



**FACULDADE DE ADMINISTRAÇÃO E NEGÓCIOS DE SERGIPE - FANESSE**  
**CURSO DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO**

**ADILTON ANDRADE LIMA**

**REDUÇÃO DAS PARADAS DE MÁQUINAS POR MANUTENÇÃO NA FÁBRICA  
DE BISCOITOS DE SERGIPE**

**ARACAJU**  
**2019**

**ADILTON ANDRADE LIMA**

**REDUÇÃO DAS PARADAS DE MÁQUINAS POR MANUTENÇÃO NA FÁBRICA  
DE BISCOITOS DE SERGIPE**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao  
Curso de Engenharia de Produção da Fanese como  
requisito parcial e obrigatório para a obtenção do  
Grau de Bacharel em Engenharia de Produção.

Orientador: Prof. Esp. Williams Alves Azevedo

**ARACAJU  
2019**

L732r

LIMA, Adilton Andrade

REDUÇÃO DAS PARADAS DE MÁQUINAS POR  
MANUTENÇÃO NA FÁBRICA DE BISCOITOS DE SERGIPE /  
Adilton Andrade Lima; Aracaju, 2019. 36p.

Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação) – Faculdade de  
Administração e Negócios de Sergipe. Coordenação de  
Engenharia de Produção.

Orientador(a) : Prof. Esp. Williams Alves Azevedo.

1. Gestão de manutenção 2. Ferramentas da qualidade 3.  
Redução de custos 4. competitividade.

658.516 (813.7)

**ADILTON ANDRADE LIMA**

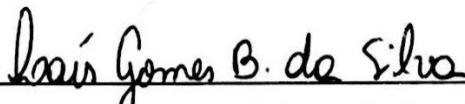
**REDUÇÃO DAS PARADAS DE MÁQUINAS POR MANUTENÇÃO**

Monografia apresentada à Coordenação do curso de Engenharia de Produção da FANESE, como requisito parcial e elemento obrigatório para a obtenção do grau de bacharel em Engenharia de Produção, no período de 2019.2.

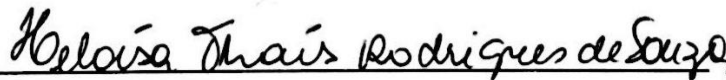
Aprovado (a) com média: 9.0



Prof. Esp. Williams Alves Azevedo (Orientador)



Prof. M.Sc. Laís Gomes Barbosa da Silva



Prof. D.Sc. Heloísa Thais Rodrigues

Aracaju (SE), 03 de dezembro de 2019.

## RESUMO

A competitividade de uma empresa no mercado ultrapassa os conceitos de preço do produto ou serviço. Os processos na organização devem estar alinhados diante do cenário econômico. A presente pesquisa descreve a importância da gestão de manutenção para a empresa, principalmente pela alta competitividade no mercado em um mundo globalizado e, tendo em vista, que uma gestão de manutenção adequada torna-se um diferencial competitivo. Entretanto, para obter-se resultados expressivos, é necessário realizar ações que, às vezes, são consideradas, por alguns gestores como custos desnecessários para a empresa, por não conseguirem compreender que os custos gerados no momento irão evitar custos que podem ser ainda maiores. Uma gestão de manutenção ideal deve ter em tempo real as informações sobre os processos de manutenção corretiva, preventiva e preditiva, para que se possa ter assertividade na tomada de decisões baseadas nas necessidades da empresa, seja para redução de custos, definição de metas, processo de melhoria contínua e entre outros. Na empresa estudada foi constatado o problema de alto índice de paradas de máquinas por manutenção corretiva. Foram analisados os dados fornecidos pela empresa estudada e aplicadas ferramentas da qualidade como fluxograma, Ishikawa, matriz GUT e 5W2H para auxiliar na gestão de manutenção da empresa. A empresa optou por aplicar as ações sugeridas neste estudo e, a partir da aplicação no novo sistema de gerenciamento, colher os resultados esperados e gozar dos benefícios produzidos pelas intervenções no sistema de gestão da manutenção.

Palavras chave: Gestão de manutenção. Ferramentas da qualidade. Redução de custos. Competitividade.

## **ABSTRACT**

The competitiveness of a company in the market is beyond the price of the product or service. The processes in the organization must be aligned with the economic scenario. This study describes the importance of maintenance management for the company under study, especially due to the competitiveness that is present in the market in a globalized world and, considering that an adequate maintenance management becomes a great competitive differential. However, in order to achieve significant results, it is necessary to perform actions that sometimes are considered by some managers as excess costs for the company, because they cannot analyze that the costs created at the moment will prevent other undesirable costs, in a larger scale. Proper maintenance management must have real-time information about corrective, preventive and predictive maintenance processes, so that you can be confident in making decisions based on business needs, whether for cost reduction, goal setting, process continuous improvement and others. The problem of high rate of downtime due to corrective maintenance was found. This research is characterized as field and experimental with explanatory characteristics. We analyzed the data provided by the company studied and applied quality tools such as flow chart, Ishikawa, GUT matrix and 5W2H, to assist in the maintenance management of the company. The company studied chose to apply the actions suggested in this study from the application in the new management system to reap the expected results and enjoy the benefits produced by interventions in the maintenance management system.

**Keywords:** Maintenance management. Quality tools. Cost savings. Competitiveness.

## SUMÁRIO

<b>1</b>	<b>INTRODUÇÃO.....</b>	<b>7</b>
1.1	Situação Problema.....	8
1.2	Objetivo geral.....	8
1.2.1	Objetivos específicos.....	8
1.3	Justificativa.....	9
<b>2</b>	<b>FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA.....</b>	<b>10</b>
2.1	Manutenção.....	10
2.1.1	Manutenção corretiva.....	10
2.1.2	Manutenção preventiva.....	11
2.1.3	Manutenção preditiva.....	11
2.1.4	Manutenção produtiva total.....	11
2.1.5	Planejamento e controle da manutenção.....	12
2.1.6	Melhorias dos equipamentos.....	12
2.2	Fluxograma de Processo.....	13
2.3	Brainstorming.....	14
2.4	Diagrama de Ishikawa.....	14
2.5	Matriz GUT.....	15
2.6	5W2H.....	16
<b>3</b>	<b>METODOLOGIA.....</b>	<b>18</b>
3.1	Abordagem Metodológica.....	18
3.2	Caracterização da Pesquisa.....	19
3.2.1	Quanto aos objetivos ou fins.....	19
3.2.2	Quanto ao objeto ou meios.....	19
3.2.3	Quanto ao tratamento dos dados.....	20
3.3	Instrumentos de Pesquisa.....	21
3.4	Unidade, Universo e Amostra da Pesquisa.....	21
3.5	Definição das Variáveis e Indicadores da Pesquisa.....	22
3.6	Plano de Registro e Análise dos Dados.....	22
<b>4</b>	<b>ANÁLISE DE RESULTADOS.....</b>	<b>23</b>
4.1	Fluxo do processo.....	23
4.1.1	Histórico do problema.....	26
4.2	Identificação de prováveis problemas.....	28
4.2.1	Brainstorming.....	28
4.2.2	Diagrama de Ishikawa.....	29
4.2.3	Matriz GUT.....	30
4.3	5W2H.....	30
<b>5</b>	<b>CONSIDERAÇÕES FINAIS.....</b>	<b>33</b>
	<b>REFERÊNCIAS.....</b>	<b>34</b>
	<b>ANEXO.....</b>	<b>36</b>

## 1 INTRODUÇÃO

Em um país de contrastes, como o Brasil, onde se tem lugares com boa infraestrutura e qualidade de vida, também se tem aqueles com precariedades e qualidade de vida questionáveis. No meio industrial não é muito diferente. Observa-se a presença de indústrias com tecnologias de última geração e grande nível de organização e gestão, enquanto muitas outras não possuem o mínimo de organização, gestão ou controle de processos.

A manutenção é um tema muito comum no meio industrial. No Brasil, tanto indústrias de pequeno ou médio porte apresentam dificuldades de compreender os benefícios de uma gestão de manutenção correta e optam apenas por manutenção corretiva.

Segundo Moraes (2004, p. 24), manutenção é uma sistemática de gerenciamento de forma coordenada e contínua que visa ações para controlar e/ou eliminar as falhas ocorridas dos equipamentos, garantindo através de ações conjuntas a plenitude o bom funcionamento dos equipamentos, além de assegurar à integridade a saúde, segurança e meio ambiente aos colaboradores.

Sabe-se que a produtividade e redução de perdas estão interligadas com o aumento da lucratividade da empresa. As indústrias, geralmente, por não investirem em uma gestão da manutenção eficiente, acabam prejudicadas devido a ocorrência de paradas não programadas, que ocasionam o aumento de despesas e impactos nos itens de controle e verificação da produção.

Através do planejamento e controle de manutenção, os dados são coletados e a partir daí é possível criar um histórico de manutenção de cada equipamento, e, realizando um controle, identifica-se a causa do problema e, conseqüentemente, elimina-se e/ou controla-se a causa raiz. (ASSIS; SILVA, 2015, p.54).

Em um mundo com diversos avanços tecnológicos e ampla concorrência das empresas, estas indústrias acabam indo na contramão da evolução e começam a perder fatia de mercado para as empresas que entendem a importância de se adaptarem e fazerem o uso correto da gestão de manutenção, buscando cada vez mais máxima produtividade e qualidade, em menor tempo possível e com menor custo.

Na busca de métodos que melhoram os processos internos das empresas, o que tem alcançado grande destaque é a Manutenção Produtiva Total (TPM, em inglês *Total Productive Maintenance*), implementado na indústria japonesa a partir de 1971. Segundo Nakajima (1989, p.10), a TPM tem como propósito a otimização dos ativos diante da redução de quebras de máquinas, do aumento da disponibilidade dos equipamentos e da redução de perdas nos diversos



setores dos processos produtivos e administrativos das empresas.

Para conseguir alcançar estes objetivos, é necessária uma boa gestão de manutenção, um bom planejamento e controle da manutenção, além de boas ideias para que as demais sejam executadas e sejam obtidos os resultados esperados e, assim, consiga um clima organizacional almejado.

## **1.1 Situação Problema**

Em uma fábrica de biscoitos localizada no estado de Sergipe, observou-se ausência da gestão de manutenção. Através de um levantamento nos relatórios de produção da empresa verificou-se grande número de paradas não programadas por quebra de máquinas, perda de tempo disponível para produção, entre outras questões que impactam na produção e, por conseguinte, nos custos da empresa.

Em 2016, após uma multa aplicada pela fiscalização do Ministério do Trabalho, a empresa viu-se obrigada a implantar uma gestão de manutenção, percebendo a necessidade de promover ajustes na manutenção, visando a reduzir os custos de produção. Em função do expressivo número de paradas de produção por quebra de máquinas, foi notado a possibilidade de reduzir esta quantidade de paradas por manutenção corretiva, uma vez que, se realizada a redução será possível obter resultados de aumento de produtividade.

Diante do problema exposto acima, surgiu a seguinte questão: O que fazer para reduzir as paradas de máquinas não programadas por manutenção corretiva?

## **1.2 Objetivo geral**

Apresentar um plano de ação que reduza a paradas de máquinas não programadas através da aplicação do planejamento e controle da manutenção.

### **1.2.1 Objetivos específicos**

- Mapear o processo da fábrica de biscoitos;
- Identificar as principais causas das paradas de máquinas não programadas.
- Propor possíveis soluções de acordo com a análise dos dados de manutenção.

### **1.3 Justificativa**

Este trabalho foi realizado em uma fábrica de biscoitos localizada no estado de Sergipe. Observou-se a grande quantidade de ocorrências de paradas de máquinas, prejudicando a produção e a qualidade do produto. Desta forma, percebeu-se a deficiência da empresa no setor, o que motivou o uso de ferramentas da qualidade, buscando solucionar parte dos problemas existentes.

Pelo fato de a gestão da manutenção ser uma área de estudo em ascensão devido o cenário econômico atual (as empresas procuram reduzir custos e aumentar a produtividade), optou-se pelo tema. Além disso, este trabalho busca propor de soluções e assim atender as necessidades da empresa no que convém a manutenção. O presente trabalho é relevante para o meio acadêmico devido a limitação de estudos científicos que apresentem aplicação em um cenário real, utilizando a metodologia de mapeamento de processos, sendo de suma importância a contribuição deste trabalho no meio acadêmico, tendo a finalidade de aumentar a produção, reduzir custos e aumentar a competitividade da empresa frente aos seus concorrentes.

## **2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA**

### **2.1 Manutenção**

De acordo com Costa (2013, p. 20), a manutenção, de um modo geral, da simples conservação de objetos ou ferramentas de trabalho a pequenas atividades de reparo, surge desde os primórdios da humanidade. Contudo, apenas na Revolução Industrial do século XVIII, associada ao grande avanço tecnológico, a função manutenção surgiu na indústria, para assegurar a continuidade do trabalho. Para Viana (2008, p. 3), significa manter o que se tem, estar presente na história humana, desde o momento que começamos a manusear instrumentos de produção.

Segundo Corrêa (2017, p. 639), qualquer operação dependerá sempre, em maior ou menor grau, de recursos físicos, como máquinas, equipamentos e instalações em geral. Falhas nos recursos físicos podem resultar em consequências que vão de um simples desconforto a perdas financeiras, de imagem, de vidas humanas e mesmo comprometimento de um ecossistema.

Por fim, segundo Viana (2008, p. 9), os tipos de manutenção possíveis são as formas de como são encaminhadas as intervenções nos instrumentos de produção. Seguindo a seguinte classificação: manutenção corretiva, preventiva e preditiva.

#### **2.1.1 Manutenção corretiva**

Segundo Viana (2008, p. 11), trata-se da intervenção necessária aleatória, sem qualquer definição anterior, imediatamente, a fim de evitar graves consequências aos equipamentos, a segurança dos colaboradores ou ao meio ambiente.

Para Xenos (2014, p. 24), a manutenção corretiva sempre é feita depois que a falha ocorre. Em princípio, a opção por este método de manutenção deve levar em conta fatores econômicos. É mais barato consertar uma falha do que tomar ações preventivas? Se for, a manutenção corretiva é uma boa opção. Entretanto, pode esquecer-se de considerar também as perdas por parada na produção, pois a manutenção corretiva pode acabar saindo muito mais cara do que estimado em princípio.

### 2.1.2 Manutenção preventiva

De acordo com Viana (2008, p. 11), é classificado como manutenção preventiva todo serviço de manutenção realizado em máquinas que não estejam em falha, tenha condições operacionais ou em estado de zero defeito.

Segundo Xenos (2014, p. 25), a manutenção preventiva, por meio das inspeções, reformas e trocas de peças feitas periodicamente, deve ser a principal atividade de manutenção na empresa. Depois de estabelecida, a manutenção preventiva deve ser obrigatória, apesar de custo mais elevado que a manutenção corretiva, em razão de as peças precisarem ser substituídas e os componentes serem reformados antes de atingirem seus limites de vida útil.

Por fim, segundo Xenos (2014, p. 25), a frequência de falhas diminui, a disponibilidade dos equipamentos aumenta e diminuem, as paradas de máquinas não programadas. Ou seja, ao considerar o custo total, a manutenção preventiva acaba sendo mais barata que a manutenção corretiva, pelo fato de controlar as paradas dos equipamentos, praticamente eliminando as paradas inesperadas por falhas.

### 2.1.3 Manutenção preditiva

De acordo com Xenos (2014, p. 25), é a modalidade mais cara, quando se olha apenas para o custo de manutenção, porque as peças e os componentes dos equipamentos são trocados antes mesmo de atingirem o limite de tempo de vida útil, permitindo a otimização da troca de peças ou reforma dos componentes e estendendo o intervalo de manutenção, uma vez que permite prever quando a peça ou componente estarão próximos do limite de vida.

Ainda de acordo com Xenos (2014, p. 26), a manutenção preditiva é um dos elementos da manutenção preventiva, devendo fazer parte do planejamento de manutenção preventiva, pois a manutenção preditiva é mais uma forma de inspecionar os equipamentos.

### 2.1.4 Manutenção produtiva total

De acordo com Xenos (2014, p. 28), é a melhor aplicação dos diversos métodos de manutenção, visando a otimização dos fatores econômicos da produção, baixo custo, melhor utilização e maior produtividade dos equipamentos. Abrange todas as etapas do ciclo de vida do equipamento, desde a sua especificação até o sucateamento.

Para Corrêa (2017, p. 660), a manutenção produtiva é uma abordagem organizacional

em que muitas das atividades e responsabilidades, normalmente atribuídas a um setor ou departamento de manutenção, são distribuídas na empresa.

Segundo Xenos (2014, p. 30), o objetivo fundamental da manutenção produtiva não é apenas evitar falhas nos equipamentos, mas aplicar melhor a combinação dos métodos de manutenção, para que não ocorram prejuízos à produção possibilitando um resultado econômico mais significativo para a empresa.

Por fim, para Corrêa (2017, p. 660), a manutenção produtiva tem dois objetivos, melhorar a eficiência dos equipamentos, através do Índice de Eficiência Global do Equipamento, utilizando metas e acompanhamento da evolução, considerando todos os impactos produzidos na operação como consequência de indisponibilidade de seus recursos físicos, e, realizar a manutenção autônoma, que consiste em alargar o trabalho das pessoas que realizam produção ou prestam um serviço, de forma que algumas tarefas de manutenção preventiva sejam por elas assumidas.

#### 2.1.5 Planejamento e controle da manutenção

Segundo Xenos (2014, p. 170), um plano de manutenção consiste de um conjunto de ações preventivas e de datas para a execução. Sendo sua base composta pelas necessidades de manutenção preventivas dos equipamentos. Por isso um bom plano de manutenção representa a coleção de todas as ações preventivas que devem ser tomadas para evitar falhas e garantir o bom funcionamento dos equipamentos.

De acordo com Viana (2008, p. 5), o planejamento e controle da manutenção gera um impacto primordial a saúde da empresa, pois sabendo que alinhado à manutenção industrial, se este for eficiente, a empresa terá saúde financeira para existir e colocar seus produtos no mercado, com qualidade superior e preço competitivo.

#### 2.1.6 Melhorias dos equipamentos






De acordo com Xenos (2014, p. 26), outro método importante de manutenção é a melhoria ou kaizen, palavra japonesa que significa fazer melhorias dos equipamentos. No contexto de manutenção, praticar o kaizen dos equipamentos significa melhorá-los gradativamente e continuamente para além de suas especificações originais, alterando, conforme necessário, seu projeto, seus padrões de operação e manutenção.

## 2.2 Fluxograma de Processo

De acordo com Gozzi (2015, p. 73), “O fluxograma é uma ferramenta utilizada para representar uma sequência de atividades em um processo.” Segundo Seleme e Stadler (2013, p. 43), é uma ferramenta para desenhar o fluxo de processos, como demonstra a Figura 1, por meio de formas e pequenos detalhes que auxiliam na identificação de possíveis pontos que podem ocorrer problemas no fluxo produtivo.

Para Barros e Bonafini (2015, p. 54), o fluxograma é uma ferramenta da qualidade que descreve a sequência e interação de um processo. Ainda para Barros e Bonafini (2015, p. 54), “[...] os símbolos utilizados nele são padronizados, isso para que qualquer pessoa que tenha conhecimento da simbologia compreenda o processo descrito.”

**Figura 1 - Fluxograma**

símbolo	significado/conceito
	<b>operação:</b> traduz a ação realizada sobre o material. Por exemplo: cortar, furar etc.
	<b>inspeção:</b> indica a verificação de uma característica ou de um atributo do material. Exemplo: pesar, medir etc.
	<b>demora:</b> indica uma espera dentro do processo produtivo, pode ser a liberação de uma máquina ou outra razão.
	<b>transporte:</b> indica a movimentação do material dentro do processo produtivo.
	<b>armazenamento:</b> ocorre quando o material é estocado e controlado como estoque dentro do processo produtivo.
	<b>ações combinadas:</b> podem ser utilizadas operações combinadas na representação do fluxograma, que muitas vezes ocorrem em processos automatizados, nos quais o equipamento agrupa duas ou mais ações. A figura ao lado mostra a execução de uma operação em movimento.

Fonte: Seleme; Stadler (2013, p. 43)

Segundo Seleme; Stadler (2013, p. 43), como regra geral, o fluxograma deve ser elaborado de cima para baixo e da esquerda para direita. Cada operação deve ser numerada de forma sequencial para ajudar na identificação de cada uma delas, tomando cuidado no

cruzamento das linhas.

### 2.3 *Brainstorming*

De acordo com Seleme e Stadler (2013, p. 54), é uma ferramenta utilizada em reuniões em que os integrantes têm liberdade de expor suas ideias, sem preocupação e sem influência dos outros. Essas ideias são classificadas e avaliadas de acordo com a expectativa da organização.

Segundo Seleme e Stadler (2013, p. 54), na utilização da ferramenta, são consideradas três fases distintas, geração das ideias, esclarecimentos relativos ao processo e avaliação das ideias propostas, sendo apresentado os passos no Quadro 1.

**Quadro 1 – Passos do *Brainstorming***

fase	passo	descrição
1	1	Escolhe-se um facilitador para o processo que definirá o objetivo.
	2	Formam-se grupos de até dez pessoas.
	3	Escolhe-se um lugar estimulante para a geração de ideias.
	4	Os participantes terão um prazo de até dez minutos para fornecer suas ideias, que não devem ser censuradas.
2	5	As ideias deverão ser consideradas e revisadas, disseminando-se entre os participantes.
	6	O facilitador deverá registrar as ideias em local visível (quadro, cartaz etc.), esclarecendo novamente o propósito.
3	7	Deverão ser eliminadas as ideias duplicadas.
	8	Deverão ser eliminadas as ideias fora do propósito delimitado.
	9	Das ideias restantes devem ser selecionadas aquelas mais viáveis (se possível, por consenso entre os participantes).

Fonte: Adaptado de Seleme; Stadler (2013, p. 54)

### 2.4 Diagrama de Ishikawa

Segundo Machado (2012, p. 47), o diagrama tem a finalidade de explorar e indicar todas as causas possíveis de um problema. Sendo desenvolvido para representar a relação entre o efeito e todas as possibilidades de causa que podem contribuir para esse efeito.

Para Seleme e Stadler (2013, p. 89), após uma análise criteriosa na representação gráfica, consegue estabelecer quais são as causas que fazem com que o efeito ocorra.

De acordo com Machado (2012, p. 47), as causas do problema podem ser agrupadas de

acordo com o conceito dos 6M, sendo o problema decorrente de falhas em materiais, mão de obra, maquinário, método, meio ambiente e medidas. Auxiliando a identificar as causas do problema e servindo como estrutura para o raciocínio da análise a ser feita, como demonstrado na Figura 2.

**Figura 2 - Diagrama de Ishikawa**



Fonte: Seleme e Stadler (2013, p. 89)

Segundo Seleme e Stadler (2013, p. 89), os 6Ms são aspectos que caracterizam as causas ou ações que produzem os efeitos. Sendo o diagrama de fácil representação e construção. Na extremidade, tem-se o problema ou efeito apresentado, identificam-se os elementos pertencentes a cada um dos grupos, realizando a análise de ocorrência ou não do efeito. Por fim, utilizando a ferramenta para identificar os pontos positivos e negativos, possibilita-se a potencialização do primeiro e eliminação do segundo.

## 2.5 Matriz GUT

De acordo com Seleme e Stadler (2013, p. 98), a matriz de decisão ou matriz GUT, essas três letras referem-se às palavras gravidade, urgência e tendência. A gravidade sendo a importância do problema examinado em relação aos outros; a urgência implica a ideia de quão importante é a ação temporal; a tendência refere-se à gravidade do problema, se ele tende a crescer ou diminuir com o tempo.

Para Seleme e Stadler (2013, p. 98), a matriz GUT considera, além das definições das três letras (GUT), o relacionamento entre os três fatores em análise, sendo assim, apresentando a configuração mostrado no Quadro 2.



**Quadro 2 - Modelo conceitual para a matriz GUT**

valor	gravidade	urgência	tendência	G. U. T.
5	gravíssima	ação imediata	agravar rapidamente	125
4	muito grave	ação rápida	agravar a curto prazo	64
3	grave	ação normal	agrava a médio prazo	27
2	pouco grave	ação lenta	agrava a longo prazo	8
1	menor gravidade	pode esperar	acomodar	1

Fonte: Adaptado de Seleme e Stadler (2013, p. 98)

Segundo Seleme e Stadler (2013, p. 98), a matriz GUT estabelece pesos de acordo com a importância de cada fator, exemplificado no Quadro 2, permitindo que se possam dirigir ações para aqueles problemas que mais trazem impacto negativo a empresa.

**Quadro 3 - Exemplo de matriz GUT**

problema	G	U	T	G. U. T.
tempo de atendimento muito elevado	2	3	4	24
falta de motivação dos atendentes	3	5	3	45
informações contraditórias fornecidas pelos atendentes, causando demoras	4	4	3	48
má qualificação dos atendentes	5	5	3	75
informações incompletas fornecidas pelo cliente que impedem o atendimento	1	1	2	2

Fonte: Adaptado de Seleme e Stadler (2013, p. 98)

Por fim, analisando o resultado da matriz da Figura 3, percebe-se que o problema a ser resolvido em primeiro lugar é o da má qualificação dos atendentes. Assim, definindo o plano de ação adequado para resolver o problema identificado.

## 2.6 5W2H

De acordo com Seleme e Stadler (2013, p. 40), é uma ferramenta que traduz a utilização de perguntas que se iniciam com as letras W e H. As perguntas têm como objetivo gerar respostas que esclareçam o problema a ser resolvido ou que organizem as ideias na resolução de problemas.

Para Machado (2012, p. 51), o plano de ação 5W2H é uma maneira simples de planejar as ações operacionais e que contém as informações necessárias para o acompanhamento e a execução da ação pretendida.

No Quadro 4, encontram-se as perguntas, seus significados e a essência de cada uma delas.

**Quadro 4 - Modelo conceitual do 5W2H**

pergunta	significado	pergunta instigadora	direcionador
<i>What?</i>	O quê?	O que deve ser feito?	O objeto
<i>Who?</i>	Quem?	Quem é o responsável?	O sujeito
<i>Where?</i>	Onde?	Onde deve ser feito?	O local
<i>When?</i>	Quando?	Quando deve ser feito?	O tempo
<i>Why?</i>	Por quê?	Por que é necessário fazer?	A razão/o motivo
<i>How?</i>	Como?	Como será feito?	O método
<i>How Much?</i>	Quanto custa?	Quanto vai custar?	O valor

Fonte: Adaptado de Seleme e Stadler (2013, p. 40)

Por fim, Seleme e Stadler (2013, p. 42), com a utilização dessa ferramenta, achar a verdadeira causa para o problema torna-se mais fácil e prático, em que a estruturação do pensamento, direciona para a ação que efetivamente solucionará o problema apresentado.

### 3 METODOLOGIA

De acordo com Ubirajara (2017, p. 45), a metodologia trata-se do momento em que o pesquisador especifica o método que irá adotar para alcançar seus objetivos, optando por um tipo de pesquisa. É também o momento de definir como se irá proceder na coleta de dados. A metodologia tanto pode referir-se ao tipo de investigação, de argumentação, como pode apresentar a caracterização da pesquisa.

Segundo Santos (2006 p. 35-36), a metodologia é uma

Descrição detalhada e rigorosa dos procedimentos [documentais] de campo ou laboratório utilizados, bem como dos recursos humanos e materiais envolvidos, do universo da pesquisa, dos critérios para a seleção da amostra, dos instrumentos de coleta, dos métodos de tratamento de dados etc.

Esta seção apresentará a metodologia e métodos utilizados para realização deste trabalho.

#### 3.1 Abordagem Metodológica

O método de abordagem, segundo Lakatos e Marconi (2017, p. 225), caracteriza-se por ser uma abordagem mais ampla, em nível de abstração mais elevado, dos fenômenos da natureza e da sociedade. É, portanto, denominado método de abordagem, que engloba o indutivo, o dedutivo, o hipotético e o dialético.

De acordo com Ubirajara (2017, p. 24), o estudo de caso identifica-se bem nas pesquisas de estágio, enquanto natureza do estudo aplicado em uma empresa concedente desse estágio curricular, quando o concluinte de cursos, como os de Administração e de Engenharia de Produção, orientados pelo autor deste material, elege um problema, entre outros existentes na empresa.

O estudo de caso realizado na fábrica de biscoitos de Sergipe identifica fatores, situações e problemas existentes na empresa, conforme anúncio nos objetivos específicos. O resultado do estudo depende do conhecimento amplo do pesquisador através dos dados coletados, da tipologia da pesquisa que está sendo aplicada e de como são analisadas as informações coletadas. O pesquisador deve manter-se atento ao processo da investigação, utilizando só o que for cabível ao caso.

Ainda segundo Ubirajara (2017, p. 24), a pesquisa atual pode ser classificada com abordagem dedutiva por levar em conta teorias já existentes aplicadas em um caso específico

na busca por possíveis soluções ao problema exposto.

### 3.2 Caracterização da Pesquisa

Segundo Gerhardt e Silveira (2009, p. 34), as caracterizações de pesquisa podem ser definidas em: básica ou aplicada. A pesquisa básica é baseada na busca de novos conhecimentos, porém sem aplicações práticas, e pode ser utilizada para futuros trabalhos científicos. Quanto a pesquisa aplicada, envolve situações específicas e locais, buscando fomentar conhecimento prático.

Desse modo, o estudo entra na caracterização da pesquisa como aplicada, já que engloba o conhecimento teórico com a implementação de ações na prática do dia-a-dia da empresa analisada.

Segundo Ubirajara (2017, p. 25), a pesquisa pode ser caracterizada quanto aos objetivos ou fins; quanto ao objeto ou meios; quanto à abordagem (tratamento) dos dados.

#### 3.2.1 Quanto aos objetivos ou fins

Segundo Ubirajara (2017, p. 45), as pesquisas devem ser classificadas quanto aos objetivos ou fins:

- a) Exploratória: tem como objetivo tornar mais explícito o problema, aprofundar as ideias sobre o objeto de estudo.
- b) Descritiva: descreve as características de uma população ou de um fenômeno, ou ainda estabelece relações entre fenômenos.
- c) Explicativa/Explanatória: busca identificar os fatores que determinam ou que contribuem para a ocorrência dos fenômenos.

A pesquisa explicativa, de acordo com Ubirajara (2017, p. 45), busca identificar os fatores que determinam ou que contribuem para a ocorrência dos fenômenos. Desse modo, através dos resultados apresentados, este tipo de pesquisa explica o porquê das coisas. Conforme Gil (2019, p. 48), é o tipo de pesquisa que mais aprofunda o conhecimento da realidade.

Assim, este estudo apresenta características explicativas, porque utiliza da ferramenta de fluxograma para identificar os fatores que determinam o processo, aplica as ferramentas da qualidade para detectar os problemas e sugere ações para obter resultados.

#### 3.2.2 Quanto ao objeto ou meios

Segundo Ubirajara (2017, p. 45), quanto ao modelo conceitual, a pesquisa pode ser: bibliográfica, documental, de campo, experimental ou laboratorial. Ou ainda: de observação-participante, pesquisa-ação, etc. Fonseca (2002, p. 32) *apud* Gerhardt e Silveira (2009, p. 37) define a pesquisa documental como sendo aquela da qual recorre a fontes diversas e dispersas, como jornais, revistas, relatórios de empresas, entre outras fontes.

Para Ubirajara (2017, p. 46), pesquisa bibliográfica é aquela desenvolvida exclusivamente a partir das fontes já elaboradas – livros, artigos científicos, publicações periódicas. Tem a vantagem abranger significativa parte de fenômenos não atingíveis pelo pesquisador, se o fizesse de forma direta ou com experimentos. Já a pesquisa documental, para esse autor, assemelha-se à pesquisa bibliográfica, porém utiliza as fontes que ainda não receberam tratamento analítico. São documentos utilizados para completar estudos de caso, ajudando no entendimento do pesquisador.

Na pesquisa de campo, de acordo com Ubirajara (2017, p. 46), são concebidos os conceitos a partir de observações feitas de forma: diretas, registrando-se o que se vê e indiretas, por meio de questionários, formulários, etc. Segundo Fachin (2017, p. 131), é realizada com a análise do que acontece no ambiente de estudo através das condições colhidas nesse meio. Ou seja, é o uma pesquisa que se caracteriza por ser feita em seu espaço ou campo, sem que o pesquisador interfira nos acontecimentos.

A pesquisa experimental, para Ubirajara (2017, p. 46), é o que representa o melhor exemplo de pesquisa científica. Segundo Gil (2019, p. 54) *apud* Ubirajara (2017, p. 46), consiste em determinar o objeto de estudo, selecionar as variáveis que seriam capazes de influenciá-lo, definir as formas de controle e de observação dos efeitos que a variável produz.

Desse modo, este estudo caracteriza-se por ser de campo, considerando o levantamento de dados concebidos de forma direta e indireta, além de pesquisa experimental por se tratar de observação direta e controle de variáveis dentro da empresa analisada.

### 3.2.3 Quanto ao tratamento dos dados

A pesquisa é dividida quanto ao tratamento dos dados levantados, para Ubirajara (2017, p. 46), a pesquisa pode ser: quantitativa, se estiverem presentes somente dados mensuráveis, perfis estatísticos, com ou sem cruzamentos de variáveis. Qualitativa, se o estudo objetivar uma análise fenomenológica, de compreensão, de interpretação, do problema ou fenômeno, onde o sentimento, a paixão, o envolvimento afetivo são colocados nas entrevistas com os pesquisados.

E ainda segundo Ubirajara (2017, p. 47), será uma abordagem quantiqualitativa ou qualiquantitativa, já que além do levantamento quantitativo, estatístico, parta-se para a interpretação desses resultados quantificados, procurando-se compreender esses resultados, as consequências, seja pela fundamentação teórica existente, ou complementar, seja pelos novos questionamentos feitos junto aos pesquisados, após a primeira fase de quantificação dos dados

Para Lakatos e Marconi (2017, p. 271), referem-se aos dois tipos de abordagem dos dados, como sendo, também, além de métodos de procedimento ou específico das Ciências Sociais, usados em outras investigações científicas – o que é discutível, assim como o é sobre a colocação, ou não, de variáveis para este tipo de abordagem.

Neste estudo, a abordagem dos dados da pesquisa foi quantitativa e qualitativa, por se tratar da interpretação de dados mensuráveis, com identificação de problemas e controle de variáveis.

### **3.3 Instrumentos de Pesquisa**

Segundo Ubirajara (2017, p. 118), existem vários meios ou instrumentos de coleta de dados que podem ser utilizados, entre eles: entrevistas, questionários, protocolo de observação pessoal, opinionários, formulários.

Para Lakatos e Marconi (2017, p. 199), entrevista é um encontro entre duas pessoas (face a face), a fim de que uma delas obtenha informações a respeito de determinado assunto, mediante uma conversação de natureza profissional. Ou seja, são dados obtidos diretamente das pessoas e que não são encontrados em documentos.

Segundo Gerhardt e Silveira (2009, p. 74), a observação é uma técnica que utiliza dos sentidos para a determinação de aspectos da realidade, além disso, tal técnica de coleta de dados requer que o pesquisador tenha um maior contato com o objeto de estudo.

Por fim, neste estudo, os instrumentos de pesquisa utilizados foram o de entrevista e observação, para coletar dados necessários que não estão documentados, confirmar suposições feitas junto a teoria estudada e estratificar as principais causas.

### **3.4 Unidade, Universo e Amostra da Pesquisa**

A unidade da qual a pesquisa foi desenvolvida é a Indústria Alimentícia Mendonça

(Fabise), localizado na Br 101, s/n, no bairro Veneza, Nossa Sra. do Socorro/SE.

Quanto ao universo a ser estudado, Vergara (2016, p. 51) apud Ubirajara (2017, p. 120) o define como sendo o conjunto de elementos com características das quais o pesquisador utilizará para estudo, podendo ser empresas, produtos, pessoas, entre outras coisas.

Deste modo, quanto ao presente trabalho, o universo foi definido como sendo os setores da empresa estudada e a amostra adotada para a pesquisa, o setor de produção, que conta com cinco linhas de produção.

### 3.5 Definição das Variáveis e Indicadores da Pesquisa

Quanto a variável de uma pesquisa, a mesma pode ser definida, segundo a visão de Lakatos; Marconi (2017, p. 138), como sendo “[...] um conceito operacional, que contém ou apresenta valores; aspecto, propriedade ou fator, discernível em um objeto de estudo e passível de mensuração.” Baseando-se nos objetivos específicos, as variáveis e os indicadores deste trabalho estão listados no Quadro 5 a seguir.

**Quadro 5 - Variáveis e indicadores da pesquisa**

Variável	Indicadores
Mapeamento do processo	Fluxograma
Identificação de prováveis problemas	Brainstorming, Diagrama de Ishikawa e Matriz GUT
Apresentação de proposta	Plano de ação – 5W2H

Fonte: Autor (2019)

### 3.6 Plano de Registro e Análise dos Dados

Para fins de análise, os dados obtidos durante a observação direta foram registrados em softwares de computador. O mapeamento do processo foi feito utilizando a planilha eletrônica Microsoft Excel.

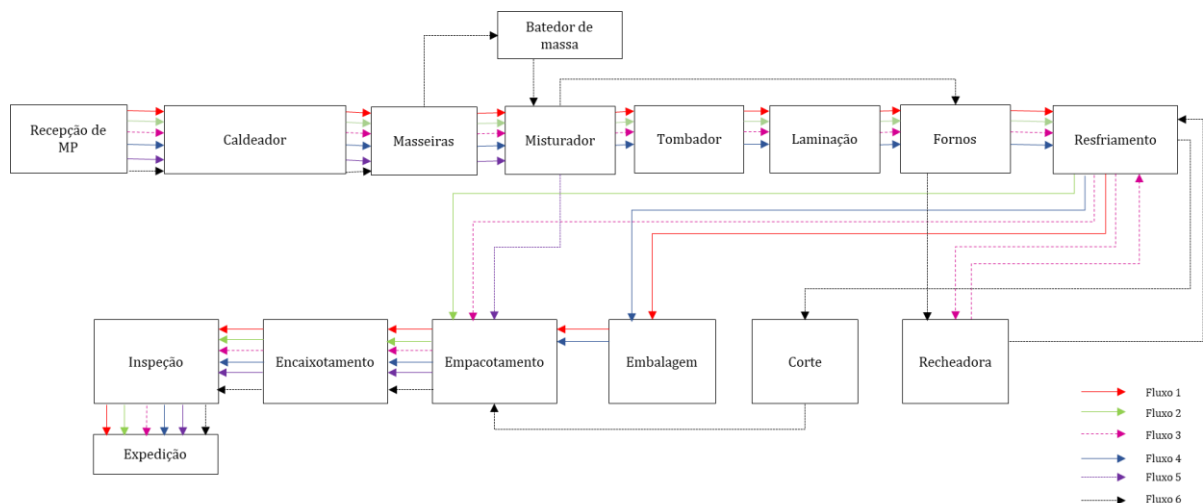
Os dados obtidos através de entrevista e observação que o autor utilizou para elaborar as perguntas, foram feitas em papel impresso e compiladas utilizando a planilha eletrônica Microsoft Excel. Por fim, as fotos utilizadas nesse estudo foram obtidas com o uso de um aparelho de celular tipo *smarthphone*. Além deste trabalho ter sido redigido utilizando o editor de textos Microsoft Word.

## 4 ANÁLISE DE RESULTADOS

### 4.1 Fluxo do processo

Para representar o processo estudado apresenta-se a seguir, na Figura 3, o fluxograma que direcionará a identificação da área de aplicação da pesquisa do problema proposto.

**Figura 3 - Fluxograma da fábrica de biscoitos**



Fonte: Próprio autor (2019)

O processo ocorre da seguinte forma: com a recepção e armazenagem da matéria-prima, na área chamada de caldeador é moído o açúcar para a fabricação de mel. As matérias primas são dosadas, pesadas e postas nos carrinhos, e na masseira 1 (Figura 6) onde estão dispostos os cinco misturadores. Os carrinhos de massa (Figura 5) atuam processo para misturar os ingredientes e formar a massa. Após esta etapa os carrinhos são levados aos tombadores (Figura 4) que derrubam a massa diretamente na laminação.



**Figura 4 - Tombador de massas**



Fonte: Próprio autor (2019)

Na laminação através da esteira, a massa vai passando entre rolos para ficar na espessura ideal. O último rolo dá o formato do biscoito, em um processo contínuo, passa pelo forno para o cozimento e depois por esteiras para resfriar o biscoito, no caso do recheado passa pela recheadora e depois por um túnel de resfriamento.

**Figura 5 - Carrinhos de massa**



Fonte: Próprio autor (2019)

**Figura 6 - Área dos misturadores de massas**



Fonte: Próprio autor (2019)

Após este processo, os biscoitos passam pela esteira até chegar aos colaboradores que os pegam na quantidade do pacote e colocam nas máquinas empacotadoras (Figura 7). Os biscoitos fora de conformidade são deixados na esteira e caem em caixas, que depois são triturados e usados no reprocesso da masseira. Os pacotes conformes são postos em caixas de papelão e passam pela encaixotadora, montadas em paletes.

**Figura 7 - Empacotamento de biscoito maisena**



Fonte: Próprio autor (2019)

No caso da fabricação do suco ou bolo, os ingredientes são colocados em outro misturador que prepara a mistura e transfere para a máquina empacotadora, que faz a pesagem e detecção de metais do produto, os conformes são encaixotados em caixas de papelão.

No processo de fabricação do biscoito wafer na masseira 2, os ingredientes são postos

no batedor, passam por dois misturadores com processo de água quente e gelada através do *chiller*. A massa é transferida para o forno, o qual modela as placas e as assam. Em seguida, o biscoito passa na recheadora e segue pela torre de resfriamento, seguindo para mesa de corte, depois para empacotadora que o pesa, detecta metais e data o pacote. Daí os biscoitos são colocados nas caixas e os paletes são montados. Por fim, os paletes são levados para armazenagem na expedição.

#### 4.1.1 Histórico do problema

Foi analisado o período de 15 (quinze) dias de produção das 3 linhas, de 01/09/2017 a 15/09/2017, utilizando os 3 turnos de produção de segunda a sexta. Através do mapa de produção, que é utilizado na empresa para controle de produção e tempo de parada da produção, foram coletados os seguintes dados apresentados no Quadro 6.

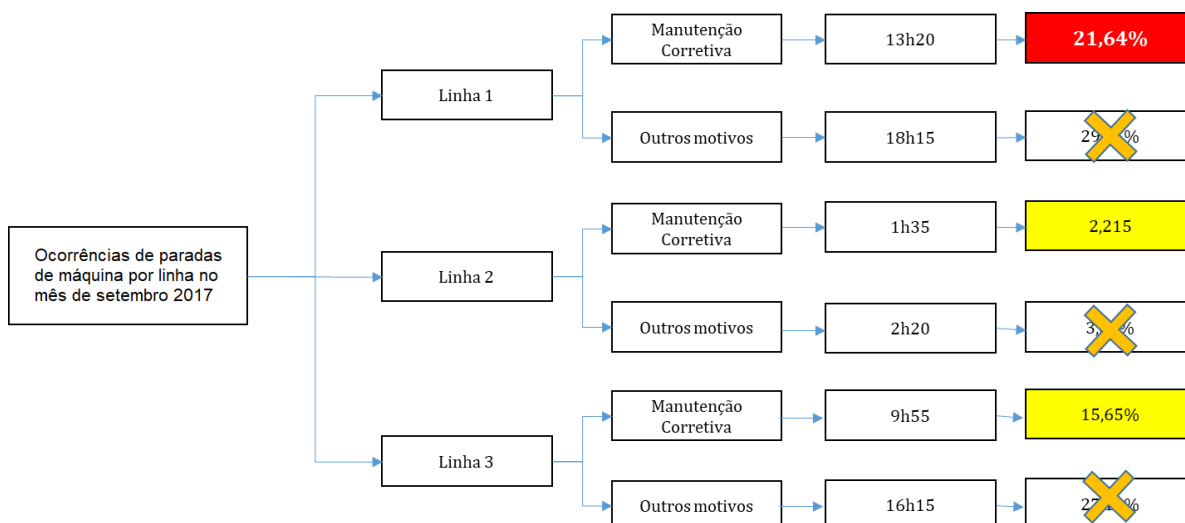
**Quadro 6 - Tempo de parada de manutenção por linha**

01/09/2017 a 15/09/2017

LINHA	TEMPO PARADA MANUTENÇÃO	TEMPO PARADA TOTAL	TEMPO TOTAL PRODUÇÃO	QNT CAIXAS
1	13h20min	31h35min	152h45min	15059
2	1h35min	3h55min	41h15min	7717
3	9h55min	25h30min	155h10min	8999

Fonte: Próprio autor (2019)

Analisando os dados do Quadro 6 percebe-se que o maior tempo de parada por manutenção corretiva encontra-se na linha 1, linha que produz os seguintes produtos: biscoito maisena tradicional e chocolate, biscoito recheado, coquinho, mimo doce e mimo seco. De acordo com a coleta de dados através do mapa de produção da empresa, isso ocorre por quebra de maquinário, demora no aquecimento do forno, problemas elétricos e mecânicos.

**Figura 8 - Fluxograma de tempo de parada de manutenção por linha**

Fonte: Próprio autor (2019)

De acordo com a Figura 8, há um total de 61 horas e 40 minutos de paradas computadas na produção. Para este estudo foi considerado somente a influência da manutenção. Outros motivos são relacionados a pequenas paradas por motivos variados, seja por não conformidade na massa, falta de matéria prima, problemas na equipe de produção, entre outros. Com base nos dados, pode-se perceber que a linha 1 contribui em 21,64% do tempo total de paradas, provocando queda de eficiência na produção.

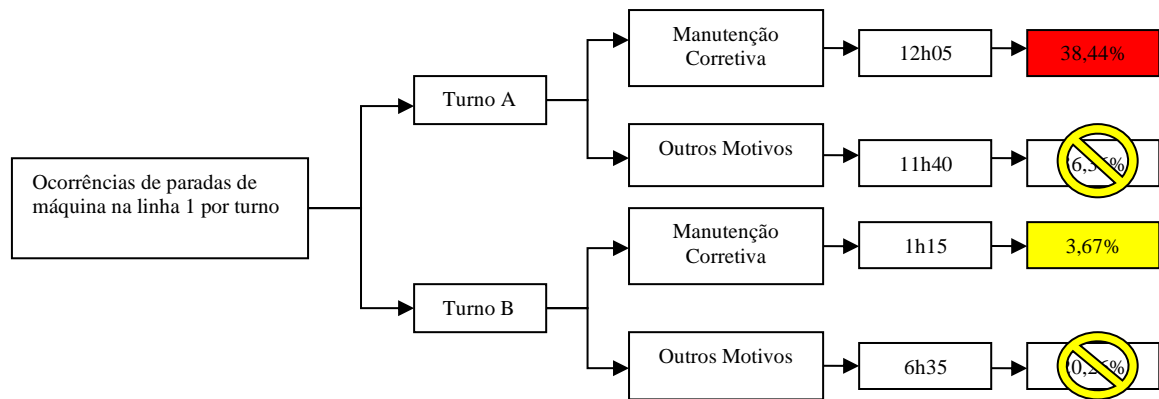
**Quadro 7 - Tempo de parada de manutenção por turno**

01/09/2017 a 15/09/2017

LINHA	TURNOS	TEMPO PARADA MANUTENÇÃO	TEMPO PARADA TOTAL	TEMPO TOTAL PRODUÇÃO	QNT CAIXAS
1	A	12h05min	23h45min	111h35min	11684
1	B	1h15min	7h50min	41h10min	3375
1	C	0	0	0	0
2	A	0	50min	28h	4513
2	B	40min	1h	9h	1880
2	C	55min	2h05min	4h15min	1324
3	A	8h	14h10min	95h50min	5351
3	B	1h30min	5h50min	24h	1314
3	C	25min	5h30min	35h20min	2334

Fonte: Próprio autor (2019)

**Figura 9 - Fluxograma tempo de parada de manutenção na linha 1 por turno**



Fonte: Próprio autor (2019)

Estratificando os dados do Quadro 6 e confeccionando o Quadro 7, percebe-se que a linha 1 apresentou maior influência no tempo de parada de manutenção, com um total de 31,35 horas de paradas computadas na produção dos dois turnos, já que não houve produção no terceiro turno. De acordo com a Figura 9 pode-se perceber que o turno A, contribui com 38,44% do tempo total, provocando deficiência no desempenho da produção.

O tempo de parada por manutenção corretiva é inversamente proporcional ao quantitativo de produção, pelo simples fato de, se a máquina estiver no ritmo de produção e esse ritmo é interrompido, toda a produção é afetada, perdendo-se tempo disponível de produção para consertar a máquina e gerando outros custos para empresa, seja com horas extras de funcionários, gastos com energia elétrica, além de atraso na entrega dos produtos.

## 4.2 Identificação de prováveis problemas

### 4.2.1 Brainstorming

Em conversa com a gerência da fábrica, foram apresentados todos os dados coletados e análises feitas. Após a discussão e priorização das ideias propostas no *brainstorming*, ficou acordado que seriam tomadas medidas para que diminuíssem os tempos de parada por manutenção corretiva. Uma das medidas a serem tomadas foi a elaboração e implantação do PCM (Planejamento e Controle da Manutenção), o qual consiste em realizar manutenções preventivas e corretivas para evitar a quebra de máquinas e manutenções corretivas não programadas, além do gerenciamento da manutenção adequado.

Para melhor entender como foram tomadas tais medidas, foi confeccionado o diagrama

de Ishikawa, na Figura 10, com os principais problemas encontrados. A partir destes resultados foi utilizada a ferramenta de matriz GUT, apresentada no Quadro 8, dando ênfase aos problemas que afetam diretamente a área de manutenção. Por fim, foi utilizado a ferramenta 5W2H, Quadro 9, para definir as ações que serão executadas e o porquê dessas medidas.

#### 4.2.2 Diagrama de Ishikawa

De acordo com o *brainstorming* realizado, na seção (4.2.1), umas das medidas decididas para tentar amenizar o problema relatado na seção (4.1), paradas não programadas por manutenção corretiva, foi a confecção do diagrama de *Ishikawa*, apresentado na Figura 10.

Figura 10 - Diagrama de Ishikawa



Fonte: Próprio autor (2019)

Focou-se nos problemas circutados, por serem os pontos críticos relacionados a manutenção. Desta forma, a descrição do diagrama fica da seguinte maneira:

Máquina:

- Falta de manutenção preventiva, a qual a empresa não dispõe de ações de manutenção preventiva no maquinário.

- Equipamento obsoleto, os quais por tempo de uso e sem as devidas manutenções corretas, acabam apresentando problemas com frequência.

Método:

- Falta de gestão de manutenção, provoca a falta de gerenciamento das atividades de manutenção do maquinário, sejam elas corretivas ou preventivas, falta de histórico de manutenção, resultando em maior tempo e maior quantidade de vezes para a realização da manutenção corretiva.

#### 4.2.3 Matriz GUT

A partir das causas encontradas através da ferramenta do diagrama de *Ishikawa* na Figura 10, foi utilizada a matriz de decisão ou matriz GUT, demonstrado no Quadro 8, para detectar os problemas que mais tem importância no processo, logo, os que terão uma urgência a serem tratados.

**Quadro 8 - Matriz GUT**

Problema	G	U	T	G.U.T
falta de manutenção preventiva	4	5	5	100
equipamento obsoleto	3	3	4	36
falta de gestão de manutenção	5	5	5	125
material não adequado	3	3	4	36
falta de treinamento	3	4	4	48

Fonte: Próprio autor (2019)

Ao analisar os resultados na matriz, percebe-se que o problema que deve ser resolvido em primeiro lugar é a falta de gestão de manutenção, seguido da falta de manutenção preventiva. Assim, foi elaborado um plano de ação, com a ferramenta 5W2H, como sugestão para empresa resolver esses problemas e amenizar os impactos no processo.

#### 4.3 5W2H

A partir da ordem de prioridade obtida na matriz GUT, no Quadro 8, foi utilizada a ferramenta 5W2H, conforme apresentada no Quadro 9, para auxiliar na elaboração do plano de ação.



Quadro 9 - 5W2H

O que?	Por que?	Quem?	Quando?	Onde?	Como?	Quanto?
Implantar o PCM	Reduzir paradas de máquinas	Empresa de consultoria e equipe de manutenção	Imediato	Na fábrica	De acordo com a elaboração do PCM	R\$10 mil + Recursos próprios
Reduzir paradas de máquinas	Para aumentar a produtividade	Equipe de manutenção	Imediato	Na fábrica	Manutenção preventiva	Recursos próprios
Reduzir custos	Aumentar os lucros	Colaboradores	Imediato	Na fábrica	Aplicando o PCM	Recursos próprios
Treinar	Para adequar os colaboradores ao plano de ação	Supervisor	Imediato	Na fábrica	Utilizando a metodologia do PCM	Recursos próprios

Fonte: Próprio autor (2019)

O Quadro 9 apresenta o plano de ação sugerido, que solucionam as causas identificadas e priorizadas na matriz GUT (falta de gestão de manutenção e manutenção preventiva), de acordo com os dados das figuras 8, 9 e 10, e estratificação dos dados com a ferramenta de fluxograma e o diagrama de *Ishikawa* respectivamente.

A elaboração do PCM deu-se por conta de uma empresa de consultoria que foi contratada pela diretoria, pelo valor de 10 mil reais, para ajudar aos colaboradores de manutenção nesse processo. Foi apresentada rotas de inspeção para realizar periodicamente, divididas em: mensal, trimestral e semestral. As rotas, de acordo com a empresa de consultoria, foram elaboradas a partir de conhecimentos específicos da equipe e manuais das máquinas da fábrica. Em anexos, pode-se ver o modelo de uma das rotas que foram elaboradas.

Os treinamentos foram ministrados com ênfase em práticas adequadas de manutenção corretiva para ajudar a equipe de manutenção a entender a importância de uma manutenção correta e o quanto interfere no resultado da produção.

As atividades de manutenção presentes nas rotas foram realizadas de acordo com a periodicidade, a exemplo de limpeza e manutenção dos 77 bicos do forno da linha 1, o qual demorava cerca de 1 hora e meia a 2 horas para chegar a temperatura ideal, após a realização das atividades de manutenção corretiva e preventiva foi constatado que esse tempo foi reduzido entre 1 hora e 1 hora e meia, ou seja, diminuiu o tempo de espera em média de 30 minutos, cerca de 15%. Lubrificação dos rolamentos com graxa adequada para o ramo alimentício e de



alta temperatura, no caso dos rolamentos do forno, tendo em vista que muitos rolamentos quebravam por não aguentar a temperatura do forno. Troca das mangueiras e conectores de ar das máquinas que utilizam ar comprimido.

**Figura 11 - Tempo de parada de manutenção**

01/09/2019 a 15/09/2019				
LINHA	TEMPO PARADA MANUTENÇÃO	TEMPO PARADA TOTAL	TEMPO TOTAL PRODUÇÃO	QNT CAIXAS
1	10h25min	29h37min	163h12min	16781

Fonte: Próprio autor (2019)

De acordo com as informações coletadas após 2 anos da implantação do PCM, pode-se observar que houve uma diminuição do tempo de parada de manutenção, ou seja, redução de paradas de máquinas por manutenção corretiva. Sendo assim, obtém-se o resultado de redução de 21,91% do tempo da linha 1.

## 5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O estudo realizado na fábrica de biscoitos de Sergipe relaciona dificuldades encontradas no setor de manutenção com o objetivo de reduzir as paradas de máquinas não programadas e, conseqüentemente, reduzir o custo de produção, tendo em vista o impacto direto no mesmo e na produtividade, fazendo com que o setor de manutenção trabalhe em conjunto com o setor de produção, visando aumentar a produtividade. De tal forma, é possível chegar aos objetivos deste estudo sendo aplicadas as sugestões baseadas nas ferramentas de gestão de manutenção alinhadas com as ferramentas de qualidade.

No estudo, foram expostas as ferramentas de qualidade, sendo criado um fluxograma do sistema, para obter uma visão ampla do processo com auxílio do diagrama de *Ishikawa* e da matriz GUT, para determinar e selecionar as principais causas do problema e foi utilizado o 5W2H para definir as ações a serem tomadas.

No desenvolvimento do trabalho, ocorreram limitações quanto a obtenção de dados por parte da empresa. Com a aprovação do projeto, obteve-se os resultados e utilizou-se as informações coletadas para as comparações do antes e depois. As limitações não impossibilitaram a realização do estudo. Conclui-se que foi possível aplicar os métodos teóricos, analisar os processos e utilizar as ferramentas para obtenção do resultado de redução de 21,91% do tempo de paradas de manutenção.


## REFERÊNCIAS

- ASSIS, K.M; BARRETO, R.F; SILVA, M.M.A.; SILVA, M.L.S. **Princípios da elaboração de um plano de manutenção industrial.** V Congresso Internacional do Conhecimento Científico. Campos Goytacazes/Rio de Janeiro, 9 a 11, set. 2015, p.54.
- BARROS, Elsimar. BONAFINI, Fernanda Cesar. **Ferramentas da qualidade.** II. Série. São Paulo: Pearson Education do Brasil, 2015.
- CORREA, Henrique L., CORREA, Carlos A. **Administração da produção e operações: manufatura e serviços: uma abordagem estratégica.** 4. ed. São Paulo: Atlas, 2017.
- FACHIN, Odília. **Fundamentos da Metodologia.** 6. ed. São Paulo: Saraiva, 2017.
- GERHARDT, Tatiana Engel; SILVEIRA, Denise Tolfo. **Métodos de pesquisa.** Plageder, 2009.
- GIL, Antônio Carlos. **Métodos e técnicas de pesquisa social.** 7. ed. São Paulo: Atlas, 2019.
- GOZZI, Marcelo Pupim. **Gestão de qualidade em bens e serviços – GQBS.** II Série. São Paulo: Pearson Education do Brasil, 2015.
- MACHADO, Simone Silva. **Gestão da qualidade.** Inhumas/GO: e-tec, 2012.
- COSTA, Mariana de Almeida. **Gestão estratégica da manutenção: uma oportunidade para melhorar o resultado operacional.** Juiz de Fora/MG, 2013.
- MARCONI, Marina de Andrade; LAKATOS, Eva Maria. **Fundamentos de metodologia científica.** 8. ed.-São Paulo: Atlas, 2017.
- MORAES, Paulo Henrique de Almeida. **Manutenção produtiva total: estudo de caso em uma empresa automobilística.** Taubaté – SP, 2004, p. 24-40
- NAKAJIMA, S. **Introdução ao TPM – Total Productive Maintenance.** São Paulo: IMC Internacional Sistemas Educativos, 1989.
- SANTOS, C. R. dos; NORONHA, R. T. S. de. **Monografias científicas: tcc – dissertação – tese.** São Paulo: Avercamp, 2005.
- SELEME, Robson. e STADLER, Humberto. **Controle da qualidade, as ferramentas essenciais.** 1. ed. Curitiba: Intersaberes, 2013.
- UBIRAJARA, Eduardo. **Guia de orientação para trabalhos de conclusão de curso: relatórios, artigos e monografias.** Aracaju: FANESE, 2017. (caderno).
- VERGARA, S. C. **Projetos e relatórios de pesquisa em administração.** 16. ed. São Paulo: Atlas, 2016.

VIANA, Herbert Ricardo Garcia. **PCM: Planejamento e controle de manutenção**. 2. ed. Rio de Janeiro: Qualitymark, 2008.

XENOS, Harilaus G. **Gerenciando a manutenção produtiva: o caminho para eliminar falhas nos equipamentos e aumentar a produtividade**. Minas Gerais – Belo Horizonte: Editora Falconi, 2014.

## ANEXO

		<b>Rota de Inspeção</b>					RI. 00001
							Rev.:02
							Ano: 2018
							Pag.: 1/3
<b>Equipamento:</b>		<b>FORNO BISCOITO RECHEADO / MAISENA / MIMO</b>					
<b>Localização:</b>		<b>LINHA 1</b>					
<b>TAG: PRD-LBR74-FOR1</b>		<b>Periodicidade</b>					
		<b>Mensal</b>	<b>Bimestral</b>	<b>Trimestral</b>	<b>Semestra</b>	<b>Anual</b>	<b>Outros</b>
		X					
Tempo em horas	Inicial:			Executor:			
	Final:			Data: ____/____/____			
<b>Recomendações de Segurança</b>							
Apenas pessoas autorizadas podem ajudar, reparar ou fazer manutenção em máquinas e equipamentos;							
Sempre utilizar epi's aplicáveis;							
Garantir bloqueio de energia nos componentes adjacentes ao local do serviço;							
Mantenha limpo, organizado e desimpedido o espaço necessário de trabalho ao redor da máquina;							
Ferramentas e materiais utilizados devem ser adequados as operações;							
Devem ser adotado medidas adicionais de segurança, a critério do SESMT;							
A discordância com orientações descrita neste documento deve ser justificada e registrada em Análise Preliminar de Risco (APR) / Permissão para Trabalho (PT).							
<b>Componentes</b>							
<b>Item</b>	<b>Código</b>	<b>Descrição</b>	<b>Código</b>	<b>Descrição</b>			
1	PL01FOR174	PAINEL DE FORÇA E COMANDO DO FORNO BISCOITO RECHEADO	TS01FOR174	TERMOSTATO PARA CONTROLE DE TEMPRATURA DO FORNO			
2	PL02FOR174	PAINEL DE FORÇA E COMANDO DO FORNO BISCOITO RECHEADO	TS02FOR174	TERMOSTATO PARA CONTROLE DE TEMPRATURA DO FORNO			
3	PL03FOR174	PAINEL DE FORÇA E COMANDO DO FORNO BISCOITO RECHEADO	TS03FOR174	TERMOSTATO PARA CONTROLE DE TEMPRATURA CAMARA 1 DO FORNO			
4	PL04FOR174	PAINEL DE FORÇA E COMANDO DO FORNO BISCOITO RECHEADO	TS04FOR174	TERMOSTATO PARA CONTROLE DE TEMPRATURA CAMARA 2 DO FORNO			
5	PL05FOR174	PAINEL DE FORÇA E COMANDO DO FORNO BISCOITO RECHEADO	TS05FOR174	TERMOSTATO PARA CONTROLE DE TEMPRATURA CAMARA 3 DO FORNO			
6	PL06FOR174	PAINEL DE FORÇA E COMANDO DO FORNO BISCOITO RECHEADO	TR01FOR174	TRASFORMADOR REBAIXADOR DO PAINEL FORNO			
<b>Atividade de Manutenção</b>							
<b>Item</b>	<b>Código</b>	<b>Descrição</b>	<b>Local/ Peça</b>	<b>Periodo</b>	<b>Conforme</b>	<b>Não Conforme</b>	<b>Não Aplica</b>
1	GERAL	INSPECIONAR E TESTAR DISPOSITIVOS DE SEGURANÇA	GERAL	MENSAL			
2	GERAL	ESTADO GERAL DO EQUIPAMENTO	GERAL	MENSAL			
3	PL01FOR174	LIMPAR O PAINEL	PAINEL	MENSAL			
4	PL01FOR174	CONFERIR A VEDAÇÃO DO PAINEL	PAINEL	MENSAL			
5	PL01FOR174	REAPERTAR AS CONEXÕES ELÉTRICAS	PAINEL	MENSAL			
6	PL01FOR174	VERIFICAR ATERRAMENTO	PAINEL	MENSAL			
7	PL02FOR174	LIMPAR O PAINEL	PAINEL	MENSAL			
8	PL02FOR174	CONFERIR A VEDAÇÃO DO PAINEL	PAINEL	MENSAL			

		<b>Rota de Inspeção</b>					Rl. 00001
							Rev.:02
							Ano: 2018
							Pag.: 2/3
<b>Equipamento: FORNO BISCOITO RECHEADO / MAISENA / MIMO</b>							
<b>TAG: PRD-LBR74-FOR1</b>		<b>Periodicidade</b>					
		<b>Mensal</b>	Bimestral	Trimestral	Semestral	Anual	Outros
		<b>X</b>					
Tempo em horas	Inicial:			Executor:			
	Final:			Data: ____/____/____			
<b>Atividade de Manutenção</b>							
Item	Código	Descrição	Local/ Peça	Periodo	Conforme	Não Conforme	Não Aplica
9	PL02FOR174	REAPERTAR AS CONEXÕES ELÉTRICAS	PAINEL	MENSAL			
10	PL02FOR174	VERIFICAR ATERRAMENTO	PAINEL	MENSAL			
11	PL03FOR174	LIMPAR O PAINEL	PAINEL	MENSAL			
12	PL03FOR174	CONFERIR A VEDAÇÃO DO PAINEL	PAINEL	MENSAL			
13	PL03FOR174	REAPERTAR AS CONEXÕES ELÉTRICAS	PAINEL	MENSAL			
14	PL03FOR174	VERIFICAR ATERRAMENTO	PAINEL	MENSAL			
15	PL04FOR174	LIMPAR O PAINEL	PAINEL	MENSAL			
17	PL04FOR174	CONFERIR A VEDAÇÃO DO PAINEL	PAINEL	MENSAL			
18	PL04FOR174	REAPERTAR AS CONEXÕES ELÉTRICAS	PAINEL	MENSAL			
19	PL04FOR174	VERIFICAR ATERRAMENTO	PAINEL	MENSAL			
20	PL05FOR174	LIMPAR O PAINEL	PAINEL	MENSAL			
21	PL05FOR174	CONFERIR A VEDAÇÃO DO PAINEL	PAINEL	MENSAL			
22	PL05FOR174	REAPERTAR AS CONEXÕES ELÉTRICAS	PAINEL	MENSAL			
23	PL05FOR174	VERIFICAR ATERRAMENTO	PAINEL	MENSAL			
24	PL06FOR174	LIMPAR O PAINEL	PAINEL	MENSAL			
25	PL06FOR174	CONFERIR A VEDAÇÃO DO PAINEL	PAINEL	MENSAL			
26	PL06FOR174	REAPERTAR AS CONEXÕES ELÉTRICAS	PAINEL	MENSAL			
27	PL06FOR174	VERIFICAR ATERRAMENTO	PAINEL	MENSAL			
28	TR01FOR174	VERIF. NIVEL DE ÓLEO (SE APLICÁVEL)	TRASFOR.	MENSAL			
29	TR01FOR174	VERIF. ESTADO GERAL DOS CABOS	TRASFOR.	MENSAL			
30	TR01FOR174	VERIFICAR ESTADO DA ESTRUTURA	TRASFOR.	MENSAL			
31	TR01FOR174	VERIFICAR TEMPERATURA	TRASFOR.	MENSAL			
32		ESTADO DOS ROLOS Nº 01 A 37	FORNO	MENSAL			
33		ESTADO DOS ROLAMENTOS E MANCAIS UC 205 HT2	FORNO	MENSAL			
34		LUBRIFICAÇÃO DOS ROLAMENTOS E MANCAIS Nº 01 A 37	FORNO	MENSAL			
35		ESTADO DAS MANGUEIRAS DE AR QUENTE 3/4	FORNO	MENSAL			
36		ESTADO DOS TUBOS E EMENDAS	FORNO	MENSAL			
37		FUNCIONAMENTO DOS CONTROLADORES DE CHAMA	FORNO	MENSAL			
38		FUNCIONAMENTO DAS BOBINAS	FORNO	MENSAL			
39							
40							
41							
42							

