

UNIVERSIDADE TECNOLÓGICA FEDERAL DO PARANÁ
COORDENAÇÃO DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO
CURSO DE GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA DE PRODUÇÃO

LAIS CAROLINE CREMON

**ANÁLISE DE PROCESSO PRODUTIVO DE FATIADOS
INDUSTRIALIZADOS EM UM FRIGORÍFICO POR MEIO DO MAPA DE
FLUXO DE VALOR**

TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO

Medianeira

2018

LAIS CAROLINE CREMON

**ANÁLISE DE PROCESSO PRODUTIVO DE FATIADOS
INDUSTRIALIZADOS EM UM FRIGORÍFICO ATRAVÉS DO MAPA DE
FLUXO DE VALOR**

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

Orientador: Prof. Me. Edson Hermenegildo Pereira Júnior

Medianeira

2018



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
UNIVERSIDADE TECNOLÓGICA FEDERAL DO PARANÁ
Câmpus Medianeira
DIRETORIA DE GRADUAÇÃO E EDUCAÇÃO PROFISSIONAL
Departamento Acadêmico de Produção e Administração
Curso de Graduação em Engenharia de Produção



TERMO DE APROVAÇÃO

ANÁLISE DE PROCESSO PRODUTIVO DE FATIADOS INDUSTRIALIZADOS EM
UM FRIGORÍFICO POR MEIO DO MAPA DE FLUXO DE VALOR

Por

LAIS CAROLINE CREMON

Este trabalho de conclusão de curso foi apresentado no dia 26 de novembro de 2018 como requisito parcial para a obtenção do título de Bacharel em Engenharia de Produção, da Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Câmpus Medianeira. O candidato foi arguido pela Banca Examinadora composta pelos professores abaixo assinados. Após deliberação, a Banca Examinadora considerou o trabalho de diplomação aprovado.

Prof. Me. Edson Hermenegildo Pereira Júnior
Universidade Tecnológica Federal do Paraná

Prof. Ma. Simone Colombo
Universidade Tecnológica Federal do Paraná

Prof. Me. Neron Alipio Cortes Berghauser
Universidade Tecnológica Federal do Paraná

- O Termo de Aprovação assinado encontra-se na Coordenação do Curso -

A Deus, aos meus pais e aos meus amigos...

AGRADECIMENTOS

Primeiramente agradeço à Deus que sempre atendeu meus pedidos e pela força que me deu durante essa caminhada longe de minha família.

Obrigada à minha família, que mesmo de longe, nunca deixaram de se preocupar e me incentivar, além da credibilidade que me deram. Sem eles nada disso seria possível.

Agradeço ao meu namorado, Carlos Jousseph, pela paciência, apoio e incentivo para que eu nunca desistisse.

Obrigada ao meu orientador, professor Me. Edson Hermenegildo Pereira Jr., pela paciência e dicas valiosas para realização desse trabalho.

“Não sabendo que era impossível,
ele foi lá e fez.”

Jean Cocteau

RESUMO

CREMON, Lais Caroline. **Análise de processo produtivo de fatiados industrializados em um frigorífico através do Mapa de Fluxo de Valor.** Medianeira, 2018. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharel em Engenharia de Produção) - Universidade Tecnológica Federal do Paraná.

O presente estudo utiliza a ferramenta de Mapa de Fluxo de Valor (MFV) para abordar a importância da mentalidade enxuta nas organizações. Essa ferramenta é usada para identificar as sete categorias de desperdícios na produção. O objetivo deste estudo é aplicar a análise do mapeamento de fluxo de valor para uma família de produtos em um frigorífico. Esta pesquisa classifica-se como descritiva pois estabelece relação entre as variáveis e descreve as características de um fenômeno. Pode ser classificada também como bibliográfica e estudo de caso, por ser elaborada a partir de materiais já publicados e envolver um estudo detalhado. Na pesquisa bibliográfica aponta-se como base o PCP (Planejamento e Controle da Produção), Produção enxuta e Mapa de Fluxo de Valor (MFV). Foi realizada a coleta de dados e feito o desenho do estado atual e, em seguida, elaborado o desenho do estado futuro para melhoria do processo com base nos desperdícios que foram encontrados. Foram agrupadas algumas atividades para melhor aproveitamento de mão de obra, conseguindo aumentar a produção de bacon fatiado de 5000 Kg/dia para 7500 Kg/dia. Houve diminuição de lead time, assim como o tempo de processamento do produto.

Palavras-chave: Produção enxuta; Mapa de Fluxo de Valor; Desperdícios.

ABSTRACT

CREMON, Lais Caroline. **Production process analysis of industrialized slices in a fridge through the Value Stream**. 2018. Monografia (Bacharel em Engenharia de Produção) - Universidade Tecnológica Federal do Paraná.

The present study uses the Value Stream Mapping Tool (VSM) to approach the importance of the lean mentality in organizations. This tool is used to identify the seven categories of waste in production. The objective of this study is apply the analysis of the value flow mapping for a group of the products in a fridge. This research is classified as descriptive because establish relationship between the variables and describes the characteristics of a phenomenon. It can also be classified as a bibliographical, and case study, because it is elaborated from already published materials and involves a detailed study. The bibliographic research is based in PPC (Production Planning and Control), Lean Production and Value Stream Map (VSM). The data collect and current state drawing, will be performed and then, the future state will be drawn for improvement of the process based on wastes found. In this way, improvement for the company can be proposed. Data collection was performed and the current state design was drawn up and then the design of the future state for improvement of the process was elaborated based on the wastes that were found. Some activities were grouped to improve the use of manpower, increasing the production of sliced bacon from 5000 kg/day to 7500 kg/day. There was a decrease in *lead time*, as well as the processing time of the product.

Key-words: Lean production; Map of Value Stream; Waste

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1: Recursos de Entrada e Saída em um processo de transformação.	13
Figura 2: Equilíbrio entre atividades de planejamento e controle muda a longo, médio e curto prazos.....	20
Figura 3: Prazos, atividades e objetivos para tomada de decisão nas empresas.	21
Figura 4: Etapas do modelo de previsão de demanda.....	22
Figura 5: A posição Intermediária do Planejamento Agregado	23
Figura 6: Passos do mapeamento do fluxo de valor	28
Figura 7: Ícones do Mapeamento do Fluxo de Valor.....	29
Figura 8: Família de produtos.....	30
Figura 9: Produtos selecionados para a realização do trabalho.....	35
Figura 10: Plano Mestre Atual Fatiados Bacon.	38
Figura 11: Mapa Estado Atual Fatiados Industrializados.	40
Figura 12: Plano Mestre com redução de mão de obra.	42
Figura 13: Mapa de Fluxo de Valor estado futuro otimizado com redução de colaboradores.....	44
Figura 14: Plano Mestre simulação de aumento de produção.	47
Figura 15: Mapa Fluxo de Valor estado futuro com aumento de produção.....	49

Sumário

1 INTRODUÇÃO	10
2 OBJETIVOS	12
2.1 OBJETIVO GERAL	12
2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	12
3 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA	13
3.1 SISTEMAS DE PRODUÇÃO	13
3.2 ADMINISTRAÇÃO DA PRODUÇÃO E OPERAÇÕES.....	14
3.3 PRODUÇÃO ENXUTA.....	14
3.3.1 Categorias de Desperdício da Produção	15
3.3.2 Ferramentas da Produção Enxuta	17
3.4 PLANEJAMENTO E CONTROLE DA PRODUÇÃO (PCP).....	19
3.5 FERRAMENTAS DO PCP	21
3.5.1 Previsão de Demanda	22
3.5.2 Planejamento Agregado de Produção	23
3.5.3 Plano Mestre de Produção	24
3.6 GESTÃO DA QUALIDADE	25
3.6.1 Definições da Qualidade	25
3.6.2 Gestão da Qualidade Total ou <i>Total Quality Management</i> (TQM).....	25
3.6.3 Ferramentas de Apoio da Qualidade	26
3.7 MAPA DE FLUXO DE VALOR.....	28
3.7.1 Definições do Mapa de Fluxo de Valor	28
3.7.2 Escolha da Família de Produtos	29
3.7.3 Desenho Estado Atual	30
3.7.4 Mapa Estado Futuro	31
4 MATERIAIS E MÉTODOS.....	33
4.1 CARACTERIZAÇÃO DA EMPRESA.....	33
4.2 CLASSIFICAÇÃO DA PESQUISA	33
4.3 COLETA E AVALIAÇÃO DOS DADOS.....	34
5 RESULTADOS E DISCUSSÃO	36
5.1 MAPA ESTADO ATUAL.....	36
5.2 SUGESTÕES DE MELHORIAS PARA O MAPA DE ESTADO FUTURO.....	41
6 CONSIDERAÇÕES FINAIS	52
REFERÊNCIAS.....	53

1 INTRODUÇÃO

O início da produção de bens de consumo se deu somente na Revolução Industrial, pois foi quando se tornou possível fabricar e criar meios para o consumo em massa. Com isso, Taylor criou os princípios da administração científica no início do século XX, que lidava com a administração como ciência tomando como base observação, medição, análise e muitos métodos de trabalho (QUELHAS, 2008).

Os sistemas de produção enxuta vieram para ajudar o ser humano a resolver questões de eliminação de desperdícios de tempo, esforço, materiais e recursos. Esses sistemas são conjuntos de operações que maximizam o valor de cada uma das atividades de uma determinada empresa. Com o avanço tecnológico do período pós-guerra, os bens ficaram cada vez mais complexos e, com isso, houve a necessidade de cálculos cada vez mais difíceis de serem realizados apenas pela inteligência humana (QUELHAS, 2008; KRAJEWSKI, 2009).

Segundo Krajewski (2009), o projeto de cadeias de valor usando essa abordagem de sistemas de produção enxuta é fundamental para todos os departamentos e áreas da organização.

De acordo com a Embrapa (2017) o Brasil é o quarto maior produtor e exportador de carne suína em escala mundial, mas quando se trata em consumo é bem baixo, por isso a necessidade de exportação do produto interno.

A concorrência do setor de carnes está mais acirrada devido aos embargos de carne para exportação e a Operação Carne Fraca e isso fez com que o mercado interno aumentasse muito sua oferta e derrubasse os preços. A dificuldade também existe em sustentar a cadeia do sistema cooperativo, pois está pagando mais caro na matéria prima em relação ao mercado e isso faz com que os custos aumentem (RUBIN; ILHA; LOPES, 2009).

A empresa em estudo possui linhas de produção em carnes e laticínios. Os produtos principais na linha de carne são presuntos, hambúrgueres, salames e cortes congelados e salgados. Já na linha de lácteos os principais são os cremes de leite, queijos, iogurte e manteigas. A indústria emprega diretamente mais de 6 mil colaboradores, além de 26 mil pessoas ligadas economicamente com a empresa.

Segundo Womack e Jones (1999) as empresas sempre buscam entender o que o cliente deseja e o valor formado por ele em relação a um determinado produto, assim

o consumidor vai puxar a produção e, conseqüentemente, trazer vários benefícios para o empreendimento.

O Mapeamento do Fluxo de Valor é uma ferramenta que vem para trazer além da eliminação de desperdícios e otimização do fluxo do processo. Pode ser utilizada como definição real da capacidade produtiva da fábrica, previsão real do prazo de entrega dos produtos, definição dos custos de matéria-prima, estoque, produção, movimentação, elaboração de metas de melhorias do processo, entre outros (XAVIER; SARMENTO, 2012).

Para Rother e Shook (2003), o MFV é uma grande ferramenta por permitir visão do todo, e esta é a diferença entre criar projetos dentro das áreas, melhorando os processos internos, mas não a interação entre eles.

É nesse quesito que o presente estudo se encaixa, pois o mapeamento de fluxo de valor tem como objetivo visualizar os desperdícios e quais atividades realmente agregam valor. Se faz fundamental para realizar as melhorias onde realmente há impacto no processo produtivo.

O estudo foi realizado nesta empresa por estar em expansão no mercado nacional e, com isso, houve a necessidade de aumentar a sua produção para atender a demanda exigida. Esse trabalho identificou os pontos que podem ser melhorados e eliminou desperdícios que não agregam valor ao produto através da representação do Mapa de Fluxo de Valor.

2 OBJETIVOS

2.1 OBJETIVO GERAL

Analisar o processo produtivo a fim de eliminar os desperdícios com o uso Mapa de Fluxo de Valor (MFV) no setor dos fatiados bacon em um frigorífico paranaense.

2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- a. Mapear as atividades envolvidas no processo produtivo;
- b. Identificar desperdícios;
- c. Montar um Mapa de Fluxo de Valor do estado futuro;
- d. Realizar análise comparativa do estado presente e do futuro;

3 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

3.1 SISTEMAS DE PRODUÇÃO

O Sistema de Produção (SP) é definido por Moreira (2011) como um conjunto de atividades e procedimentos inter-relacionados que estão envolvidas na produção de bens ou serviços.

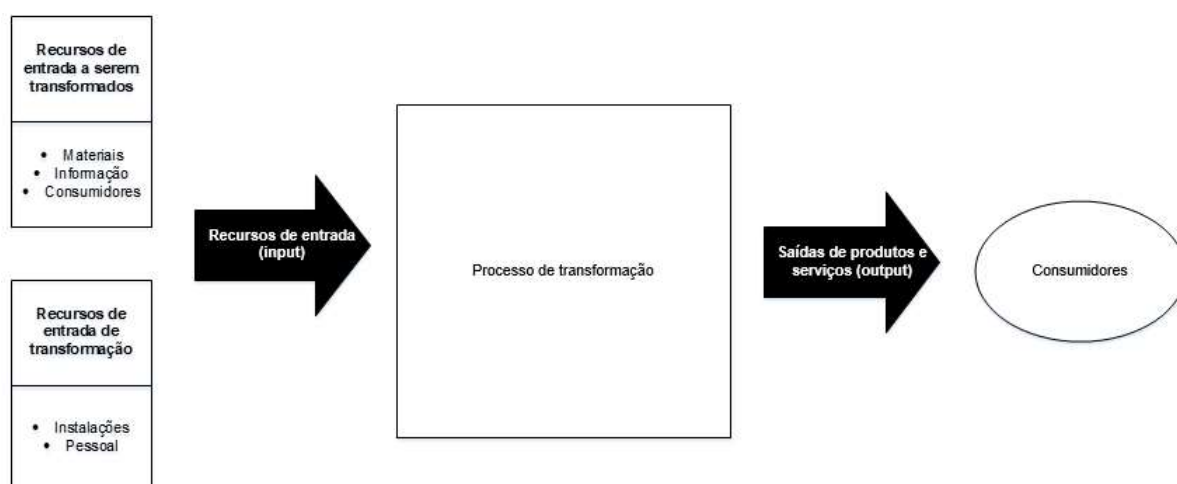


Figura 1: Recursos de Entrada e Saída em um processo de transformação.
 Fonte: Adaptado de Slack; Chambers; Johnston.

Para Fernandes e Godinho Filho (2010) Sistema de Produção é a união de elementos que resultam em produtos no qual o valor final é maior que os custos que foram gastos em sua produção. Quando o SP for manufatureiro, os *outputs* serão bens físicos, já se for um serviço, será um sistema de serviço. Esses mesmos autores utilizam-se da ideia de que o SP retrata tanto o sistema produtivo visto como um todo, quanto visto os seus processos individualmente (Figura 1).

Conforme Krajewski, Titzman e Malhotra (2009), um exemplo de sistema de produção enxuta é o TPS (*Toyota Production System* – Sistema de Produção da Toyota). Esse sistema de operações maximiza o valor adicionado para as atividades

de uma empresa através da eliminação dos recursos desnecessários e com demoras excessivas.

3.2 ADMINISTRAÇÃO DA PRODUÇÃO E OPERAÇÕES

Para Slack (2009) a administração da produção trata-se do modo que as organizações produzem seus bens e serviços. É a atividade de gerenciar todos os recursos destinados à produção.

Todas as atividades voltadas para a produção de um bem físico ou à prestação de serviço são entendidas como Administração da Produção e Operações. No caso das indústrias, as atividades que são objeto da Administração da Produção localizam-se na fábrica ou na própria planta industrial (MOREIRA, 2008).

Para Corrêa (2009) essa gestão de operações trata-se das atividades de gerenciar os recursos organizacionais, da sua interação e dos processos que produzem os bens e serviços que visam atender as necessidades dos clientes.

3.3 PRODUÇÃO ENXUTA

O princípio de operações enxutas significa simplesmente ir contra os desperdícios para que a operação se desenvolva de forma mais rápida, confiável, com alta qualidade e com custos baixos (SLACK; CHAMBERS; JOHNSTON, 2009).

Stefanelli (2010) explica os princípios básicos em três tipos de atividades que podem ocorrer dentro de uma organização:

- a) Atividades que agregam valor: essas são as atividades que os clientes consideram preciosas para tornar o produto final uma necessidade.
- b) Atividades necessárias que não agregam valor: são atividades que os clientes não consideram preciosas, mas que são necessárias para chegar ao produto final, e só serão eliminadas se o processo mudar radicalmente.

c) Atividades que não agregam valor: para o cliente final essas atividades não tornam o produto precioso e não são necessárias para chegar ao produto final. Essas devem ser eliminadas do processo.

A restrição do Lean na fábrica limita os seus benefícios, pois a constante busca pela eliminação de desperdícios passou a ser responsabilidade de diversas áreas da organização, especialmente no projeto de produtos porque impacta diretamente no processo de produção (CERYNO, POSSAMAI, 2008).

Um dos maiores exemplos da produção enxuta é a abordagem Just in Time (JIT). Moreira (2009) conceitua Just in Time como uma filosofia de manufatura usada para entender, abordar e conduzir as atividades manufatureiras da empresa. Toda a base dessa filosofia é a eliminação planejada do desperdício para ter um melhoramento contínuo da produtividade.

Slack, Chambers e Johnston (2009, p. 452) cita o princípio básico do JIT: “JIT significa produzir bens e serviços exatamente no momento em que são necessários – não antes, para que não formem estoques, e não depois, para que seus clientes não tenham que esperar”.

Segundo Ohno (1997), o sistema Toyota de Produção tem o objetivo reduzir o tempo de produção, eliminar desperdícios e operações que não agregam valor ao produto, observando a produção desde o início do processo de produção, que vai desde quando o cliente faz o pedido até a entrega do produto final. Com essa filosofia, a Toyota pode aumentar sua margem de lucros, diminuindo os custos, sem aumentar seus preços.

3.3.1 Categorias de Desperdício da Produção

Segundo Costa Júnior (2008) as empresas estão trabalhando cada vez mais centradas na redução dos desperdícios devido à busca constante das empresas pela alta performance, flexibilidade e competitividade visando sempre o aumento dos lucros. Sendo assim, a forma mais eficiente de atingir esses resultados é reduzir as ineficiências da produção que só prejudicam os resultados, pois são consideradas fontes geradoras de desperdícios.

Para Ohno (1997) existem sete categorias de desperdícios. São elas:

- a) Desperdício de superprodução;
- b) Desperdício de tempo disponível (espera);
- c) Desperdício em transporte;
- d) Desperdício do processamento em si;
- e) Desperdício do estoque disponível;
- f) Desperdício de movimento;
- g) Desperdício de produzir produtos defeituosos.

Brown (2005) resume esses desperdícios conforme podem ser vistos no Quadro 1:

<p>1. Excesso de produção</p> <ul style="list-style-type: none"> • Mais do que o cliente precisa • Fora de sequência • Peça errada • Adiantado ou atrasado 	<p>5. Estoque em mãos</p> <ul style="list-style-type: none"> • Segurança contra variabilidade • Armazena excesso de peças • Estoque de produtos em processo afeta agilidade na resposta • Dinheiro comprometido
<p>2. Espera</p> <ul style="list-style-type: none"> • Por pessoas • Por produtos • Por máquinas (gargalos) • Por clientes 	<p>6. Movimento</p> <ul style="list-style-type: none"> • Escolha do processo • Eficiência da tarefa • Mantém fluxo do operador • Mantém fluxo de trabalho • Melhora o método primeiro, depois injeta capital
<p>3. Transporte</p> <ul style="list-style-type: none"> • Sem valor agregado • Esforço e custo • Estoque • Sem controle, sem prioridade 	<p>7. Produtos defeituoso</p> <ul style="list-style-type: none"> • Custo do refugo • Cria estoque (por precaução!) • Custo da retificação • Causa fraco desempenho da entrega
<p>4. O processo em si</p> <ul style="list-style-type: none"> • Matéria-prima básica • Processo básico • Eng. Valor, análise de valor • Fabricar/comprar • Por que fazer? 	

Quadro 1: Sete categorias de desperdício
Fonte: Adaptado de Brown et al, 2005

Algumas ações para eliminar esses tipos de desperdícios são citadas por Costa Junior (2008), demonstradas no Quadro 2:

<p>1. Excesso de produção</p> <ul style="list-style-type: none"> • Sistemas de troca rápida de ferramentas • Melhorar nível de qualidade nos processos • Melhorar a performance dos equipamentos • Melhorar qualidade da informação a respeito nas pesquisas de mercado e consumo 	<p>5. Estoque em mãos</p> <ul style="list-style-type: none"> • Aprimorar tempos de setup • Executar produção em pequenos lotes • Aprimorar o lead time • Balancear fluxos de trabalho • Reduzir variações de demanda • Tornar as máquinas confiáveis • Garantir a qualidade dos processos
<p>2. Espera</p> <ul style="list-style-type: none"> • Redimensionar lotes de produção • Aplicar ferramentas de cronoanálise e de estudo dos movimentos • Definir um arranjo físico correto • Elevar as restrições do sistema 	<p>6. Movimento</p> <ul style="list-style-type: none"> • Montar roteiro do trabalho padrão • Definir tempo máximo de operação e tempo de ciclo • Melhorar layout para reduzir espaços e facilitar movimentação
<p>3. Transporte</p> <ul style="list-style-type: none"> • Melhorar layout • Movimentar uma única vez o material • Automatizar sistemas de transportes 	<p>7. Produtos defeituoso</p> <ul style="list-style-type: none"> • Reforçar treinamentos • Introduzir sistemas de liberação de processos e máquinas • Introduzir sistemas de inspeção • Introduzir sistemas de poka-yoke
<p>4. O processo em si</p> <ul style="list-style-type: none"> • Usar análise de valor • Melhorar métodos de processamento para reduzir desperdícios 	

Quadro 2: Ações para eliminar os desperdícios.
Fonte: Adaptado de Costa Junior (2008).

3.3.2 Ferramentas da Produção Enxuta

3.3.2.1 *Kaizen*

Kaizen é uma palavra de origem japonesa que significa melhores mudanças, onde *kai* quer dizer mudança e *zen*, bom/para melhor (COSTA JUNIOR, 2008).

A filosofia *kaizen* é baseada em esforços contínuos buscando a melhoria, que abrange toda a organização desde a alta administração até o chão de fábrica, podendo ser aplicada no processo produtivo, no gerenciamento e no aperfeiçoamento de todos os funcionários (GONÇALVES et al., 2016).

Rother e Shook (2003) classificam o *Kaizen* em dois níveis distintos, a saber:

- a) *Kaizen* de fluxo ou de sistema: enfoca o fluxo de valor, dirigido ao gerenciamento;

- b) *Kaizen* de processo: enfoca processos individuais, dirigido às equipes de trabalho e líderes.

Os princípios *kaizen* são: aprimoramento contínuo; aceitar o fato de que problemas existem; resolução dos problemas; equipes multifuncionais; desenvolver a autodisciplina e capacitação (COSTA JUNIOR, 2008).

3.3.2.2 *Takt time*

O *Takt time* é a frequência com que é produzido uma peça ou produto, baseado no ritmo de vendas, para atender a demanda do cliente. Para obtenção do *Takt time* primeiramente calcula-se a demanda média diária, dividindo a demanda média mensal (unidades) pelo número de dias no mês, em seguida divide-se o tempo disponível diário pela demanda média diária (ROTHER; SHOOK, 2003).

$$\text{Demanda Média Diária} = \frac{\text{Demanda Média Mensal}}{\text{Nº de dias no Mês}}$$

$$\text{Takt Time} = \frac{\text{Tempos Disponível Diário}}{\text{Demanda Média Diária}}$$

Prado (2006) ressalta que o *takt time* é usado como referência para identificar a velocidade ideal de produção porque ajuda a enxergar como a produção está acontecendo e a identificar melhorias que podem ser implantadas. Se a produção ocorre abaixo do *takt time*, verifica-se o excesso de produção, gerando desperdícios, estoques e movimentações desnecessárias.

3.3.2.3 *Poka-yoke*

Poka-yoke é um termo que significa à prova de erros, onde *poka* quer dizer erro e *yokeru*, evitar. Essa ferramenta é composta por técnicas utilizadas para evitar simples erros humanos no processo de produção (COSTA JUNIOR, 2008).

OHNO (1997) define *poka-yoke* como dispositivos a prova de erros. São comumente compostos de um ou mais dispositivos que previnem erros durante o processo de trabalho impedindo a execução irregular de uma atividade. Tem como principal finalidade detectar o erro antes que este se torne um defeito no produto.

Shingo (1996) apresenta duas maneiras de utilização do sistema *Poka-yoke*:

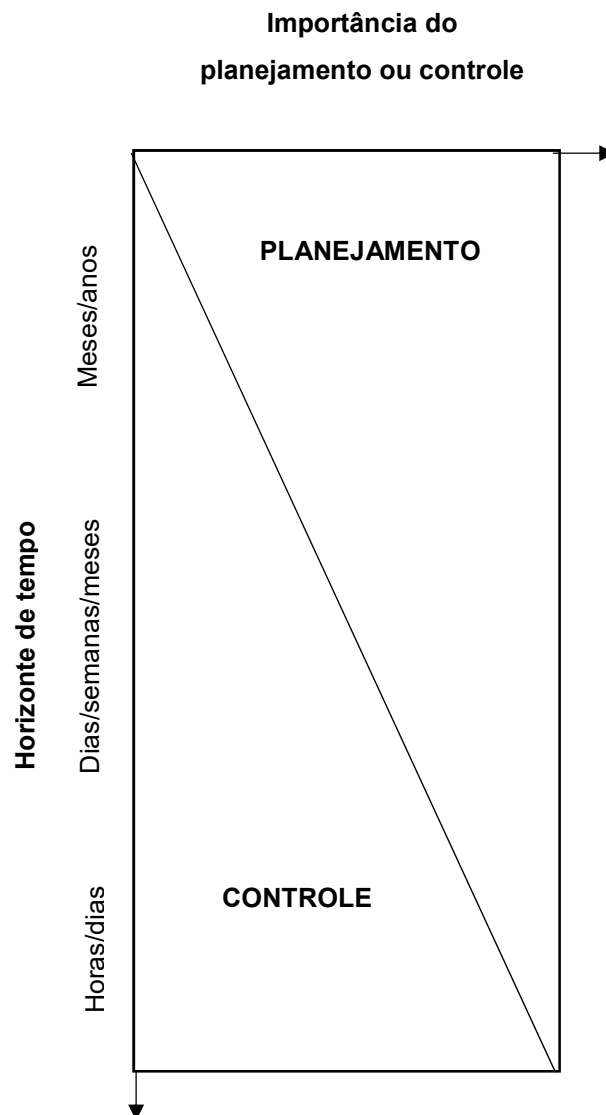
- a) Método de controle: quando utilizado para linha de produção e máquina.
- b) Método de advertência: quando ativado, identifica o problema e sinalizado através de um alarme ou uma luz, o operário deve parar a processo.

3.4 PLANEJAMENTO E CONTROLE DA PRODUÇÃO (PCP)

Planejamento e Controle da Produção (PCP) é a parte da aliança entre o que o mercado pede e o que as operações podem fornecer. Todas as atividades de planejamento e controle disponibilizam os sistemas, procedimentos e decisões que juntam diferentes aspectos do suprimento e da demanda e as diferentes situações da oferta e demanda (SLACK, 2009).

Tubino (2007) destaca que o PCP é responsável pela administração e utilização dos recursos produtivos de forma a atender do melhor modo possível aos planos especificados nos níveis estratégico, tático e operacional.

A Figura 2 mostra a importância do Planejamento ou controle conforme muda os prazos.



**Figura 2: Equilíbrio entre atividades de planejamento e controle muda a longo, médio e curto prazos.
Fonte: Adaptado de Tubino (2007).**

Como uma leitura da Figura 2, Tubino (2007) descreve como o PCP se comporta em cada situação de prazo e quais estratégias utilizam para realizar as atividades de maneira apropriada.

Planejamento e controle de longo prazo:

- a) Usa previsões de demanda agregada
- b) Determina recursos de forma agregada
- c) Objetivos estabelecidos em grande parte em termos financeiros

Planejamento e controle de médio prazo:

- a) Usa previsões de demanda desagregada
- b) Determina recursos e contingência
- c) Objetivos estabelecidos tanto em termos financeiros como operacionais

Planejamento e controle de curto prazo

- a) Usa previsões de demanda totalmente desagregada ou real
- b) Faz intervenções nos recursos para corrigir desvios dos planos
- c) Considerações de objetivos operacionais *ad hoc* (caso a caso)

De acordo com cada prazo que o Planejamento e controle define, Tubino (2007) orienta o que deve ser feito. Na Figura 3 pode-se ver as atividades relacionadas para atender as necessidades da organização.



Figura 3: Prazos, atividades e objetivos para tomada de decisão nas empresas.

Fonte: Adaptado de Tubino (2007).

3.5 FERRAMENTAS DO PCP

Tem-se como algumas ferramentas do PCP, a Teoria das Restrições, Plano Mestre de Produção, MRP, Modelos de Atendimento, Necessidade de Materiais, etc.

3.5.1 Previsão de Demanda

Corrêa (2007) explica que previsões representam o resultado do processo de atividades que inclui coleta de informações importantes, tratamento dessas informações, tentativa de buscar um padrão de comportamento dessas informações, considerar os fatores qualitativos importantes, salientar seus padrões de comportamento, estimar os erros que podem ocorrer nessa previsão, entre outros.

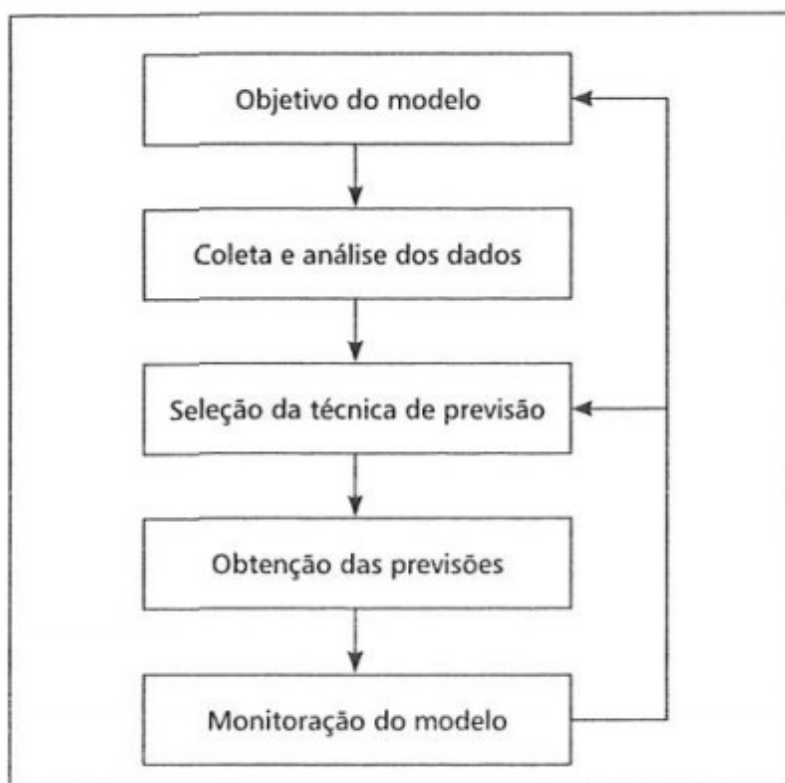


Figura 4: Etapas do modelo de previsão de demanda
Fonte: Adaptado de Tubino (2007, p. 16).

Moreira (2007) define planejamento como uma atividade comum em qualquer empresa, independente de tamanho ou ramo que se encontra. Para que possa fazer uma previsão de demanda, é necessário saber quanto à empresa planeja vender no futuro. A previsão deve fornecer as informações sobre qualidade e local dos produtos no futuro.

3.5.2 Planejamento Agregado de Produção

Para Assis (2009) o Planejamento Agregado da Produção trata-se do dimensionamento dos recursos produtivos que possuem impacto na capacidade de atender a demanda. Seu principal propósito é garantir que os recursos estejam disponíveis para a produção em quantidades adequadas nos momentos adequados.

Na Figura 5 pode-se ver a posição que o Planejamento Agregado ocupa no processo global do planejamento da produção.

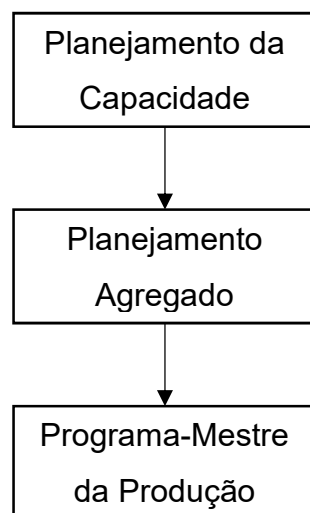


Figura 5: A posição Intermediária do Planejamento Agregado
Fonte: Adaptado de Moreira (2011).

Para Krajewski e Ritzman Junior (1996), o planejamento é elaborado agregando todos os produtos com processos semelhantes, formando uma família de produtos. Com a família de produtos formada, elaborar um plano de produção para cada uma, que consiga atender a demanda prevista e minimize os custos envolvidos na produção).

O planejamento da Capacidade, de longo prazo, determina o tamanho das instalações e o potencial da empresa para atingir níveis máximos de produção. Com as limitações de capacidade analisadas, o Planejamento Agregado procura conciliá-las com as previsões da demanda. Na outra ponta do processo de planejamento está

o Programa-Mestre de Produção ou Plano de Produção que estabelece o que irá realmente ser feito em curto prazo (MOREIRA, 2007).

3.5.3 Plano Mestre de Produção

O PMP é composto por registros em uma grandeza de tempo, que retém para cada produto final o estoque e a demanda atual. Para estabelecer os itens a serem produzidos, levam-se em consideração as limitações de capacidade, que são identificadas de forma agregada (ALVES, 2001).

Conforme Moreira (2007) enfatiza, o Planejamento Agregado fornece a alocação de mão de obra, equipamentos, materiais, máquinas, etc. Para a implementação efetiva desse planejamento, exige-se que exista uma desagregação do planejamento em produtos individuais. O Plano Mestre de Produção (PMP) é o documento que diz quais itens serão produzidos, qual a quantidade de cada um, para certo período.

Na Tabela 1 visualiza-se o modelo básico de um PMP.

Tabela 1 – Registro básico do PMP

Item de PMP	Atraso	1	2	3	4
Previsão de demanda independente					
Pedidos de carteira					
Demanda total					
Estoque projetado disponível					
Disponível para promessa					
Plano mestre de produção (PMP)					

Fonte: Corrêa; Corrêa (2009, p. 344).

Corrêa e Corrêa (2009) explicam que cada coluna do registro precisa conter todas as atividades referentes ao planejamento mestre esperadas para acontecer no período especificado.

3.6 GESTÃO DA QUALIDADE

3.6.1 Definições da Qualidade

Segundo Juran e Gryna (1991) a palavra qualidade tem muitos significados, porém o uso da palavra é dominado por dois desses significados:

- a) A qualidade é baseada nas características do produto que são feitos diante das necessidades dos clientes para proporcionar satisfação em relação ao produto.
- b) Qualidade é ausência de falhas.

Para Campos (2004, v.1, p.2) “um produto ou serviço de qualidade é aquele que atende perfeitamente, de forma confiável, de forma acessível, de forma segura e no tempo certo às necessidades do cliente”.

3.6.2 Gestão da Qualidade Total ou *Total Quality Management* (TQM)

A Qualidade Total é um processo para aperfeiçoá-lo continuamente a organização e que indica a necessidade de realizar constantes análises do que está sendo feito (CAMARGO, 2011).

Segundo Carvalho e Paladini (2006) a ideia central do TQM é que a qualidade esteja presente na função de gerenciamento organizacional, na tentativa de ampliar o foco, como pode ser visto no Quadro 3.

Elemento	Descrição
Liderança e apoio da alta direção	Prover liderança no processo de mudança, exemplaridade e motivação da força de trabalho da organização. Deve também promover e estimular as práticas e abordagens direcionadas ao TQM.
Relacionamento com os clientes	Concentrar as atividades com o foco nos clientes e estabelecer canais de comunicação, visando a levantar suas necessidades e níveis de satisfação, promovendo um atendimento sobre os clientes.
Gestão da força de trabalho	Aplicar os princípios da gestão de recursos humanos, com base em um sistema de trabalho em equipe e com <i>empowerment</i> , processos de recrutamento e seleção, capacitação e treinamento.
Relação com os fornecedores	Utilizar práticas de seleção e qualificação de fornecedores vem como meios de medição de desempenho. Estabelecer relação de longo prazo, visando à colaboração mútua.
Gestão por processos	Definir os processos-chave da organização, promover práticas preventivas, auto inspeção, utilizando planos de controle e utilização de métodos estatísticos na produção.
Projeto de produto	Envolver todas as áreas funcionais no processo de desenvolvimento de produto, visando a desenvolver um produto que venha a satisfazer aos requisitos dos clientes.
Fatos e dados da qualidade	Disponibilizar os dados e informações relativas à qualidade, como parte de um sistema de gestão transparente e de fácil visualização.

Quadro 3 - Os elementos mais comuns do TQM
Fonte: Adaptado de Carvalho e Paladini (2006).

3.6.3 Ferramentas de Apoio da Qualidade

Com o surgimento do TQM, as empresas se viram na necessidade de fazer um produto da melhor qualidade para conseguir vendê-lo. Assim, fica cada vez mais claro a importância da melhoria contínua para os estabelecimentos se manterem competitivos, sempre buscando alternativas para desenvolver os projetos de melhoria (TRIVELLATO, 2010).

Para que ocorram essas melhorias, existem ferramentas que facilitam a identificação e gestão destas. Essas ferramentas foram estruturadas com base nos conceitos e práticas existentes com o objetivo de sistematizar seus passos, traçando-

os por um roteiro estruturado. O seu uso de maneira correta ajudará a conseguir chegar ao resultado desejado (RAMOS, 2016).

No Quadro 4 vê-se as ferramentas da qualidade que auxiliam na resolução dos problemas de desperdícios no processo.

FERRAMENTAS	O QUE É	PARA QUE UTILIZAR
FOLHA DE VERIFICAÇÃO	Planilha para a coleta de dados	Para facilitar a coleta de dados pertinentes a um problema
DIAGRAMA DE PARETO	Diagrama de barra que ordena as ocorrências do maior para o menor	Priorizar os poucos, mas vitais
DIAGRAMA DE CAUSA E EFEITO	Estrutura do método que expressa, de modo simples e fácil, a série de de causa de um efeito (problema)	Ampliar a quantidade de causas potenciais a serem analisadas
DIAGRAMA DE DISPERSÃO	Gráfico cartesiano que representa a relação entre duas variáveis	Verificar a correlação entre duas variáveis
HISTOGRAMA	Diagrama de barra que representa a distribuição de ferramenta de uma população	Verificar o comportamento de um processo em relação à especificação
FLUXOGRAMA	São fluxos que permite a visão global do processo por onde passa o produto	Estabelecer os limites e conhecer as atividades
GRÁFICO DE CONTROLE	Gráfico com limite de controle que permite o monitoramento dos processos	Verificar se o processo está sob controle
BRAINSTORMING	É um conjunto de ideias ou sugestões criado pelos membros da equipe que permite avançar na busca de soluções	Ampliar a quantidade de opções a serem analisadas
5W2H	É um documento de forma organizada para identificar ações e a responsabilidade de cada um	Para planejar as diversas ações que serão desenvolvidas no decorrer do trabalho

Quadro 4 – Ferramentas da qualidade.

Fonte: Adaptado de Colenghi (1997).

3.7 MAPA DE FLUXO DE VALOR

3.7.1 Definições do Mapa de Fluxo de Valor

Krajewski, Ritzman, Malhotra (2009) define o Mapa de Fluxo de Valor (MFV) como uma ferramenta qualitativa da produção enxuta largamente utilizada com o objetivo de eliminar os desperdícios. O mesmo autor ainda diz que o MFV cria um mapa visual de cada processo envolvido nos fluxos de materiais e informações que envolvem um determinado produto.

Rother e Shook (2003) denotam que “o mapeamento do fluxo de valor é uma ferramenta que utiliza papel e lápis e o ajuda a enxergar e entender o fluxo de material e de informação na medida em que o produto segue o fluxo de valor”.

O mapeamento de fluxo de valor deve obedecer aos passos podem ser vistos na Figura 6.

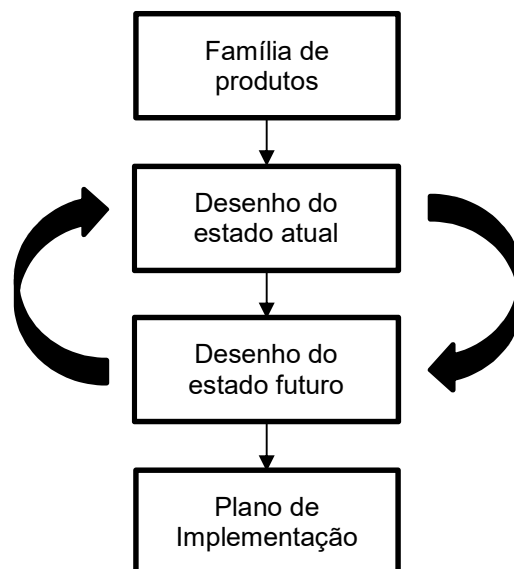


Figura 6: Passos do mapeamento do fluxo de valor
Fonte: Krajewski; Ritzman; Malhotra (2009, p. 300).

O primeiro passo é focar em uma família de produto para que o mapeamento seja aplicado. Em seguida, desenha-se um mapa do estado atual de produção. Os

dados sobre o fluxo de material e informações pode ser obtido com os trabalhadores, inclusive os tempos de ciclo, de preparação, tempo de uso, etc. O mapeamento de fluxo de valor usa vários ícones padrões para utilizar na montagem desse mapa, como mostrado na Figura 7. Depois de desenhado o estado atual, analisa todas as variáveis de desperdícios e desenha o estado futuro que deseja alcançar e, logo depois, coloca o plano de ação em prática (Krajewski; Ritzman; Malhotra, 2009).

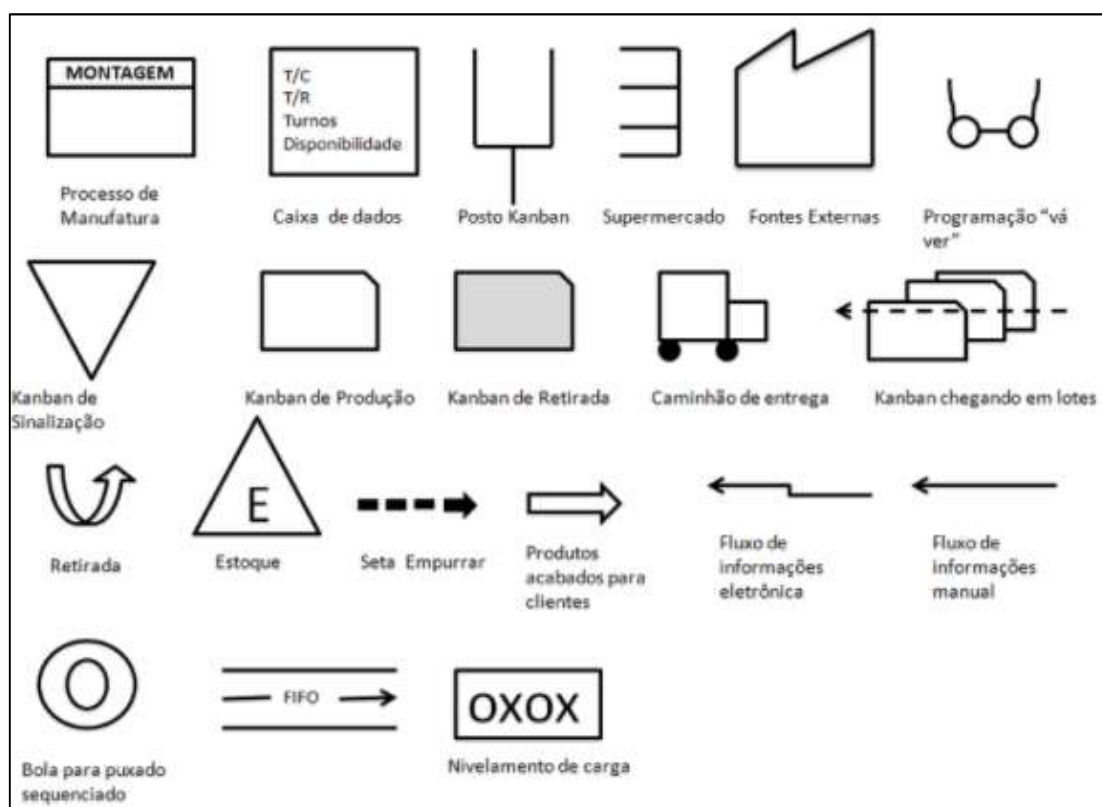


Figura 7: Ícones do Mapeamento do Fluxo de Valor.
Fonte: Rother e Shook (2003)

3.7.2 Escolha da Família de Produtos

Para começar a fazer o MFV é necessário escolher uma família de produtos. Rother e Shook (1998) explica que mapear o fluxo de valor de todos os produtos de uma organização seria muito complicado e poderia não ter o resultado esperado, pois seria menos produtivo. De acordo com esses autores, uma família de produtos como um grupo que passam por etapas parecidas, tanto de processamento quanto de equipamentos, em seu processamento.

		Etapas de Montagem & Equipamentos							
		1	2	3	4	5	6	7	8
PRODUTOS	A	X	X	X		X	X		
	B	X	X	X	X	X	X		
	C	X	X	X		X	X	X	
	D		X	X	X			X	X
	E		X	X	X			X	X
	F	X		X		X	X	X	
	G	X		X		X	X	X	

Uma Família de Produtos

Figura 8: Família de produtos.
Fonte: Rother e Shook (2003).

3.7.3 Desenho Estado Atual

Logo depois de terminar a família de produtos, Rother e Shook (1998) cita que é possível iniciar a tomada de informações. No mapeamento da situação atual é mostrado como é a realidade que a empresa se encontra, com todos os fluxos de materiais e informações que estão sendo empregados no processamento.

O conjunto de atividades que o material está passando será representado por uma caixa de processo no MFV. Só terá outra caixa de processo se o fluxo contínuo for bloqueado simplificando o mapeamento (ROTHER; SHOOK, 1998).

Rother e Shook (1998) ainda enfatiza que alguns dados são considerados extremamente importantes de ser investigados para apontamento no mapa atual, como por exemplo: tempo de ciclo, tempo de agregação de valor e lead time. O tempo de ciclo representa o tempo de um produto ser produzido. O tempo de agregação de valor é o que o cliente estaria disposto a pagar pelo produto. O lead time é o tempo do fluxo de valor total, ou seja, do início ao fim.

3.7.4 Mapa Estado Futuro

Para desenhar o mapa do estado futuro, isto é, um fluxo de valor enxuto, Rother e Shook (2003) propõem procedimentos com esta finalidade, que tornam o fluxo de valor enxuto. Dentre eles estão:

- **Produzir de acordo com seu o *takt time*:** o *takt time* pode ser obtido através da relação entre o tempo de trabalho disponível por turno e a demanda do cliente por turno, desta maneira teríamos a frequência com que a empresa deveria produzir um produto, para atender a demanda. Portanto, um ritmo de produção mais rápido gera estoque, enquanto um mais lento exige uma necessidade de acelerar o processo a fim de atender a demanda. Geralmente muitos dos processos não operam no ritmo do *takt time*, de maneira que alguns executam suas atividades rapidamente e outros nem tanto, gerando assim excesso de estoque intermediário entre eles, um desperdício no processo. O objetivo do *takt time* é alinhar a produção à demanda, favorecendo um sistema de produção *lean*. O *Takt time* também é fundamental para definição e desenvolvimento de fluxos contínuos;

- **Usar supermercado para controlar a produção onde o fluxo contínuo não se estende aos processos fluxo acima:** O principal objetivo é tornar o fluxo puxado, de maneira que o próximo processo determina o quanto será produzido (processo cliente dita o ritmo do fornecedor). Geralmente os supermercados funcionam por *Kanban*;

- **Tentar enviar a programação do cliente para somente um processo de produção:** Utilizando sistema puxado através de supermercados, geralmente haverá um processo que precisará ser programado. Este ponto é chamado de processo puxador (*pacemaker*), porque a maneira como você controla a produção neste processo define o ritmo para todos os outros. No mapa do estado futuro, o processo puxador será aquele controlado pelos pedidos dos clientes externos;

- **Distribuir a produção de diferentes produtos uniformemente no decorrer do tempo no processo puxador (nivelar o mix de produção):** Nivelar o mix de produtos significa distribuir a produção de diferentes produtos uniformemente durante um período de tempo. Quanto mais nivelado o mix estiver no processo puxador, mais apto estará à fábrica para atender e responder às diferentes

solicitações dos clientes com um pequeno *Lead Time*, mantendo para isto um pequeno estoque de produtos acabados;

- **Criar uma “puxada inicial” com a liberação e retirada de somente um pequeno e uniforme incremento de trabalho no processo puxador (nivelar o volume de produção):** Estabelecer um ritmo de produção consistente ou nivelado cria um fluxo de produção previsível, de tal modo que, frente a eventuais problemas, ações rápidas e corretivas podem ser tomadas. Ferramentas como o *Heijunka Box* permitem nivelar a carga de fabricação;

- **Desenvolver a habilidade de fazer “toda peça todo dia” nos processos de fabricação anteriores ao processo puxador:** Através da redução dos tempos de troca e produzindo lotes menores nos processos anteriores, esses processos serão capazes de responder às mudanças posteriores mais rapidamente.

4 MATERIAIS E MÉTODOS

4.1 CARACTERIZAÇÃO DA EMPRESA

A empresa em estudo é uma indústria alimentícia de grande porte que processa carne suína, localizada no Paraná. Produz-se diversos produtos derivados da carne suína e, por isso, a necessidade de planejar e ter coerência com sua capacidade de produção.

A empresa possui clientes em várias partes do Brasil, fazendo com que seja necessário a movimentação de seus produtos. Cada cliente exige um volume e com prazos diferentes e para que isso seja possível atender, a empresa precisa fazer uma previsão de demanda relacionado a esse mercado externo realizado pelo setor de vendas da empresa. Depois disso, a parte de PCP (Planejamento e Controle de Produção) libera as ordens de serviços semanais para cada encarregado da indústria com a quantidade correta a ser produzida.

Na empresa estudada, a produção de bacon fatiado tem que atingir em torno de 5000 kg por dia, o que equivale em média 30 carrinhos de bacon para fatiar. A indústria conta com dois turnos de produção sendo que o primeiro é de 8h 48min e o segundo de 8h e 20min de segunda à sexta-feira, ou seja, tem-se 22 dias no mês para atingir a meta estipulada.

4.2 CLASSIFICAÇÃO DA PESQUISA

Este trabalho se refere a uma pesquisa aplicada, definida por Marconi e Lakatos (2011) como aquela que visa a aplicação de melhorias ao objeto ou ambiente estudado. Para a elaboração deste trabalho foram realizadas visitas na empresa em questão, levantando-se informações acerca de todo o processo produtivo, bem como de dados necessários para este trabalho, e ainda, aplicação de entrevistas informais com conhecedores das atividades realizadas.

Pode ser classificado como qualitativo, pois realizou-se a coleta e análise dos dados simultaneamente com o estudo do ambiente de trabalho. Segundo Silveira e Córdova (2009) uma pesquisa é dita de cunho qualitativo quando se explica o porquê das coisas e o que convém ser feito.

No que se refere aos objetivos, a pesquisa deu-se de forma exploratória sendo através da construção de hipóteses para melhorias contínuas, descrevendo fenômenos encontrados, e identificando fatores que contribuem para a estagnação dos processos. Gil (2010) reforça que na pesquisa exploratória o principal objetivo é aperfeiçoar ideias ou a descoberta de intuições.

Quanto aos procedimentos técnicos este trabalho é classificado como um levantamento com base nas investigações da situação real, bibliográfica pela revisão teórica sobre livros, monografias, artigos e etc.. Também, pode-se classificar a pesquisa como documental por levantar dados com base em relatórios, planilhas e ordens de produção.

Finalmente, entende-se que esta pesquisa pode ser definida por um estudo de caso, apresentado por Gil (2010) como um estudo aprofundado de poucos objetos possibilitando seu detalhado conhecimento.

Para a efetivação da pesquisa foram realizadas visitas, nas quais se obtiveram informações referentes aos processos produtivos da empresa; após análise desta realidade foram então propostas mudanças para a obtenção de melhorias.

4.3 COLETA E AVALIAÇÃO DOS DADOS

A coleta de dados foi feita através do acompanhamento *in loco*, fundamental para a elaboração dessa pesquisa. Por meio desse procedimento foi possível observar as variáveis envolvendo o processo e o que pode influenciar como um todo a produção. Houve análise dos relatórios operacionais, ordens de produção e folhas de planejamento, bem como entrevistas informais com as lideranças do setor.

Desse modo, foi possível entender o funcionamento do sistema produtivo utilizado pela empresa e introduzir o Mapeamento de Fluxo de Valor. Primeiramente foi realizado a representação da situação atual utilizada pela empresa e através deste

pode-se visualizar desperdícios e por fim propor um mapa futuro com melhorias e ações a serem tomadas.

Com o propósito de tornar o estudo possível de aplicar, foi escolhido um produto de uma linha produtiva e não foi mapeado o fluxo por completo, mas apenas uma parte do processamento até a etapa de embalagem do produto final. O produto elaborado na linha selecionada para a pesquisa varia somente em formato (bacon fatiado e bacon em cubos) e ambos são embalados na quantidade de 1 Kg.



Figura 9: Produtos selecionados para a realização do trabalho
Fonte: Empresa Estudada

A pesquisa foi iniciada com a coleta de dados do setor usando um cronômetro para medir os tempos que levam para exercer cada atividade envolvida para que chegue ao produto final. O processo produtivo foi observado junto com o encarregado para auxiliar no entendimento do processo.

Para representação do MFV foi utilizada a ferramenta computacional Microsoft Vision. Para o desenho do estado atual calculou-se o tempo que cada processo levará para produzir um lote, a capacidade de cada processo e a produção diária de cada posto de trabalho. Em seguida, analisou-se o estado atual para identificação de pontos a serem melhorados e, por fim, elaborou-se um plano de ação para alcançar os objetivos iniciais propostos.

5 RESULTADOS E DISCUSSÃO

5.1 MAPA ESTADO ATUAL

Atualmente, o setor de Fatiados Industrializados produz em média 5000 Kg de bacon fatiado para comercialização. Isso corresponde a aproximadamente 30 carrinhos por dia. São trabalhados 22 dias do mês e durante dois turnos, sendo o primeiro turno de 8,8h e o segundo de 8,3h.

O mapeamento iniciou no setor de vendas, onde o cliente faz o pedido. O responsável pelas vendas emite um documento via e-mail com os pedidos para o setor do PCP, que faz o cálculo da quantidade a ser produzida mensalmente e envia para o setor de Defumados e Fatiados Industrializados.

As peças de bacon recebem a injeção de salmoura e são levadas até a estufa, onde ficam durante 8 horas. Depois dessa espera, os carrinhos com as peças defumadas são levados para a sala de espera para que sejam transportados de elevador até o setor de fatiados industrializados, onde serão fatiadas as peças.

São retiradas as peças de bacons das varas e colocadas em uma mesa onde outro operador irá refilar as peças de bacon para que fiquem padronizadas. As pontas que foram retiradas são colocadas na mesa onde serão usadas para fazer bacon cubos. Após o refile das peças, outro operador separa duas peças de bacon e coloca na máquina de fatiamento. Nessa etapa também sobra uma pequena quantidade de bacon sem fatiar, que fica em uma bacia e depois manda para a mesa de bacon cubos novamente. Através da esteira, o bacon fatiado chega até o operador que usa uma espátula que possui tamanho aproximado para separar 1kg de bacon. Essa espátula é usada pelo colaborador da balança para verificar o peso corretamente e assim, mandar para a embalagem. Com o peso correto e o produto embalado, é feita a selagem em uma máquina seladora, denominada *sterovac*, onde é realizada a embalagem a vácuo e mandado para o encaixotamento do produto final.

Na troca do primeiro para o segundo turno, é feita uma limpeza rápida dos equipamentos que dura em média 10 minutos. Já no fim do expediente (segundo turno) as máquinas e equipamentos são desmontados e lavados minuciosamente. No

dia seguinte, são levados 30 minutos para a montagem desses equipamentos, totalizando um setup de 40 minutos para iniciar as atividades do setor.

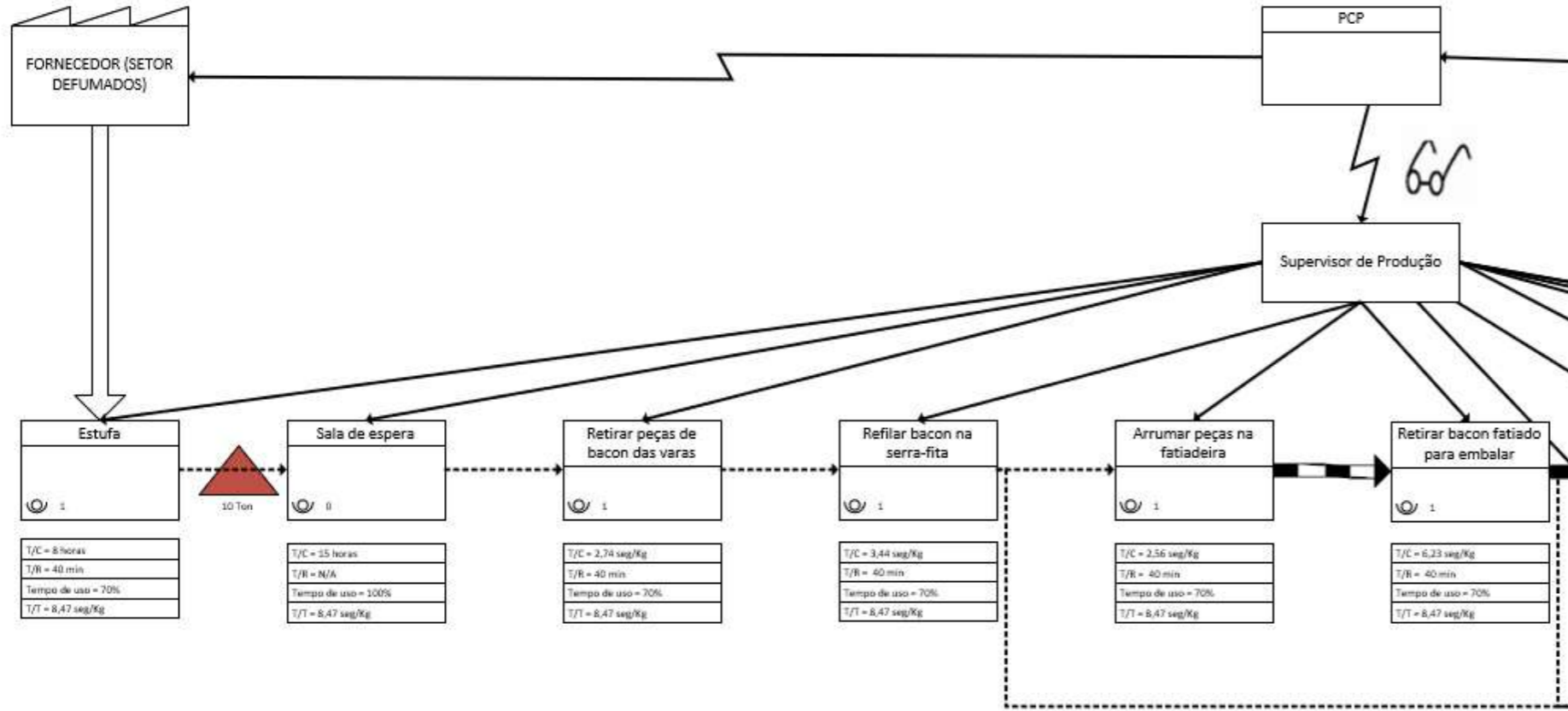
Outra informação relevante é o *takt time*, usado como referência para identificar a velocidade ideal da produção. Analisando o Mapa de Fluxo de Valor do estado atual (Figura 11) deste estudo, pode-se perceber que somente os processos de abastecer a máquina de bacon em cubos e pesar bacon em cubos ultrapassa o *takt time*, ou seja, é o gargalo da produção. Esse dado é importante também para verificar que, as atividades com o tempo de ciclo menor que o *takt time* demonstra que nem toda a capacidade disponível está sendo utilizada, possibilitando um aumento na produção sem necessidade de inserir novos equipamentos.

Os postos de trabalho atual do setor em estudo podem ser vistos no Plano Mestre utilizado pela empresa (Figura 10). O Plano Mestre descreve a atividade do posto de trabalho na primeira coluna, e na segunda coluna coloca-se o volume diário e, na sequência, a porcentagem de que cada turno deve produzir desse volume. Na coluna de tempo unitário preenche com o tempo que leva cada atividade mapeada. As células coloridas possuem fórmulas que calculam o tempo necessário automaticamente considerando a produtividade do colaborador de 85%. Na coluna de simultaneidade é para indicar se aquela atividade é realizada individualmente ou é feita com mais de uma pessoa simultaneamente. Com base nesses dados, é calculado a quantidade de colaboradores necessários para tal atividade e dado a ocupação desse funcionário.

A partir da análise do estado atual, é possível identificar as fontes de desperdícios e os pontos que devem ser estudados, buscando a eliminação desses desperdícios e a melhoria do fluxo de valor.

Posto	Descrição das Operações	Volume Diário (kg)	% de Produção	Tempo Unit. Observado (seg.)	Horas Necessárias no dia	Horas Necessárias com Produtiv.		Simultaneidade	Horas Necessárias no dia - Ajuste	Horas Necessárias no dia por turno	Quadro Necessário (H)		Quadro Ajustado (H)		Quadro Atual (H)		Variação (+ / -)	Utilização Atual
											Dia	1º T	Dia	1º T	Dia	1º T		
1	Retirar peças das varas (bacon)	10.000	50,0%	2,7348	3,8	85,0	4,5	1	4,5	4,5	0,5	0,5	1	1	1	1	0	50,8%
2	Refilar peças na serra-fita (bacon)	10.000	50,0%	3,4389	4,8	85,0	5,6	1	5,6	5,6	0,6	0,6	1	1	1	1	0	63,9%
3	Arrumar peças na fatiadeira (bacon)	10.000	50,0%	2,5583	3,6	85,0	4,2	1	4,2	4,2	0,5	0,5	1	1	1	1	0	47,5%
4	Retirar bacon fatiado p/ embalagem	5.000	50,0%	6,2280	4,3	85,0	5,1	1	5,1	5,1	0,6	0,6	1	1	1	1		57,8%
5	Embalar bacon fatiado	5.000	50,0%	14,5690	10,1	85,0	11,9	1	11,9	11,9	1,4	1,4	2	2	2	2	0	67,6%
6	Abastecer máquina de bacon cubos	5.000	50,0%	9,060	6,3	85,0	7,4	1	7,4	7,4	0,8	0,8	1	1	1	1	0	84,1%
7	Embalar bacon picado	5.000	50,0%	7,1030	4,9	85,0	5,8	2	11,6	11,6	1,3	1,3	2	2	2	2	0	65,9%
8	Pesar (bacon fatiado)	5.000	50,0%	14,1840	9,9	85,0	11,6	1	11,6	11,6	1,3	1,3	2	2	2	2	0	65,8%
9	Pesar (bacon picado)	5.000	50,0%	10,9822	7,6	85,0	9,0	1	9,0	9,0	1,0	1,0	2	2	1	1		102,0%
10	Arrumar bacon fatiado na esteira para selar	5.000	50%	8,6045	6,0	85,0	7,0	2	14,1	14,1	1,6	1,6	2	2	2	2	0	79,9%
11	Encaixotar (bacon picado e fatiado)	10.000	50%	5,345	7,4	85,0	8,7	1	8,7	8,7	1,0	1,0	1	1	1	1	0	99,2%

Figura 10: Plano Mestre Atual Fatiados Bacon.
Fonte: Empresa, 2018.



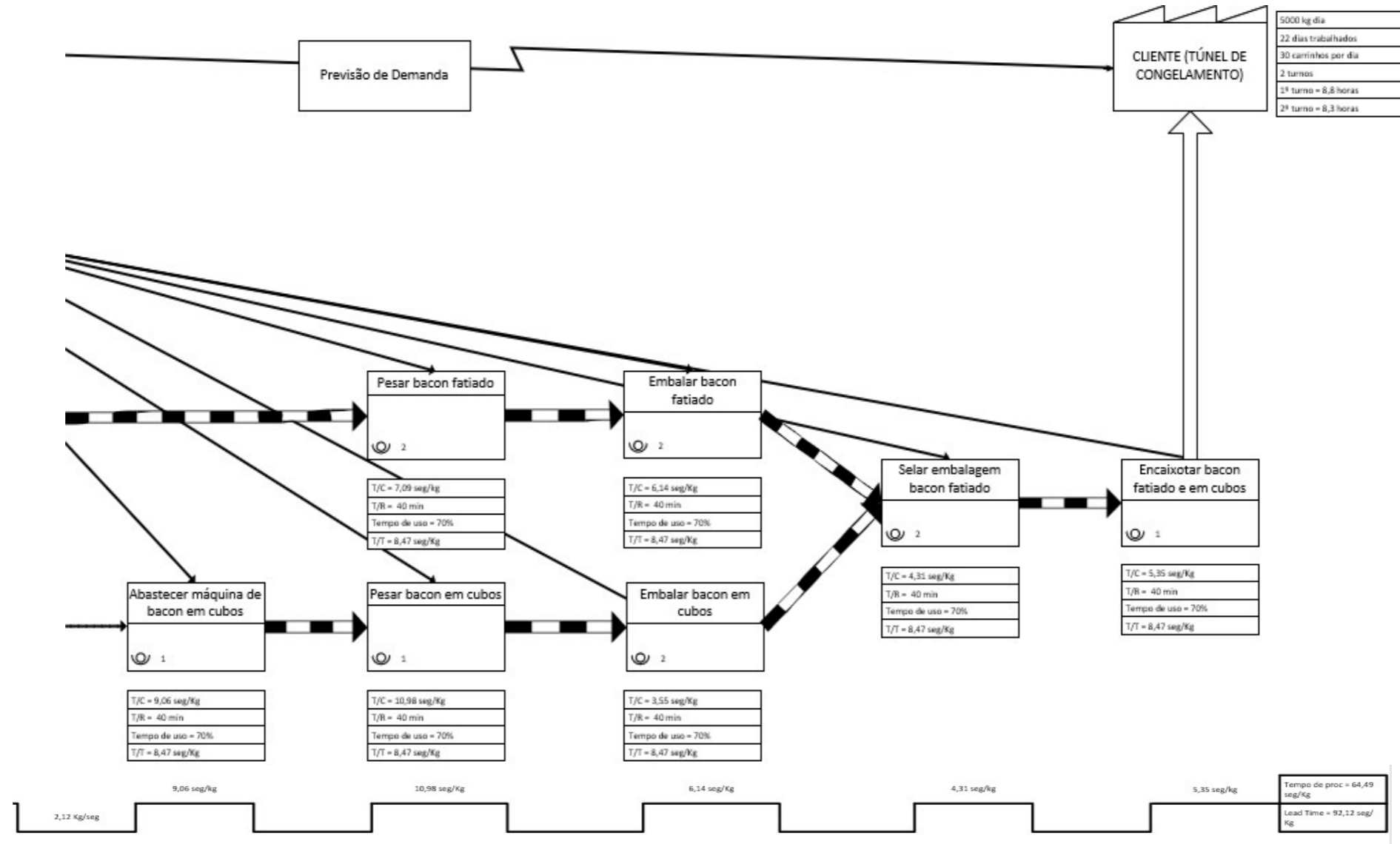


Figura 11: Mapa Estado Atual Fatiados Industrializados.
 Fonte: Autoria Própria.

5.2 SUGESTÕES DE MELHORIAS PARA O MAPA DE ESTADO FUTURO

Para tentar otimizar o processo produtivo, foi utilizado o Plano Mestre para verificar se o colaborador não ficará sobrecarregado com mais de uma função. Foi analisado as atividades críticas do Mapa Atual e agrupou-se essas atividades com outras que não exigiam tanto tempo para realizá-la, como pode ser verificado na Figura 12.

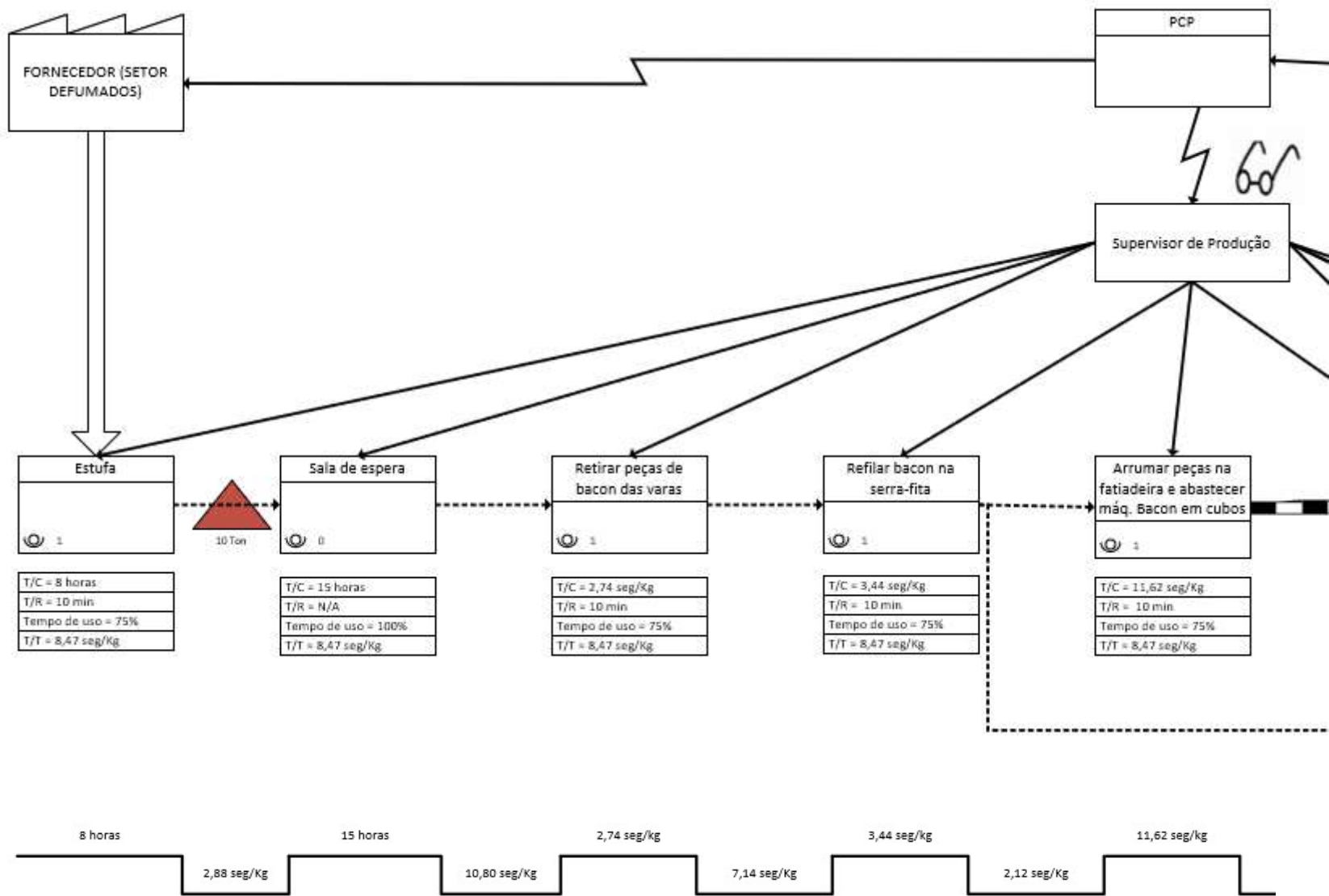
Caso a empresa tenha que realocar colaboradores ou até mesmo dispensá-lo, a configuração descrita na Figura 12 deixa claro que é possível produzir a mesma quantidade que se faz atualmente com menos mão de obra.

Na construção do Mapa de Fluxo de Valor (Figura 13) dessa situação mostra-se que com isso, o tempo de processamento pode ser menor e, conseqüentemente, *lead time* menor com entrega mais rápida ao cliente final.

O T/R (tempo de troca de ferramenta e/ou setup) pode-se diminuir, contando que 30 minutos são levados para montar o equipamento pelos colaboradores da seção, não sendo usados para produção. Sugere-se que a equipe de Manutenção da empresa monte essa máquina antes de começar o turno para que possa agilizar o processo, só deixando os 10 minutos de limparem o setor na troca de turno.

Posto	Descrição das Operações	Volume Diário (kg)	% de Produção	Tempo Unit. Observado (seg.)	Horas Necessárias no dia	Horas Necessárias com Produtiv.		Simultaneidade	Horas Necessárias no dia - Ajuste	Horas Necessárias no dia por turno	Quadro Necessário (H)		Quadro Ajustado (H)		Quadro Atual (H)		Variação (+ / -)	Utilização Atual
											Dia	1º T	Dia	1º T	Dia	1º T		
1	Retirar peças das varas (bacon)	10.000	50,0%	2,7348	3,8	85,0	4,5	1	4,5	4,5	0,5	0,5	1	1	1	1	0	50,8%
2	Refilar peças na serra-fita (bacon)	10.000	50,0%	3,4389	4,8	85,0	5,6	1	5,6	5,6	0,6	0,6	1	1	1	1	0	63,9%
3.1	Arrumar peças na fatiadeira (bacon)	5.000	50,0%	2,4164	1,7	85,0	2,0	1	2,0	2,0	0,2	0,2					-	
3.2	Abastecer máquina de bacon cubos	5.000	50,0%	8,160	5,7	85,0	6,7	1	6,7	6,7	0,8	0,8					-	
3	soma atividade 3	1	50,0%	0,0001	7,3	85,0	8,6	1	8,6	8,6	1,0	1,0	1	1	1	1		98,2%
4	Retirar bacon fatiado p/ embalagem	5.000	50,0%	6,2280	4,3	85,0	5,1	1	5,1	5,1	0,6	0,6	1	1	1	1		57,8%
5.1	Embalar bacon fatiado	5.000	50,0%	6,3400	4,4	85,0	5,2	1	5,2	5,2	0,6	0,6					-	
5.2	Pesar (bacon fatiado)	5.000	50,0%	14,1840	9,9	85,0	11,6	1	11,6	11,6	1,3	1,3					-	
5	soma atividade 5	1	50%	0,000	14,3	85,0	16,8	1	16,8	16,8	1,9	1,9	2	2	3	3	1	63,5%
6.1	Embalar bacon cubos	5.000	50,0%	7,1030	4,9	85,0	5,8	2	11,6	11,6	1,3	1,3					-	
6.2	Pesar (bacon cubos)	5.000	50,0%	10,9822	7,6	85,0	9,0	1	9,0	9,0	1,0	1,0						
6	soma atividade 6	1	50,0%	0,0001	12,6	85,0	14,8	1	14,8	14,8	1,7	1,7	2	2	2	2	0	84,0%
10	Arrumar bacon fatiado na esteira para selar	5.000	50%	8,6045	6,0	85,0	7,0	2	14,1	14,1	1,6	1,6	2	2	2	2	0	79,9%
11	Encaiotar (bacon picado e fatiado)	10.000	50%	5,345	7,4	85,0	8,7	1	8,7	8,7	1,0	1,0	1	1	1	1	0	99,2%

Figura 12: Plano Mestre com redução de mão de obra.
Fonte: Autoria própria.



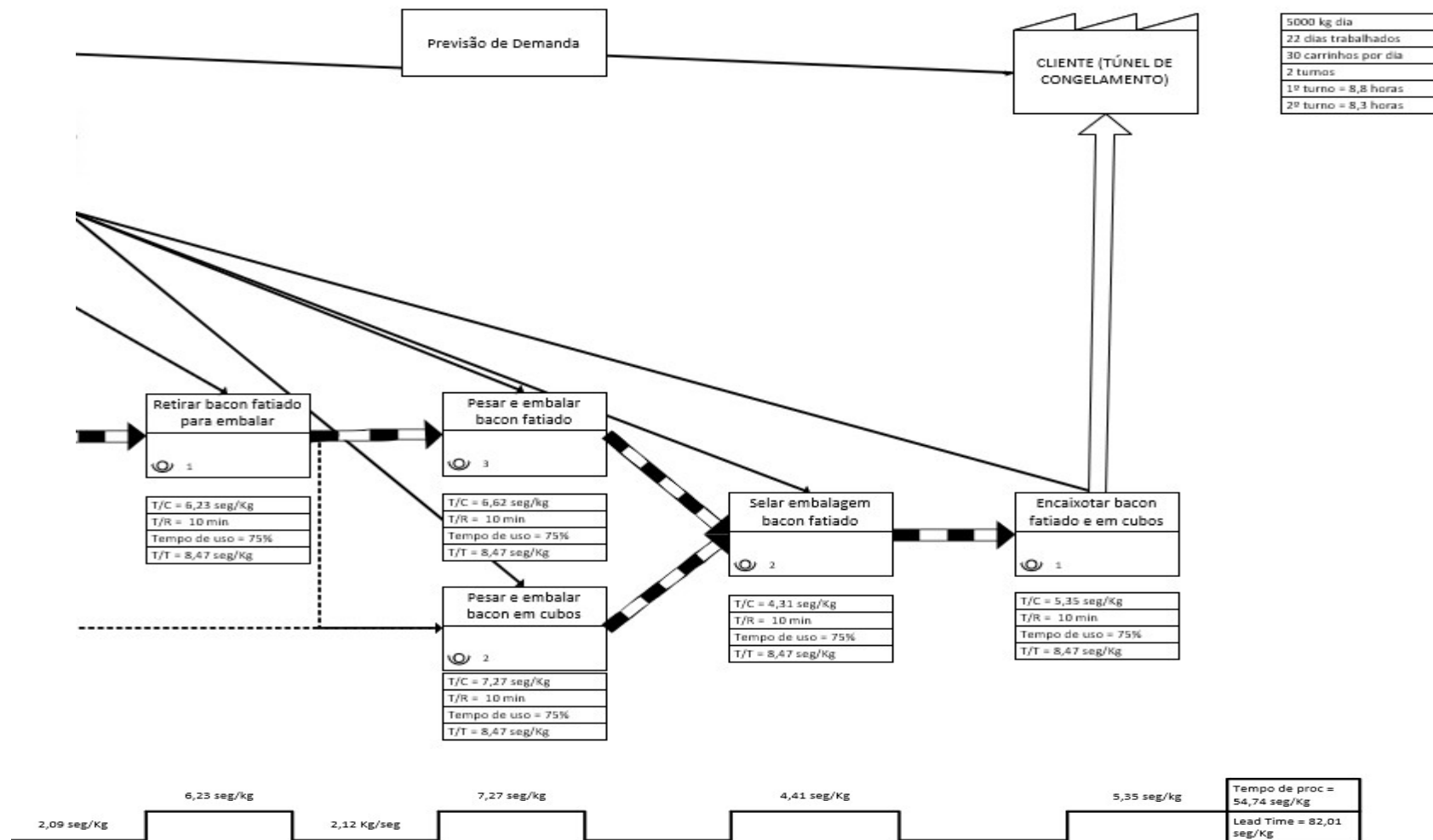


Figura 13: Mapa de Fluxo de Valor estado futuro otimizado com redução de colaboradores.
 Fonte: Autoria Própria

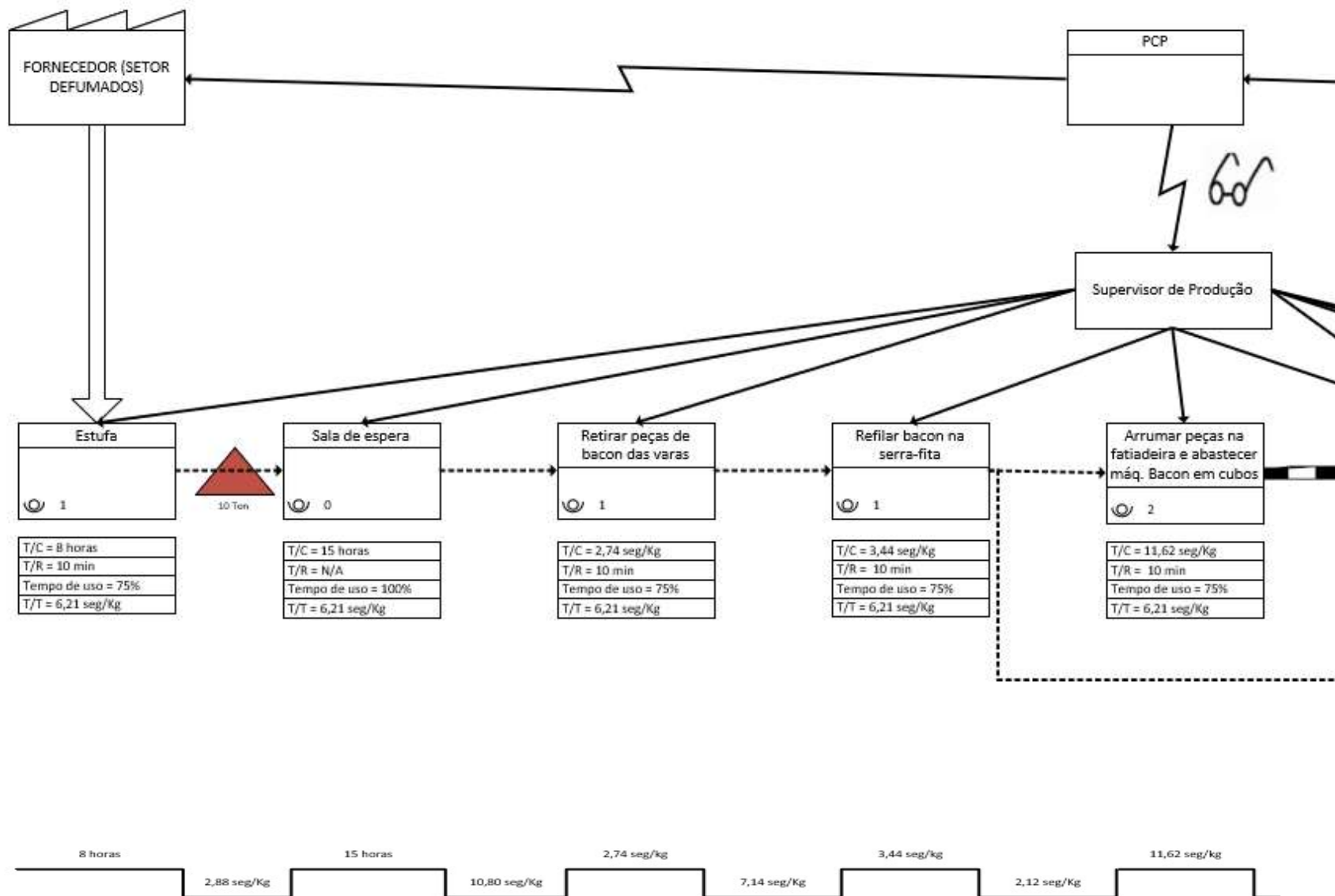
Por fim, foi feita a análise de aumento de produção com a mesma de colaboradores que o setor já possui. O resultado deste teste pode ser visto na Figura 14. Representando essa situação no Mapa de Fluxo de Valor, visto na Figura 15, é possível verificar a possibilidade de aumentar o volume de produção diário com menor tempo de *lead time* e de processamento sem contratação de mão de obra e nem compras de novos equipamentos.

Verifica-se que a produção pode aumentar até 50%, deixando os funcionários com menos tempo ocioso e conseguindo atingir o objetivo de fornecer maior quantidade de produto ao mercado.

Posto	Descrição das Operações	Volume Diário (kg)	% de Produção	Tempo Unit. Observado (seg.)	Horas Necessárias no dia	Horas Necessárias com Produtiv.		Simultaneidade	Horas Necessárias no dia - Ajuste	Horas Necessárias no dia por turno	Quadro Necessário (H)		Quadro Ajustado (H)		Quadro Atual (H)		Variação (+ / -)	Utilização Atual
											Dia	1º T	Dia	1º T	Dia	1º T		
1	Retirar peças das varas (bacon)	15.000	50,0%	2,7348	5,7	85,0	6,7	1	6,7	6,7	0,8	0,8	1	1	1	1	0	76,2%
2	Refilar peças na serra-fita (bacon)	15.000	50,0%	3,4389	7,2	85,0	8,4	1	8,4	8,4	1,0	1,0	1	1	1	1	0	95,8%
3.1	Arrumar peças na fatiadeira (bacon)	7.500	50,0%	2,4164	2,5	85,0	3,0	1	3,0	3,0	0,3	0,3					-	
3.2	Abastecer máquina de bacon cubos	7.500	50,0%	8,160	8,5	85,0	10,0	1	10,0	10,0	1,1	1,1					-	
3	soma atividade 3	1	50,0%	0,0001	11,0	85,0	13,0	1	13,0	13,0	1,5	1,5	2	2	2	2		73,6%
4	Retirar bacon fatiado p/ embalagem	7.500	50,0%	6,2280	6,5	85,0	7,6	1	7,6	7,6	0,9	0,9	1	1	1	1		86,7%
5.1	Embalar bacon fatiado	7.500	50,0%	6,3400	6,6	85,0	7,8	1	7,8	7,8	0,9	0,9					-	
5.2	Pesar (bacon fatiado)	7.500	50,0%	14,1840	14,8	85,0	17,4	1	17,4	17,4	2,0	2,0					-	
5	soma atividade 5	1	50%	0,000	21,4	85,0	25,2		25,2	25,2	2,9	2,9	3	3	3	3	0	95,5%
6.1	Embalar bacon cubos	7.500	50,0%	7,1030	7,4	85,0	8,7	1	8,7	8,7	1,0	1,0					-	
6.2	Pesar (bacon cubos)	7.500	50,0%	10,9822	11,4	85,0	13,5	1	13,5	13,5	1,5	1,5						
6	soma atividade 6	1	50,0%	0,0001	9,4	85,0	11,1	1	11,1	11,1	1,3	1,3	2	2	2	2	0	63,0%
7	Arrumar bacon fatiado na esteira para selar	7.500	50%	8,6045	9,0	85,0	10,5	1	10,5	10,5	1,2	1,2	2	2	2	2	0	59,9%
8	Encaixotar (bacon picado e fatiado)	15.000	50%	5,345	11,1	85,0	13,1	1	13,1	13,1	1,5	1,5	2	2	2	2	0	74,4%

Figura 14: Plano Mestre simulação de aumento de produção.

Fonte: Autoria própria.



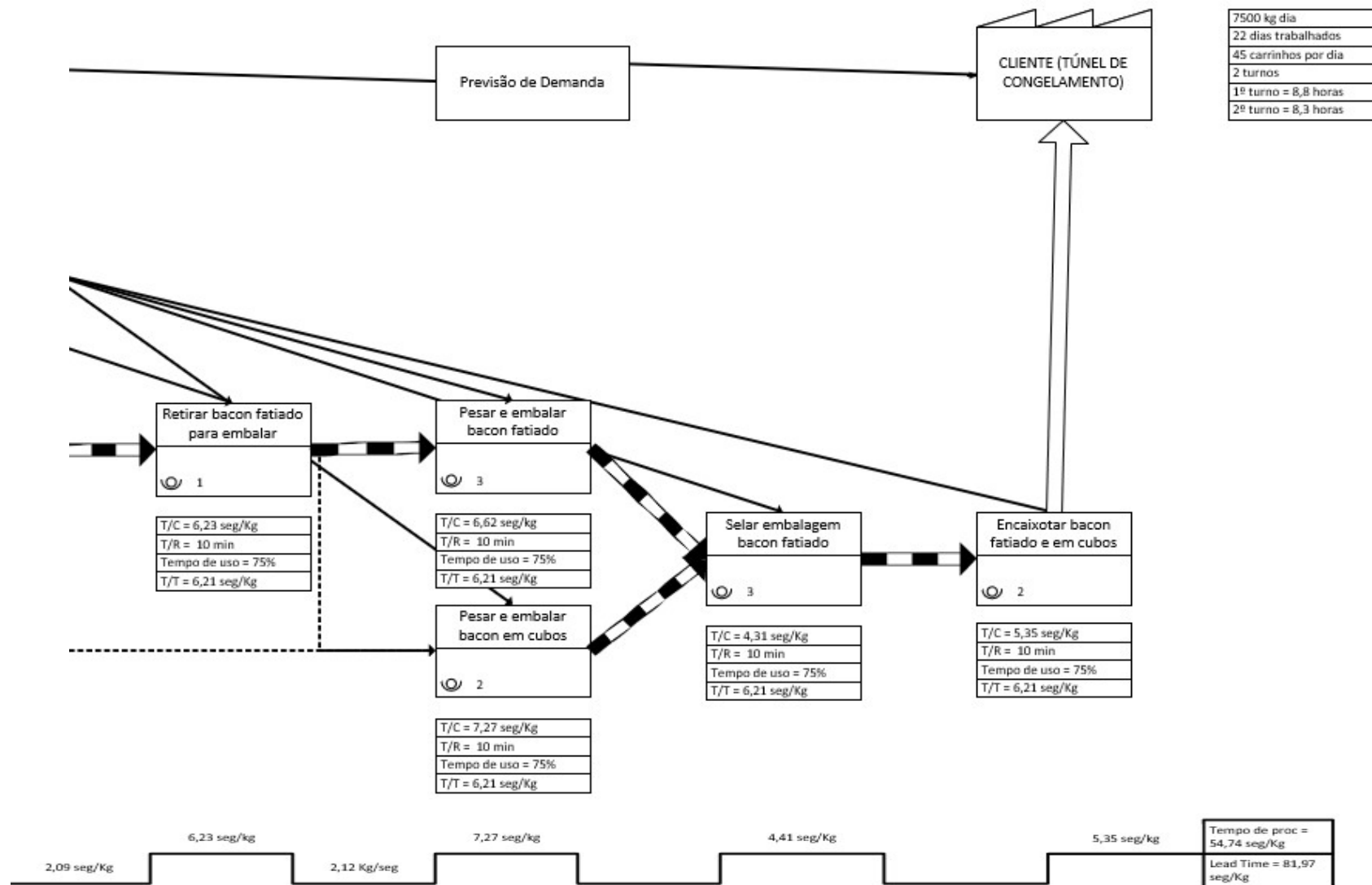


Figura 15: Mapa Fluxo de Valor estado futuro com aumento de produção.
Fonte: Autoria Própria.

Em resumo, como propostas de melhorias para que otimize o processo de produção de bacon fatiado e em cubos, pode-se sugerir mudanças a fim de se conseguir (a) Redução de *lead time*, (b) aumento de produção, (c) Incremento e incentivo a melhorias no processo de produção e (d) redução de custos para produção.

a) Redução de *lead time*;

Como opção de reduzir o lead time, sugere-se que os 30 minutos que a equipe demora em montar todo o equipamento de trabalho seja feito pela equipe de manutenção antes de começar o turno, assim só vai ocupar 10 minutos para limpeza básica entre a troca de turnos.

b) Aumentar produção;

Com as atividades agrupadas e com o auxílio do plano mestre utilizado na empresa, foram realocados os funcionários que ficaram sem funções e aumentou-se a produção de bacon para que todos tenham alta utilização e rendimento. O resultado foi de 5000 Kg/dia para 7500 Kg/dia, o que corresponde um aumento de 50% do produto mencionado acima, por dia. Esse tipo de agrupamento fez com que o *lead time* também ficasse menor, promovendo a entrega mais rápida ao cliente.

c) Incrementar incentivo a melhorias.

Com a constante modificação e modernização de equipamentos na empresa, se faz necessário cursos de formação e aperfeiçoamento da mão de obra a fim de evitar, além de desperdícios, subutilização do equipamento.

d) Redução de custos.

Uma forma de redução de custos durante produção de um produto se dá através da otimização da mão de obra. Uma solução para isto é modificar o mapa de estado a fim de manter a produção com a redução de funcionários, o que permite a realocação ou dispensa do mesmo. O objetivo deste trabalho não é dispensar um

funcionário de uma empresa para redução de custos, porém, em certas circunstâncias, deve-se analisar o mapa de estado a fim de verificar se o lucro proveniente do aumento de produção é maior ou menor que o lucro proveniente da dispensa de funcionário. O comparativo entre os lucros deve ser feito após a otimização de processo de produção sugerida neste trabalho.

6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O objetivo principal deste trabalho foi observar processos de produção através do mapa de fluxo de valor. O mapa do fluxo de valor foi aplicado em uma empresa de frigorífico a fim de verificar a produção de bacon fatiado e em cubos.

Diante disso, a análise do processo produtivo foi observada, identificado os desperdícios através do Mapa de Fluxo de Valor no estado atual e propor melhorias à empresa com o auxílio da representação do Mapa de Fluxo de Valor no estado futuro, alcançando o objetivo do presente estudo e do plano mestre utilizado na empresa.

Com a realização deste trabalho, foi possível indicar formas de melhorias na produção do bacon a fim de aumentar lucros sem prejudicar a qualidade da produção. Garantindo a manutenção de pessoal, foi possível indicar formas de aumentar em até 50% a produção com a mesma mão de obra num mesmo tempo de produção. A realocação de funcionário disponibilizando-o para outro setor da empresa, também foi indicada neste trabalho, uma vez que a otimização da produção com melhorias na cadeia produtiva, como a redução do tempo de processamento, redução do lead time, e na qualificação da mão de obra, permitiu, de acordo com análises deste trabalho, a redução na quantidade de pessoas garantindo a manutenção do volume/quantidade de produção diária do produto.

O estudo realizado para elaboração deste trabalho sobre Mapa do fluxo de valor permite conhecer o funcionamento do setor de produção de uma empresa e, desta forma, aplicar em outras empresas dos mais diversos setores de produção, como o automobilístico, peças, alimentícios etc.

Nem sempre é simples e direto a indicação de melhorias do processo de produção. Porém, com a aplicação do mapa, é possível buscar as perdas/desperdícios ao longo de um processo de produção e, desta forma, garantir que uma empresa faça seu trabalho da forma mais otimizada.

REFERÊNCIAS

ALVAREZ, Roberto dos R.; ANTUNES JR, José A. V. **Takt-Time: Conceitos e contextualização dentro do sistema toyota de produção.** Gestão & Produção. São Carlos, v.8, n.1, p. 1-18, abr. 2001.

ALVES, J. M. **MRP II e Manufatura Enxuta: Vantagens, Limitações e Integração.** XXV Encontro Nacional de Engenharia de Produção – ENEGEP, Campinas – SP, 2001.

ASSIS, Leonardo Roque da Silva. **PLANEJAMENTO AGREGADO DA PRODUÇÃO EM EMPRESA DE GESTÃO DE DOCUMENTOS: MODELO E APLICAÇÃO.** 2009. 146 f. TCC (Graduação) - Curso de Engenharia de Produção, Escola Politécnica da Universidade de São Paulo, São Paulo, 2009. Disponível em: <<http://pro.poli.usp.br/wp-content/uploads/2012/pubs/planejamento-agregado-da-producao-em-empresa-de-gestao-de-documentos-modelo-e-aplicacao.pdf>>. Acesso em: 19 jun. 2018.

CAMPOS, Vicente Falconi. **TQC: Controle da Qualidade Total (no estilo japonês).** Nova Lima: Falconi, 2004.

CARVALHO, M. M. et al. **Gestão da Qualidade - Teoria e Casos.** Rio de Janeiro: Campus. 2 ed., 2012.

CERYNO, P.; POSSAMAI, O. **Como considerar os princípios do Lean Manufacturing no processo de desenvolvimento de produtos.** XXVIII Encontro Nacional de Engenharia de Produção, ENEGEP. Rio de Janeiro, 2008.

COLENGHI, Vitor Mature. **O & M e qualidade total: uma integração perfeita.** Rio de Janeiro: Qualitymark, 1997.

CORRÊA, Henrique L.; CORRÊA, Carlos A. **Administração de Produção e de Operações.** São Paulo: Atlas, 2009.

COSTA JUNIOR, Eudes Luiz. **Gestão em processos produtivos**. Curitiba: Ipbex, 2008.

COUTINHO, Thiago. **O que é Mapa de Fluxo de Valor (VSM)?**: Descubra os 5 motivos pelos quais você deve utilizar o mapa de fluxo de valor no seu processo. 2017. Disponível em: <<https://www.voitto.com.br/blog/artigo/mapa-do-fluxo-de-valor>>. Acesso em: 30 jun. 2018.

DEMO, Pedro. **Introdução à Metodologia da Ciência**. 2. ed. São Paulo: Atlas S.A. 1985.

EMBRAPA (Distrito Federal). **Qualidade da carne suína**. Disponível em: <<https://www.embrapa.br/qualidade-da-carne/carne-suina>>. Acesso em: 29 maio 2018.

ESPECIALIZE: **Gestão da qualidade**. Goiânia: Instituto de Pós-graduação e Graduação - Ipog, jun. 2016. Semestral. Disponível em: <<http://www.ipog.edu.br/revista-especialize-online/edicao-n11-2016/?setarParametros=true&pagingPage=14>>. Acesso em: 15 jun. 2018.

FERNANDES, Flavio C. F.; GODINHO FILHO, Moacir. **Planejamento e Controle da Produção**. São Paulo: Atlas, 2010.

GIL, Antonio Carlos. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 4. ed. São Paulo: Atlas S.a, 2002.

GONÇALVES, Mariana et al. **ANÁLISE DA IMPLANTAÇÃO DA FILOSOFIA KAIZEN NO PROCESSO PRODUTIVO DE UMA INDÚSTRIA DE AUTOPEÇAS**. XII. In: CONGRESSO NACIONAL DE EXCELÊNCIA EM GESTÃO. 2014, Rio de Janeiro. *Anais...*. Rio de Janeiro: Inovarse, 2016. p. 6 - 6. Disponível em: <http://www.inovarse.org/sites/default/files/T16_164.pdf>. Acesso em: 15 jun. 2018.

JONES, D.; WOMACK, J. **Enxergando o todo**: mapeando o fluxo de valor estendido. Lean Institute Brasil: São Paulo, 2003.

JURAN, J. M.; GRAYNA, Frank M. **Controle da qualidade**. São Paulo, SP: Makron, 1991-1993.

KRAJEWSKI, Lee; RITZMAN JÚNIOR, A. N. C., **Novas Tecnologias e Sistemas de Administração da Produção**: Análise do grau de integração e informatização nas empresas Catarinenses, Dissertação de Pósgraduação, UFSC, Florianópolis, (98p.), 1996.

Larry; MALHOTRA, Manoj. **Administração de Produção e Operações**. 8. ed. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2009.

MOREIRA, Daniel Augusto. **Administração da Produção e Operações**. 2. ed. São Paulo: Cengage Learning, 2011.

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

ROTHER, Mike; HARRIS, Rick. **Criando Fluxo Contínuo**: Um Guia de Ação para Gerente, Engenheiros e Associados da Produção. São Paulo: Lean Institute Brasil, 2002.

ROTHER, Mike; SHOOK, John. **Aprendendo a Enxergar**: mapeando o fluxo de valor para agregar valor e eliminar o desperdício. São Paulo: The Lean Enterprise Institute, 2003.

RUBIN, Luciane da Silva; ILHA, Adayr da Silva; LOPES, Taize de Andrade Machado. **EXPORTAÇÕES DE CARNE SUÍNA**: : PERFORMANCE E POSSIBILIDADES FRENTE À ELIMINAÇÃO DE BARREIRAS. 2009. 18 f. Tese (Doutorado) - Curso de Doutoranda em Agronegócio, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Santa Maria, 2009. Disponível em: <<https://ageconsearch.umn.edu/bitstream/134190/2/3%20-%20Artigo%2009.506.pdf>>. Acesso em: 21 nov. 2018.

SHINGO, Shigeo. **O Sistema Toyota de Produção do ponto de vista da Engenharia de Produção**. Porto Alegre: Artes Médicas, 1996.

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

STEFANELLI, P. **Modelo de Programação da Produção nivelada para a produção enxuta em ambiente ETO com alta variedade de produtos e alta variação de tempo de ciclo**. f. 133. Dissertação. [Escola de Engenharia de São Carlos]. Universidade de São Paulo. São Carlos, 2010.

TRIVELLATO, Arthur Antunes. **Aplicação das sete ferramentas básicas da qualidade no ciclo PDCA para melhorar contínua: estudo de caso numa empresa de autopeças**. 2010. 73 f. TCC (Graduação) - Curso de Engenharia de Produção, Engenharia de Produção, Universidade de São Paulo, São Carlos, 2010. Disponível em: <<http://www.tcc.sc.usp.br/tce/disponiveis/18/180830/tce-19012011-162523/?&lang=br>>. Acesso em: 15 jun. 2018.

TUBINO, Dalvio Ferrari. **Planejamento da Produção: teoria e prática**. São Paulo: Atlas, 2007.

VIANELLO, Luciana Peixoto. **Métodos e Técnicas de pesquisa**. Minas Gerais: Ead, 2012.