



**UNIVERSIDADE FEDERAL DA PARAÍBA
CENTRO DE TECNOLOGIA
CURSO DE ENGENHARIA DE ALIMENTOS**

CARLA ANDRÉA MENDONÇA DE ALBUQUERQUE

**LEVANTAMENTO DOS CUSTOS E AVALIAÇÃO DE DESPERDÍCIOS NA LINHA
DE PRODUÇÃO DE TORTAS PROMOCIONAIS EM UMA INDÚSTRIA DE
ALIMENTOS**

**João Pessoa
2019**

CARLA ANDRÉA MENDONÇA DE ALBUQUERQUE

**LEVANTAMENTO DOS CUSTOS E AVALIAÇÃO DE DESPERDÍCIOS NA LINHA
DE PRODUÇÃO DE TORTAS PROMOCIONAIS EM UMA INDÚSTRIA DE
ALIMENTOS**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado a Coordenação do curso de Engenharia de Alimentos da Universidade Federal da Paraíba como parte dos requisitos para obtenção do título de Engenheira de Alimentos.

Orientadora: Prof^ª. Dra Stela de Lourdes Ribeiro de Mendonça
Coorientadora: Prof^ª. Dra Maria Silene Alexandre Leite

**João Pessoa
2019**

Catálogo na publicação Seção de Catalogação e Classificação

A3451 Albuquerque, Carla Andréa Mendonça de.

LEVANTAMENTO DOS CUSTOS E AVALIAÇÃO DE
DESPERDÍCIOS NA LINHA DE PRODUÇÃO DE TORTAS
PROMOCIONAIS EM UMA

INDÚSTRIA DE ALIMENTOS / Carla Andréa Mendonça de
Albuquerque. - João Pessoa, 2019.

92 f. : il.

Orientação: Stela de Lourdes Ribeiro de Mendonça Mendonça,
Maria Silene Alexandre Leite Leite.

Monografia (Graduação) - UFPB/CT.

1. Custos. 2. Custo Gerencial. 3. Desperdícios. 4. Confeitaria. I.
Mendonça, Stela de Lourdes Ribeiro de Mendonça. II. Leite, Maria Silene
Alexandre Leite. III. Título.

UFPB/BC

CARLA ANDRÉA MENDONÇA DE ALBUQUERQUER

**LEVANTAMENTO DOS CUSTOS E AVALIAÇÃO DE DESPERDÍCIOS NA LINHA
DE PRODUÇÃO DE TORTAS PROMOCIONAIS EM UMA INDÚSTRIA DE
ALIMENTOS**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado a Coordenação do curso de Engenharia de Alimentos da Universidade Federal da Paraíba como parte dos requisitos para obtenção do título de Engenheira de Alimentos.

Aprovado em: ____/____/____

BANCA EXAMINADORA

Prof. Dra. Stela de Lourdes Ribeiro de Mendonça

Prof. PhD. Maria Silene Alexandre Leite

Prof. Dr. Jonas Alves de Paiva

Técnica Danielly Vasconcelos Travassos de Lima

AGRADECIMENTOS

A Deus por ter me concedido saúde e força para superar as dificuldades;

A Universidade Federal da Paraíba, seu corpo docente, direção e administração;

A minha orientadora Stela de Lourdes Ribeiro de Mendonça e minha coorientadora Maria Silene Alexandre Leite, pelos ensinamentos, correções e motivação;

A minha família e meu namorado pelo amor, suporte e incentivo;

Aos meus colegas de curso que direta ou indiretamente fizeram parte dessa formação, muito obrigada.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 - Fluxo contínuo do Planejamento e Controle da Produção.....	19
Figura 2 - Modelo de Fluxograma Vertical	23
Figura 3 - Descrição dos Símbolos do Fluxo Vertical	24
Figura 4 – Estrutura metodológica da pesquisa.....	30
Figura 5 – Fluxograma de produção de tortas	40
Figura 6 – Fluxo de produção de farinha de bolo.....	41
Figura 7 – Planejamento de produção de bolos	43
Figura 8 – Planejamento de produção de recheios	44
Figura 9 – Contagem de tortas promocionais	44
Figura 10 – Controle de montagem de tortas promocionais.....	45
Figura 11 – Valor agregado dos processos	54
Figura 12 – Análise da agregação de valor das atividades	55
Figura 13 – Gráfico de análise da agregação de valor das atividades	56
Figura 14 – Desperdícios na linha de produção de tortas.....	58
Quadro 1 - Características dos sistemas de produção.....	17
Quadro 2 - Termos utilizados para buscar de assuntos	31
Quadro 3 - Instrumentos de coleta de dados utilizados no Estudo de Caso	34
Quadro 4 – Missão visão e valores da empresa.....	37
Quadro 5 – Tipos e sabores de salgados.....	38
Quadro 6 – Tipos e sabores de doces	38
Quadro 7 – Caracterização dos tipos de tortas	39
Quadro 8 – Atividades identificadas que não agregam valor.....	58

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Coeficiente de distribuição	26
Tabela 2 - Coeficiente em função.....	26
Tabela 3 – Representatividade de cada segmento de produto	41
Tabela 4 – Representatividade de cada tipo de torta	42
Tabela 5 – Parâmetros utilizados para o estudo	46
Tabela 6 – Tempo padrão de produção de tortas.....	46
Tabela 7 – Custo de matéria prima por unidade produzida	48
Tabela 8 – Custo de mão de obra por unidade produzida	49
Tabela 9 – Custo de depreciação por unidade produzida	49
Tabela 10 – Custo de manutenção por unidade produzida.....	50
Tabela 11 – Custo de energia por unidade produzida	50
Tabela 12 – Despesa por unidade produzida	51
Tabela 13 – Custo gerencial de tortas tamanho 1	52
Tabela 14 – Custo gerencial de tortas tamanho 2.....	52
Tabela 15 – Custo gerencial de tortas tamanho 3.....	53
Tabela 16 – Identificação de atividades de acordo com a agregação de valor	56
Tabela 17 – Classificação dos desperdícios por sabor de torta	57

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

PCP= Planejamento e Controle de Produção

MP= Custos com Matéria-Prima

MOD= Custos com Mão de Obra Direta

CIF= Custos Indiretos de Fabricação

CG= Custos Gerencial

CF= Custo de Fabricação

N= Número de ciclos a serem cronometrados;

Z= Coeficiente de distribuição normal para uma probabilidade determinada

R= Amplitude da amostra;

Er= Erro relativo da medida

d2= Coeficiente em função do número de cronometragem realizadas preliminarmente

TN= Tempo Normal

TP= Tempo Padrão

FT = Fator de Tolerância

P= Tempo de intervalo dado dividido pelo tempo de trabalho

k= Fator de depreciação acumulada

u= Idade atual do imóvel

n= Número de anos de vida útil do imóvel

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	12
2. OBJETIVOS	14
2.1 OBJETIVO GERAL	14
2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS	14
3. REVISÃO DE LITERATURA	15
3.1 CUSTO GERENCIAL	15
3.2 SISTEMA DE PRODUÇÃO	16
3.2.1 Planejamento e Controle da Produção (PCP)	18
3.2.2 Sistema de Produção Enxuta	19
3.2.2.1 Os sete desperdícios.	20
3.2.3 Ferramentas da Produção Enxuta	22
3.2.3.1 Diagrama de Fluxo do Processo.	22
3.2.3.2 Cronoanálise	24
3.3 ABORDAGENS ATUAIS SOBRE O TEMA	27
3.4 RESUMO DO CAPÍTULO	28
4. METODOLOGIA	30
4.1 TIPO DE ESTUDO	30
4.2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA	31
4.3 ANÁLISE DE CUSTOS	31
4.3 ANÁLISE DE DESPERDÍCIOS.....	33
4.4 LOCAL DE ESTUDO.....	33
4.5 COLETA E ANÁLISE DE DADOS.....	34
4.6 ASPECTOS ÉTICOS DA PESQUISA	36
5. RESULTADOS E DISCUSSÃO	37
5.1 CARACTERIZAÇÃO DA EMPRESA	37
5.1.1 Caracterização da Linha de Produção de Tortas Promocionais	38
5.1.2.1 Fluxograma.....	40
5.1.2.2 Representatividade.....	41
5.1.1 Sistema de Produção e PCP	42
5.1.3 Diagrama de Fluxo do Processo	45
5.1.4 Cronoanálise	46
5.2 IDENTIFICAÇÃO DE CUSTOS E DESPESAS NO PROCESSO DE PRODUÇÃO DE TORTAS PROMOCIONAIS	47
5.3 IDENTIFICAÇÃO DOS DESPERDÍCIOS NO PROCESSO DE PRODUÇÃO DE TORTAS PROMOCIONAIS	55
5.3.1 Análise Conforme a Agregação de Valor	55
5.3.2 Classificação dos desperdícios	57
6. CONSIDERAÇÕES FINAIS	61
6.1 CONCLUSÃO.....	61
6.2 LIMITAÇÕES DA PESQUISA	62
6.3 SUGESTÕES PARA TRABALHOS FUTUROS.....	62
REFERÊNCIAS	64
Apêndice A – Formulário de Pesagem de Ingredientes.....	66
Apêndice B – Formulário Técnico do Produto.....	67

Apêndice C – Ficha de cronoanálise	68
Apêndice D – Ficha de cronoanálise da torta mista com cobertura de chocolate	69
Apêndice E– Ficha de cronoanálise da torta mista com cobertura de marshmallow	70
Apêndice F – Ficha de cronoanálise da torta crocante com cobertura de chocolate	71
Apêndice G – Ficha de cronoanálise da torta crocante com cobertura de marshmallow	72
Apêndice H – Ficha de cronoanálise da torta limão com cobertura de chocolate	73
Apêndice I – Ficha de cronoanálise da torta limão com cobertura de marshmallow	74
Apêndice J– Ficha de cronoanálise da torta chocolate com cobertura de chocolate	75
Apêndice K – Ficha de cronoanálise da torta chocolate com cobertura de marshmallow ..	76
Apêndice L – Formulários descritivos de máquinas e equipamentos	77
Apêndice M – Diagrama de fluxo do processo	78
Apêndice N – Diagrama de fluxo do processo para torta de chocolate.....	79
Apêndice O – Diagrama de fluxo do processo para torta crocante	81
Apêndice P – Diagrama de fluxo do processo para torta mista.....	83
Apêndice Q – Diagrama de fluxo do processo para torta maracujá	86
Apêndice R – Diagrama de fluxo do processo para torta limão	88

ALBUQUERQUE, Carla Andréa Mendonça. **Avaliação de Custos e Desperdícios na linha de Produção de Tortas Promocionais em uma Indústria de Alimentos.** Trabalho de Conclusão de Curso – Universidade Federal da Paraíba (UFPB), João Pessoa, 2019.

RESUMO

No Brasil, a indústria de alimentos é considerada como um dos pilares da economia, nesse cenário estão inseridas indústrias de panificação e confeitaria. O crescimento dessa indústria foi de 3,2% que equivale a R\$ 90,3 bilhões no ano de 2018. Porém, apesar da significativa contribuição do setor de panificação e confeitaria, esse segmento também apresentou problemas relacionados com a eficiência produtiva, aumento do consumo de matéria prima e energia, gerando desperdícios. Considerando a importância da identificação dos custos e desperdícios para a produtividade e auxílio a tomada de decisões gerenciais, este trabalho possibilitou entender o comportamento dos custos e desperdícios de uma linha de produtos específica, que contribui para seu faturamento de forma representativa em uma indústria de pequeno porte da área alimentícia. Assim, este trabalho teve como objetivo avaliar os custos e desperdícios de uma linha de produção de tortas promocionais, e como objetivos específicos: analisar o sistema de produção utilizado pela empresa quanto ao planejamento e controle da produção; identificar custos diretos, indiretos e despesas; identificar os desperdícios e propor soluções viáveis para a redução dos desperdícios identificados. Para alcançar os objetivos propostos utilizou-se o método do estudo de caso exploratório, com abordagem qualitativa. O resultado da pesquisa revelou que os custos de produção mais significativos são os de matéria prima, mão de obra e energia os quais estão diretamente ligados a uma grande quantidade de atividades que não agregam valor, que representam 54,7%. Observou-se oportunidades de melhorias no processo por meio da implantação do sistema de planejamento e controle de produção (PCP) e da padronização do processo. Para tanto, se faz necessário o comprometimento da empresa na realização das mudanças propostas, para a redução dos custos gerados pelos desperdícios.

Palavras-Chave: Custos. Custo Gerencial. Desperdícios. Confeitaria.

ALBUQUERQUE, Carla Andréa Mendonça. **Avaliação de Custos e Desperdícios na linha de Produção de Tortas Promocionais em uma Indústria de Alimentos.** Trabalho de Conclusão de Curso – Universidade Federal da Paraíba (UFPB), João Pessoa, 2019.

ABSTRACT

In Brazil, the food industry is considered as one of the pillars of the economy, in this scenario are inserted bakery and confectionery industries. The growth of this industry was 3.2%, equivalent to R \$ 90.3 billion in 2018. However, despite the significant contribution of the bakery and confectionery sector, this segment also presented problems related to the productive efficiency, increase of the consumption of raw materials and energy, generating waste. Considering the importance of identifying costs and waste for productivity and helping to make managerial decisions, this work made it possible to understand the behavior of costs and waste of a specific product line, which contributes to its revenues in a representative way. in a small food industry. Thus, this work aimed to evaluate the costs and wastes of a production pie production line, and as specific objectives: to analyze the production system used by the company regarding production planning and control; identify direct costs, indirect costs and expenses; identify waste and propose viable solutions to reduce identified waste. To achieve the proposed objectives, the exploratory case study method was used, with a qualitative approach. The survey result revealed that the most significant production costs are those of raw materials, labor and energy which are directly linked to a large amount of non-value added activities, which represent 54.7%. Opportunities for process improvement were observed through the implementation of the production planning and control system and the standardization of the process. Therefore, it is necessary to commit the company to make the proposed changes, to reduce the costs generated by the waste.

Keywords: Costs. Managerial Cost. Waste. Confectionery

1. INTRODUÇÃO

No Brasil, a indústria de alimentos gerou mais de 13 mil postos de trabalho, com faturamento de 2,8%, sendo considerado como um dos pilares da economia. Nesse cenário estão inseridas indústrias de transformação, dentre elas a de panificação e confeitaria. Quando comparado ao ano de 2017, o crescimento da Indústria de Panificação e Confeitaria foi de 3,2% que equivale a R\$ 90,3 bilhões. Tal percentual é inferior aos anos anteriores, um dos motivos para isso é o aumento dos custos operacionais e redução do ritmo de investimento das empresas. Esse resultado reforça a necessidade de manter a oferta de produtos e alto padrão de qualidade para se tornar mais competitiva e conciliar o aumento da oferta de produtos e serviços com a redução de custos (ABIP, 2018).

Segundo Fernandes (2014), apesar da significativa contribuição do setor de panificação e confeitaria, esse segmento também apresentou problemas relacionados com a eficiência produtiva, a qual está diretamente ligada ao aumento de consumo de matéria prima e energia, resultando na geração de resíduos e desperdícios.

A fórmula do lucro unitário se apresenta com o custo fixado subtraindo o lucro necessário para manter o preço de venda estável (SHINGO, 1996). Sendo assim, mantendo o preço constante, os parâmetros custo e lucro são inversamente proporcionais. Dessa forma, para que as Indústrias de Panificação e Confeitaria consigam aumentar o lucro, é indispensável que haja a redução dos custos.

A diminuição dos custos em empresas é uma conquista cobiçada, porém para que haja tal feito é necessário identificar os custos, para que seja possível verificar oportunidades de melhoria no processo que resultem na identificação de atividades que não agregam valor ao produto. Posto que, em um processo produtivo tudo que gera custo e não adiciona valor ao produto é considerado como desperdício, para tanto, deve ser eliminado (ALBERTIN; GUERTZENSTEIN, 2018).

O custo gerencial é obtido através do levantamento dos custos de fabricação e despesas (BORNIA, 2010). O conhecimento desse custo auxilia a determinação de lucro, avaliação do patrimônio, controle das operações e planejamento, assim como, a tomada de decisões dos gestores, principalmente, no que diz respeito à identificação e variação de desperdícios.

Este estudo foi realizado em uma empresa de pequeno porte do ramo da confeitaria. A empresa em estudo iniciou sua trajetória em 1991, em uma lanchonete idealizada pelos proprietários, por meio da qualidade do serviço oferecido e dos preços abaixo do mercado, contribuíram para um aumento da demanda, a empresa expandiu. Atualmente, ela possui uma loja sede, duas filiais e seis franquias, sendo o objeto de estudo da pesquisa apenas a indústria, onde são fabricados os produtos e distribuídos para as lojas e franquias.

Essa indústria foi selecionada devido à preocupação da gerência com os elevados gastos da linha promocional de tortas que geram uma quantidade de desperdícios significativos e apesar dessa constatação não há contabilização dos custos o que dificulta a variação dos preços pela gestora, visto que, por não dispor dos custos, como consequência não poderia determinar seus lucros e preço de venda do produto por produto. Diante dessas considerações, é tomada como proposta o levantamento do custo gerencial e a identificação dos desperdícios no processo produtivo da linha de produção de tortas da indústria, para facilitar a tomada de decisões e possibilitar a redução de custos na empresa.

Os custos são elementos indispensáveis para o gerenciamento de organizações, segundo Simioni (2008) a obtenção desses, garantem competitividade e sobrevivência as empresas. Neste cenário, a realização deste trabalho é de grande relevância para o sistema de gestão da empresa em estudo, posto que, ao saber do custo unitário de fabricação do seu produto, esta, poderá oferecer preços promocionais para os clientes e ser atrativos ao mercado. Além disso, poderá ser utilizado como modelo para aplicação em outras empresas.

2. OBJETIVOS

2.1 OBJETIVO GERAL

Identificar os custos e analisar desperdícios em uma indústria alimentícia.

2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- a) Analisar o sistema de produção utilizado pela empresa quanto a gestão de operações na produção de tortas promocionais;
- b) Identificar custos diretos, indiretos e despesas no processo de produção de tortas promocionais;
- c) Identificar os desperdícios no processo de produção de tortas promocionais;
- d) Propor soluções viáveis para a redução dos desperdícios identificados.

3 REVISÃO DE LITERATURA

Neste capítulo será exibida a fundamentação teórica que dará diretrizes a pesquisa, apresentando o custo gerencial, suas terminologias e conceitos, uma breve explicação da importância e dos tipos de sistema de produção, a história do sistema de produção enxuta e definição dos sete tipos de desperdícios e apresentação das ferramentas enxutas que serão utilizadas. Em seguida serão apresentados os principais trabalhos que se enquadram na temática em questão.

3.1 CUSTO GERENCIAL

Para realizar o controle de custos em uma indústria é necessário domínio sobre gastos com insumos que são utilizados para o processo de transformação da matéria-prima em produto acabado. Esses são conhecidos como custos de transformação, dessa forma entende-se que a utilização de ferramentas que gerenciem esses gastos é de grande relevância para a gestão da produção (LACERDA; WALTER; SCHULTZ, 2011).

De acordo com Leone (2000) a contabilidade de custos é um processo que tem como finalidade auxiliar atividades gerenciais, como:

- Determinação do Lucro e Avaliação do Patrimônio por meio da determinação da acumulação dos custos e de critérios de rateio;
- Controle das Operações e Planejamento por meio do emprego de custos padrão e custos estimados;
- A Tomada de Decisões gerenciais pode ser facilitada a partir do uso dos custos fixos e variáveis.

Classificado como o valor de bens e serviços utilizados com o funcionamento da empresa, o custo gerencial (CG) pode ser calculado a partir da Equação 1:

$$CG = MP + MOD + CIF + Despesas \quad (1)$$

Onde:

MP= Custos com Matéria-Prima

MOD= Custos com Mão de Obra Direta

CIF= Custos Indiretos de Fabricação

Custos Indiretos de fabricação, matéria prima e mão de obra direta são considerados como custos de fabricação (CF), pois estão ligados diretamente ou indiretamente no processamento. Dessa forma a Equação 1 pode ser descrita como (Equação 2):

$$CG = CF + Despesas \quad (2)$$

Os custos de mão de obra direta são aqueles diretamente ligados aos operadores que trabalham diretamente na confecção do produto, assim como, matéria prima são os materiais consumidos durante o processo de produção. (BORNIA, 2010).

A partir desses é possível calcular o custo unitário, que pode ser calculado de acordo com a Equação 3:

$$Custo\ unitário = \frac{Custo\ total}{Produção} \quad (3)$$

Além dos benefícios já citados o conhecimento do custo de produção, esses auxiliam a identificação de melhorias através da identificação e eliminação de desperdícios que aumentam os custos de produção e reduzem a lucratividade das empresas (OLIVEIRA, 2016).

3.2 SISTEMA DE PRODUÇÃO

Moreira (2017), afirma que o sistema de produção é um conjunto de atividades que através de uma operação é capaz de gerar um produto, sendo esse influenciado pelo meio externo e interno da empresa em que está inserido.

Para facilitar a compreensão das características das atividades que envolvem o sistema de produção, esse, é classificado em cinco tipos como mostra o Quadro 1.

Quadro 1- Características dos sistemas de produção

CLASSIFICAÇÃO	CARACTERÍSTICAS
Grau de padronização dos produtos	Produtos padronizados;
	Produtos sob medida ou personalizados.
Tipo de operação	Processos contínuos;
	Processos discretos;
	Repetitivos em massa;
	Repetitivos em lote;
	Por encomenda;
	Por projeto.
Ambiente de produção	Make-to-stock (MTS);
	Assemble-to-order (ATO);
	Make-to-order (MTO);
	Engineer-to-order (ETO).
Fluxo dos processos	Processos em linha;
	Processos em lote;
	Processos por projetos.
Natureza dos produtos	Bens;
	Serviços.

Fonte: Adaptado de OLIVEIRA (2016).

Para Tubino (2007) o tipo de sistema de produção está relacionado com o grau de padronização dos produtos, volume de demanda do mercado e da forma como a empresa se organiza para atender a esta demanda. Sendo assim, podem ser classificados em quatro tipos:

- a) Sistema em massa: Apresenta grande volume de produção, disponibiliza produtos com custos e preços baixos, pois emprega grande quantidade de máquinas. Oferece aos consumidores pouca variedade de produtos com baixo grau de variedade.
- b) Sistema contínuo: Definidos por uma alta uniformidade de produtos e volume. O fluxo de operação é contínuo, pois o processo é automatizado. Além disso possui baixa variedade e produtos padronizados.
- c) Sistema em intermitente: Caracterizada com baixo grau de padronização de produtos e tamanhos de lotes, contribuindo para uma alteração frequente de trabalho dos equipamentos. O tamanho do lote é dimensionado em função do volume de vendas previsto para um período.
- d) Sistema sob encomenda: Nesse sistema, cada encomenda é única e obedece aos requisitos do pedido do cliente. Dessa forma, possui baixa demanda e alto custo de produção.

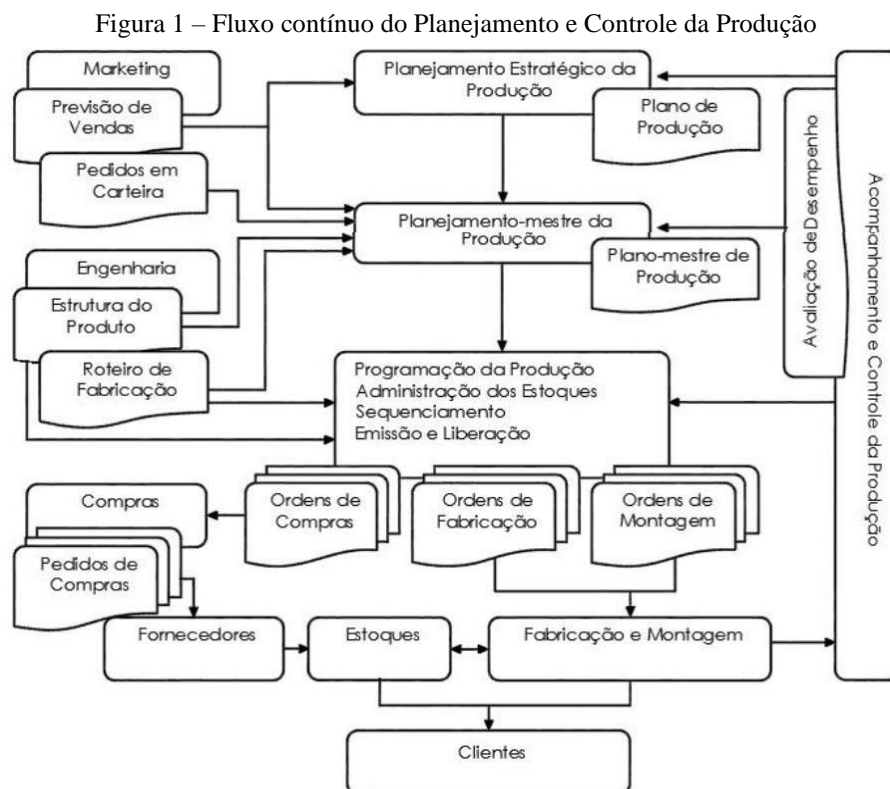
Através da classificação dos sistemas produtivos é possível compreender a relação

de cada tipo de sistema e suas complexidades com o Planejamento e Controle da Produção (ANTUNES, 2017).

3.2.1 Gestão de Operações e PCP

O planejamento e Controle de Produção (PCP) é um processo de programação que ocorre antes do início da fabricação dos produtos e estabelece um procedimento para antecipar dificuldades durante o processo e facilitar a aplicação de medidas corretivas, através de um fluxo contínuo (Figura 1). Para tanto, cada organização possui seu PCP, posto que não há um padrão único para organização do planejamento e atividade de controle (SHARMA; BALODIYA, 2013).

Para Braga (2012) o PCP auxilia a tomada de decisões efetivas dos gerentes com relação as diversas atividades e setores que envolvem o processo de produção. Dessa forma, a partir da sua implementação é possível realizar um controle dos insumos, o fluxo dos materiais, da mão de obra e dos equipamentos. Sendo esse, um sistema necessário para redução de atividades desnecessárias no processo produtivos.



Fonte: Adaptado de TUBINO (2007).

A análise do fluxo de informações e produção é essencial para a elaboração e implantação de um sistema de PCP. Esse processo inicia através do departamento de vendas

que é responsável por atividades como: estimar o consumo dos futuros produtos acabados; encaminhar solicitações diretamente ao departamento de produção. As matérias primas necessárias para fabricação dos produtos serão encomendadas pelo PCP ao departamento de compras, ao receber as solicitações de compra os fornecedores irão separar as mercadorias e enviá-las a empresa, a qual será inspecionada pelo setor de controle de qualidade e enviadas ao almoxarifado após a inspeção. O material será solicitado pelo PCP que irá emitir uma ordem de produção (VILLAR; SILVA; NÓBREGA, 2008).

Para Fusco (2007), operações são atividades realizadas na produção de um produto. Toda organização que apresenta a produção de bens físicos possuem um sistema de operações. A gestão de operações refere-se análise administrativa das atividades desde a entrada no sistema de produção até a sua saída.

3.2.2 Sistema de Produção Enxuta

O sistema de produção enxuta também conhecido com *Lean Manufacturing* é uma filosofia baseada nas práticas utilizadas pelo Sistema Toyota e nos resultados alcançados através dela.

O Sistema Toyota de Produção começou a surgir em 1950, quando Eiji Toyoda convidado por Henry Ford visitou a fábrica conhecida como Rouge Complex (FORD) e durante três meses acompanhou seu sistema que tinha como objetivo a redução dos preços de produtos através do alto volume de produção, que ficou conhecida como “produção em massa”. Ao retornar ao Japão, sabendo que o país enfrentava grandes adversidades, Eiji concluiu que o sistema de produção em massa não seria adequado para aplicação e que seria necessário a criação de soluções mais eficientes e menos custoso (AZEVEDO, 2011).

A diferença do sistema Ford de produção para o sistema Toyota é que enquanto o último visa a agregação de valor das atividades e a eliminação de tempos e esforços durante o processo o sistema Ford tinha como prioridade apenas a produção em massa, sem levar em consideração os desperdícios gerados durante a produção.

O *Lean Manufacturing* segundo Ohno (1997) não possui metas específicas nem um passo a passo a ser seguido, porém deve está em constante renovação e em estado de melhoria contínua, posto que, todo o desperdício deve ser tratado de forma que seja reduzido e posteriormente eliminado. A eliminação/diminuição de desperdícios é um dos principais passos para redução de custos operacionais.

3.2.2.1 Os sete desperdícios

Todo esforço econômico que não agrega valor ao produto, assim como, ineficiências no processo são considerados como desperdícios. A mensuração desses é de grande importância para a empresa moderna, posto que, influencia diretamente no custo de produção (BORNIA, 2010).

Ohno (1997) destaca que os desperdícios devem ser classificados em sete tipos: superprodução, excesso de estoque; produtos defeituosos, processamento, espera, excesso de movimentação, transporte.

a) Desperdício por superprodução

Considerado como o pior tipo de desperdício pelo Sistema Toyota de produção, quando há excesso de produção ou quando os itens são produzidos antes do programado. Como consequência há o aumento de tempo de *setup* e dos custos com operadores, assim como estoques excessivos (LIKER; MEIER, 2007). Shingo (1996) determina que o

desperdício por excesso de produção pode ocorrer de forma antecipada quando a os itens são produzidos antes do planejado ou de maneira quantitativa quando a quantidade de produtos fabricados é excessiva.

b) Desperdício por produtos defeituosos

Problemas com a qualidade do produto podem ocasionar em retrabalhos, movimentações desnecessárias, espera e estoque além de perdas de tempo e material (LINKER, 2005).

Conforme a ABNT (2000) o defeito é definido como o não atendimento a um requisito relacionado a um uso pretendido e/ ou especificado, pode ser classificado como:

- 1- Defeitos graves ou críticos quando prejudicam o uso do produto;
- 2- Defeitos maiores quando modificam o tempo de vida ou a eficiência do produto;
- 3- Defeitos menores ou irregulares quando o produto apresenta imperfeições visuais e/ou de acabamento.

c) Desperdício por processamento

O processamento em si apresenta desperdícios no que diz respeito a atividades que não são necessárias para que o produto obtenha suas características da qualidade. Segundo Antunes (2008) esse tipo de desperdício pode ser identificado a partir de duas perguntas:

- 1- Por que esse tipo de produto ou serviço deve ser produzido?
- 2- Por que esse método deve ser utilizado neste tipo de fabricação?

Essas perguntas podem ser respondidas a través da técnica de análise de valor.

d) Desperdício por espera

Os tempos ociosos de operadores e máquinas são dispensáveis no processo de fabricação de um produto e podem ocorrer devido a manutenção ou quebra de máquinas e atrasos de processamento (CHIAVENATO, 1993).

e) Desperdício por movimentação

Este desperdício está ligado ao excesso de deslocamento dos funcionários para a realização de uma determinada atividade que não agreguem valor ao produto, esses são ocasionados principalmente pela ausência de fluxo contínuo no ambiente de processamento (REZENDE et al, 2013).

f) Desperdício por excesso de estoque

O excesso de matérias-primas ou de produtos acabados são indicadores de problemas para a empresa. Liker e Meier (2007) diz que esse processo pode estar relacionado com desequilíbrios na produção, produtos defeituosos, paralização de máquinas ou longos períodos de *setup*.

g) Desperdício por transporte

Segundo Slack (2009) a movimentação de materiais dentro da empresa não agrega valor ao produto, assim a atividade de entrada e saída do estoque, não agregam valor ao produto.

3.2.3 Ferramentas da produção enxuta

3.2.3.1 Diagrama de Fluxo do Processo

A melhor maneira de entender um processo é mapeando ele que apresenta a representação visual das atividades facilitando a identificação de melhorias. Barnes (1982), afirma que a partir da análise do processo é possível:

- Reduzir e eliminar o trabalho desnecessário;
- Combinar operações ou elementos;
- Modificar a sequência das operações;

- Simplificar as operações essenciais.

O mapeamento pode ser realizado de diferentes formas, dentre elas o diagrama de fluxo vertical. Para Nascimento (2012), o estudo do fluxo de produção de forma vertical é utilizado para analisar os processos produtivos que apresentam rotinas simples.

A principal vantagem do uso do fluxograma vertical é a facilidade de leitura e praticidade de seu preenchimento. A Figura 2 contempla um modelo de fluxograma vertical, após a descrição detalhada dos passos de cada atividade e identificação do processo no cabeçalho, o símbolo correspondente a cada atividade deve ser pintado e ligado ao símbolo da atividade posterior.

Figura 2 – Modelo de Fluxograma Vertical

Símbolos	●	Análise ou operação	Totais	
	→	Transporte		
	■	Execução ou Inspeção		
	▲	Arquivo provisório		
	▼	Arquivo definitivo		

Rotina: Atual

Proposta

Tipo de Rotina _____

Setor: _____

Efetuated por: _____




Data: _____

Ordem	Símbolos					Setor	Descrição dos passos
1	○	→	□	△	▽		
2	○	→	□	△	▽		
3	○	→	□	△	▽		
4	○	→	□	△	▽		
5	○	→	□	△	▽		

Fonte: Adaptado de DAYCHOUM (2018)

Dos cinco símbolos apresentados na Figura 3, quatro deles quando aparecem no fluxo devem ser reduzidos ou eliminados, posto que, são considerados como operações que não agregam valor ao produto. A descrição desses símbolos citados são: Transporte, Espera, Inspeção e Armazenamento.

Figura 3 - Descrição dos Símbolos do Fluxo Vertical

Símbolo	Descrição	Estratégia
	Operação: Ocorre quando se modifica um objeto em qualquer de suas características físicas ou químicas.	Otimizar
	Transporte: Ocorre quando um objetivo ou matéria prima é transferido de um lugar para o outro.	Reduzir/ Eliminar
	Espera: Ocorre quando um objeto ou matéria prima permanece aguardando processamento ou encaminhamento	Reduzir/ Eliminar
	Inspeção: Ocorre quando um objeto é examinado para sua identificação ou condição de qualidade	Reduzir/ Eliminar
	Armazenamento: Ocorre quando um objeto é mantido em área protegida específica na forma de estoque.	Reduzir/ Eliminar

Fonte: Adaptado de PEINADO (2007)

A partir do mapeamento do fluxo do processo foi possível identificar desperdícios através de atividades como espera, transporte, inspeção e armazenamento as quais deverão ser eliminadas ou reduzidas.

3.2.3.2 Cronoanálise

De acordo com Sugai (2003), através do estudo do tempo o Frederic W. Taylor verificou que a racionalização de operações auxilia na eliminação de movimentos inúteis, tal processo garante a redução de custo em consequência da economia de tempos e gastos com operários. O casal Frank e Lilian Gilbreth seguiram essa mesma linha de raciocínio e desenvolveram técnicas de estudos dos movimentos através da cronoanálise que tem como propósito três funções:

1. Evitar os movimentos inúteis na execução de uma tarefa;
2. Executar o mais economicamente possível – do ponto de vista fisiológico – os movimentos inúteis;

3. Dar a esses movimentos selecionados uma seriação apropriada.

A partir do estudo de tempos e movimentos e análise da melhor forma de execução das atividades é possível obter o tempo padrão. Esse número se trata do período em que um funcionário devidamente capacitado realiza uma determinada atividade padronizada. O tempo padrão é de grande relevância nos cálculos realizados para levantamento de custo de mão de obra, assim como, auxiliam no processo de PCP (BARNES, 2004).

Peinado e Graeml (2007) afirmam que para a realização da cronoanálise é necessário a aplicação de três etapas:

a) Determinação do tempo cronometrado

Primeiramente a operação deve ser dividida em partes, de forma que se torne possível cronometrar cada etapa do processo de fabricação do produto. Dessa forma, se faz necessário a separação de atividades realizadas pela máquina das efetuadas pelos operadores, devendo ser feita uma análise particular. Para determinação do tempo de atividade é necessário realizar uma série de cronometragens de cada etapa, para que se tenha o número necessário de ciclos a serem cronometrados se utiliza o cálculo estatístico apresentados na Equação 1:

$$N = \left(\frac{Z \times R}{Er \times d2 \times X} \right)^2 \quad (1)$$

Onde:

N= Número de ciclos a serem cronometrados;

Z=Coeficiente de distribuição normal para uma probabilidade determinada

R= Amplitude da amostra;

Er=Erro relativo da medida

d2= Coeficiente em função do número de cronometragem realizadas preliminarmente

O erro relativo da medida (Er) pode variar de 5 a 10% já a amplitude da amostra é obtida através da cronometragem do tempo. O valor de Z (Coeficiente de distribuição normal) de acordo com uma probabilidade determinada que pode variar de 90 a 99%, como mostra a Tabela 1 (PEINADO; GRAEML, 2007).

Tabela 1 – Coeficiente de distribuição

PROBABILIDADE	90%	91%	92%	93%	94%	95%	96%	97%	98%	99%
Z	1,65	1,70	1,75	1,81	1,88	1,96	2,05	2,17	2,33	2,58

Fonte: PEINADO e GRAEML (2007)

É notório que, quanto maior for o grau de confiança, maior será o valor de Z, essa constatação nos permite afirmar que como consequência o d2 também irá aumentar, posto que, o valor de Z na Equação 1 é diretamente proporcional ao valor do Coeficiente em função do número de cronometragens (N), como podemos ver na Tabela 2.

Tabela 2 - Coeficiente em função

N	2	3	4	5	6	7	8	9	10
d2	1,128	1,693	2,059	2,326	2,534	2,704	2,847	2,970	3,078

Fonte: PEINADO e GRAEML (2007)

b) Determinação do tempo normal

A velocidade do operador é definida pelo cronoanalista de forma subjetiva de acordo com o seu ritmo de trabalho. A avaliação não considera fatores como a intimidação por estar sendo observado, fadiga, início ou fim de expediente e outras variáveis. O tempo normal (TN) para realização de uma atividade é determinado através do tempo cronometrado (TC) em função da velocidade do operador (v), como mostra a Equação 2.

$$TN = TC \times v \quad (2)$$

c) Determinação do tempo padrão

Levando em consideração que não há possibilidade de os operadores trabalharem em um mesmo ritmo (tempo normal) durante todo o dia, se faz necessário a determinação de um tempo padrão, o cálculo deste é feito utilizando a Equação 3:

$$TP = TN \times FT \quad (3)$$

Onde:

TP = Tempo Padrão

TN = Tempo Normal

FT = Fator de Tolerância

O fator de tolerância (FT) depende do tempo de permissão que a empresa concede aos seus funcionários. Sendo assim é calculada através da Equação 4:

$$FT = \frac{1}{1-P} \quad (4)$$

Onde:

FT= Fator de tolerância

P= Tempo de intervalo dado dividido pelo tempo de trabalho

3.3 ABORDAGENS ATUAIS SOBRE O TEMA

Através da implementação do sistema princípios e filosofias de manufatura enxuta Riani (2006) afirma que a empresa Becton Dickinson Localizada em Juiz de Fora alcançou os objetivos idealizados, utilizando o princípio *Lean* para enfrentar a forte competitividade do mercado, além de identificar que a padronização é um processo fundamental para realização de uma melhoria contínua e implementação do *Lean*.

Segundo Martinhago (2016) a implementação da cronoanálise é um método confiável para se obter o tempo-padrão, posto que, tal obtenção é um fator importante para a identificação de desperdícios. A partir da implementação da ferramenta de cronoanálise a empresa em estudo obteve ganhos de produtividade em quatro níveis de atividade onde o menor foi o de nível 4 com 21% com um ganho de 4 horas em sua produtividade e o maior foi o nível 33% com ganho de 5 hora e 30 minutos.

Oliveira (2016) analisou os sete tipos de desperdícios da produção em um abatedouro de aves localizado em Brasília-DF através do método de mapeamento do fluxo de valor

(MPV) e obteve resultados satisfatórios. Dessa forma, com o auxílio da ferramenta de MPV foi possível identificar, com êxito, os desperdícios ocorridos no processo.

A partir do mapeamento do fluxo de valor e identificação dos sete tipos de desperdícios em uma indústria de panificação e confeitaria no município de Joinville-SC, foi possível eliminar atividades desnecessárias reduzindo o estoque de produtos em processo e 21,1% do tempo de produção de pão de queijo, confirmando assim, a aplicabilidade e a eficiência do método na indústria de panificação (MAFRA; SANTOS, 2014).

Através do estudo de aplicação do método de custeio variável em uma indústria do setor de panificação e confeitaria do Município de Nova Veneza-SC, Demeneck (2014) concluiu que com uma aplicação correta dos métodos de custeio e outros métodos da área de custos há uma contribuição direta na tomada de decisões nas empresas.

A contabilidade de custos é primordial para o gerenciamento do processo produtivos e formação do preço de venda. Para tanto, realizou-se um estudo com o objetivo de identificar os custos e a formação do preço de venda dos produtos de uma indústria de panificação localizada no Oeste do Estado de Santa Catarina, posto que, o preço de venda desta empresa era baseado na concorrência, dificultando identificação da rentabilidade e lucratividade gerada pelos produtos (MAGRO et al, 2014).

O trabalho de Costa (2017) mostrou que em tempos econômicos escassos, as empresas podem utilizar os métodos de produção enxuta para reduzir os desperdícios e alcançar uma maior produtividade em seus processos, através dessa iniciativa as indústrias podem aumentar a competitividade e alcançar melhores resultados reduzindo seus custos.

O diagrama de fluxo foi utilizado em um estudo de caso em indústria do setor alimentício através do trabalho “Ferramentas da Qualidade na Identificação de Desperdícios e suas Causas” para auxiliar a coleta de dados e no sequenciamento das operações realizadas na fabricação de cinco tipos de produtos da panificação. A partir dessa análise foi possível constatar que através da eliminação do desperdício por superprodução desses produtos pode reduzir em 67,6% o custo de matéria prima (MILANI et al, 2016).

3.4 RESUMO DO CAPÍTULO

O presente capítulo apresentou trabalhos que seguem a mesma linha de abordagem desta pesquisa, buscou -se mostrar a importância do custo gerencial para a determinação do lucro, controle de operações e auxílio a tomada de decisões, assim como, a forma que o sistema de produção adotado pela empresa influencia no planejamento e controle da

produção (PCP), sendo a ausência de PCP é uma das maiores causas de desperdícios por superprodução. O desperdício por superprodução é considerado como o pior tipo de desperdício, posto que, pode desencadear os outros seis tipos. Neste cenário, também foram apresentados o sistema de produção enxuta, os sete tipos de desperdícios definidos por Ohno (1997) e as ferramentas de produção enxuta que foram utilizadas para análise de custos e desperdícios na linha de produção de tortas promocionais. A maioria dos artigos científicos pesquisados sobre o nosso objeto de estudo, abordam a utilização das ferramentas enxutas nos vários tipos de indústria de grande porte. Entretanto, verificou-se uma lacuna de publicações acerca da utilização desse sistema de produção em confeitarias, justificando assim, a importância do trabalho realizado.

4 METODOLOGIA

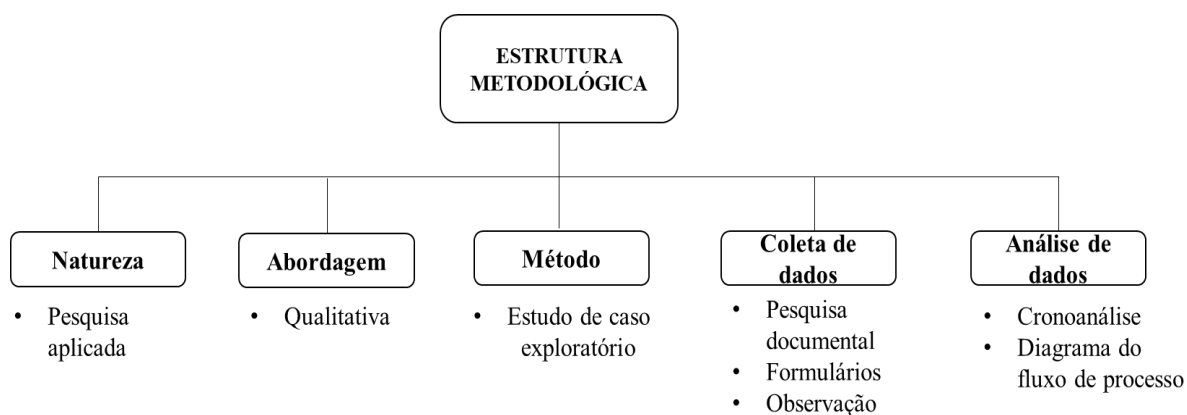
O presente trabalho consiste em cinco tipologias de pesquisa, quanto a natureza, abordagem e método. Dessa forma, nos tópicos a seguir serão apresentados o enquadramento metodológico, os procedimentos utilizados para coleta e análise dos dados.

4.1 TIPO DE ESTUDO

A pesquisa aplicada, por meio do estudo de caso exploratório foi utilizada para obtenção dos objetivos propostos. Yin (2015) relata que o estudo de caso é uma investigação na prática, de um fenômeno, em seu contexto, de forma aprofundada.

A Figura 4 apresenta a estrutura metodológica escolhida para a pesquisa, que foi realizada através de abordagem qualitativa.

Figura 4 – Estrutura metodológica da pesquisa



Fonte: Próprio autor

De acordo com Pádua (2019) a pesquisa qualitativa tem como finalidade a interpretação dos parâmetros de sentido e relevância dos dados obtidos, tendo a observação e interpretação da realidade em estudo com objetivo, através de procedimentos metodológicos variados e a busca de explicações alternativas que gerem exemplos e/ou comparação.

4.2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

A pesquisa iniciou pela revisão de literatura, em função da definição do problema da pesquisa, refinamento dos objetivos e seleção de termos de busca, apresentados no Quadro 2. Após esse processo as bases de dados foram escolhidas: Scopus, Google Scholar e Scielo.

Os filtros utilizados para selecionar os trabalhos foram:

- 1- Tipo de material: Artigo científico e livro;
- 2- Termos de busca;
- 3- Não utilizar artigos e/ou livros repetidos;
- 4- Excluir trabalhos que não se referem ao assunto da busca como tema principal.

Quadro 2 – Termos utilizados para buscar de assuntos

Assunto	Termos de busca
Custos	“Custos de fabricação”; Custo gerencial”; “Análise custos”
Sistema de produção	“Tipos sistema produção”; Sistema produção”
Planejamento e controle da produção	“PCP”; “Planejamento da produção”; “Planejamento controle produção”
Sistema de produção enxuta	“Lean manufacturing”; “Produção enxuta”; “Sete desperdícios”
Cronoanálise	“Tempos métodos”; “Cronoanálise”; “Tempos movimentos”
Diagrama de fluxo do processo	“Fluxo valor”; “Fluxo processo”; “Diagrama fluxo”

Fonte: Próprio autor

4.3 ANÁLISE DE CUSTOS

Inicialmente para identificação dos custos de matéria prima foi necessário utilizar um formulário com todos os ingredientes necessários para fabricação de cada torta para obtenção da quantidade real utilizada na fabricação. Esse formulário foi utilizado em todo o processo, em turno diferentes e com funcionários diferentes que realizam a mesma atividade. Além disso, utilizou-se planilha com a relação de compras efetuadas pela empresa durante um período de três meses para a obtenção dos preços de compra das matérias primas.

O custo de mão de obra foi baseado no tempo padrão de atividade do operador na realização de cada unidade de torta. Para encontrar o tempo padrão da produção foi necessário realizar uma cronoanálise, para tanto, esse estudo foi dividido em sete etapas:

- 1- Obtenção das informações sobre a operação;
- 2- Divisão das operações em elementos;
- 3- Observação e registro do tempo gasto pelo operador;
- 4- Determinação do número de ciclos;
- 5- Avaliação do ritmo do operador;
- 6- Determinação da tolerância;
- 7- Determinação do tempo padrão.

As atividades foram divididas em cinco elementos de operação: produção da massa, produção do recheio, montagem, finalização, reprocesso. Com exceção da torta com sabor de limão, que não possui a etapa de reprocesso, posto que, em sua produção não é adicionada a farinha proveniente do reprocesso.

Para efeitos deste estudo foram realizadas de cinco a dez tomadas de tempos por elemento para a determinação da quantidade de ciclos a serem cronometrados. O tempo gasto com cada operação foi obtido levando em consideração a análise da situação em condições normais de trabalho.

A medição e anotação dos tempos a partir do cronômetro foi realizada através de leitura contínua. Apesar de ser mais trabalhosa, essa forma de leitura é a mais indicada quando as operações possuem curtos períodos e consiste no acionamento do cronômetro de forma ininterrupta e ao final de cada elemento registra-se o tempo, sem voltar ao zero. No fim, é necessário subtrair os tempos registrados do tempo total cronometrado (SALVAN, 2017).

O custo de energia foi calculado de acordo com a potência e o tempo de utilização das máquinas para a fabricação de uma unidade.

Para a depreciação utilizou-se o método linear que de acordo com Silva (2016), considera que o bem a cada ano deprecia o mesmo valor, a fórmula utilizada para este cálculo é:

$$k = \frac{u}{n}$$

Onde:

k= Fator de depreciação acumulada;

u= Idade atual do imóvel;

n= Número de anos de vida útil do imóvel.

Para o número de anos de vida útil do imóvel (n) utilizou-se uma taxa de depreciação de 10% ao ano para máquinas e 5% para equipamentos utilizados pela área administrativa. O custo de manutenção foi calculado de acordo com o tempo estimado pelo supervisor da produção de manutenção em cada setor e a gastos com peças, durante período de três meses, que foram repassados pela empresa.

As despesas mensais foram repassadas pela contabilidade da empresa. O montante total foi dividido pela quantidade de produtos comercializados pela empresa e sua respectiva representatividade no faturamento mensal da empresa.

A partir da obtenção dos custos diretos e indiretos foi possível calcular o custo gerencial pela Equação (2).

4.4 ANÁLISE DE DESPERDÍCIOS

A identificação dos desperdícios foi realizada a partir das seguintes etapas:

- 1- Observação da linha de produção de tortas;
- 2- Levantamento de todas as operações envolvidas;
- 3- Divisão das operações em atividades;
- 4- Elaboração de formulários;
- 5- Preenchimento de formulário;
- 6- Análise de cada atividade conforme a agregação de valor;
- 7- Classificação dos desperdícios.

O diagrama de fluxo do processo foi preenchido da seguinte forma: inicialmente as operações foram subdivididas em atividades, logo após, essas atividades foram caracterizadas como transporte, espera, operação ou armazenamento e os símbolos que representam cada parâmetro foi preenchido. Cada a atividade foi descrita de forma minuciosa para que assim pudessem ser classificadas em “agrega valor”, “não agrega valor mais é necessária” e “desperdício”. Por fim, as classificações foram somadas.

4.5 LOCAL DE ESTUDO

O estudo de caso foi aplicado em uma indústria no ramo da panificação e confeitaria localizada na cidade de João Pessoa-PB. Essa empresa, foi selecionada devido a disponibilidade de acesso aos dados e interesse dos proprietários no desenvolvimento do trabalho.

4.6 COLETA E ANÁLISE DE DADOS

Para realização da coleta de dados foram feitos: pesquisa em documentos, aplicação formulários e observação da rotina da empresa e entrevistas aos funcionários.

A análise dos dados coletados foi realizada com o auxílio das ferramentas de diagrama de fluxo de valor e da cronoanálise. Os tratamentos estatísticos foram efetuados através do editor de planilhas Microsoft Office Excel 365 (2019). A caracterização das técnicas de coleta de dados utilizadas no Estudo de Caso, estão apresentadas no Quadro 3.

Quadro 3 - Instrumentos de coleta de dados utilizados no Estudo de Caso

OBJETIVOS	ATIVIDADES	FERRAMENTA DE COLETA	RESPONDENTES
Analisar o sistema de produção utilizado pela empresa quanto ao planejamento e controle da produção de tortas promocionais.	Identificar o sistema de produção e PCP	Acompanhamento do processo e reunião	Supervisor de produção.
Identificar custos diretos, indiretos e despesas	Verificação da quantidade de ingredientes utilizados na fabricação de cada unidade de produto.	Acompanhamento do processo e aplicação de fichas (Apêndice A e Apêndice B)	Confeiteiras, Boileiros e Auxiliares de produção, Supervisor de produção.
	Levantamento dos preços das matérias-primas utilizadas na fabricação do produto.	Reunião	Estoquista, Setor de compras.
	Levantamento do tempo padrão de produção	Cronoanálise (Apêndice C)	Confeiteiras, Boileiros e Auxiliares de produção, Supervisor de produção.
	Levantamento dos salários dos funcionários da empresa.	Reunião	Gerência, Setor de Gestão de Pessoas.

	Levantamento de potências das máquinas e equipamentos da indústria	Aplicação de formulários (Apêndice E)	Instalações da fábrica
	Obtenção de despesas	Reunião	Gerência
Identificar os desperdícios no processo	Identificação de todas as atividades do processo	Diagrama de fluxo do processo (Apêndice M)	Confeiteiras, Boileiros e Auxiliares de produção, Supervisor de produção.

Fonte: Próprio autor

A coleta de dados sobre o sistema de produção e PCP da empresa foi realizada por meio de reunião, onde foram abordados os seguintes tópicos:

- Tipo de sistema produtivo utilizado: Contínuo, massa, lote ou encomenda;
- Planejamento da produção: Forma de realização, periodicidade, controle e ferramentas de registro;
- Ordens de produção: Sequência de realização e ferramentas de registro;
- Controle de estoque: Forma de realização, periodicidade, controle e ferramentas de registro;
- Análise de demanda: técnica utilizada, periodicidade e ferramentas de registro.

Em uma segunda reunião foi realizada com objetivo de coletar os preços das matérias-primas, despesas e salários com os tópicos a seguir:

- Fornecedores: Quantidade;
- Preço: Variação, ferramentas de registro;
- Despesas: Valor mensal, ferramentas de registro.

4.7 ASPECTOS ÉTICOS DA PESQUISA

O pesquisador realizou a pesquisa de forma imparcial, comprometendo-se com o sigilo das informações repassadas pela empresa, assim como, com a responsabilidade da utilização e exposição de dados.

5. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Neste capítulo será abordado o estudo de caso realizado em uma indústria de pequeno porte a fim de avaliar os custos e os desperdícios provenientes de uma linha de produção específica. A seguir, serão expostos os procedimentos realizados para obtenção dos dados, assim como a apresentação e análise dos resultados encontrados.

5.1 CARACTERIZAÇÃO DA EMPRESA

A indústria de pequeno porte atua no mercado de alimentos de João Pessoa-PB há 28 anos, atualmente ela possui em média 50 funcionários, distribuídos em dois turnos de trabalho, 4000 m² de área divididos em seis setores, duas lojas afiliadas e seis franquizadas. O Quadro 4, apresenta missão, visão e valores da empresa em estudo.

Quadro 4 – Missão visão e valores da empresa

Missão	“Desenvolver produtos no mercado de indústria e comércio de alimentos prestando um serviço e atendimento diferenciado, satisfazendo a necessidade dos clientes, utilizando tecnologias de ponta e recursos humanos capacitados, tornando-se líder na região nordeste”.
Visão	“Ser facilmente lembrada como uma empresa de referência gastronômica, entre as mais bem conceituadas do nordeste, por ter preço competitivos, atuando de forma rentável na região nordeste”.
Valores	“Ética e eficiência; empreendimento e ousadia; inovação e qualidade; respeito e comprometimento mútuo com os clientes, colaboradores e fornecedores”.

Fonte: Próprio autor

Nesta empresa são produzidos uma grande variedade de produtos que podem ser doces ou salgados, os salgados são divididos entre salgadinhos de festas que são vendidos por cento e salgados que são expostos em balcão para lanche, que são vendidos a unidade. Os sabores desses dois tipos de salgados estão apresentados no Quadro 5.

Quadro 5 – Tipos e sabores de salgados

Salgadinho de festa	Coxinha, pastel de carne, pastel doce de carne, pastel de queijo, kibe, croquete de salsicha, minichurros, risole de camarão, risole de catupiry, croquete de calabresa, croquete de carne, croquete de bacalhau, bolinha mista, empada de camarão, empada de frango.
Salgados de balcão	Pastel de forno de queijo, pastel de forno de frango, pastel de carne, bauru, coxinha de frango, coxão de frango com catupiry, empanado de camarão, pãozinho de frango, pãozinho de queijo.

Fonte: Próprio autor

Os doces podem ser sobremesas, docinhos e tortas promocionais e tortas especiais como apresenta o Quadro 6.

Quadro 6 – Tipos e sabores de doces

Docinhos	Beijinho, brigadeiro Preto, brigadeiro colorido, crocante, chocomenta, sensação de morango, flocos, moranguinho, brasileiro, maçãzinha, prestígio, bem casado
Sobremesa	Cupcake, delícia da casa, delícia de abacaxi, mousse de chocolate, mousse de limão, mousse de maracujá, pastel de nata, pavê sonho de valsa, surpresa de morango, torletele de morango.
Tortas especiais	Bolo de noiva, rocambole crocante, terrina de prestígio, torta alemã, torta aveludada, torta de capuccino, torta de chocolate com maracujá, torta de limão, torta dois amores, torta dois brigadeiros, torta francesa, torta kit kat, torta mousse de chocolate, torta mousse de limão, torta mousse de morango, torta sonho de valsa.

Fonte: Próprio autor

As tortas promocionais, objeto de estudo desta pesquisa, serão apresentadas no item seguinte de forma aprofundada.

5.1.1 Caracterização da linha de produção de tortas promocionais

A empresa em estudo possui um segmento de produtos com menor custo que os demais, dentre esses estão a linha de produção de tortas. Essas, são subdivididas de acordo com seu sabor, cobertura e tamanho. Os sabores oferecidos são: chocolate, crocante, mista, maracujá e limão. A cobertura pode ser de chocolate ou de marshmellow. Além disso, as tortas são divididas em três tamanho, totalizando dessa forma a variação de 30 tipos de tortas promocionais oferecidos no cardápio da empresa a seus clientes.

As tortas de tamanho 1 apresentam peso médio de 975g e diâmetro de 16cm, as tortas de tamanho 2 possuem peso médio de 1.553g e diâmetro de 19cm, já as tortas de tamanho 3 possuem 25,5 cm de diâmetro e peso médio de 2.293g.

Para facilitar a compreensão, os produtos foram codificados de acordo com os parâmetros de subdivisão, como mostra o Quadro 7.

Quadro 7 – Caracterização dos tipos de tortas

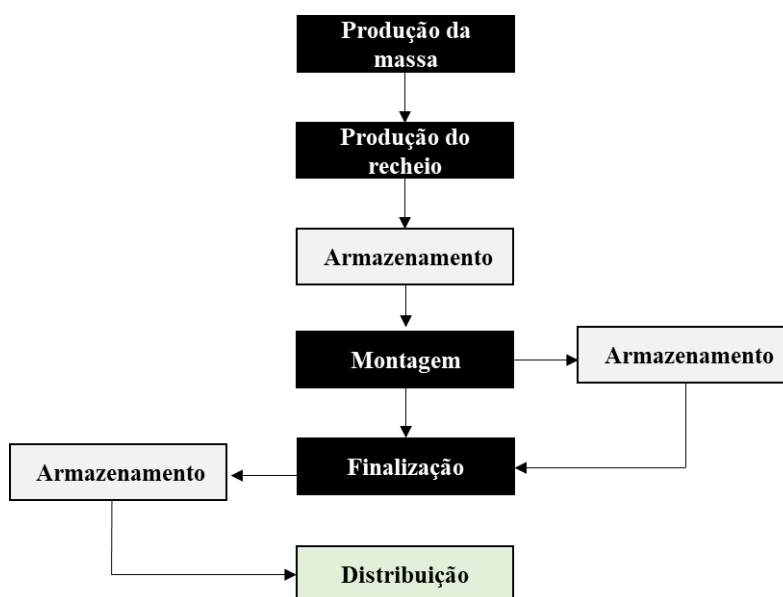
Sabor	Cobertura	Tamanho
Maracujá	Chocolate	1
		2
		3
	Marshmallow	1
		2
		3
Chocolate	Chocolate	1
		2
		3
	Marshmallow	1
		2
		3
Crocante	Chocolate	1
		2
		3
	Marshmallow	1
		2
		3
Mista	Chocolate	1
		2
		3
	Marshmallow	1
		2
		3
Limão	Chocolate	1
		2
		3
	Marshmallow	1
		2
		3

Fonte: Próprio autor

5.1.1.1 Fluxograma

A produção se inicia com a preparação da massa e do recheio separadamente, após esse processo ambos são armazenados em câmara frigorífica por um período médio de 18 horas, em seguida a torta é montada armazenada novamente e posteriormente finalizada como podemos perceber na Figura 5.

Figura 5 – Fluxograma de produção de tortas



Fonte: Próprio autor

O processo de armazenamento após finalização e montagem pode ou não acontecer, posto que, depende da demanda pedidos. Os processos de finalização e produção de recheios irão variar de acordo com o sabor da torta.

No processo de montagem da torta é gerado um desperdício de massa de bolo, esse processo corresponde, em média a 36 Kg de massa de bolo por semana. Esse desperdício acontece devido ao crescimento exagerado da massa que acarreta a formação do “bucha” como é conhecido popularmente. Esse crescimento dificulta as duas atividades subsequentes da fabricação da torta, que são montagem e finalização. Dessa forma, a massa expandida é retirada, identificada e armazenada.

Pensando em diminuir esse custo de desperdício a empresa realiza o reprocesso da massa, transformando essa, em farinha. Essa farinha substitui a farinha de trigo na massa do bolo em 47,6%. Porém apesar de sua reutilização o processo de transformação da massa em

farinha exige bastante esforço físico do operador e elevado tempo de máquina. A Figura 6, apresenta o fluxo do processo de secagem da farinha de bolo.

Figura 6 – Fluxo de produção de farinha de bolo



Fonte: Próprio autor

5.1.1.2 Representatividade

Nesta etapa utilizou-se a regra de três simples para encontrar a representatividade de cada segmento de produto sobre o faturamento total mensal. Considerando que, a empresa possui sete segmentos de produtos a representatividade de cada um deles podemos enxergar na Tabela 3.

Tabela 3 – Representatividade de cada segmento de produto

Produto	Faturamento Mensal	Representatividade (%)
Tortas promocionais	R\$82.155,90	36
Produto 1	R\$33.083,30	14
Produto 2	R\$1.448,70	1
Produto 3	R\$10.305,20	5
Produto 4	R\$5.271,40	2
Produto 5	R\$86.354,70	38
Produto 6	R\$10.247,80	4

É possível notar que, as tortas promocionais representam 36% do faturamento total mensal de R\$ 228.867,00 (100%). Dentro desse segmento existem apenas seis tipos de tortas

que variam de preço de acordo com seu tamanho e tipo de cobertura, nesse contexto a Tabela 4. mostra a representatividade de cada torta em função do seu segmento.

Tabela 4 – Representatividade de cada tipo de torta

Tamanho	Cobertura	Faturamento Mensal	Representatividade (%)
1	Marshmellow	R\$21.351,90	9,3
2	Marshmellow	R\$10.019,80	4,4
3	Marshmellow	R\$23.595,80	10,3
1	Chocolate	R\$10.530,90	4,6
2	Chocolate	R\$6.330,50	2,8
3	Chocolate	R\$10.327,00	4,5

O tipo de torta com maior representatividade em seu segmento é a tamanho 3 de cobertura de marshmellow com 10,3% do total de 36%. Em contraponto a torta de chocolate tamanho dois apresentou uma representatividade de 2,8%.

A obtenção desses dados é de grande relevância no processo de alocação de custos indiretos e despesas, posto que, através da representatividade essa alocação pode ser realizada de forma justa.

5.1.1 Sistema de Produção e PCP

O sistema de produção utilizado na fabricação de tortas promocionais é repetitivo em lotes, esse sistema é caracterizado pela produção média de um volume de bens em lotes, onde cada lote segue uma série de operações que devem ser programadas à medida que as etapas anteriores forem concluídas.

Nesse tipo de sistema de produção as máquinas e os operadores são agrupados por etapas de produção. Esse processo muitas vezes causa desequilíbrio entre os setores, pois quando uma seção atrasa a subsequente fica esperando, gerando atrasos na produção. Dessa forma, o sistema de produção por lotes exige um planejamento de produção bem definido, capaz de integrar todos os setores.

A empresa em estudo realiza o sistema de PCP de forma empurrada, pois o planejamento da produção é realizado diariamente e necessita que o operador realize a contagem do estoque para que a supervisão de acordo com sua experiência aplique a ordem de produção

para o dia. Esse sistema é iniciado através da ordem de pedido e independe da efetiva demanda, sendo utilizado principalmente por empresas que mantem sistema convencionais de produção.

O sistema de controle de produção da empresa foi considerado como classe c, definido por Fernandes e Godinho (2007), como sistema de fluxo programado por meio de um estoque base, onde os lotes são programados de acordo com a previsão da necessidade de demanda futura e do estoque que se deseja ter naquele mesmo período.

O planejamento da produção é realizado para os setores de cocção e confeitaria. No setor de cocção são realizadas duas ordens de produção, uma para a produção de recheios e outra para a produção da massa de bolo.

Para o planejamento da produção de bolos, inicialmente o operador realiza a contagem dos bolos com massa preta e branca de acordo com seu tamanho e registra na tabela. Após esse processo o operador leva até a gerência, a qual emite uma meta para o dia. Dessa forma o operador e deverá seguir essa meta, porém a produção poderá ser maior ou menor que a meta estabelecida. O modelo de utilizado pela empresa para realizar o registro é o exposto pela Figura 7.

Figura 7 – Planejamento da produção de bolos

PRODUÇÃO DE BOLOS			
DATA			
REDONDO PRETO			
TAMANHO	1	2	3
CONTAGEM			
META			
PRODUÇÃO			
REDONDO BRANCO			
TAMANHO	1	2	3
CONTAGEM			
META			
PRODUÇÃO			

Fonte: Próprio autor

O planejamento da produção de recheios é realizado seguindo a mesma linha de raciocínio do planejamento de bolos. Os tipos de recheios utilizados na fabricação de tortas promocionais são brigadeiro branco, brigadeiro preto, mousse de limão, mousse de maracujá e recheio crocante. A Figura 8 apresenta o modelo de ficha utilizado pela empresa nesse processo.

Figura 8 – Planejamento da produção de recheios

DIA DA SEMANA		DATA: / /	
RECHEIO	ESTOQUE	META	PRODUÇÃO
Brigadeiro Branco			
Brigadeiro Preto			
Mousse de limão			
Mousse de maracujá			
Crocante			

Fonte: Próprio autor

No setor de confeitaria são realizadas duas ordens de produção uma para a montagem e outra para finalização, ambas são aplicadas através da contagem de tortas promocionais por meio da tabela apresentada na Figura 9 e da análise de demanda do dia. Nesse caso, considera-se demanda, todos os pedidos de lojas e franquias que são realizadas principalmente no dia anterior, porém pode ocorrer pedidos no decorrer do dia.

Figura 9 – Contagem de tortas promocionais

LOGO DA EMPRESA	PLANILHA CONTAGEM DE TORTAS PROMOCIONAIS NA CÂMARA T4					
	RESPONSÁVEL:				SETOR	
	DATA				VERSÃO	
	TAM 1		TAM 2		TAM 3	
MARSHMALHOW	MONTADA	FINALIZADA	MONTADA	FINALIZADA	MONTADA	FINALIZADA
MISTA						
CROCANTE						
CHOCOLATE						
MARACUJÁ						
LIMÃO						
	TAM 1		TAM 2		TAM 3	
COBERTURA	MONTADA	FINALIZADA	MONTADA	FINALIZADA	MONTADA	FINALIZADA
MISTA						
CROCANTE						
CHOCOLATE						
MARACUJÁ						
LIMÃO						

Fonte: Próprio autor

O registro da operação de montagem é realizado através do preenchimento da ficha apresentada na Figura 10. Onde à medida que o operador monta uma torta ele marca um “X” na numeração. Sendo assim, a produção máxima nessa operação é de 48 tortas montadas de cada tamanho.

Figura 10 – Controle de montagem de tortas promocionais

LOGO DA EMPRESA	CONTROLE DE PRODUÇÃO DIÁRIO															
	SETOR		CONFEITARIA				RESPONSÁVEL									
	DATA						MONTAGEM DE TORTAS EXTRAS									
TAM 1	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32
	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48
TAM 2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32
	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48
TAM 3	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32
	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48

Fonte: Próprio autor

Empresas que trabalham com o sistema de produção empurrado precisam manter altos estoques de produtos, esse processo gera consequências para o chão de fábrica, como o custo de manter elevados estoques, falta de sincronização dos processos e superprodução (NAUFAL et al, 2012).

Para que o a ordem de produção seja emitida antes do acionamento da demanda a empresa necessita de um controle de estoque eficiente assim como o conhecimento efetivo dos tempos padrão das operações.

5.1.2.1 Diagrama de Fluxo do Processo

O diagrama do processo permite o registro de um processo de forma simplificada e padronizada para facilitar a sua análise e posterior melhoria (BARNES, 1982).

Shingo (1996) afirma que antes de melhorar operações é necessário entender a função da produção, analisar criteriosamente e só depois melhorá-los, para que assim seja possível diferenciar o fluxo do produto (processo) do fluxo do trabalho (operação).

Todas as movimentações realizadas entre os setores envolvidos (cocção, confeitaria e estoque) foram consideradas como operações de transporte. As operações de espera ocorrem com o produto acabado, quando ainda se encontra no setor da confeitaria e aguarda demanda de outras lojas ou franquias, assim como, quando o produto se encontra em processo e aguarda a próxima operação. A inspeção é realizada na operação de contagem de tortas em estoque assim como na emissão da ordem de produção diária. Para as atividades

de estocagem de produto em processo ou de produto acabado foram relacionadas com a simbologia de armazenamento.

Através do diagrama do fluxo de processo e da sua simbologia foi possível identificar atividades que não agregam valor e classificá-las através de formulários.

5.1.2.2 Cronoanálise

O desempenho demonstrado pelo trabalhador foi julgado através da observação, buscando a confiabilidade de 90% igual a 1,65 de acordo com a Tabela 2, erro de 5% e ritmo de 100% (Tabela 5).

Tabela 5 – Parâmetros utilizados para o estudo

Tolerância	Erro	Probabilidade	Ritmo	Desempenho
0,2	0,05	1,65	1	1,04

Fonte: Próprio autor

O cronometrista avaliou o ritmo do colaborador, baseando-se em seus conhecimentos prévios da operação. Após multiplicar o tempo médio observado pelo ritmo do colaborador, obteve-se o tempo normal.

Em seguida utilizou-se a Equação (3) para obter o tempo padrão de operação de cada unidade produzida. Tempo padrão é o tempo necessário para executar uma operação de acordo com um método estabelecido, em condições determinadas, por operador treinado, trabalhando em ritmo normal, durante todas as horas do serviço (PEINADO; GRAEML, 2007).

A Tabela 6 mostra os resultados encontrados do tempo normal e do tempo padrão para a fabricação dos 30 tipos de tortas em estudo.

Tabela 6 – Tempo padrão de produção de tortas

Sabor	Tamanho	Cobertura	Tempo Normal	Tempo Padrão
Chocolate	1	Chocolate	22,0	26,4
Chocolate	2	Chocolate	27,4	32,9
Chocolate	3	Chocolate	39,7	47,7
Chocolate	1	Marshmellow	17,4	20,8

Chocolate	2	Marshmellow	20,5	24,6
Chocolate	3	Marshmellow	25,4	30,5
Maracujá	1	Chocolate	19,8	23,8
Maracujá	2	Chocolate	25,9	31,1
Maracujá	3	Chocolate	36,0	43,2
Maracujá	1	Marshmellow	16,4	19,6
Maracujá	2	Marshmellow	19,0	22,8
Maracujá	3	Marshmellow	22,9	27,4
Limão	1	Chocolate	14,2	17,1
Limão	2	Chocolate	18,3	22,0
Limão	3	Chocolate	26,4	31,6
Limão	1	Marshmellow	11,9	14,3
Limão	2	Marshmellow	14,9	17,9
Limão	3	Marshmellow	20,7	24,9
Crocante	1	Chocolate	23,3	28,0
Crocante	2	Chocolate	29,1	35,0
Crocante	3	Chocolate	41,7	50,0
Crocante	1	Marshmellow	16,0	19,2
Crocante	2	Marshmellow	20,8	25,0
Crocante	3	Marshmellow	27,5	33,0
Mista	1	Chocolate	23,4	28,1
Mista	2	Chocolate	29,4	35,3
Mista	3	Chocolate	37,6	45,1
Mista	1	Marshmellow	16,8	20,2
Mista	2	Marshmellow	21,8	26,2
Mista	3	Marshmellow	29,0	34,8

Fonte: Próprio autor

A cronoanálise foi utilizada como ferramenta auxiliar na determinação do cálculo do custo de mão de obra, pois:

$$MO = Hora - Homem \times Tempo Padrão$$

Assim como, para obter a descrição detalhada e sistemática do processo possibilitando a identificação de possíveis gargalos na produção de linhas de tortas promocionais.

5.2 IDENTIFICAÇÃO DE CUSTOS E DESPESAS NO PROCESSO DE PRODUÇÃO DE TORTAS PROMOCIONAIS

Para o desenvolvimento da pesquisa foram coletados e classificados todos os custos diretos e indiretos e despesas relacionados com a linha promocional de tortas em seguida o custo gerencial foi calculado.

a) Custos Diretos

BORNIA (2010) afirma que são considerados custos diretos aqueles que podem ser atribuídos diretamente ao produto, com facilidade de identificação.

Através da coleta de todos os ingredientes utilizados na fabricação das tortas por intermédio do preço médio de compra, baseado em uma avaliação de três meses subsequentes, foi possível calcular o custo de matéria-prima na fabricação de cada tipo de torta, como mostra a Tabela 7.

Tabela 7 – Custo de matéria prima por unidade produzida

Sabor	Cobertura	Tamanho 1 (R\$/und)	Tamanho 2 (R\$/und)	Tamanho 3 (R\$/und)
Maracujá	Marshmellow	R\$12,15	R\$15,26	R\$19,79
Maracujá	Chocolate	R\$13,23	R\$16,98	R\$21,77
Crocante	Marshmellow	R\$9,71	R\$15,05	R\$17,25
Crocante	Chocolate	R\$13,64	R\$23,94	R\$24,22
Chocolate	Marshmellow	R\$11,66	R\$14,36	R\$18,95
Chocolate	Chocolate	R\$14,01	R\$17,85	R\$23,86
Mista	Marshmellow	R\$10,02	R\$14,11	R\$18,82
Mista	Chocolate	R\$12,97	R\$21,07	R\$27,57
Limão	Marshmellow	R\$9,54	R\$13,27	R\$17,82
Limão	Chocolate	R\$13,65	R\$18,79	R\$23,68

Fonte: Próprio autor

As tortas com cobertura de chocolate apresentam custo superior as com cobertura de marshmellow, isso acontece devido o elevado preço de compra dessa matéria prima, que encarece o produto de forma significativa.

A mão de obra foi composta por cinco operadores, na produção das tortas de todos os sabores, com exceção das tortas de limão que apresentam 4 operadores, pois não possui a etapa de reprocesso da farinha. Nos cálculos da mão de obra (Tabela 8) foram considerados os salários dos operados mais os encargos previstos em lei.

Tabela 8 – Custo de mão de obra por unidade produzida

Sabor	Cobertura	Tamanho 1 (R\$/und)	Tamanho 2 (R\$/und)	Tamanho 3 (R\$/und)
Chocolate	Chocolate	R\$2,97	R\$3,71	R\$5,35
Chocolate	Marshmallow	R\$2,38	R\$2,81	R\$3,50
Maracujá	Chocolate	R\$2,69	R\$3,51	R\$4,86
Maracujá	Marshmallow	R\$2,24	R\$2,62	R\$3,16
Crocante	Chocolate	R\$3,15	R\$3,93	R\$5,62
Crocante	Marshmallow	R\$2,19	R\$2,84	R\$3,72
Mista	Chocolate	R\$3,17	R\$3,97	R\$5,08
Mista	Marshmallow	R\$2,30	R\$2,97	R\$3,92
Limão	Chocolate	R\$1,90	R\$2,42	R\$3,49
Limão	Marshmallow	R\$1,90	R\$2,42	R\$3,49

Fonte: Próprio autor

b) Custos Indiretos

Ao contrário dos custos diretos, os custos indiretos não são relacionados diretamente a um determinado produto, sendo assim, não podem ser facilmente atribuídos às necessidades, necessitando de alocações (BORNIA, 2010).

Para o custo de depreciação considerou-se as máquinas e equipamentos utilizadas no setor de confeitaria e cocção, assim como, os equipamentos utilizados pelos setores administrativos da empresa. Para encontrar a depreciação mensal de cada setor foi necessário somar a depreciação mensal de cada equipamento e/ou máquina utilizados por este.

Tendo em vista que os equipamentos das áreas administrativas são utilizados em função de todos os segmentos de produtos e não apenas pelas tortas promocionais, o valor mensal de depreciação desse setor foi dividido pelos sete segmentos de produtos ofertados pela empresa.

A alocação do custo de depreciação para cada unidade produzida de torta de acordo com seu tipo, foi realizado considerando a sua representatividade em seu segmento e dividindo pela produção média mensal.

Na Tabela 9, temos o resultado deste cálculo, o custo de depreciação de cada tipo de torta por unidade.

Tabela 9 – Custo de depreciação por unidade produzida

Cobertura	Tamanho	Faturamento (%)	Depreciação	Produção mensal	Custo/ und
Marshmellow	1	0,25	214,26	734,3	R\$0,29
Marshmellow	2	0,12	100,55	278,0	R\$0,36
Marshmellow	3	0,28	236,78	437,3	R\$0,54
Chocolate	1	0,13	105,67	286,0	R\$0,37
Chocolate	2	0,08	63,52	138,7	R\$0,46
Chocolate	3	0,12	103,63	151,0	R\$0,69

Fonte: Próprio autor

Para o custo de manutenção foi considerado o tempo médio do operador em cada setor e os gastos que a empresa realizou durante um período de cinco meses. O custo total de manutenção incluindo os gastos com peças e o custo da mão de obra do operador foram repassados para o produto, de acordo com o faturamento de cada produto e sua média de produção mensal, como mostra a Tabela 10.

Tabela 10 – Custo de manutenção por unidade produzida

Cobertura	Tamanho	Representatividade (%)	Custo/ mês	Produção mensal	Custo/ und
Marshmellow	1	0,16	396,56	734,33	0,54
Marshmellow	2	0,08	186,09	278,00	0,67
Marshmellow	3	0,18	438,23	437,33	1,00
Chocolate	1	0,08	195,59	286,00	0,68
Chocolate	2	0,05	117,57	138,67	0,85
Chocolate	3	0,08	191,80	151,00	1,27

Fonte: Próprio autor

A energia elétrica foi calculada de acordo com o tempo de utilização dos equipamentos e seu consumo. O preço da tarifa B3 classificada como industrial é de R\$ 0,57177/kwh (ENERGISA, 2019). A Tabela 11, mostra o custo de energia por unidade.

Tabela 11 – Custo de energia por unidade produzida

Sabor	Cobertura	Tamanho	Consumo (kwh)	Preço /kwh	Custo /und
Chocolate	Marshmellow	1	80,36	R\$0,57	R\$2,07
Chocolate	Marshmellow	2	45,05	R\$0,57	R\$1,29
Chocolate	Marshmellow	3	60,19	R\$0,57	R\$1,51
Chocolate	Chocolate	1	80,02	R\$0,57	R\$1,88

Chocolate	Chocolate	2	35,86	R\$0,57	R\$1,94
Chocolate	Chocolate	3	59,47	R\$0,57	R\$2,06
Mista	Marshmellow	1	79,97	R\$0,57	R\$1,85
Mista	Marshmellow	2	45,11	R\$0,57	R\$1,90
Mista	Marshmellow	3	59,51	R\$0,57	R\$2,00
Mista	Chocolate	1	80,25	R\$0,57	R\$2,01
Mista	Chocolate	2	36,26	R\$0,57	R\$2,17
Mista	Chocolate	3	60,24	R\$0,57	R\$2,38
Maracujá	Marshmellow	1	80,18	R\$0,57	R\$2,04
Maracujá	Marshmellow	2	44,84	R\$0,57	R\$2,02
Maracujá	Marshmellow	3	59,83	R\$0,57	R\$2,15
Maracujá	Chocolate	1	80,15	R\$0,57	R\$1,95
Maracujá	Chocolate	2	36,02	R\$0,57	R\$2,04
Maracujá	Chocolate	3	59,85	R\$0,57	R\$2,16
Limão	Marshmellow	1	80,18	R\$0,57	R\$1,91
Limão	Marshmellow	2	44,84	R\$0,57	R\$2,02
Limão	Marshmellow	3	59,83	R\$0,57	R\$2,15
Limão	Chocolate	1	80,18	R\$0,57	R\$1,95
Limão	Chocolate	2	36,02	R\$0,57	R\$2,04
Limão	Chocolate	3	59,85	R\$0,57	R\$2,16
Crocante	Marshmellow	1	79,86	R\$0,57	R\$1,79
Crocante	Marshmellow	2	44,51	R\$0,57	R\$1,83
Crocante	Marshmellow	3	59,36	R\$0,57	R\$1,88
Crocante	Chocolate	1	80,08	R\$0,57	R\$1,91
Crocante	Chocolate	2	35,99	R\$0,57	R\$2,01
Crocante	Chocolate	3	59,72	R\$0,57	R\$2,08

Fonte: Próprio autor

c) Despesas

Os itens de despesa praticados pela empresa foram inicialmente divididos pelos seis tipos de segmentos de produtos de acordo com sua representatividade do faturamento da empresa, dentre eles o segmento de tortas promocionais e seus respectivos tipos de cobertura e tamanhos, nesse caso o sabor da torta não influencia no resultado final. A Tabela 12, apresenta o custo de cada unidade produzida, através da divisão da despesa pela produção média mensal.

Tabela 12 – Despesa por unidade produzida

Cobertura	Tamanho	Representatividade (%)	Despesa	Produção mensal	Despesa/und
Marshmellow	1	0,16	R\$752,27	734	R\$1,02
Marshmellow	2	0,08	R\$353,02	278	R\$1,27
Marshmellow	3	0,18	R\$831,33	437	R\$1,90
Chocolate	1	0,08	R\$371,03	286	R\$1,30
Chocolate	2	0,05	R\$223,04	139	R\$1,61
Chocolate	3	0,08	R\$363,84	151	R\$2,41

Fonte: Próprio autor

d) Custo Gerencial

Após a obtenção dos custos diretos, indiretos e despesas foi realizado o cálculo do custo gerencial das tortas promocionais utilizando a Equação 1. A Tabela 13, apresenta os resultados encontrados de custo gerencial para tortas de tamanho 1, assim como o custo que a empresa utiliza para formação do preço de venda.

Tabela 13 – Custo gerencial de tortas tamanho 1

Sabor	Cobertura	Custo Gerencial
Maracujá	Chocolate	R\$19,38
Maracujá	Marshmellow	R\$17,32
Chocolate	Chocolate	R\$20,56
Chocolate	Marshmellow	R\$16,93
Crocante	Chocolate	R\$20,21
Crocante	Marshmellow	R\$14,71
Mista	Chocolate	R\$19,66
Mista	Marshmellow	R\$15,18
Limão	Chocolate	R\$19,01
Limão	Marshmellow	R\$14,36

Fonte: Próprio autor

O custo de matéria prima das tortas tamanho 1 representam 68% do custo gerencial encontrado, o de mão de obra direta 14% e o de energia 11%. O restante está dividido entre os custos de manutenção, depreciação e despesas.

A Tabela 14 mostra o custo gerencial das tortas tamanho 2, pode perceber que devido seu tamanho ser maior que o caso anterior, essas possuem custo gerencial superior.

Tabela 14 – Custo gerencial de tortas tamanho 2

Sabor	Cobertura	Custo Gerencial
Maracujá	Chocolate	R\$24,60
Maracujá	Marshmellow	R\$21,35
Chocolate	Chocolate	R\$25,76
Chocolate	Marshmellow	R\$20,57
Crocante	Chocolate	R\$31,95
Crocante	Marshmellow	R\$21,17
Mista	Chocolate	R\$29,28
Mista	Marshmellow	R\$20,44
Limão	Chocolate	R\$25,31
Limão	Marshmellow	R\$19,16

Fonte: Próprio autor

Considerando o custo total para as tortas de tamanho 2 apresentado na Tabela 14 temos, 71% de matéria prima, 13% de mão de obra e 8% de energia com relação ao custo total.

O custo gerencial das tortas tamanho 3 são apresentados pela Tabela 15.

Tabela 15 – Custo gerencial de tortas tamanho 3

Sabor	Cobertura	Custo Gerencial
Maracujá	Chocolate	R\$32,31
Maracujá	Marshmellow	R\$27,70
Chocolate	Chocolate	R\$35,09
Chocolate	Marshmellow	R\$27,12
Crocante	Chocolate	R\$35,44
Crocante	Marshmellow	R\$25,45
Mista	Chocolate	R\$38,55
Mista	Marshmellow	R\$27,34
Limão	Chocolate	R\$32,86
Limão	Marshmellow	R\$26,07

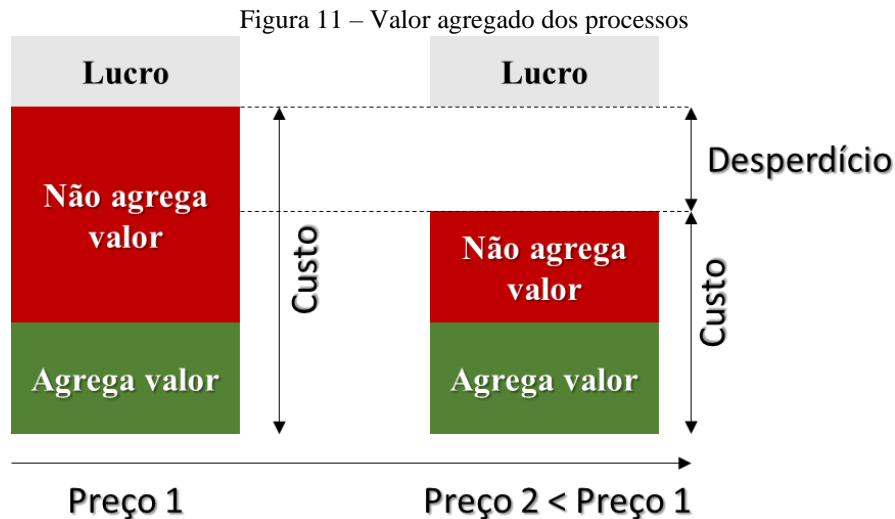
Fonte: Próprio autor

Os custos gerenciais das tortas tamanho 3 são divididos pela seguinte proporção: 70% de matéria prima, 14% de mão de obra direta, 7% de energia e 9% representando os outros custos.

Durante o processo de observação, identificou-se que os ingredientes não são pesados durante o processo de fabricação da massa do bolo, nem na finalização deste. Em confeitaria todos os ingredientes devem ser pesados, inclusive os líquidos para que haja

padronização e evitar defeitos e desperdícios.

Dentre os custos encontrados nos três tamanhos de tortas, os mais significativos foram os diretos e o custo com energia. Para entender o comportamento e a motivação disso realizou-se uma análise dos sete tipos de desperdícios realizados no processo de fabricação das tortas, posto que, são custos incorporados ao processo, como apresenta a Figura 11.



Fonte: Próprio autor

Para diminuir o custo com valor agregado dos processos é necessário diminuir as atividades que não agregam valor, por meio da identificação dos desperdícios, aumentando assim o lucro.

5.3 IDENTIFICAÇÃO DOS DESPERDÍCIOS NO PROCESSO DE PRODUÇÃO DE TORTAS PROMOCIONAIS

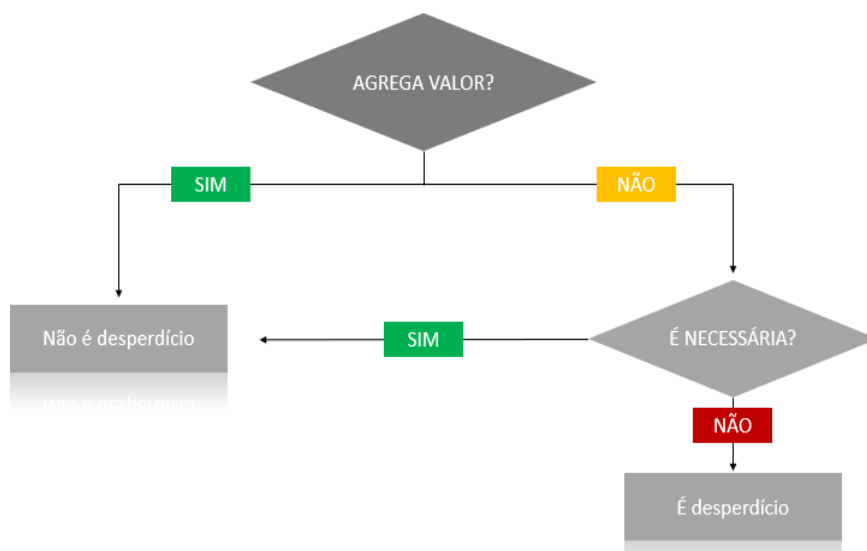
5.3.1 Análise conforme a agregação de valor

De acordo com Womack e Jones (2009) agregar valor é diferenciar o produto dos demais oferecidos no mercado que atenda às necessidades do cliente a um preço e momento específicos.

Para identificar os desperdícios no processo, inicialmente, os elementos anteriormente descritos pela cronoanálise, foram divididos em operações que agregam valor, ou seja, que poderão ser percebidas pelo consumidor do produto, atividades que não agregam valor,

mas são necessárias para o processo e por fim atividades que não agregam valor. Para facilitar a identificação das atividades utilizou-se o fluxograma apresentado na Figura 12.

Figura 12 – Análise da agregação de valor das atividades



Fonte: Próprio autor

A tortas com sabor crocante apresentaram 15 atividades que agregam valor, 2 atividades que são necessárias para o processo, mas não agregam valor e 22 de desperdícios (Apêndice O).

As tortas de limão apresentam quantidades iguais de desperdícios e atividades que agregam valor, cada uma delas correspondem a 14 atividades, totalizando 48,3% para cada e apenas 1 atividade necessária (Apêndice R).

Os sabores de torta de chocolate (Apêndice L), mista (Apêndice N) e maracujá (Apêndice O) possuem número de desperdícios superior ao de atividades que agregam valor e quantidade de atividades necessárias mínimos. Representando 56,4%, 55,8% e 56,4% respectivamente.

Na Tabela 16, temos os resultados obtidos através da análise de agregação de valor das atividades na produção dos cinco sabores de tortas.

Tabela 16 – Identificação de atividades de acordo com a agregação de valor

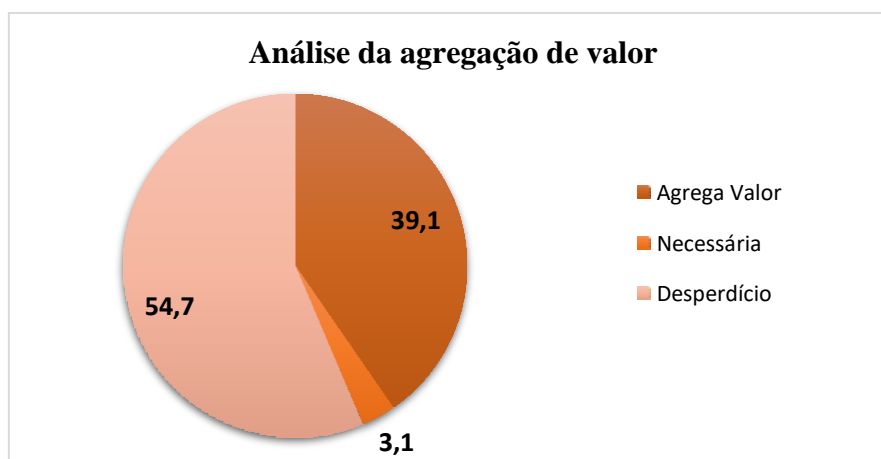
Produto	Agrega Valor (%)	Necessária (%)	Desperdício (%)
Torta de Limão	48,3	3,4	48,3

Torta de Maracujá	35,9	2,6	56,4
Torta de Chocolate	30,8	2,6	56,4
Torta Mista	42,3	1,9	55,8
Torta Crocante	38,5	5,1	56,4
MÉDIA	39,1	3,1	54,7
DESVIO PADRÃO	6,6	1,2	3,6

Fonte: Próprio autor

Somando todas atividades da linha de produção de tortas de acordo com sua agregação de valor encontrou-se que 54,7% dessas atividades são consideradas como desperdícios para empresa em estudo. Como mostra a Figura 13.

Figura 13 – Gráfico de análise da agregação de valor das atividades



Fonte: Próprio autor

De acordo com o estudo de Spadeto et al (2019), estratégias que dificultam as micro, pequenas e médias empresas para agregar valor são a questão do preço (57,90%), diversificação dos produtos (26,32%), imagem do produto (10,52%) e vida útil em que o produto que se encontra no mercado (5,26%).

5.3.2 Classificação dos desperdícios

A partir da análise de agregação de valor foi possível identificar quais atividades são consideradas desperdícios e dessa forma classificá-los entre os sete tipos de atividades que não agregam valor, os resultados estão na Tabela 17.

Tabela 17 – Classificação dos desperdícios por sabor de torta

Desperdício	Torta de Li-mão	Torta de Maracujá	Torta de Chocolate	Torta Mista	Torta Crocante	Mé-dia	Desvio Padrão
ESPERA	28,6%	18,2%	18,2%	20,7%	18,2%	20,8%	4,50
MOVIMENTAÇÃO	21,4%	13,6%	13,6%	10,3%	13,6%	14,5%	4,11
SUPERPRODUÇÃO	14,3%	9,1%	9,1%	12,1%	9,1%	10,7%	2,37
PRODUTOS DEFEITUOSOS	0,0%	36,4%	36,4%	27,6%	36,4%	27,3%	15,75
PROCESSAMENTO	7,1%	4,5%	4,5%	10,3%	4,5%	6,2%	2,56
EXCESSO DE ESTOQUE	14,3%	9,1%	9,1%	12,1%	9,1%	10,7%	2,37
TRANSPORTE	14,3%	9,1%	9,1%	6,9%	9,1%	9,7%	2,74

Fonte: Próprio autor

Os desperdícios identificados estão relacionados com as atividades apresentadas no Quadro 8.

Quadro 8 – Atividades identificadas que não agregam valor

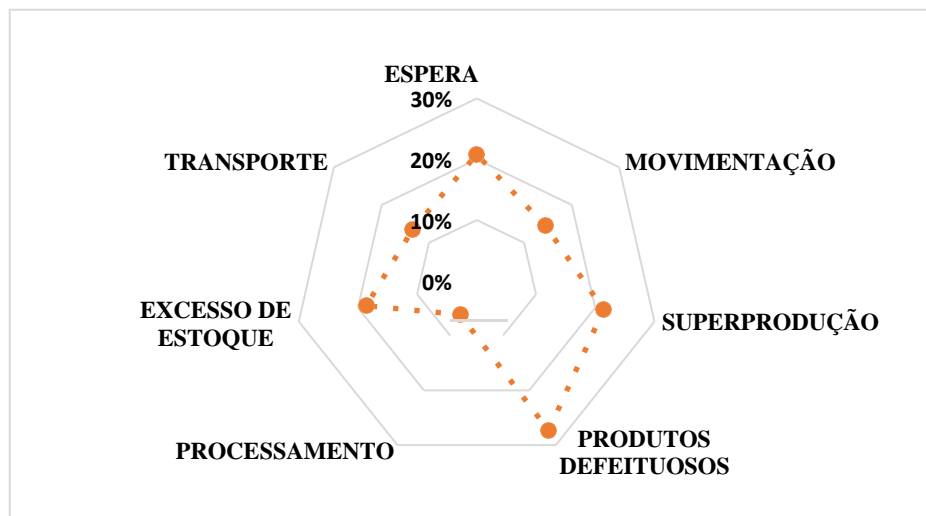
ATIVIDADE	CLASSIFICAÇÃO	CAUSA
Contagem	Desperdício por Processamento	Ausência de controle do estoque e PCP
Separar material	Desperdício por Movimentação	Falta de treinamento de operador e padronização do processo
Espera	Desperdício por Espera	Ausência de padronização do processo e de PCP
Estoque	Desperdício por Superprodução/ Excesso de Estoque	Ausência de PCP e previsão de demanda
Confeitaria	Desperdício por Transporte	Layout inviabiliza o fluxo contínuo do processo
Separar material	Desperdício por Movimentação	Falta de treinamento de operador e padronização do processo

Fonte: Próprio autor

As diferenças entre as porcentagens de desperdícios e seus tipos, presentes na Tabela 17, ocorrem devido a variação das atividades presentes no Quadro 7 para cada sabor da linha de tortas promocionais.

Analisando o Quadro 7, percebe-se que o mesmo problema e/ou causa pode gerar mais de um tipo de desperdício. Através da Figura 14 é possível visualizar os tipos de desperdícios mais presentes nas atividades da linha de produção de tortas promocionais.

Figura 14 – Desperdícios na linha de produção de tortas



Fonte: Próprio autor

Desperdícios por espera na linha de produção de tortas ocorrem principalmente quando o produto já finalizado aguarda a demanda de pedidos ou quando ainda está em processo e necessita aguardar a próxima operação. Nesse contexto, a torta de limão é a que obteve maior percentual (28,6%), posto que, a demanda por esse sabor de torta é inferior aos dos outros sabores analisados. O desperdício por espera está ligado a todos os outros tipos de desperdícios e para que ele seja eliminado é necessário que haja um balanceamento das quantidades produzidas e capacidades de produção de cada setor ou etapa de processo.

O excesso de produção da empresa é um desperdício que causa outro, que é o de estoque e está presente em 10,7% das atividades da linha de produção de tortas. Esse desperdício ocorre principalmente devido à ausência de implantação de um sistema de planejamento e controle de produção eficaz. Apesar de muitas empresas acharem que excesso de produto em estoque é um ativo de valor, esses produtos estão gerando um custo para mantê-los até que sejam vendidos, como manutenção e ocupação da área. As ações que podem ser realizadas para evita-los são:

- Melhorar o processo de estocagem, nivelando as quantidades e sincronizando os processos;
- Melhoria do layout da fábrica;
- Melhoria na operação, redução de tempos de preparo e ajustes de máquinas.

Operações como separar materiais são consideradas como desperdícios de movimento que se trata da produção e/ou armazenamento de produtos acabados, em processo ou matéria prima acima das necessidades de segurança da empresa. Esse desperdício gera um custo desnecessário de mão de obra, posto que, o operador precisa se deslocar do seu posto de trabalho e separar seu material várias vezes por dia, de acordo com a necessidade. Dessa forma ao reduzir esse desperdício a empresa poderá diminuir o seu custo com mão de obra direta. Propõe-se que todo o material que o operador irá precisar durante o dia esteja próximo ao local de realização do processo e que haja uma boa organização de trabalho.

A linha de produção em estudo não apresenta um fluxo de operações de forma contínua, dessa forma, esses contribuem para o aumento das movimentações entre os postos de trabalho, caracterizado como desperdício por transporte, gerando um custo de mão de obra, que pode ser calculado a partir do tempo que o operador se movimentou e o custo da hora homem. Para eliminar desperdícios por transporte é necessário ter todos os componentes próximos, executar operações de melhoria do layout da empresa, assim como a mecanização e/ou automação dos processos.

Devido à ausência de controle de estoque na empresa, se faz necessário realizar a contagem de produtos em estoque, essa atividade é considerada com um desperdício por processamento, pois poderia ser eliminada sem ônus as características do produto e afeta diretamente a produtividade e o custo da operação.

O desperdício da massa de bolo em processo, acontece devido a produção de produtos defeituosos que possuem grande representatividade dentre os desperdícios da linha de produção de tortas, esses acarretam a perda de material, mão-de-obra e tempo de máquina, além disso, sua correção gera mais custos em função do reprocesso.

Com base na análise do processo propõe-se principalmente que a metodologia de operação seja reavaliada. Através maioria dos desperdícios presentes na linha de produção de tortas promocionais estão relacionados com a falta de balanceamento de linha, padronização do processo e ausência de sistema de planejamento e controle da produção.

Dessa forma faz-se necessário a padronização de processos, que conforme pontuado na revisão de Santos (2018), a adoção de métodos padronizados, pode contribuir com a redução de falhas, maior rendimento da gestão de projetos e eficiência na organização.

Além disso, a implantação do planejamento e controle da produção exercerá cinco funções de acordo com Villar et al (2008), são elas: Gestão de estoques; emissão de ordens de produção; programação de ordens de fabricação; supervisão da produção.

6. CONSIDERAÇÕES FINAIS

6.1 CONCLUSÃO

Esse estudo foi idealizado devido à preocupação da gerência da empresa com os custos dessa linha de produção, posto que, o custo que eles detinham não eram confiáveis. Por este motivo havia receio, por parte deles, em oferecer preços promocionais mais atrativos para os clientes. Assim, considerando a importância da identificação dos custos e desperdícios para o processo de planejamento da produção, produtividade, auxílio a tomada de decisões e definição do preço de venda dos produtos, este trabalho possibilitou entender o comportamento dos custos e desperdícios dessa linha de produção.

Para se atingir uma compreensão dessa realidade, definiram-se quatro objetivos específicos. O primeiro, de analisar o sistema de produção utilizado pela empresa quanto ao planejamento e controle da produção, identificar custos diretos, indiretos e despesas no processo, identificar os desperdícios no processo e por último propor soluções viáveis para a redução dos desperdícios identificados.

Para o cumprimento do primeiro objetivo realizou-se a identificação do sistema de produção e PCP por meio de entrevista com os supervisores de produção. A identificação dos custos com matéria prima foi realizada por meio de formulários apresentados no Apêndice A e Apêndice B, a identificação dos custos de mão de obra foi auxiliada pela aplicação da ferramenta de cronoanálise e pelo custo da hora homem. Os custos com energia foram realizados pela relação do tempo de uso, potência da máquina e preço do kWh. As despesas foram repassadas para o produtos final de acordo com a representatividade do produto no faturamento mensal da empresa, assim como, a quantidade produzida no mesmo período.

A identificação dos desperdícios foi realizada a partir do levantamento de todas as atividades realizadas na fabricação do produto. As atividades que não agregam valor foram separadas das anteriores e classificadas entre os sete tipos de desperdícios. Para propor soluções viáveis para os problemas identificados, foi necessário estudar de forma profunda o sistema de produção enxuta e o processo de fabricação de tortas promocionais de forma a identificar possíveis melhorias, sendo essas acessíveis para a empresa.

Seguindo a abordagem do sistema de produção enxuta percebeu-se que os custos de produção da empresa, com a linha de tortas promocionais são altos, devido aos elevados tempos de armazenamento, custos com matéria primas e mão de obra direta. Para que possam diminuir esses, se faz necessário reduzir a grande quantidade de atividades consideradas

como desperdícios. Posto que 54,7% dessas atividades contribuem para o alto índice de desperdícios.

Considerando que, há um rodízio de operadores no setor da confeitaria e que os preços dos ingredientes são elevados, propões que sejam produzidas fichas técnicas para cada sabor e tamanho de torta e que seja realizado um produto padrão de finalização. Dessa forma, após esse processo de padronização os funcionários seriam treinados para realizar a atividade sempre da melhor forma, reduzindo perdas e desperdícios.

Para reduzir o tempo ocioso dos funcionários é necessário alcançar um nível ótimo de produção por meio da produção da capacidade máxima utilizando toda mão de obra disponível, colocando o maior número de produtos no mercado, com um custo reduzido. Tal processo iria reduzir não só o custo de mão de obra como também os elevados custos com energia. Para tanto é necessário a implantação de um sistema de planejamento e controle de produção.

Dessa forma, apesar do estudo envolver apenas uma empresa, apresentou resultados satisfatórios, consolidando assim as ferramentas de cronoanálise e diagrama de fluxo do processo no auxílio a análise de custos e desperdícios. Levando em consideração a competitividade do mercado atual, a implantação do sistema de produção enxuta na empresa pode contribuir de forma significativa para a redução de custos em suas linhas de produção.

6.2 LIMITAÇÕES DA PESQUISA

Os custos indiretos foram repassados ao produto final a partir de proporções em relação à representatividade do faturamento do produto, já que trabalhamos apenas com % dos produtos da empresa.

No cálculo da depreciação não foi considerado o valor residual dos equipamentos. Devido à grande variedade de produtos e a variação dos processos, não foi possível mensurar os desperdícios, apenas identifica-los.

6.3 SUGESTÕES PARA TRABALHOS FUTUROS

Para trabalhos futuros propõe-se que os desperdícios analisados sejam mensurados, para isso será necessário a realização de uma cronoanálise das atividades que não agregam

valor, assim como, uma análise do custo de estocagem dos produtos. Dessa forma, será mais fácil reduzir o custo gerencial em função da minimização dos desperdícios.

REFERÊNCIAS

- ABIP. ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE PANIFICAÇÃO E CONFEITARIA, 2018.
- ABNT NBR. ISO 9001: sistemas de gestão da qualidade: requisitos. Rio de Janeiro, 2000.
- ALBERTIN, M.; GUERTZENSTEIN, V. Planejamento Avançado da Qualidade. Rio de Janeiro: 2018.
- AZEVEDO, B. M.M. Modelo de Implementação de Sistema de Produção Lean no INESC Porto. Dissertação de Mestrado. FEUP, 2011.
- BARNES, R. M. Estudo de Movimentos e de Tempos: Projeto e Medida do Trabalho. São Paulo, 2004.
- BARNES, R. M. Estudo de Movimentos e de Tempos: Projeto e Medida do Trabalho. São Paulo. Edgard Blucher. 6ª. Ed, 1982.
- BORNIA, A. C. Análise Gerencial de Custos: Aplicação em empresas modernas. 3. Ed. 2010.
- BRAGA, F. A. S.; ANDRADE, J. H. Planejamento e controle da produção: relato do processo de implantação e uso de um sistema de apontamento da produção. Anais. XXXII ENEGEP - Encontro Nacional de Engenharia de Produção. ABEPRO: Bento Gonçalves, 2012.
- COSTA, Niomar Alexandre da. Eliminação de desperdícios e aumento de produtividade na indústria: enfrentando a crise com base no STP. 2017. 31 f. Monografia (Especialização em Engenharia de Produção) - Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Ponta Grossa, 2017.
- CORRÊA, Henrique L.; GIANESI, Irineu GN; CAON, Mauro. Planejamento, programação e controle da produção. São Paulo: Atlas, v. 1, 2001.
- CHIAVENATO, I. Introdução à teoria geral da administração. 4.ed. São Paulo: Makron Books, 1993.
- DAYCHOUM, Merhi. 40+20 Ferramentas e técnicas de gerenciamento. Brasport, 2018.
- DEMENECK, R. C. Aplicação do método de custeio variável – estudo de caso em uma indústria do setor de panificação e confeitaria cooperada junto a coofanove do Município de Nova Veneza/SC. Trabalho de Conclusão de curso, Universidade do Extremo Sul Catarinense – UNESC, 2014.
- DE PÁDUA, Elisabete Matallo M. Metodologia da pesquisa: abordagem teórico-prática. Papirus Editora, 2019.
- ENERGISA. Tipos de tarifas. Disponível em <<https://www.energisa.com.br/Paginas/informacoes/taxas-prazos-e-normas/tipos-tarifas.aspx>>. Acesso em: 13 de Ago. 2019.
- FERNANDES, F. C. F.; GODINHO FILHO, M. Sistemas de coordenação de ordens: revisão, classificação, funcionamento e aplicabilidade. Gestão & Produção. v.14, 2007.
- FERNANDES, L. J. M; FREITAS, L. S. Análise do processo produtivo de uma panificadora na cidade de Campina Grande-Paraíba utilizando a ferramenta de P+ L. Revista ESPACIOS, Vol. 35 (Nº 5), 2014.
- FUSCO, J. P. A. Operações e gestão estratégica da produção. Arte & Ciência Editora. São Paulo, 2007.
- LIKER, J. K.; MEIER, D. O modelo toyota-manual de aplicação: um guia prático para a implementação dos 4Ps da toyota. Bookman Editora, 2007.
- LACERDA., M. S. P; WALTER, F; SCHULTZ, C, A. A aplicação do método UEP em uma panificadora: medidas de custo e de desempenho. XVIII Congresso Brasileiro de Custos – Rio de Janeiro

- RJ, Brasil, 2011.

LEONE, G. S. G; Custos - Planejamento, implantação e controle. 3ª. Ed, 2000.

LIKER, J. K.; MEIER, D. O modelo toyota-manual de aplicação: um guia prático para a implementação dos 4Ps da toyota. Bookman Editora, 2007.

MARTINHAGO, V. S. Cronoanálise para melhoria de uma linha de produção em uma indústria de pré-fabricados. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Engenharia de Produção) - Centro Universitário da Bahia, 2016.

MAFRA, Ricardo; DOS SANTOS, Antonio José. Aplicação de conceitos de manufatura enxuta na indústria de Panificação e Confeitaria: caso de pequena empresa de panificação de Joinville, Brasil. Revista ESPACIOS Vol. 36 (Nº 01), 2015.

MAGRO, C. B. D; MANFROI, L; BORTOLI, L. A; THEISEN, C. P. A contabilidade de custos na formação do preço de venda: um estudo de caso na indústria de panificação. XXI Congresso Brasileiro de Custos – Natal, RN, Brasil, 2014.

MILANI, I. L. et al. Ferramentas da qualidade na identificação dos desperdícios e suas causas: Estudo de caso numa microempresa do setor alimentício. Contribuições da Engenharia de Produção para Melhores Práticas de Gestão e Modernização do Brasil João Pessoa/PB, Brasil, 2016.

MOREIRA, Daniel Augusto. Administração da produção e operações. Editora Saraiva, 2017.

NASCIMENTO, E. L. et al. Modelagem de informações no desenvolvimento enxuto de projetos. 2012

NAUFAL, A. et al. Development of Kanban system at local manufacturing company in Malaysia—case study. Procedia Engineering, v. 41, 2012.

OLIVEIRA, L. P. Análise dos sete desperdícios da produção em um abatedouro de aves. Projeto de graduação. Universidade de Brasília, 2016.

OHNO, T. O sistema Toyota de produção além da produção. Bookman Editora, 1997.

PÁDUA, E. M. M. Metodologia da pesquisa: abordagem teórico-prática. Papyrus Editora, 2019.

PEINADO, J.; Graeml, R. A. Administração da produção 1ª ed. Curitiba: Unicenp, 2007.

RIANI, A. M. Estudo de caso: o lean manufacturing aplicado na Becton Dickinson. Monografia (Graduação). Programa de Graduação em Engenharia de Produção, Universidade Federal de Juiz de Fora, 2006

REZENDE, D. M. et al. Lean Manufacturing: Redução de desperdícios e a padronização do processo, 2013.

SALVAN, Sabrina Formentin. Ficha técnica: estudo de caso da funcionalidade da ficha técnica na empresa Cidazul. Tecnólogo em Design de Moda-Tubarão, 2017.

SANTOS, J. G. Padronização de processos de gerenciamento de projetos na Subsecretaria de Coordenação e Projetos de Juiz de Fora-MG. 2018.

SANTOS, J. J. Análise de Custos: Remodelado com ênfase para sistema de custeio marginal, relatórios e estudos de casos. 4ª ed. Editora atlas s.a. São Paulo, 2005.

SHARMA, V.; BALODIYA, R. Analysis of Production Planning and Control of Typical Process(Lather) Industry. N. 1,2013.

SHINGO, S. Sistema Toyota de Produção – do ponto de vista da Engenharia de Produção. Porto Alegre, Editora Bookman, 1996.

SIMIONI, Tiago. Manual De Treinamento: Estudo do tempo e cronoanálise. Grupo Delga. 2008.

Disponível em: <<https://pt.scribd.com/>>. Acesso em 08 jul. 2019.

SILVA, S. F. M. Utilização de métodos de quantificação da depreciação no contexto do método de mercado: uma análise comparativa. Tese de Doutorado. Instituto Superior de Engenharia de Lisboa, 2016.

SOUZA, L. B; MILANI, I. L; GAMBI, L. N. Ferramentas da Qualidade na Identificação dos Desperdícios e suas Causas: Estudo de Caso em uma Indústria Alimentícia. XXXVI ENCONTRO NACIONAL DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO. João Pessoa/PB, Brasil, 2016.

SPADETO, F. P. et al. A estratégia das micro, pequenas e médias empresas para agregar valor ao produto no uso de novas marcas. Anais do Seminário Científico da FACIG, n. 4, 2019.

SLACK, N.; CHAMBERS, S.; JOHNSTON, R. Administração da Produção. 3. Ed. São Paulo: Editora Atlas S.A, 2009.

SUGAI, Miguel. A Avaliação do Impacto do MTM (Methods-Time Measurement) em uma Empresa Metal-Mecânica. Campinas, Faculdade de Engenharia Mecânica, Universidade Estadual de Campinas, 2003, 100p. Dissertação (Mestrado).

TUBINO, D. F. O Planejamento e Controle da Produção – Teoria e Prática. 3 Ed. São Paulo: Editora Atlas, 2017.

VILLAR, A. M.; SILVA, L. M ; NÓBREGA, M. M. Planejamento, programação e controle da produção. João Pessoa: Universitária, 2008.

WOMACK, J. P; JONES, D. T. A mentalidade enxuta nas empresas – Elimine o desperdício e crie riqueza. 11ª. Ed, 2009.

YIN, R. K. Estudo de Caso: Planejamento e métodos. Editora Bookman. 5. Ed. 2015.

Apêndice A – Formulário de pesagem de ingredientes

MODELO: MARSHMELOW		MODELO: COBERTURA	
ETAPA	PESO (g)	ETAPA	PESO (g)
Sabor: MARACUJÁ			
Sabor: CROCANTE			
Sabor: CHOCOLATE			
Sabor: MISTA			
Sabor: LIMÃO			

Apêndice C – Formulário de cronoanálise

Tamanho 1															
TOLERÂNCIA	ERRO	PROBABILIDADE				RITMO		DESEMPENHO			TEMPO NORMAL			TEMPO PADRÃO	
ELEMENTOS	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	M	R	d2	N	
1. Produção da massa															
2. Produção do recheio															
4. Montagem															
5. Finalização															
6. Reprocesso															

Tamanho 2															
TOLERÂNCIA	ERRO	PROBABILIDADE				RITMO		DESEMPENHO			TEMPO NORMAL			TEMPO PADRÃO	
ELEMENTOS	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	M	R	d2	N	
1. Produção da massa															
2. Produção do recheio															
4. Montagem															
5. Finalização															
6. Reprocesso															

Tamanho 3															
TOLERÂNCIA	ERRO	PROBABILIDADE				RITMO		DESEMPENHO			TEMPO NORMAL			TEMPO PADRÃO	
ELEMENTOS	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	M	R	d2	N	
1. Produção da massa															
2. Produção do recheio															
4. Montagem															
5. Finalização															
6. Reprocesso															

Apêndice D – Formulário de cronoanálise da torta mista com cobertura de chocolate

Tamanho 1

TOLERÂNCIA	ERRO	PROBABILIDADE				RITMO		DESEMPENHO			TEMPO NORMAL			TEMPO PADRÃO	
0,2	0,05	1,65				1		1,04			23,4			28,1	
ELEMENTOS		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	M	R	d2	N
1. Produção da massa		5,20	5,18	5,18	5,17	5,24	4,84	4,94	5,09	4,91	4,48	5,02	0,76	3,078	3
2. Produção do recheio		10,34	10,08	10,29	10,73	10,51						10,39	0,64	2,326	1
4. Montagem		1,52	1,27	1,73	1,55	1,60	1,61	1,60	1,40	1,50	1,65	1,54	0,46	3,078	10
5. Finalização		1,83	1,98	1,63	1,85	1,92	1,67	1,80	1,95	1,98	1,84	1,85	0,35	3,078	4
6. Reprocesso		3,60	3,85	3,71	3,82							3,75	0,25	1,128	4

Tamanho 2

TOLERÂNCIA	ERRO	PROBABILIDADE				RITMO		DESEMPENHO			TEMPO NORMAL			TEMPO PADRÃO	
0,2	0,05	1,65				1		1,04			29,4			35,3	
ELEMENTOS		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	M	R	d2	N
1. Produção da massa		7,48	7,43	7,43	6,80	6,97	7,01	6,90	6,78	6,74	7,32	7,09	0,74	3,078	1
2. Produção do recheio		12,01	11,50	11,60	11,95	12,17						11,85	0,67	2,326	1
4. Montagem		1,68	1,70	1,74	1,65	1,66	1,70	1,62	1,68	1,65	1,71	1,68	0,12	3,078	1
5. Finalização		1,90	1,90	2,30	1,89	2,20	1,97	1,99	2,29	2,25	1,90	2,06	0,41	3,078	5
6. Reprocesso		5,40	5,77	5,57	5,73							5,62	0,38	1,128	4

Tamanho 3

TOLERÂNCIA	ERRO	PROBABILIDADE				RITMO		DESEMPENHO			TEMPO NORMAL			TEMPO PADRÃO	
0,2	0,05	1,65				1		1,04			37,6			45,1	
ELEMENTOS		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	M	R	d2	N
1. Produção da massa		10,25	10,20	10,06	10,03	9,45	8,83	9,16	9,61	9,60	9,69	9,69	1,41	3,078	2
2. Produção do recheio		14,28	13,30	14,12	14,06	13,91						13,93	0,98	2,326	1
4. Montagem		2,83	3,26	3,33	2,90	3,09	3,30	3,20	3,32	3,33	3,27	3,18	0,50	3,078	3
5. Finalização		2,72	2,53	2,58	2,50	2,55	2,70	2,72	2,51	2,62	2,59	2,60	0,22	3,078	1
6. Reprocesso		6,48	6,93	6,68	6,88							6,74	0,45	1,128	4

Apêndice E – Formulário de cronoanálise da torta mista com cobertura de marshmellow

Tamanho 1

TOLERÂNCIA	ERRO	PROBABILIDADE				RITMO		DESEMPENHO			TEMPO NORMAL			TEMPO PADRÃO	
0,2	0,05	1,65				1		1,04			16,8			20,2	
ELEMENTOS	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	M	R	d2	N	
1. Produção da massa	5,20	5,18	5,18	5,17	5,24	4,84	4,94	5,09	4,91	4,48	5,02	0,76	3,078	3	
2. Produção do recheio	3,23	3,34	3,29	3,62	3,45						3,39	0,38	2,326	3	
4. Montagem	1,52	1,27	1,73	1,55	1,60	1,61	1,60	1,40	1,50	1,65	1,54	0,46	3,078	10	
5. Finalização	2,44	2,66	2,24	2,46	2,53	2,28	2,41	2,56	2,59	2,45	2,46	0,42	3,078	3	
6. Reprocesso	3,60	3,85	3,71	3,82							3,75	0,25	1,128	4	

Tamanho 2

TOLERÂNCIA	ERRO	PROBABILIDADE				RITMO		DESEMPENHO			TEMPO NORMAL			TEMPO PADRÃO	
0,2	0,05	1,65				1		1,04			21,8			26,2	
ELEMENTOS	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	M	R	d2	N	
1. Produção da massa	7,48	7,43	7,43	6,80	6,97	7,01	6,90	6,78	6,74	7,32	7,09	0,74	3,078	1	
2. Produção do recheio	4,40	4,27	4,10	4,33	4,38						4,30	0,30	2,326	1	
4. Montagem	1,52	1,27	1,73	1,55	1,60	1,61	1,60	1,40	1,50	1,65	1,54	0,46	3,078	10	
5. Finalização	2,44	2,66	2,24	2,46	2,53	2,28	2,41	2,56	2,59	2,45	2,46	0,42	3,078	3	
6. Reprocesso	5,40	5,77	5,57	5,73							5,62	0,38	1,128	4	

Tamanho 3

TOLERÂNCIA	ERRO	PROBABILIDADE				RITMO		DESEMPENHO			TEMPO NORMAL			TEMPO PADRÃO	
0,2	0,05	1,65				1		1,04			29,0			34,8	
ELEMENTOS	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	M	R	d2	N	
1. Produção da massa	10,25	10,20	10,06	10,03	9,45	8,83	9,16	9,61	9,60	9,69	9,69	1,41	3,078	2	
2. Produção do recheio	6,87	6,26	6,82	6,64	6,55						6,63	0,61	2,326	2	
4. Montagem	1,52	1,27	1,73	1,55	1,60	1,61	1,60	1,40	1,50	1,65	1,54	0,46	3,078	10	
5. Finalização	3,27	3,49	3,07	3,29	3,36	3,11	3,24	3,39	3,42	3,28	3,29	0,42	3,078	2	
6. Reprocesso	6,48	6,93	6,68	6,88							6,74	0,45	1,128	4	

Apêndice F – Formulário de cronoanálise da torta crocante com cobertura de chocolate

Tamanho 1

TOLERÂNCIA	ERRO	PROBABILIDADE				RITMO		DESEMPENHO			TEMPO NORMAL			TEMPO PADRÃO	
0,2	0,05	1,65				1		1,04			23,3			28,0	
ELEMENTOS		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	M	R	d2	N
1. Produção da massa		5,20	5,18	5,18	5,17	5,24	4,84	4,94	5,09	4,91	4,48	5,02	0,76	3,078	3
2. Produção do recheio		10,43	9,90	10,30	10,44	10,36						10,29	0,54	2,326	1
3. Montagem		1,52	1,27	1,73	1,55	1,60	1,61	1,60	1,40	1,50	1,65	1,54	0,46	3,078	10
4. Finalização		1,83	1,98	1,63	1,85	1,92	1,67	1,80	1,95	1,98	1,84	1,85	0,35	3,078	4
5. Reprocesso		3,60	3,85	3,71	3,82							3,75	0,25	1,128	4

Tamanho 2

TOLERÂNCIA	ERRO	PROBABILIDADE				RITMO		DESEMPENHO			TEMPO NORMAL			TEMPO PADRÃO	
0,2	0,05	1,65				1		1,04			29,1			35,0	
ELEMENTOS		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	M	R	d2	N
1. Produção da massa		7,48	7,43	7,43	6,80	6,97	7,01	6,90	6,78	6,74	7,32	7,09	0,74	3,078	1
2. Produção do recheio		11,86	11,35	11,71	11,87	11,00						11,56	0,87	2,326	1
3. Montagem		1,68	1,70	1,67	1,63	1,73	1,70	1,66	1,68	1,65	1,75	1,69	0,12	3,078	1
4. Finalização		1,90	1,90	2,30	1,89	2,20	1,97	1,99	2,29	2,25	1,90	2,06	0,41	3,078	5
5. Reprocesso		5,40	5,77	5,57	5,73							5,62	0,38	1,128	4

Tamanho 3

TOLERÂNCIA	ERRO	PROBABILIDADE				RITMO		DESEMPENHO			TEMPO NORMAL			TEMPO PADRÃO	
0,2	0,05	1,65				1		1,04			41,7			50,0	
ELEMENTOS		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	M	R	d2	N
1. Produção da massa		10,25	10,20	10,06	10,03	9,45	8,83	9,16	9,61	9,60	9,69	9,69	1,41	3,078	2
2. Produção do recheio		18,31	17,51	18,08	18,32	17,10						17,86	1,22	2,326	1
3. Montagem		2,83	3,26	3,33	2,90	3,09	3,30	3,20	3,32	3,33	3,27	3,18	0,50	3,078	3
4. Finalização		2,72	2,53	2,58	2,50	2,55	2,70	2,72	2,51	2,62	2,59	2,60	0,22	3,078	1
5. Reprocesso		6,48	6,93	6,68	6,88							6,74	0,45	1,128	4

Apêndice G – Formulário de cronoanálise da torta crocante com cobertura de marshmallow

Tamanho 1															
TOLERÂNCIA	ERRO	PROBABILIDADE				RITMO		DESEMPENHO			TEMPO NORMAL			TEMPO PADRÃO	
0,2	0,05	1,65				1		1,04			16,0			19,2	
ELEMENTOS	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	M	R	d2	N	
1. Produção da massa	5,20	5,18	5,18	5,17	5,24	4,84	4,94	5,09	4,91	4,48	5,02	0,76	3,078	3	
2. Produção do recheio	2,42	2,74	2,54	2,40	2,77	2,92	2,56	2,51	2,37		2,58	0,55	2,97	6	
3. Montagem	1,52	1,27	1,73	1,55	1,60	1,61	1,60	1,40	1,50	1,65	1,54	0,46	3,078	10	
4. Finalização	2,44	2,66	2,24	2,46	2,53	2,28	2,41	2,56	2,59	2,45	2,46	0,42	3,078	3	
5. Reprocesso	3,60	3,85	3,71	3,82							3,75	0,25	1,128	4	

Tamanho 2															
TOLERÂNCIA	ERRO	PROBABILIDADE				RITMO		DESEMPENHO			TEMPO NORMAL			TEMPO PADRÃO	
0,2	0,05	1,65				1		1,04			20,8			25,0	
ELEMENTOS	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	M	R	d2	N	
1. Produção da massa	7,48	7,43	7,43	6,80	6,97	7,01	6,90	6,78	6,74	7,32	7,09	0,74	3,078	1	
2. Produção do recheio	3,10	3,52	3,26	3,03	3,56	3,69	3,27	3,35	3,20		3,33	0,66	2,97	5	
3. Montagem	1,52	1,27	1,73	1,55	1,60	1,61	1,60	1,40	1,50	1,65	1,54	0,46	3,078	10	
4. Finalização	2,44	2,66	2,24	2,46	2,53	2,28	2,41	2,56	2,59	2,45	2,46	0,42	3,078	3	
5. Reprocesso	5,40	5,77	5,57	5,73							5,62	0,38	1,128	4	

Tamanho 3															
TOLERÂNCIA	ERRO	PROBABILIDADE				RITMO		DESEMPENHO			TEMPO NORMAL			TEMPO PADRÃO	
0,2	0,05	1,65				1		1,04			27,5			33,0	
ELEMENTOS	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	M	R	d2	N	
1. Produção da massa	10,25	10,20	10,06	10,03	9,45	8,83	9,16	9,61	9,60	9,69	9,69	1,41	3,078	2	
2. Produção do recheio	4,85	5,50	5,09	4,82	5,56	5,86	5,12	5,03	4,76		5,18	1,10	2,97	6	
3. Montagem	1,52	1,27	1,73	1,55	1,60	1,61	1,60	1,40	1,50	1,65	1,54	0,46	3,078	10	
4. Finalização	3,27	3,49	3,07	3,29	3,36	3,11	3,24	3,39	3,42	3,28	3,29	0,42	3,078	2	
5. Reprocesso	6,48	6,93	6,68	6,88							6,74	0,45	1,128	4	

Apêndice H – Formulário de cronoanálise da torta limão com cobertura de chocolate

Tamanho 1															
TOLERÂNCIA	ERRO	PROBABILIDADE				RITMO		DESEMPENHO			TEMPO NORMAL			TEMPO PADRÃO	
0,2	0,05	1,65				1		1,04			14,2			17,1	
ELEMENTOS	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	M	R	d2	N	
1. Produção da massa	5,11	5,26	5,08	5,23	4,45	5,23	4,50	5,00	4,50	4,40	4,88	0,86	3,078	4	
2. Produção do recheio	4,94	5,61	4,94	5,67	5,70	6,19	5,42	5,32	5,13		5,44	1,25	2,97	7	
3. Montagem	1,52	1,27	1,73	1,55	1,60	1,61	1,60	1,40	1,50	1,65	1,54	0,46	3,078	10	
4. Finalização	1,83	1,98	1,63	1,85	1,92	1,67	1,80	1,95	1,98	1,84	1,85	0,35	3,078	4	
Tamanho 2															
TOLERÂNCIA	ERRO	PROBABILIDADE				RITMO		DESEMPENHO			TEMPO NORMAL			TEMPO PADRÃO	
0,2	0,05	1,65				1		1,04			18,3			22,0	
ELEMENTOS	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	M	R	d2	N	
1. Produção da massa	7,38	7,21	7,33	6,46	6,81	7,15	6,98	6,68	6,78	7,16	6,99	0,92	3,078	2	
2. Produção do recheio	6,33	7,18	6,33	6,69	7,30	7,28					6,85	0,97	2,534	3	
3. Montagem	1,68	1,70	1,67	1,63	1,73	1,70	1,66	1,68	1,65	1,75	1,69	0,12	3,078	1	
4. Finalização	1,90	1,90	2,30	1,89	2,20	1,97	1,99	2,29	2,25	1,90	2,06	0,41	3,078	5	
Tamanho 3															
TOLERÂNCIA	ERRO	PROBABILIDADE				RITMO		DESEMPENHO			TEMPO NORMAL			TEMPO PADRÃO	
0,2	0,05	1,65				1		1,04			26,4			31,6	
ELEMENTOS	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	M	R	d2	N	
1. Produção da massa	10,77	10,57	10,51	10,55	9,67	9,20	9,25	10,29	10,35	10,49	10,17	1,57	3,078	3	
2. Produção do recheio	9,97	8,80	9,47	9,64	9,13						9,40	1,17	2,326	3	
3. Montagem	2,83	3,26	3,33	2,90	3,09	3,30	3,20	3,32	3,33	3,27	3,18	0,50	3,078	3	
4. Finalização	2,72	2,53	2,58	2,50	2,55	2,70	2,72	2,51	2,62	2,59	2,60	0,22	3,078	1	

Apêndice I – Formulário de cronoanálise da torta limão com cobertura de marshmellow

Tamanho 1															
TOLERÂNCIA	ERRO	PROBABILIDADE				RITMO		DESEMPENHO			TEMPO NORMAL			TEMPO PADRÃO	
0,2	0,05	1,65				1		1,04			11,94370667			14,3	
ELEMENTOS	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	M	R	d2	N	
1. Produção da massa	5,11	5,26	5,08	5,23	4,45	5,23	4,50	5,00	4,50	4,40	4,88	0,86	3,078	4	
2. Produção do recheio	2,55	2,70	2,44	2,51	2,74	2,93	2,46	2,59	2,51		2,60	0,49	2,97	4	
3. Montagem	1,52	1,27	1,73	1,55	1,60	1,61	1,60	1,40	1,50	1,65	1,54	0,46	3,078	10	
4. Finalização	2,44	2,66	2,24	2,46	2,53	2,28	2,41	2,56	2,59	2,45	2,46	0,42	3,078	3	

Tamanho 2															
TOLERÂNCIA	ERRO	PROBABILIDADE				RITMO		DESEMPENHO			TEMPO NORMAL			TEMPO PADRÃO	
0,2	0,05	1,65				1		1,04			14,92064889			17,9	
ELEMENTOS	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	M	R	d2	N	
1. Produção da massa	7,38	7,21	7,33	6,46	6,81	7,15	6,98	6,68	6,78	7,16	6,99	0,92	3,078	2	
2. Produção do recheio	3,13	3,46	3,13	3,27	3,50	3,74	3,36	3,32	3,22		3,35	0,61	2,97	4	
3. Montagem	1,52	1,27	1,73	1,55	1,60	1,61	1,60	1,40	1,50	1,65	1,54	0,46	3,078	10	
4. Finalização	2,44	2,66	2,24	2,46	2,53	2,28	2,41	2,56	2,59	2,45	2,46	0,42	3,078	3	

Tamanho 3															
TOLERÂNCIA	ERRO	PROBABILIDADE				RITMO		DESEMPENHO			TEMPO NORMAL			TEMPO PADRÃO	
0,2	0,05	1,65				1		1,04			20,72373333			24,9	
ELEMENTOS	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	M	R	d2	N	
1. Produção da massa	10,77	10,57	10,51	10,55	9,67	9,20	9,25	10,29	10,35	10,49	10,17	1,57	3,078	3	
2. Produção do recheio	4,60	5,09	4,60	4,81	5,16	5,51	4,95	4,88	4,74		4,93	0,91	2,97	4	
3. Montagem	1,52	1,27	1,73	1,55	1,60	1,61	1,60	1,40	1,50	1,65	1,54	0,46	3,078	10	
4. Finalização	3,27	3,49	3,07	3,29	3,36	3,11	3,24	3,39	3,42	3,28	3,29	0,42	3,078	2	

Apêndice J– Formulário de cronoanálise da torta chocolate com cobertura de chocolate

Tamanho 1															
TOLERÂNCIA	ERRO	PROBABILIDADE				RITMO		DESEMPENHO			TEMPO NORMAL			TEMPO PADRÃO	
0,2	0,05	1,65				1		1,04			22,0			26,4	
ELEMENTOS	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	M	R	d2	N	
1. Produção da massa	5,25	5,14	5,23	5,14	5,14	4,64	5,16	5,13	5,11	4,52	5,05	0,73	3,078	2	
2. Produção do recheio	9,09	8,63	8,96	9,10	9,02						8,96	0,47	2,326	1	
3. Montagem	1,52	1,27	1,73	1,55	1,60	1,61	1,60	1,40	1,50	1,65	1,54	0,46	3,078	10	
4. Finalização	1,83	1,98	1,63	1,85	1,92	1,67	1,80	1,95	1,98	1,84	1,85	0,35	3,078	4	
5. Reprocesso	3,60	3,85	3,71	3,82							3,75	0,25	1,128	4	
Tamanho 2															
TOLERÂNCIA	ERRO	PROBABILIDADE				RITMO		DESEMPENHO			TEMPO NORMAL			TEMPO PADRÃO	
0,2	0,05	1,65				1		1,04			27,4			32,9	
ELEMENTOS	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	M	R	d2	N	
1. Produção da massa	7,38	7,21	7,33	6,46	6,81	7,15	6,98	6,68	6,78	7,16	6,99	0,9	3,078	2	
2. Produção do recheio	10,15	9,64	10,00	10,16	10,08						10,01	0,5	2,326	1	
3. Montagem	1,68	1,70	1,67	1,63	1,73	1,70	1,66	1,68	1,65	1,75	1,69	0,1	3,078	1	
4. Finalização	1,90	1,90	2,30	1,89	2,20	1,97	1,99	2,29	2,25	1,90	2,06	0,4	3,078	5	
5. Reprocesso	5,40	5,77	5,57	5,73							5,62	0,4	1,128	4	
Tamanho 3															
TOLERÂNCIA	ERRO	PROBABILIDADE				RITMO		DESEMPENHO			TEMPO NORMAL			TEMPO PADRÃO	
0,2	0,05	1,65				1		1,04			39,7			47,7	
ELEMENTOS	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	M	R	d2	N	
1. Produção da massa	10,77	10,57	10,51	10,55	9,67	9,20	9,25	10,29	10,35	10,49	10,17	1,57	3,078	3	
2. Produção do recheio	15,72	14,92	15,49	15,73	15,61						15,49	0,81	2,326	1	
3. Montagem	2,83	3,26	3,33	2,90	3,09	3,30	3,20	3,32	3,33	3,27	3,18	0,50	3,078	3	
4. Finalização	2,72	2,53	2,58	2,50	2,55	2,70	2,72	2,51	2,62	2,59	2,60	0,22	3,078	1	
5. Reprocesso	6,48	6,93	6,68	6,88							6,74	0,45	1,128	4	

Apêndice K – Formulário de cronoanálise da torta chocolate com cobertura de marshmel-low

Tamanho 1															
TOLERÂNCIA	ERRO	PROBABILIDADE				RITMO		DESEMPENHO			TEMPO NORMAL			TEMPO PADRÃO	
0,2	0,05	1,65				1		1,04			17,4			20,8	
ELEMENTOS	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	M	R	d2	N	
1. Produção da massa	5,25	5,14	5,23	5,14	5,14	4,64	5,16	5,13	5,11	4,52	5,05	0,73	3,078	2	
2. Produção do recheio	3,97	3,76	3,91	3,97	3,94						3,91	0,20	2,326	1	
3. Montagem	1,52	1,27	1,73	1,55	1,60	1,61	1,60	1,40	1,50	1,65	1,54	0,46	3,078	10	
4. Finalização	2,44	2,66	2,24	2,46	2,53	2,28	2,41	2,56	2,59	2,45	2,46	0,42	3,078	3	
5. Reprocesso	3,60	3,85	3,71	3,82							3,75	0,25	1,128	4	

Tamanho 2															
TOLERÂNCIA	ERRO	PROBABILIDADE				RITMO		DESEMPENHO			TEMPO NORMAL			TEMPO PADRÃO	
0,2	0,05	1,65				1		1,04			20,5			24,6	
ELEMENTOS	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	M	R	d2	N	
1. Produção da massa	5,25	5,14	5,23	5,14	5,14	4,64	5,16	5,13	5,11	4,52	5,05	0,73	3,078	2	
2. Produção do recheio	5,08	4,82	5,00	5,08	5,04						5,00	0,26	2,326	1	
3. Montagem	1,52	1,27	1,73	1,55	1,60	1,61	1,60	1,40	1,50	1,65	1,54	0,46	3,078	10	
4. Finalização	2,44	2,66	2,24	2,46	2,53	2,28	2,41	2,56	2,59	2,45	2,46	0,42	3,078	3	
5. Reprocesso	5,40	5,77	5,57	5,73							5,62	0,38	1,128	4	

Tamanho 3															
TOLERÂNCIA	ERRO	PROBABILIDADE				RITMO		DESEMPENHO			TEMPO NORMAL			TEMPO PADRÃO	
0,2	0,05	1,65				1		1,04			25,4			30,5	
ELEMENTOS	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	M	R	d2	N	
1. Produção da massa	5,25	5,14	5,23	5,14	5,14	4,64	5,16	5,13	5,11	4,52	5,05	0,73	3,078	2	
2. Produção do recheio	7,93	7,53	7,82	7,94	7,87						7,82	0,41	2,326	1	
3. Montagem	1,52	1,27	1,73	1,55	1,60	1,61	1,60	1,40	1,50	1,65	1,54	0,46	3,078	10	
4. Finalização	3,27	3,49	3,07	3,29	3,36	3,11	3,24	3,39	3,42	3,28	3,29	0,42	3,078	2	
5. Reprocesso	6,48	6,93	6,68	6,88							6,74	0,45	1,128	4	

Apêndice M – Formulário de diagrama de fluxo do processo

FLUXOGRAMA	ATIVIDADE	DESCRIÇÃO	AGREGA VALOR	NECESSÁRIA	DESPERDÍCIO
Operação 1:					
○	⇒	□	D	▽	
○	⇒	□	D	▽	
Operação 2:					
○	⇒	□	D	▽	
○	⇒	□	D	▽	
○	⇒	□	D	▽	
Operação 3:					
○	⇒	□	D	▽	
○	⇒	□	D	▽	
○	⇒	□	D	▽	
○	⇒	□	D	▽	
○	⇒	□	D	▽	
○	⇒	□	D	▽	

Apêndice N – Diagrama de fluxo do processo para torta de chocolate

FLUXOGRAMA	ATIVIDADE	DESCRIÇÃO	AGREGA VALOR	NECESSÁRIA	DESPERDÍCIO
Operação 1: Planejamento da produção					
	Contagem	É realizado a contagem de tortas em estoque			X
	Ordem de produção	A supervisão analisa a contagem e a demanda e libera a ordem de produção		X	
Operação 2: Preparação para a produção					
	Separar material	O operador separa os ingrediente que irá utilizar			X
Operação 3: Produção da massa					
	Pesar ingredientes	Cada ingrediente é pesado de acordo com a receita padrão	X		
	Adicionar Ingredientes	Os ingrediente são adicionados em recipiente	X		
	Homogeneizar	Mistura dos ingredientes	X		
	Untar formas	São adicionados margarina e posteriormente farinha de trigo em cada forma	X		
	Adicionar massa	A massa preparada é adicionada nas formas	X		
	Forneamento	O produto é colocado no forno	X		
	Espera	Produto aguarda a saída da fornada			X
	Desenformar	O operador tira todas as massas da forma	X		
	Estoque	Em câmara			X
	Confeitaria	Trasportado até o setor de confeitaria			X
	Armazenar	Retorna a câmara			X
Operação 4: Montagem					
	Separar material	O operador separa os ingrediente que irá utilizar			X
	Montagem	Os ingredientes são pesados e adicionados em camadas	X		

	Espera	O produto montado aguarda a próxima operação					X
Operação 5: Finalização							
	Separar material	O operador separa os ingrediente que irá utilizar					X
	Finalização	Adição de cobertura da torta	X				
	Espera	Aguardar demanda					X
	Estoque	Em câmara					X
Operação 6: Produção de Recheio							
	Pesar ingredientes	Cada ingrediente é pesado de acordo com a receita padrão	X				
	Adicionar Ingredientes	Os ingrediente são adicionados em recipiente	X				
	Homogeneizar	Mistura dos ingredientes	X				
	Espera	Produto aguarda a saída da fornada					X
	Armazenar	O operador transporta o produto até a câmara					X
	Estoque	Em câmara					X
Operação 7: Reprocesso							
	Separar massa	Nesta momento a massa que sobrou é colocada em uma sacola					X
	Estoque	Em câmara					X
	Descongelar	Descongelamento da massa					X
	Esfarelar	Transformar a massa em farelos					X
	Colocar em prateleiras	Nesta atividade o operador vai espalhar todo o farelo nas prateleiras					X
	Forneamento	O produto é colocado no forno					X
	Trituração	Em liquidificador industrial					X
	Estoque	Em câmara					X
			TOTAL	12	1	22	
			%	31	3	56	

Apêndice O – Diagrama de fluxo do processo para torta crocante

FLUXOGRAMA	ATIVIDADE	DESCRIÇÃO	AGREGA VALOR	NECESSÁRIA	DESPERDÍCIO
Operação 1: Planejamento da produção					
	Contagem	É realizado a contagem de tortas em estoque			X
	Ordem de produção	A supervisão analisa a contagem e a demanda e libera a ordem de produção		X	
Operação 2: Preparação para a produção					
	Separar material	O operador separa os ingrediente que irá utilizar			X
Operação 3: Produção da massa					
	Pesar ingredientes	Cada ingrediente é pesado de acordo com a receita padrão	X		
	Adicionar Ingredientes	Os ingrediente são adicionados em recipiente	X		
	Homogeneizar	Mistura dos ingredientes	X		
	Untar formas	São adicionados margarina e posteriormente farinha de trigo em cada forma	X		
	Adicionar massa	A massa preparada é adicionada nas formas	X		
	Forneamento Espera	O produto é colocado no forno Produto aguarda a saída da fornada	X		X
	Desenformar	O operador tira todas as massas da forma Em câmara	X		
	Estoque				X
	Confeitaria	Trasnportado até o setor de confeitaria			X
	Armazenar	Retorna a câmara			X
Operação 4: Montagem					
	Separar material	O operador separa os ingrediente que irá utilizar			X
	Montagem	Os ingredientes são pesados e adicionados em camadas	X		
	Espera	O produto montado aguarda a próxima operação			X
Operação 5: Finalização					
	Separar material	O operador separa os ingrediente que irá utilizar			X

Apêndice P – Diagrama de fluxo do processo para torta mista

FLUXOGRAMA	ATIVIDADE	DESCRIÇÃO	AGREGA VALOR	NECESSÁRIA	DESPERDÍCIO
Operação 1: Planejamento da produção					
	Contagem	É realizado a contagem de tortas em estoque			X
	Ordem de produção	A supervisão analisa a contagem e a demanda com base em sua experiência e libera a ordem de produção		X	
Operação 2: Preparação para a produção					
	Separar material	O operador separa os ingrediente que irá utilizar			X
Operação 3: Produção da massa preta					
	Pesar ingredientes	Cada ingridente é pesado de acordo com a receita padrão	X		
	Adicionar Ingredientes	Os ingrediente são adicionados em recipiente	X		
	Homogeneizar	Mistura dos ingredientes	X		
	Untar formas	São adicionados margarina e posteriormente farinha de trigo em cada forma	X		
	Adicionar massa	A massa preparada é adicionada nas formas	X		
	Forneamento	O produto é colocado no forno	X		
	Espera	Produto aguarda a saída da fornada			X
	Desenformar	O operador tira todas as massas da forma	X		
	Armazenar	Em câmara			X
	Confeitaria	Trasportado até o setor de confeitaria			X
	Armazenar	Retorna a câmara			X
Operação 4: Produção da massa branca					
	Pesar ingredientes	Cada ingrediente é pesado de acordo com a receita padrão	X		
	Adicionar Ingredientes	Os ingrediente são adicionados em recipiente	X		
	Homogeneizar	Mistura dos ingredientes	X		
	Untar formas	São adicionados margarina e posteriormente farinha de trigo em cada forma	X		
	Adicionar massa	A massa preparada é adicionada nas formas	X		
	Forneamento	O produto é colocado no forno	X		

	Espera	Operação em que o operador armazena o produto em prateleiras para esfriar		X
	Desenformar	O operador tira todas as massas da forma	X	
	Armazenar	Em câmara		X
	Confeitaria	Transportado até o setor de confeitaria		X
	Armazenar	Retorna a câmara		X
Operação 5: Montagem				
	Separar material	O operador separa os ingrediente que irá utilizar		X
	Montagem	Os ingredientes são pesados e adicionados em camadas	X	
	Espera	O produto montado aguarda a próxima operação		X
Operação 6: Finalização				
	Preparo material	O operador separa os ingrediente que irá utilizar e prepara o marshmellow		X
	Finalização	Adição de cobertura da torta	X	
	Espera	Aguarda demanda		X
	Armazenar	Em câmara		X
Operação 7: Produção de Recheio Preto				
	Pesar ingredientes	Cada ingrediente é pesado de acordo com a receita padrão	X	
	Adicionar Ingredientes	Os ingrediente são adicionados em recipiente	X	
	Homogeneizar	Mistura dos ingredientes	X	
	Espera	Operação em que o operador armazena o produto em prateleiras para esfriar		X
	Armazenar	O operador transporta o produto até a câmara		X
	Armazenar	Em câmara		X
Operação 8: Produção de Recheio Branco				
	Pesar ingredientes	Cada ingrediente é pesado de acordo com a receita padrão	X	
	Adicionar Ingredientes	Os ingrediente são adicionados em recipiente	X	
	Homogeneizar	Mistura dos ingredientes	X	
	Espera	Produto aguarda a saída da fornada		X
	Armazenar	O operador transporta o produto até a câmara		X












	Armazenar	Em câmara				X
Operação 9: Reprocesso						
	Separar massa	Nesta momento a massa que sobrou é colocada em uma sacola				X
	Armazenar	Em câmara				X
	Descongela	Descongelamento da massa				X
	Esfarelar	Transformar a massa em farelos				X
	Colocar em prateleiras	Nesta atividade o operador vai espalhar todo o farelo nas prateleiras				X
	Forneamento	O produto é colocado no forno				X
	Homogeneizar	Em liquidificador industrial				X
	Armazenar	Em câmara				X
			TOTAL	22	1	29
			%	42	2	56

Apêndice Q – Diagrama de fluxo do processo para torta maracujá

FLUXOGRAMA	ATIVIDADE	DESCRIÇÃO	AGREGA VALOR	NECESSÁRIA	DESPERDÍCIO
Operação 1: Planejamento da produção					
	Contagem	É realizado a contagem de tortas em estoque			X
	Ordem de produção	A supervisão analisa a contagem e a demanda e libera a ordem de produção		X	
Operação 2: Preparação para a produção					
	Separar material	O operador separa os ingrediente que irá utilizar			X
Operação 3: Produção da massa					
	Pesar ingredientes	Cada ingrediente é pesado de acordo com a receita padrão	X		
	Adicionar Ingredientes	Os ingrediente são adicionados em recipiente	X		
	Homogeneizar	Mistura dos ingredientes	X		
	Untar formas	São adicionados margarina e posteriormente farinha de trigo em cada forma	X		
	Adicionar massa	A massa preparada é adicionada nas formas	X		
	Forneamento	O produto é colocado no forno	X		
	Espera	-			X
	Desenformar	Produto aguarda a saída da fornada			
	Desenformar	O operador tira todas as massas da forma			X
	Estoque	Em câmara			X
	Confeitaria	Trasnportado até o setor de confeitaria			X
	Estoque	Retorna a câmara			X
Operação 5: Montagem					
	Separar material	O operador separa os ingrediente que irá utilizar			X
	Montagem	Os ingredientes são pesados e adicionados em camadas	X		
	Espera	O produto montado aguarda a próxima operação			X
Operação 6: Finalização					
	Separar material	O operador separa os ingrediente que irá utilizar			X
	Finalização	Adição de cobertura da torta	X		
	Espera	Aguardar demanda			X
	Estoque	Em câmara			X
Operação 7: Produção de Recheio					
	Pesar ingredientes	Cada ingrediente é pesado de acordo com a receita padrão	X		
	Adicionar Ingredientes	Os ingrediente são adicionados em recipiente	X		

	Homogeneizar	Mistura dos ingredientes	X			
	Espera	Operação em que o operador armazena o produto em prateleiras para esfriar				X
	Armazenar	O operador transporta o produto até a câmara				X
	Estoque	Em câmara				X
Operação 8: Produção de mousse						
	Adicionar Ingredientes	Os ingrediente são adicionados em recipiente	X			
	Homogeneizar	Mistura dos ingredientes	X			
Operação 9: Reprocesso						
	Separar massa	Nesta momento a massa que sobrou é colocada em uma sacola				X
	Armazenar	Em câmara				X
	Descongelar	Descongelamento da massa				X
	Esfarelar	Transformar a massa em farelos				X
	Colocar em prateleiras	Nesta atividade o operador vai espalhar todo o farelo nas prateleiras				X
	Forneamento	O produto é colocado no forno				X
	Trituração	Em liquidificador industrial				X
	Estoque	Em câmara				X
		TOTAL	14	1	22	
		%	36	3	56	

Apêndice R – Diagrama de fluxo do processo para torta limão

FLUXOGRAMA	ATIVIDADE	DESCRIÇÃO	AGREGA VALOR	NECESSÁRIA	DESPERDÍCIO
Operação 1: Planejamento da produção					
	Contagem	É realizado a contagem de tortas em estoque			X
	Ordem de produção	A supervisão analisa a contagem e a demanda e libera a ordem de produção		X	
Operação 2: Preparação para a produção					
	Separar material	O operador separa os ingrediente que irá utilizar			X
Operação 3: Produção da massa					
	Pesar ingredientes	Cada ingrediente é pesado de acordo com a receita padrão	X		
	Adicionar Ingredientes	Os ingrediente são adicionados em recipiente	X		
	Homogeneizar	Mistura dos ingredientes	X		
	Untar formas	São adicionados margarina e posteriormente farinha de trigo em cada forma	X		
	Adicionar massa	A massa preparada é adicionada nas formas	X		
	Forneamento	O produto é colocado no forno	X		
	Espera	Operação em que o operador armazena o produto em prateleiras para esfriar			X
	Desenformar	O operador tira todas as massas da forma	X		

	Armazenar	Em câmara		X
	Confeitaria	Trasnportado até o setor de confeitaria		X
	Armazenar	Retorna a câmara		X

Operação 5: Montagem

	Separar material	O operador separa os ingrediente que irá utilizar		X
	Montagem	Os ingredientes são pesados e adicionados em camadas	X	
	Espera	O produto montado aguarda a próxima operação		X

Operação 6: Finalização

	Separar material	O operador separa os ingrediente que irá utilizar		X
	Finalização	Adição de cobertura da torta	X	
	Espera	Aguardar demanda		X
	Armazenar	Em câmara		X

Operação 7: Produção de Recheio

	Pesar ingredientes	Cada ingrediente é pesado de acordo com a receita padrão	X	
	Adicionar Ingredientes	Os ingrediente são adicionados em recipiente	X	
	Homogeneizar	Mistura dos ingredientes	X	

○ → ■ □ ▽	Espera	Operação em que o operador armazena o produto em prateleiras para esfriar	X
-----------	--------	---	---

○ → □ □ ▽	Armazenar	O operador transporta o produto até a câmara	X
-----------	-----------	--	---

○ → □ □ ▽	Armazenar	Em câmara	X
-----------	-----------	-----------	---

Operação 8: Produção de mousse

● → □ □ ▽	Adicionar Ingredientes	Os ingrediente são adicionados em recipiente	X
-----------	------------------------	--	---

● → □ □ ▽	Homogeneizar	Mistura dos ingredientes	X
-----------	--------------	--------------------------	---

TOTAL	14	1	14
%	48	3	48