matéria prima até a etapa do acabamento a produção configura um *status* linear. Desta forma, não há questões a serem elencadas no âmbito de melhorias e/ou sugestões no processo de produção entre a fase inicial, etapa denominada processo nº 1, ao processo 6.

No entanto, as atividades elencadas posteriormente à etapa do processo 6 “Retirada da Pele”, ou seja, naquelas condizentes ao acabamento e fases intermediárias e final, evidenciam-se ações que podem ser aplicadas de modo diverso e/ou excluídas do processo produtivo.

Neste sentido, expõe-se que no momento seguinte ao posto de trabalho, verificam-se perdas de tempo em deslocamentos de pessoas para o próximo posto, tendo em vista que o próximo processo realiza-se em outra sala – como ocorre no processo de empacotamento primário ou quando o produto é condicionado em formas para seguir ao processo de glaciamento.

Nestes casos, observa-se que os operadores/colaboradores buscam os carrinhos que localizam-se a 15 metros de distância, pois encontram-se estacionados próximos à outra sala, localizada em frente a evisceração, etapa que compreende o início da linha de produção como apresentado no apêndice D.

Após finalizar esta etapa, cada carrinho deve ser levado ao túnel de congelamento, e aqui, pontualmente, observam-se dificuldades consideráveis e perigos de dano, considerando que a tarefa é realizada pelo operador/colaborador que estava na sala, local em que o piso é escorregadio, e necessita se passar por cima de uma canaleta com o veículo carregado – pesando aproximadamente 200kg.

Esta etapa configura ainda, uma atividade em que é necessária a ajuda de outra pessoa, pois não há visibilidade diante da extensão das canaletas, assim, o operador/colaborador conta com o auxílio de outro colega para executar a tarefa da movimentação.

Para demonstrar a atividade de modo real, registra-se o momento na imagem a seguir:

Figura 7: Movimentação de carros até o túnel de congelamento.



Fonte: Autor (2018)<sup>2</sup>.

---

<sup>2</sup> Foto: Imagem concedida e aprovada pela diretoria e/ou responsável da empresa Natufish para exposição no estudo.

Prosseguindo com o estudo, apura-se que, em outro momento, após o congelamento do produto, os carros são transportados para uma sala onde é executada a etapa de empacotamentos secundários, referente aos produtos que foram empacotados a vácuo ou para o processo de glaciamento daqueles produtos que foram apenas colocados em formas.

Em seguida, os produtos empacotados são levados à câmara de estocagem. De outra banda, os produtos glaciados são levados ao túnel de congelamento, etapa que compreende aproximadamente 1 hora com a finalidade de fixação da camada de gelo ao redor do produto.

Posteriormente ao congelamento, os produtos são embalados com embalagem primária e secundária, e então, encaminhados à câmara de estocagem. Levando em consideração todos os processos na linha definiu-se que o *takt time* atual da linha de produção é de 50min por ciclo, sendo que cada ciclo, são produzidos 250kg de peixe.

#### 4.4 LAYOUT FUTURO PROPOSTO

Na estruturação de um novo *layout* foram levados em consideração vários fatores, como disposição atual das máquinas, limitações de estrutura e de espaços físicos. O tipo de *layout* escolhido foi o *layout* por produto, pois todos os processos envolvidos na obtenção do produto estão agrupados e em sequência, de maneira que as matérias-primas que entram em produção sempre seguem a mesma linha entre os pontos de processamento, e assim tendo um transporte e movimentação contínuos.

Considerando que um dos objetivos de fazer melhorias no *layout* é minimizar a distância percorrida dos materiais, segue uma proposta de um novo *layout* para a Natufish, a fim de melhorar a utilização de espaços disponíveis e realocar alguns postos, e ter uma linha contínua sem grandes movimentações.

O *layout* proposto é o *layout* representado no apêndice D – *Layout* Proposto.

Este *layout* leva em consideração o tempo de *takt time* da linha de produção, onde o processo é capaz de realizar 10 ciclos de 250 Kg cada. Com a redução de

movimentações de operadores no *layout* do apêndice D, há ganhos de produtividade do processo.

O *takt time* é usado para sincronizar o ritmo de produção com o ritmo de vendas, por isso deve-se atuar na mesma velocidade de vendas e quanto mais reduzir as perdas, mais produzir, e com menos recursos.

É importante também ressaltar que com o *layout* proposto, menos movimentações serão realizadas pelos operadores do processo, uma vez que ao invés de uma movimentação dispersa, será realizada uma movimentação em linha reta para otimizar o tempo de deslocamento de cada homem no processo, viabilizando o fluxo da cadeia produtiva.

O diagrama proposto busca obter uma vantagem percentual em relação ao tempo de deslocamento quando comparado ao diagrama de processo anterior.

#### 4.4.1 Diagrama Espaguete do *Layout* Proposto

O diagrama de espaguete é uma ferramenta do *Lean Manufacturing* que visa entender os caminhos percorridos em um processo produtivo.

Seja o trajeto do produto dentro da fábrica do estado de matéria-prima até a saída do estoque de produto acabado, sejam os movimentos de um médico em uma sala de cirurgia ou de uma empilhadeira dentro de um centro de distribuição, recorre-se sempre à esta ferramenta quando busca-se entender a eficácia do *layout* atual e estudar melhorias.

No diagrama espaguete do *layout* proposto, há movimentações de operadores que reduzem o tempo de movimentação de operações que agregam valor na cadeia produtiva. Neste sentido, refere-se que os tempos e distâncias coletados através do diagrama de espaguete foram compilados, resultando em uma combinação de dados que fornecem exatamente os tempos e distâncias consumidos com operações que agregam valor. Estes resultados são necessários para visualizar os desperdícios.

A falta de padronização acarretou esse desbalanceamento do tempo, e assim, detectando estes dados, o processo 4 (evisceração) identificou que havia

operador a mais que o estabelecido, ocorrendo, portanto um estoque em relação ao processo 7 (acabamento).

O apêndice E sustenta o diagrama do novo *layout*, considerando os tempos e distâncias coletados através do diagrama de espaguete, apresentado anteriormente no apêndice B. Deste modo, as informações foram compiladas e os dados reanalisados, resultando em uma combinação de dados que fornecem exatamente os tempos e distâncias consumidos em operações que são necessárias e, além disso, agregam valor diante da proposta de visualização e minimização dos desperdícios.

Para também representar os ganhos obtidos no diagrama espaguete, foram utilizados a planta baixa da empresa para obter distâncias e medidas, os tempos de um processo ao outro – que representam o tempo gasto em todas as operações do diagrama espaguete proposto.

#### 4.1.2 Distâncias Físicas Percorridas e Tempos em Movimentações Proposto (Operador e Materiais)

Com a proposta elaborada conforme apêndice E, de um novo *layout* os processos estarão de forma linear, um processo mais próximo do outro nesta linha, a tabela 2 apresenta o levantamento das distâncias percorridas no *layout* proposto.

Tabela 2: Distâncias percorridas por pessoas e materiais diariamente.

<b>Movimentações Propostas Diárias</b>	
<b>Processo</b>	<b>Distância percorrida entre processos (m)</b>
Recebimento	200
Preparação para abate	200
Evisceração	7
Filetagem	1
Retirada de pele	26
Mesa de acabamento	30
Empacotamento primário/ formas	10
Túnel de Congelamento	30
Empacotamento secundário	70
câmara de estoque	0
<b>TOTAL</b>	<b>574</b>

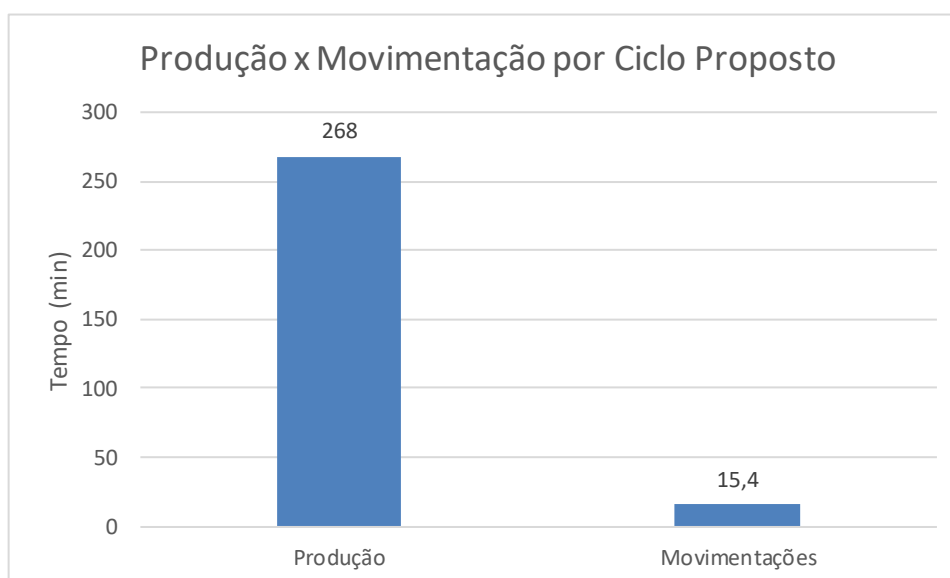
Fonte: Autor, 2018.

Com base nos dados levantados verificou-se que o tempo de produção com a proposta será de 283,4min sendo que o tempo produtivo passará para 268min e o tempo de movimentação reduzirá para 15,4min por ciclo.

Levando em consideração que a movimentação percorrida para realizar a produção no *layout* proposto tem um deslocamento de 574m diariamente, conforme mostra a movimentação no apêndice E.

Para um melhor entendimento no Gráfico da Figura 8 mostram-se os tempos de produção e movimentações por ciclo no *layout* proposto.

Figura 8: Gráfico Produção x Movimentações Proposto.



Fonte: Autor, 2018.

Observou-se que o tempo de produção para o *layout* proposto é de 94,56%, e o tempo de movimentação de um processo para outro é de 5,43%, tendo com isso ganhos em tempo de produção.

#### 4.4.3 Mapeamento De Fluxo De Valor Proposto

O VSM é uma ferramenta estratégica do negócio que possibilita enxergar o macro da produção. Por este motivo, ela é capaz de mostrar oportunidades de melhorias em cada etapa de produção. O mapeamento do fluxo de valor também é utilizado para identificar gargalos e atrasos nos processos produtivos.

Assim, é possível entender quais são as etapas que não agregam valor no produto final e então criar uma linguagem comum do estado presente (retrato do que a empresa é hoje) e estado futuro do processo (onde pretende-se chegar). No mapeamento do fluxo de valor, os processos são divididos de três maneiras:

- Aqueles que efetivamente geram valor;
- Aqueles que não geram valor, mas são importantes para a manutenção da qualidade;
- Processos que não geram valor e que devem ser evitados ou eliminados.

Nesta linha, é importante reforçar que o mapeamento do fluxo de informações é tão importante quanto o mapeamento do processo. Naturalmente, evidencia-se que estes dois fluxos estão interligados e, portanto, o mapeamento deve contemplar ambos. Outrossim, é raro ter em uma empresa alguém que conheça todo o fluxo de valor de um produto. Deste modo, a análise detalhada do processo com a junção das informações é sempre necessária para que ações eficazes sejam articuladas visando atingir ótimos resultados globais.

Encerrando a seção, o novo mapeamento de fluxo de valor proposto considera os problemas citados anteriormente, que afetam a produtividade e compreendem atividades calcadas na perda de tempo e/ou atrasos com movimentações apresentadas como desnecessárias, para delinear propostas a serem implementadas no processo de produção da empresa Natufish.

Dessa forma, foi elaborado um mapa de fluxo de valor referente à situação proposta, conforme apêndice F, apresenta-se com o objetivo de otimizar os seguintes processos, nos seguintes pontos:

- a) Tornar o processo o mais linear possível;
- b) Reduzir movimentações de pessoas e equipamentos;
- c) Aumentar a produção.

Com o balanceamento de linha e a proposta do novo layout, verificou-se que o *take time* proposto da linha de produção será de 40min por ciclo, sendo que em cada ciclo, são produzidos 250kg de peixe.

#### 4.5 COMPARAÇÃO ENTRE O ANTES E O DEPOIS DA PROPOSTA

Considerando o que foi exposto até o momento e, visando alcançar o objetivo do presente estudo – qual seja: apresentar uma proposta de implementação de um novo *layout* da linha de produção que minimize as movimentações de produtos entre setores para aumentar a produtividade. Nesta linha, percebe-se que o novo *layout* segue o que foi proposto, tendo em vista que delineia um processo de 268min, isto é, com a redução de 15 minutos.

Sustenta-se, portanto, que desde a etapa de recebimento da matéria-prima até a finalização do processo de produção na câmara de estoque, a proposta analisou cada atividade desenvolvida na empresa.

Assim, verifica-se que as etapas iniciais permanecem com as mesmas características do *layout* anterior, seguindo a cronologia de 20min entre recebimento, 05 min de deslocamento, e então, encaminha-se para a etapa de preparação do abate – que do mesmo modo é desenhada, no sentido de que necessita 1 balança, 1 tanque, 1 descamadeira que processa 250kg, contemplando 20 minutos.

Em seguida, o processo utiliza 1min para iniciar a etapa da Evisceração, utilizando 1 mesa e passando de 20min para 40min no processo produtivo – nota-se que aqui num primeiro momento percebe-se a elevação do tempo, todavia, essa atividade possibilita a linearidade na constância do processo, o que será elencado no exame das próximas etapas.

A constância entre o processo da evisceração e a filetagem compreende 0,5min e 40min, da mesma forma que ocorria anteriormente, bem como as etapas que delineiam a retirada de pele e o toailete, caracterizando 01min, 31min, 0,5min e 40min, respectivamente, na ordem da cadeia produtiva.

A diferença oriunda da linearidade do processo de produção configura-se a partir da fase do toailete para o empacotamento primário/formas, eis que as ações podem ser executadas num tempo de 0,2min e 40min, em detrimento do tempo de 10min e 50min utilizados anteriormente nesta etapa da produção e, considerando, a utilização das mesmas ferramentas de 1 balança, 1 máquina e 1 mesa.



Neste sentido, apresenta-se que a distância percorrida expõe a modificação nas atividades decorrentes da mesa de acabamento, quando a distância percorrida era de 280 metros e, no novo layout, passa a 30 metros diários. Igualmente, as ações modificam-se nas fases de empacotamento primário/formas e secundário, passando de 110 metros para a distância de 10 metros e, de 150 metros para 70 metros diários.

Por consequência, as etapas entre o empacotamento primário/formas e o túnel de congelamento também são reduzidas cronologicamente no novo *layout*, pois determinam a execução das atividades no tempo de 0,2min e 0min. Anteriormente, esta fase compreendia 4min e 0 minutos. Na mesma linha, frise-se que a etapa entre o túnel de congelamento e o empacotamento secundário percebe o tempo de 2min e 35min, seguidos de 5min de deslocamento para finalizar o processo e após 2 minutos de execução das atividades na câmara de estoque.

Considerando que essas etapas compreendiam 2min, 50min, 5min e 2 minutos, respectivamente, para a finalização, destaca-se que a linearidade do novo *layout* apresenta um ganho expressivo no tocante à movimentação de pessoas e deslocamento. Logo, há a possibilidade de aumento da produção neste período, utilizando-se as mesmas ferramentas e adaptando as ações da cadeia produtiva de forma linear, e, por consequência, com um desenvolvimento cronológico ágil.

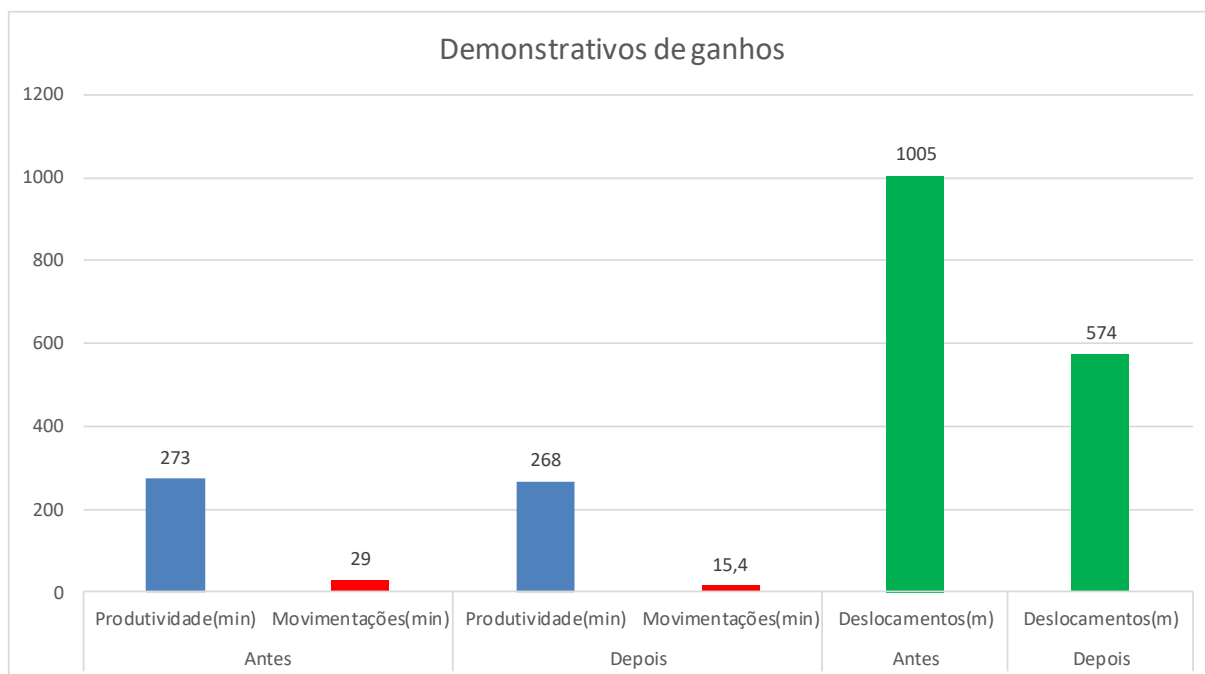
Sobretudo, a proposta delineada no novo layout conferiu as atividades desenvolvidas na produção da empresa Natufish, considerando a distância percorrida de 1.005 metros anteriormente, para 574 metros quando da linearidade entre as etapas do processo produtivo.

Assim, tal processo produtivo passará a compor 268 minutos e o tempo de movimentação também será reduzido, de 1.005m para 574 metros, alcançando 15,4min por ciclo – característica que resulta da linearidade das ações de produção.

De forma visual, pode-se identificar os ganhos no processo, voltados ao tempo de movimentação e metragem percorrida, tendo em vista que na coluna à esquerda do Gráfico exposto pela Figura 9 estão dispostos os valores em escala, que orientam a demonstração dos indicadores e na linha horizontal está demonstrando os valores obtidos no fluxo atual, fluxo proposto e ganhos.

Conforme a Figura 9, identificam-se os ganhos do processo diante da comparação entre o antigo e o novo *layout*.

Figura 9: Gráfico de ganhos do processo.



Fonte: Autor, 2018.

A partir do gráfico da Figura 9 sobre o demonstrativo de ganhos, é possível observar de forma visual o tempo produtivo x tempo de movimentação e o deslocamento em metros do *layout* atual x *layout* proposto. Configurando, portanto, a apresentação de um novo *layout*, baseado consubstancialmente na produtividade diante da diminuição entre o tempo produtivo e o tempo de movimentação.

## 5 CONCLUSÃO

O sistema de produção tem a função de acompanhar os processos e garantir que a empresa alcance seus objetivos medindo os resultados, corrigindo as falhas se necessário e, reposicionando as ações para que potencializem o negócio no caminho do progresso. Neste âmbito, o modelo de produção delineado no presente estudo contempla a padronização de processos, considerando que a implementação de uma ordem linear proporciona a qualidade do processo produtivo.

Diante disso, fundamenta-se que a gestão global contempla o dinamismo das operações, tendo em vista que reconfigura modelos de produções antiquados e/ou inadequados no sentido de torná-los ágeis e modernos e, por consequência, competitivos para o mercado atual. Buscando desenvolver um modelo contemporâneo e dinâmico de produção, o estudo utiliza-se das técnicas delineadas na metodologia para acompanhar os *layouts* dos processos de produção e apresentar um *layout* que incremente as operações do processo desenvolvido na empresa.

A partir do estudo de caso, verifica-se que a pesquisa teve como objeto de estudo a empresa frigorífica de pescado Natufish, localizada no Rio Grande do Sul – RS, considerando a necessidade de mudanças em seu ambiente produtivo em relação ao modelo desenvolvido na área produtivo.

Destaca-se que na empresa ora estudada, o fluxo produtivo é confuso, e por vezes inadequado. Neste sentido, apurou-se que não há uma linearidade de processos, o que gera desperdícios de movimentação entre os postos de produção.

Diante disso, a problemática que norteou o estudo foi a verificação de que se é possível resolver o problema do fluxo produtivo com a realização de um novo *layout*. A partir de uma análise detalhada do *layout* da organização, a pesquisa identificou melhorias referentes ao processo produtivo, tendo como resultado benefícios concernentes aos aspectos de melhor aproveitamento de espaços e a diminuição de tempo de movimentação do produto de um setor ao outro.

Dentre os objetivos delineados inicialmente, frise-se o de elaborar um fluxo de movimentação de produtos internos apto às necessidades da empresa – o

que produzido e demonstrado através da análise de fluxo de valor e diagrama espaguete. Outrossim, o estudo propôs ao final a sugestão de melhorias no tocante a aplicação do *layout* e, também, no fluxo de movimentação de produtos.

A pesquisa foi norteada pela máxima de intensificar a produção e maximizar os ganhos, avaliando atividades que aumentem a qualidade e a produtividade da empresa, baseando-se, sobretudo, no agrupamento de atividades e/ou operações similares adaptadas num modelo de produção em ordem linear.

Ao encontro do exposto, salienta-se que a empresa caracteriza um fluxo de produção complexo, no sentido de que a produção exige várias operações similares, configurando o aumento do fluxo de movimentação e gerando perdas significativas na produtividade. Para atender as características da empresa e desenvolver um bom planejamento de *layout* industrial, o estudo considerou a máxima de aproveitar os recursos disponíveis, relacionando a situação atual da empresa com os resultados básicos de uma organização em termos de qualidade, produtividade, redução de movimentação, eliminação de gargalos, entre outros aspectos.

Assim, a coleta de dados foi realizada *in loco*, proporcionando a análise do processo produtivo através das informações identificadas como problemáticas e/ou que poderiam ser melhoradas. Com base nos dados levantados, verificou-se que o tempo de produção com a nova proposta será de 283,4min sendo que o tempo produtivo passará para 268min e o tempo de movimentação reduzirá para 15,4min por ciclo. Sobretudo, sugestionou-se a adaptação do novo layout para que o tempo de produção alcance 94,56%, e, o tempo de movimentação de um processo para outro pressuponha o restante, isso é, 5,43% do tempo – há efetivamente a valorização da produtividade e evitam-se situações de desperdícios.

Neste íterim, o estudo revela os ganhos obtidos no diagrama espaguete e engloba o novo mapeamento de fluxo de valor proposto. Referente à situação proposta (conforme apêndice F) a análise final apresenta a otimização em determinados pontos do processo, tais como: maior linearidade possível; redução em movimentações de pessoas e equipamentos; e aumento da produção.

Salienta-se, diante do exposto, que o novo layout segue o que foi proposto inicialmente, tendo em vista que após conferir todo o processo de produção – desde

a etapa de recebimento da matéria-prima até a finalização do processo de produção na câmara de estoque – delinea um processo de 268min, ou seja, sugerindo a redução de 15 minutos.

Acerca do demonstrativo de ganhos, a Figura 9 desenha que é possível observar de forma visual a redução em relação ao tempo produtivo x tempo de movimentação e o deslocamento em metros do *layout* atual x *layout* proposto.

Diante do exposto, a análise final apresenta um novo *layout*, baseado substancialmente em ganhos: uma proposta de implementação de um novo *layout* da linha de produção, calcada na minimização das movimentações de produtos entre setores com foco no aumento da produtividade.

A metodologia escolhida possibilitou o desenvolvimento de forma clara e objetiva, assegurando uma ordem cronológica ao projeto, facilitando e impondo uma sequência ao desenvolvimento do mesmo.

A partir disso, sustenta-se que o alinhamento da produção numa cadeia de atividades lineares influencia diretamente no faturamento da empresa, considerando que a cronologia apresentada no novo *layout* reconfigura as distâncias percorridas por pessoas e identifica a utilização dos materiais para execução das atividades que englobam o processo produtivo.

Ao final, conclui-se que a partir deste trabalho foi possível atingir todos os objetivos propostos inicialmente. Considerando a metodologia delineada como suporte, o estudo amplia o conhecimento em relação à cadeia de produtividade no âmbito da engenharia e, caracteriza uma série de benefícios calcados na alta produtividade, priorizando, sempre, o *status* da qualidade dos processos de produção.

## REFERÊNCIAS

ADAIR.B. C; Murray. A.B. **Revolução total dos processos, estratégia para minimizar o valor do cliente**. São Paulo: Livraria Nobel S.A, 1996.

ARAÚJO, S.A. de et al. **Alogarítmicos genéticos na estimação de parâmetros em gestão de estoque**. Rio de Janeiro, 2007.

ARAUJO, Marco. A. **Administração de produção e operações: uma abordagem prática**. Rio de Janeiro: Brasport, 2009.

BEZERRA, D.K (2008). **Aplicação do Método de Nivelamento de Produção e Demanda em Empresas de Tipologia de Produção ETO com Baixo Volume e Alta Diversidade de Produtos**. Trabalho de Conclusão de Curso - Escola de Engenharia de São Carlos – USP

CHIAVENATO, I. **Administração da Produção**. 2. ed. Rio de Janeiro: Elsevier EditoraLtda, 2004.

CHIAVENATO, Idalberto. **Administração Geral e Pública**. Rio de Janeiro: Elsevier, 2006.

CHING, H. Y. **GESTÃO DE ESTOQUES NA CADEIA LOGÍSTICA INTEGRADA**. 2ª ed. São Paulo: Atlas, 2001. 194p. DIAS, Marco. Aurélio. P. **Administração de Materiais: Princípios, Conceitos e Gestão**. 6. ed. Editora Atlas S.A. São Paulo. 2010.

CORRÊA, H; CORRÊA, C. **Administração de produção e operações**. São Paulo: Editora Atlas, 2007.

CORRÊA, H. L.; CORRÊA, C. A. **Administração da produção e operações – manufatura e serviços: uma abordagem estratégica**. São Paulo: Atlas, 2004.

CORRÊA, H. L.; GIANESI, I. G. N. **Just-in-time, MRP II e OPT - Um Enfoque Estratégico**. São Paulo: Atlas, 2009.

COSTA, J.P; DIAS, J.M; GODINHO, P. **Logística**. Coimbra, 2010.

DEMBOGURSKI, R. A.; OLIVEIRA M. de; NEUMANN C. **Balanceamento de Linha de Produção**. XXVIII Encontro Nacional de Engenharia de Produção, Rio de Janeiro, 2008. Disponível em: <[http://www.abepro.org.br/biblioteca/enegep2008\\_TN\\_STO\\_069\\_490\\_11644.pdf](http://www.abepro.org.br/biblioteca/enegep2008_TN_STO_069_490_11644.pdf)>. Acesso em: 25/10/18.

DIAS, Marco. Aurélio. P. **Administração de Materiais: Princípios, Conceitos e Gestão**. 6. ed. Editora Atlas S.A. São Paulo. 2010.

EREL, E.; GOKCEN, H. **A goal programming approach to mixed-model assembly line balancing problem**. *International Journal of Production Economics*, Linkoping (Suécia), v. 48, n. 2, p. 177-185, 1997.

FILHO, Moacyr. P. **Gestão de Produção Industrial**. Curitiba: Editora Ibpex, 2007.

GUERRINI, F; BELHOT, R; JÚNIOR, W. **Planejamento e controle da produção**. Rio de Janeiro: Elsevier – Campus, 2013.

LIKER, J.K, HOSEUS, M. **A Cultura Toyota: A Alma do Modelo Toyota**. Porto Alegre: Bookman, 2008.

LUCINDA. Marco, Antônio. **Qualidade: fundamentos e práticas para cursos de graduação**. Rio de Janeiro: Brasport, 2010.

LUSTOSA, L.; MESQUITA, M.A.; QUELHAS, O.; OLIVEIRA, R. **Planejamento e controle da Produção**. Rio de Janeiro: Editora Elsevier, 2008.

MARTINS, G.M; LAUGENI, F.P. **Administração da Produção**. São Paulo: Saraiva, 1999.

MÁSCULO, F.S; VIDAL, M.C. **Ergonomia: Trabalho adequado e eficiente**. Rio de Janeiro: Elsevier, 2011.

MONDEN, Yasuhiro. **Sistema Toyota de Produção uma abordagem integrada ao just-in-time**. 4ed. Porto Alegre: Bookman, 2015.

NEUMANN, C; Scalice, R. K. **Projeto de fábrica e layout**. Rio de Janeiro: Elsevier, 2015.

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

PADOVEZE. Clóvis Luís. **Contabilidade gerencial: Um enfoque em sistema de informação contábil**. São Paulo: Atlas, 1994.

PASTOR, R. et al. **Tabu search algorithms for an industrial multi-product and multi-objective assembly line balancing problem, with reduction of the task dispersion**. *Journal of the Operational Research Society*, Birmingham (Inglaterra), v. 53, n. 12, p. 1317-1323, 2002.

RAGO, S.F.T et al. **Atualidades da Manufatura**. São Paulo: Instituto IMAM, 2003.

RIBEIRO, Virgílio. **Logística, sistema Toyota de produção e suas aplicações na construção civil**. Curitiba: Appris, 2015.

ROCHA, D. R. **Balanceamento de Linha – Um enfoque Simplificado**. 2005. Disponível em: <<http://www.fa7.edu.br/rea7/artigos/volume2/artigos/read3.doc>>. Acesso em: 25/10/18.

RODRIGUES, Marcus. V. **Entendendo, aprendendo e desenvolvendo sistema de produção *Lean Manufacturing***. Rio de Janeiro: Elsevier, 2016.

ROTHER, M; SHOOK, J. **Aprendendo a Enxergar**. United States: Brookline, 2003.

SILVA, L.C. **Gestão e Melhoria de Processos: Conceitos, práticas e ferramentas**. Rio de Janeiro: Brasport, 2015.

SLACK, N.et al. **Administração da Produção**. São Paulo: Editora Atlas S.A, 1997

TANAKA, OSWALDO Y.; MELO, Cristina. **Avaliação de Programas de Saúde do Adolescente- um modo de fazer**. São Paulo: Edusp, 2001.

TAVARES, P.R. **Logística *Lean*: Aplicando as ferramentas *lean* na cadeia de suprimentos para gestão e geração de valor**. Maringá: MAG Editora e Ltda, 2017.

TUBINO, Dalvio F. **Sistemas de Produção:A Produtividade no chão de fábrica**. ed: Porto Alegre: Bookman Companhia Editora Ltda, 1999.

TUBINO, Dalvio F. **Planejamento e Controle de Produção**. São Paulo: Atlas, 2009

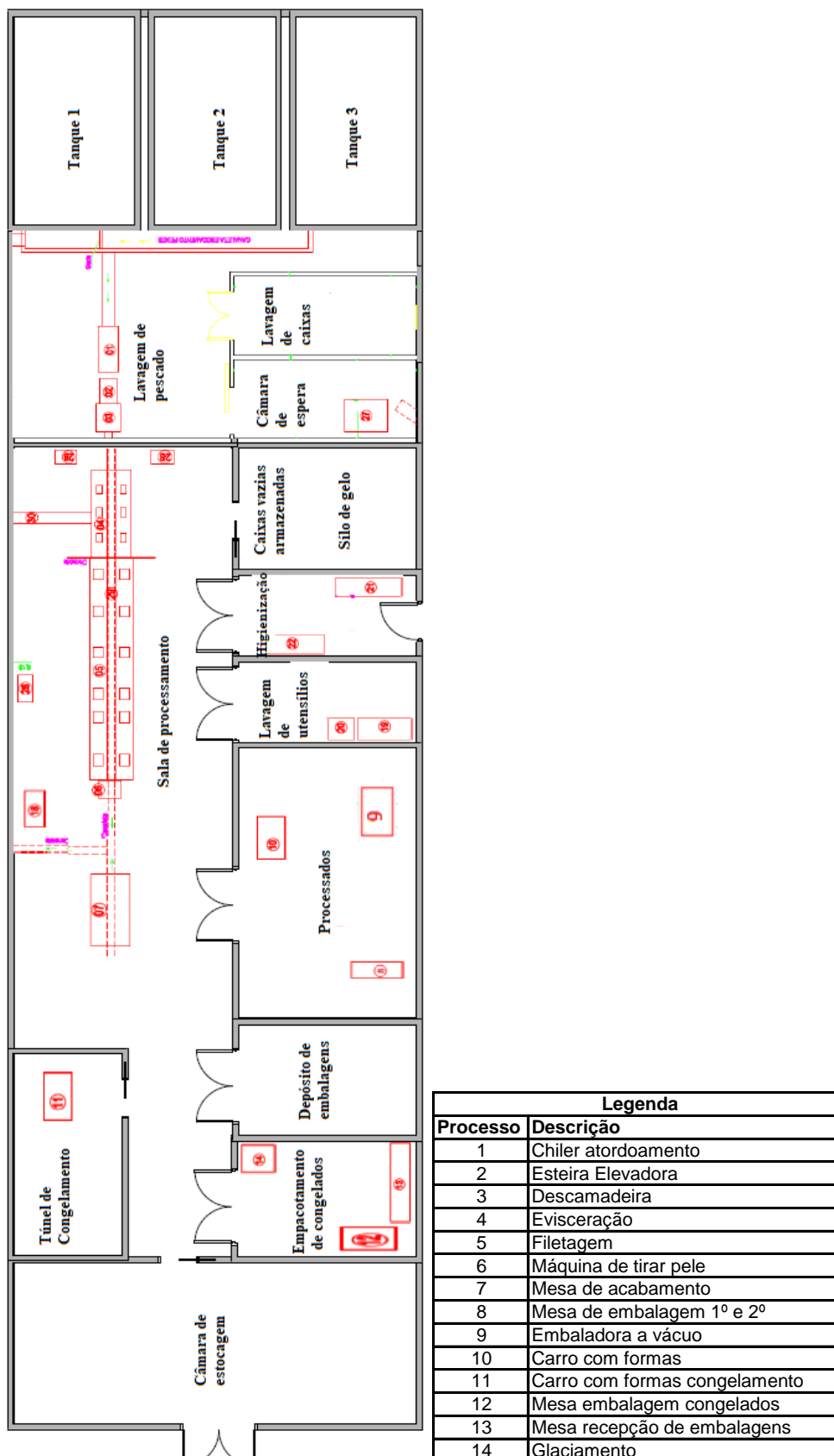
VANZOLINI, Carlos Alberto. **Gestão de operações**. 2. ed. São Paulo, 1998.

VENUGOPAL, Vazhiyl. ***Seafood processing: adding value through quick freezing, retortable, cook chilling, and other methods***.CRC Press, New York. 2006.

VIEIRA, M. G. **Aplicação de Mapeamento de Fluxo de Valor para avaliação de um sistema de produção**. Florianópolis, 2006. Disponível em: < <http://livros01.livrosgratis.com.br/cp078313.pdf> >, acesso em: 20 ago. 2018.

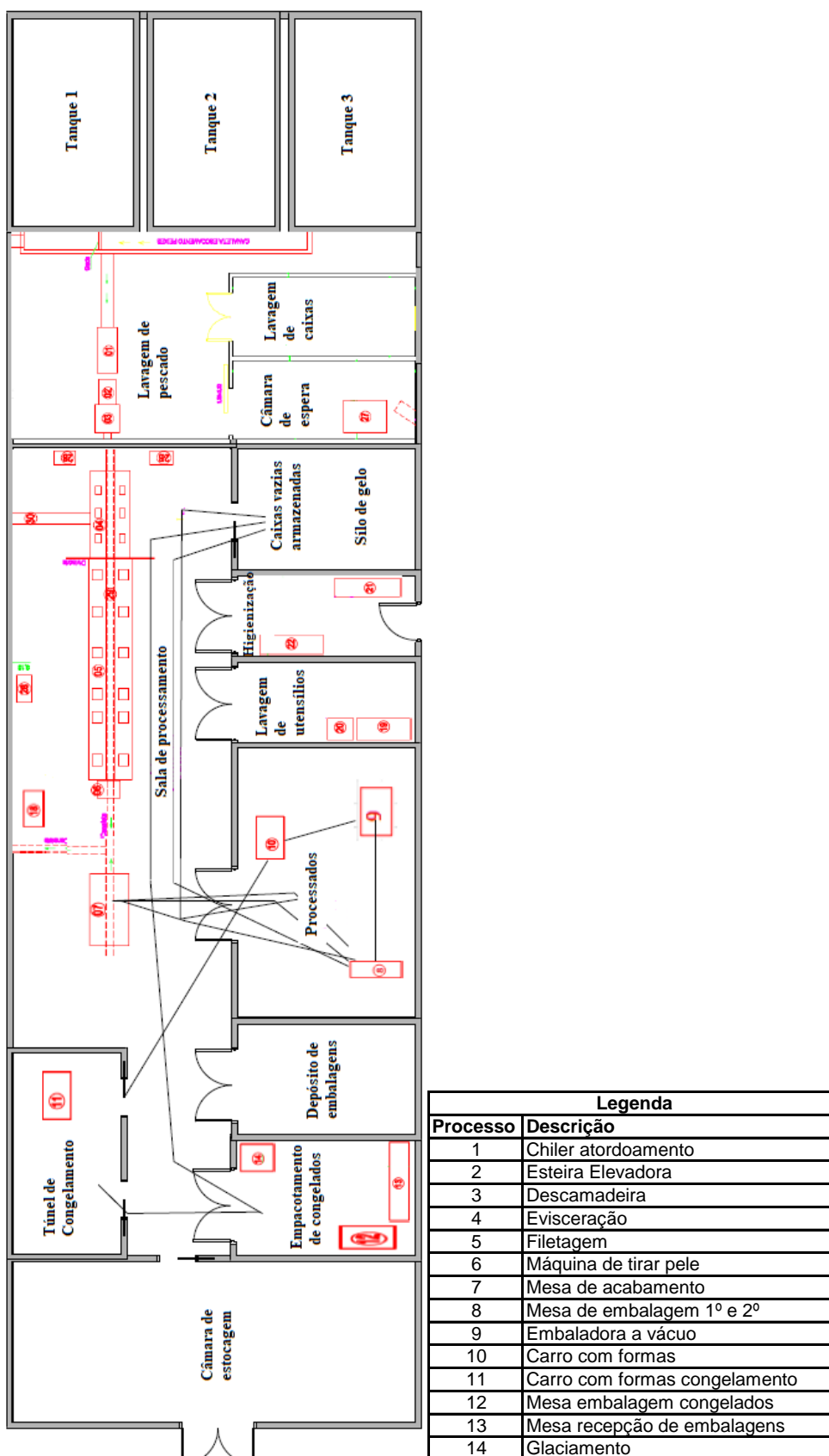


## APÊNDICE A - LAYOUT ATUAL



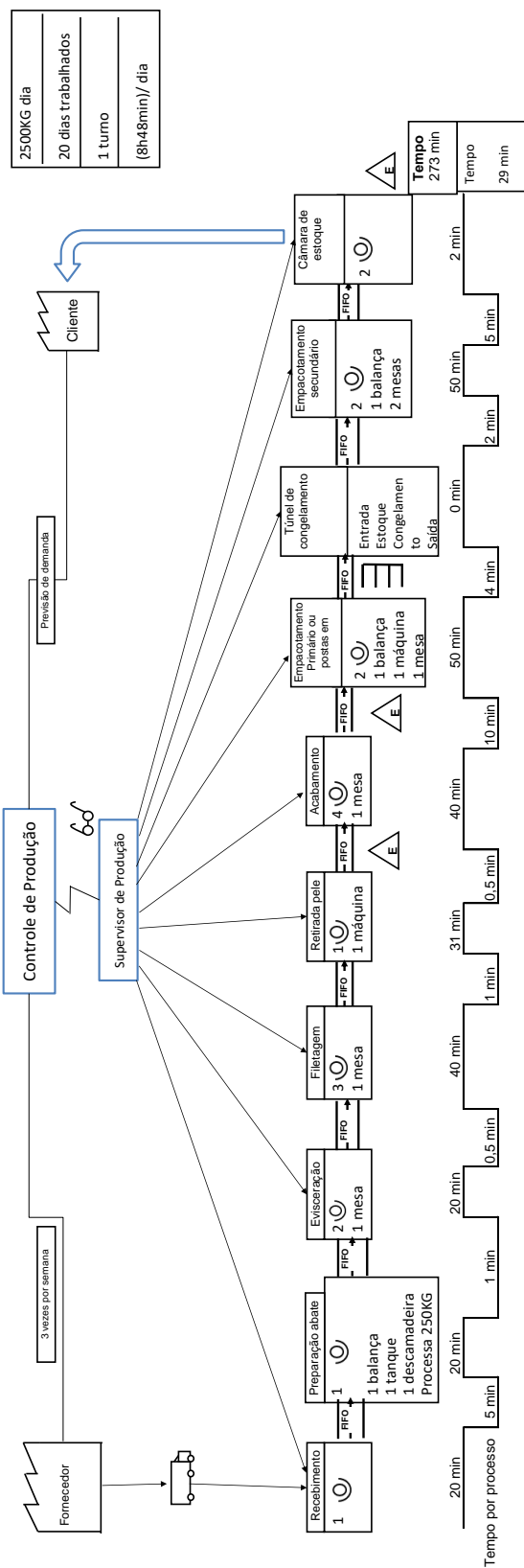
Fonte: Autor, 2018.

## APÊNDICE B– DIAGRAMA DE ESPAGUETE LAYOUT ATUAL



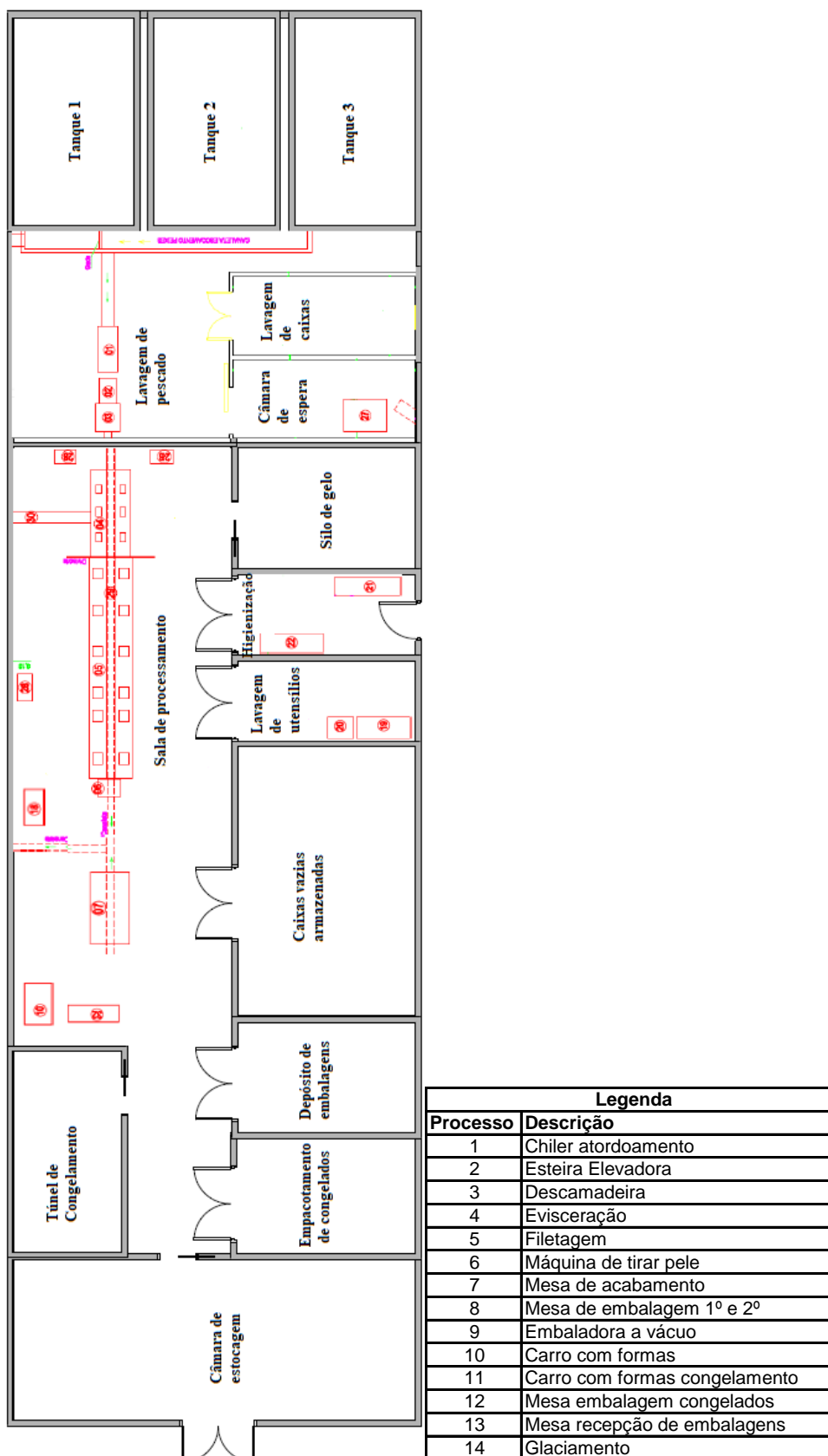
Fonte: Autor, 2018.

## APÊNDICE C – MAPEAMENTO DE FLUXO DE VALOR ATUAL



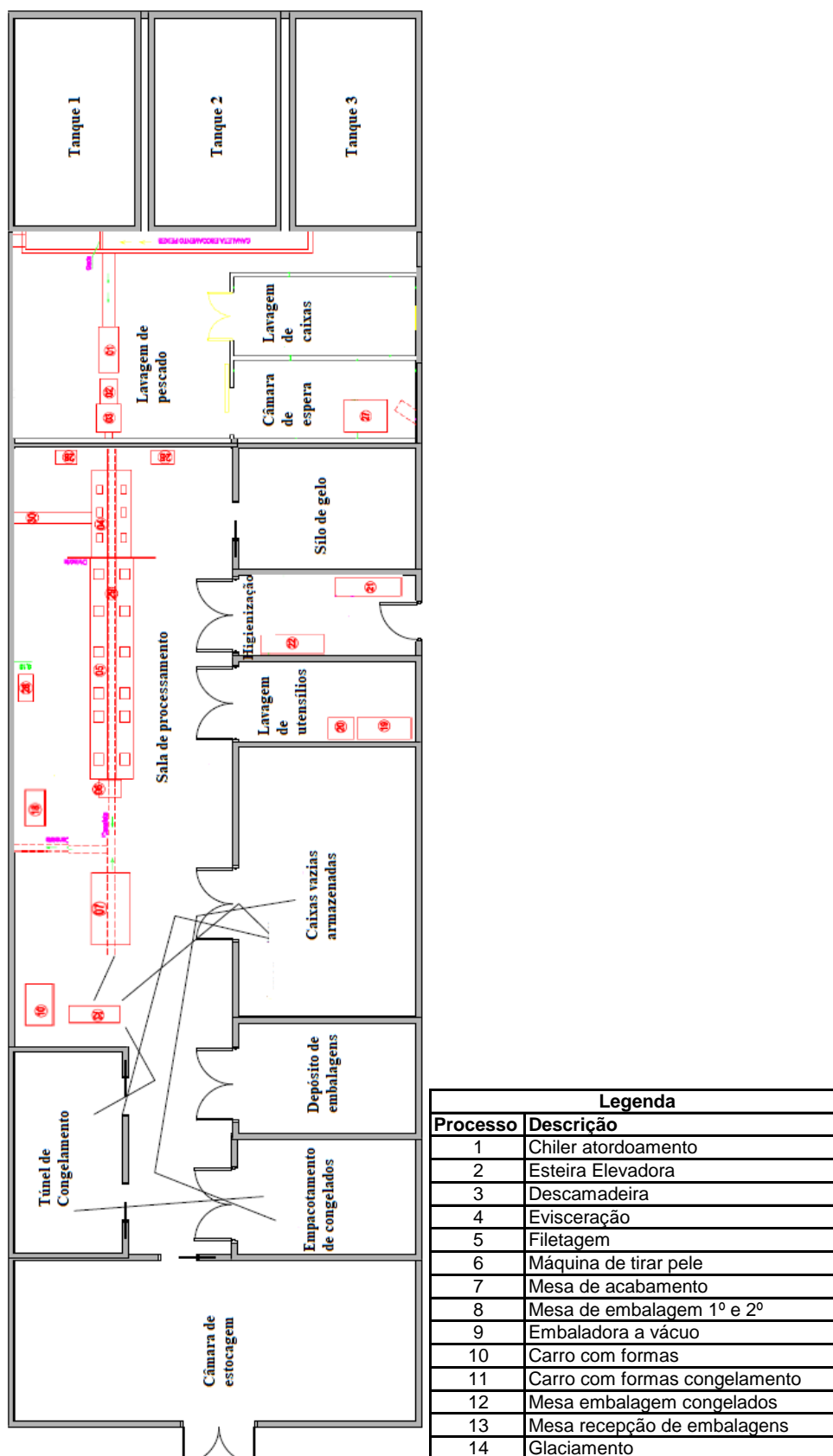
Fonte: Autor, 2018.

## APÊNDICE D – LAYOUT PROPOSTO



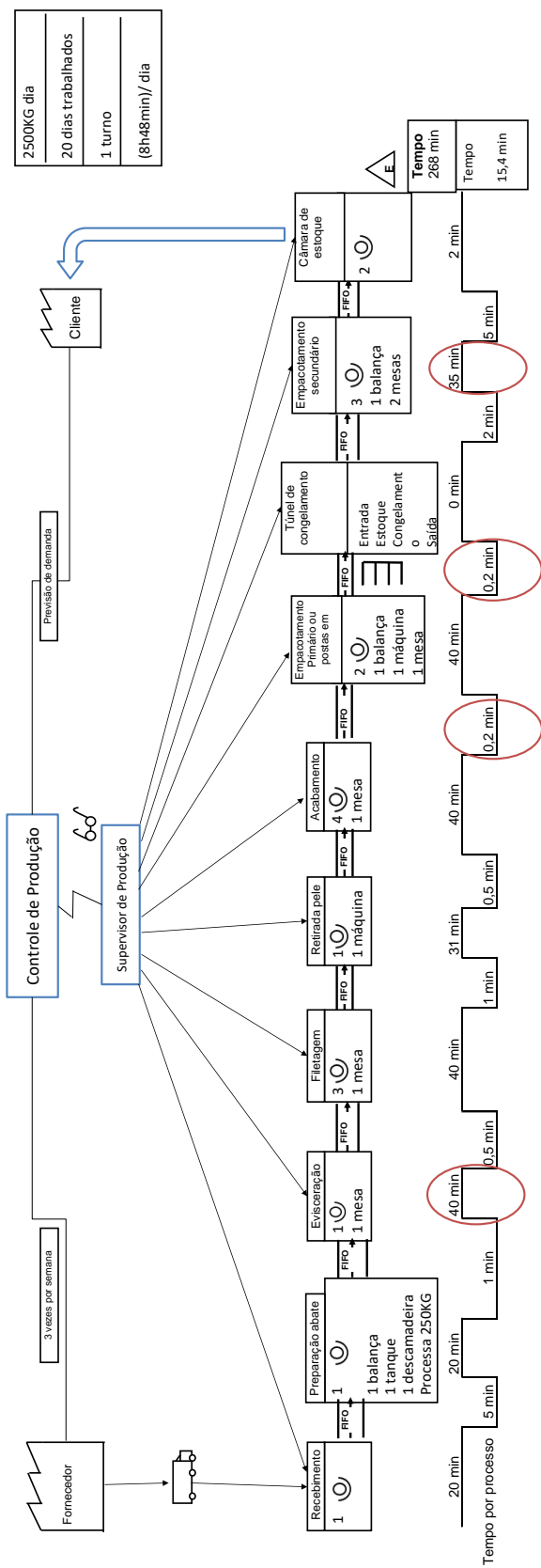
Fonte: Autor, 2018.

## APÊNDICE E – DIAGRAMA ESPAGUETE DO LAYOUT PROPOSTO



Fonte: Autor, 2018.

## APÊNDICE F – MAPEAMENTO DO FLUXO DE VALOR PROPOSTO



Fonte: Autor, 2018.