



**UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO**  
**CENTRO ACADÊMICO DO AGRESTE**  
**NÚCLEO DE TECNOLOGIA**  
**CURSO DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO**

**IGOR JEFFERSON DA SILVA**

**USO DO MÉTODO DMAIC PARA RESOLUÇÃO DO PROBLEMA DE  
INCONSISTÊNCIA NOS REGISTROS DA PRODUÇÃO: o caso de uma indústria do  
setor alimentício do agreste de Pernambuco**

**CARUARU**

**2022**

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO**

**CENTRO ACADÊMICO DO AGRESTE**

**NÚCLEO DE TECNOLOGIA**

**CURSO DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO**

**IGOR JEFFERSON DA SILVA**

**USO DO MÉTODO DMAIC PARA RESOLUÇÃO DO PROBLEMA DE  
INCONSISTÊNCIA NOS REGISTROS DA PRODUÇÃO: o caso de uma indústria do  
setor alimentício do agreste de Pernambuco**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Curso de Engenharia de Produção da Universidade Federal de Pernambuco, como requisito parcial para obtenção de título de Bacharel em Engenharia de Produção.

**Área de concentração:** Gestão da Produção.

**Orientadora:** Prof.<sup>a</sup> Dr.<sup>a</sup> Marcele Elisa Fontana.

**CARUARU**

**2022**

Ficha de identificação da obra elaborada pelo autor,  
através do programa de geração automática do SIB/UFPE

Silva, Igor Jefferson da.

Uso do método DMAIC para resolução de problema de inconsistência nos registros da produção: o caso de uma indústria do setor alimentício do agreste de Pernambuco / Igor Jefferson da Silva. - Caruaru, 2022.

43 : il., tab.

Orientador(a): Marcele Elisa Fontana

Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação) - Universidade Federal de Pernambuco, Centro Acadêmico do Agreste, Engenharia de Produção, 2022.

1. DMAIC. 2. Inconsistência. 3. Ferramentas da qualidade. 4. Registros. 5. PCP. I. Fontana, Marcele Elisa . (Orientação). II. Título.

620 CDD (22.ed.)

IGOR JEFFERSON DA SILVA

**USO DO MÉTODO DMAIC PARA RESOLUÇÃO DO PROBLEMA DE  
INCONSISTÊNCIA NOS REGISTROS DA PRODUÇÃO: o caso de uma indústria do  
setor alimentício do agreste de Pernambuco**

Trabalho de Conclusão apresentado ao Curso de Graduação em Engenharia de produção da Universidade Federal de Pernambuco, como requisito parcial para a obtenção do título de Bacharel em Engenharia de Produção.

Aprovado em: 24/10/2022.

**BANCA EXAMINADORA**

---

Prof.<sup>a</sup> Dr.<sup>a</sup> Marcele Elisa Fontana (Orientadora)

Universidade Federal de Pernambuco - UFPE

---

Prof. M.Sc. Jefferson Carlos de Oliveira Ribeiro Costa (Examinador)

Universidade Federal de Pernambuco - UFPE

---

M.Sc. Gabriela Eloanne Vidal Leite (Examinadora)

## **AGRADECIMENTOS**

Primeiramente a Deus, por todas as conquistas.

Agradeço imensamente a minha família, sem eles nada disso seria possível. A meu pai Ivanilson e minha mãe Geilza, por todo amor e dedicação, pois não mediram esforço para me proporcionar um futuro melhor. A minha irmã Isabelly, por sempre me motivar e acreditar no meu potencial. Obrigado.

A minha esposa Daniele, por sempre estar ao meu lado e me apoiar em todas as minhas decisões, sempre na torcida para meu crescimento. Obrigado pelo incentivo.

As minhas primas que sempre me auxiliaram em todas as dificuldades encontradas, tornando a trajetória acadêmica mais leve e por sempre acreditarem que eu era capaz. Obrigado.

Aos meus verdadeiros amigos, que sempre estiveram comigo nessa jornada e me apoiaram, estando ao meu lado independentemente da situação.

A minha orientadora, Prof.<sup>a</sup> Marcele Fontana, por sempre acreditar na minha capacidade, por suas palavras motivadoras e pela sua empatia, sempre me auxiliando em qualquer dúvida encontrada.

Aos supervisores da empresa em estudo, por todo suporte. Obrigado pelo ensinamento.

## RESUMO

Devido a intensa competição mercadológica na atualidade, é importante que toda empresa, que tem como objetivo competir no ramo alimentício, desenvolva estratégias focadas na melhoria de seus processos, com intuito de obter vantagens competitivas, buscando superar seus concorrentes. Para que isso ocorra, é necessário a integração do fluxo de informações com todos os setores, para que nenhuma informação seja perdida ao longo do processo e venha a interferir na qualidade ou custo do produto. O objetivo deste estudo é realizar a aplicação do método DMAIC para resolução do problema de inconsistência nos registros de produção de massas e recheios. A definição do método de pesquisa foi definida em conjunto com o setor do Planejamento e Controle da Produção (PCP) e a produção, onde foi coletado informações das inconsistências dos registros de massas e recheios. Para o levantamento das causas do problema de inconsistência de registros, foram coletados dados entres os meses julho e agosto de 2022, para, então, através do Método DMAIC, juntamente com ferramentas da qualidade, tratar essas causas. Foi realizado o mapeamento das atividades desempenhadas pelo PCP para melhor entendimento da organização sobre as atividades do setor e seu fluxo de informações. Dentro da metodologia DMAIC foi traçado um plano de ação, utilizando a ferramenta 5W1H abordando as causas do problema em questão. Dentre as ações propostas, a solução que irá trazer maior impacto é a padronização nos registros da produção com a alocação de um colaborador para verificar e corrigir essas inconsistências diariamente, permitindo um monitoramento para que os erros não se repitam. Por meio da implementação das melhorias propostas a organização será capaz de minimizar os problemas que impactavam diretamente o custo dos produtos e um melhor fluxo de informações sobre toda a produção.

Palavras-chave: DMAIC; Inconsistência; Ferramentas da qualidade; Registros; PCP.

## ABSTRACT

Aiming at the intense objective competition nowadays, it is looking for the company in the field that aims to optimize strategies to improve its processes, with the objective of obtaining competitive advantages, seeking to overcome its competitors. So that this information is necessary for the integration of information with all the lost sectors, so that no information is long and will interfere with the quality or cost of the product. The objective of this study is to carry out an application of the DMAIC method to solve the problem of inconsistency in the records of production of pasta and fillings. The definition of the research method was defined in conjunction with the production planning and control (PCP) sector and production, where information on inconsistencies in the records of pasta and fillings was collected. To raise the problem, the quality, through data from 2 months and August 20, were mainly from July and August 20, to survey the causes, the causes between the tools, records, causes. The mapping of information flow activities was carried out. Within the DMAIC methodology, an action plan was drawn up, using the 5W1H tool as causes of the problem in question. Among the proposals, the solution that will have the greatest impact is the resistance to items in the production records with the allocation of a collaborator to check and correct these errors daily, allowing monitoring that does not allow monitoring. Through the implementation of the proposed improvements, the organization can minimize the impacts that would directly impact the cost of products and a better flow of information about the entire production.

**Keywords:** DMAIC; Inconsistency; Quality tools; Record; PCP.

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1 –	Atividades de PCP por nível estratégico	15
Figura 2 –	Método DMAIC	16
Figura 3 –	Etapas da pesquisa	22
Figura 4 –	Ferramentas da qualidade alinhadas com o DMAIC	23
Figura 5 –	Folha de verificação das inconsistências de registros de massas/recheios	24
Figura 6 –	Abastecimento	30
Figura 7 –	Conferência do registro de massas	30
Figura 8 –	Conferência do fechamento de turno	31
Figura 9 –	Programação da produção	32
Figura 10 –	Porcentagem de erros nos registros – biscoito	33
Figura 11 –	Porcentagens de erros nos registros – wafer	33
Figura 12 –	Diagrama de Ishikawa	34

## LISTA DE QUADROS

Quadro 1 –	Fases do DMAIC	17
Quadro 2 –	Exemplo da utilização da ferramenta 5W2H	21
Quadro 3 –	Ferramenta 5W1H	36

## SUMÁRIO

<b>1</b>	<b>INTRODUÇÃO .....</b>	<b>11</b>
1.1	CONTEXTUALIZAÇÃO DO PROBLEMA .....	12
1.2	OBJETIVOS .....	12
<b>1.2.1</b>	<b>Objetivo geral .....</b>	<b>12</b>
<b>1.2.2</b>	<b>Os objetivos específicos .....</b>	<b>12</b>
1.3	JUSTIFICATIVA .....	13
<b>2</b>	<b>FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA.....</b>	<b>14</b>
2.1	PLANEJAMENTO E CONTROLE DA PRODUÇÃO (PCP) .....	14
2.2	DMAIC.....	16
2.3	EXEMPLOS DE APLICAÇÃO DO DMAIC NA INDÚSTRIA ALIMENTÍCIA ..	18
2.4	FERRAMENTAS DA QUALIDADE .....	18
<b>2.4.1</b>	<b>Fluxograma .....</b>	<b>19</b>
<b>2.4.2</b>	<b>Folha de verificação.....</b>	<b>19</b>
<b>2.4.3</b>	<b>Histograma .....</b>	<b>20</b>
<b>2.4.4</b>	<b>Diagrama de causa e efeito .....</b>	<b>20</b>
<b>2.4.5</b>	<b>Técnica dos 5 porquês .....</b>	<b>20</b>
<b>2.4.6</b>	<b>5W2H .....</b>	<b>21</b>
<b>3</b>	<b>METODOLOGIA.....</b>	<b>22</b>
3.1	TIPO DE PESQUISA .....	22
3.2	ETAPAS DA PESQUISA .....	22
<b>3.2.1</b>	<b>Método DMAIC .....</b>	<b>22</b>

3.3	COLETA DE DADOS .....	24
<b>4.</b>	<b>ESTUDO DE CASO .....</b>	<b>25</b>
4.1	PLANEJAMENTO E CONTROLE DA PRODUÇÃO (PCP) NA EMPRESA .....	25
4.2	MOTIVADOR DA PESQUISA .....	28
<b>5</b>	<b>RESULTADOS E DISCUSSÃO .....</b>	<b>29</b>
5.1	MAPEAMENTO DAS ATIVIDADES DO PCP .....	29
<b>5.1.1</b>	<b>Abastecimento .....</b>	<b>29</b>
<b>5.1.2</b>	<b>Conferência do registro de massas e encerramento de Ordem de Produção.....</b>	<b>30</b>
<b>5.1.3</b>	<b>Conferência do fechamento de turno.....</b>	<b>31</b>
<b>5.1.4</b>	<b>Programação da Produção .....</b>	<b>31</b>
5.2	APLICAÇÃO DO DMAIC .....	32
<b>5.2.1</b>	<b>Definir .....</b>	<b>32</b>
<b>5.2.2</b>	<b>Mensuração .....</b>	<b>32</b>
<b>5.2.3</b>	<b>Análise .....</b>	<b>34</b>
<b>5.2.4</b>	<b>Implementar .....</b>	<b>36</b>
<b>6</b>	<b>CONCLUSÃO.....</b>	<b>38</b>
6.1	CONTRIBUIÇÕES DO TRABALHO.....	38
6.2	LIMITAÇÕES E FUTUROS TRABALHOS .....	38
	<b>REFERÊNCIAS.....</b>	<b>40</b>

## 1 INTRODUÇÃO

A globalização tem causado um aumento direto de competitividade entre as empresas. Desse modo, o fator competitivo vem exigindo cada vez mais o uso de variadas técnicas e ferramentas para que ocorra o desenvolvimento das organizações, permitindo que elas se tornem capazes de fazer maiores investimentos em planejamento aplicados diretamente na produção, com uma estratégia precisa a procura de uma otimização na sua eficiência. Desta forma, o Planejamento e Controle da Produção (PCP) é um elemento estratégico fundamental dentro da organização (VASCONCELOS, 2006).

Segundo Fernandes e Godinho Filho (2010), PCP envolve uma série de decisões com o objetivo de definir o que, quanto e quando produzir, comprar e entregar, além de quem e/ou onde e/ou como produzir. De acordo com Slack et al. (2002), o propósito do PCP é garantir que os processos da produção ocorram de maneira eficaz e eficientemente e que produzam produtos e serviços conforme solicitados pelos consumidores.

Nos dias atuais, o planejamento assumiu um status de ferramenta gerencial indispensável para o processo de competitividade da organização, no qual a velocidade das mudanças vem impondo a necessidade para ganhos de respostas de uma maneira mais ágil (COSTA, 2010). O mercado atual cobra cada vez mais o fornecimento de produtos de baixo custo, qualidade alta e curto *lead time* de produção e entrega. A ausência de um planejamento possibilita que os recursos de produção de uma organização sejam usados de forma ineficiente e ineficaz, aumentando o custo de fabricação. Isto ocorre uma vez que as informações não são passadas de maneira clara e integrada ou quando as atividades produtivas são utilizadas muitas vezes para suprir as urgências causadas pela falta de planejamento (BONNEY, 2000).

Neste sentido, a informação é um recurso-chave, da qual a gestão e aproveitamento estão diretamente relacionados com o sucesso nas tomadas de decisões (MORESI, 2000). Portanto, a necessidade de informações confiáveis e em tempo real é essencial para servirem como fatores determinantes para a tomada de decisões pelos gestores e para sustentarem o planejamento do PCP. A falta de tais informações e da integração dos setores pode gerar perdas financeiras expressivas, como a elevação de custo no produto final, prazos de entregas alterados e perda de credibilidade do cliente.

## 1.1 CONTEXTUALIZAÇÃO DO PROBLEMA

A empresa em questão, objeto do estudo, tem por problemática as inconsistências nos registros de produção de massas e recheios. Com o crescimento da demanda de produção e um ritmo acelerado de trabalho os responsáveis vêm enfrentando problemas no preenchimento desses registros. Problema esse, que quando confrontado pelo PCP durante a análise de encerramento de Ordem de produção, se não ajustado, acaba impactando diretamente no custo do produto final.

A empresa está à procura de soluções para minimizar o problema de inconsistência e entender todo o processo, visto que, uma análise de consumo com ausência de informações, pode levar prejuízo para a organização.

## 1.2 OBJETIVOS

### 1.2.1 Objetivo geral

Apresentar um modelo para resolução de problemas de inconsistência nos registros da produção em uma indústria do setor alimentício no agreste Pernambucano, baseado na metodologia DMAIC.

### 1.2.2 Os objetivos específicos

- Realizar o mapeamento das atividades do PCP;
- Identificar as causas do problema;
- Propor um plano de ações mitigatória;
- Analisar e discutir cada uma das fases do DMAIC, consideradas.

### 1.3 JUSTIFICATIVA

O setor alimentício é o setor que mais gera empregos e transformação no Brasil e segundo dados da Associação Brasileira das Indústrias de Alimentos (ABIA,2021), o Brasil é o segundo maior exportador de alimentos industrializados do mundo, o que representa 10,6% do PIB e gera 1,72 milhão de empregos formais e diretos. Setor esse que está em constante adaptações as mudanças exigidas pelo mercado. O PCP aplicado nesse setor permite um maior controle em todo o processo produtivo e busca uma integração com todas as partes envolvidas.

Diante das constantes mudanças do mercado e de um ambiente cada vez mais competitivo, a precisão, confiabilidade e análise dos dados dos registros da produção devem ser assegurados por ferramentas e métodos eficazes, que diminuam as falhas de informação durante o processo, de forma a agilizar a compreensão dos dados e alcançar a vantagem competitiva, acrescentando valor e satisfação ao consumidor final.

Este trabalho se sustenta em trazer um plano de ação, com base na metodologia DMAIC, visto que poderá contribuir para minimizar as inconsistências de registros de produção da empresa. Inconsistências essas, que afetam diretamente as análises de insumos consumidos na produção de massas e recheios de um determinado produto, impactando diretamente no custo do mesmo.

Este estudo se torna necessário, pois apresentará ferramentas que dão suporte na identificação das causas raízes do problema e na assertividade de registros da produção para reduzir o tempo de análises e proporcionar um custo de produto final mais condizente ao real. O trabalho pode oferecer insights para profissionais do setor alimentício, ao passo que contribui para a literatura demonstrando aspectos que possam vir a ser considerados numa realidade prática.

## 2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Neste capítulo serão abordados conceitos acadêmicos relacionados ao tema aqui exposto.

### 2.1 PLANEJAMENTO E CONTROLE DA PRODUÇÃO (PCP)

Segundo Martins e Laugeni (2015), o PCP é “um sistema de transformações de informações, pois recebe informações sobre incumbência transformar estas informações em ordens de fabricação”. De acordo com Correa (2022), o PCP é uma ferramenta que busca fazer todo um levantamento prévio de informações relacionadas ao processo produtivo com objetivo de sanar eventuais falhas referentes à produção. Sua utilização tornou-se indispensável, visto que não é possível ter os produtos ou as matérias primas no tempo e no volume exato que são necessários. O PCP vem para proporcionar uma mensuração o mais próximo possível de todas as necessidades da cadeia produtiva.

Para Correa (2022) com o passar do tempo as técnicas foram aprimoradas e novas tecnologias foram surgindo, o que fez com que o planejamento e controle da produção fosse ainda mais importante para as organizações que buscam otimização de todos os seus recursos. Segundo Chiavenato (2004), cada organização tem sua própria maneira de lidar com o PCP. Estas variações podem ser referentes a tratá-lo como um setor específico onde todas as informações são centralizadas em uma única equipe de trabalho que busca gerenciar o sistema de toda organização, ou pode ser também controlado por apenas um gestor que coleta as informações e toma as decisões pertinentes.

Tubino (2000) afirmou que a maneira como os problemas administrativos são resolvidos, definem sua eficiência, ou seja, o planejamento, programação e controle do sistema. Pode-se entender que o PCP proporciona melhoria na eficiência das empresas quando possui um planejamento estratégico que analisa todos os fatores relacionados à produção, desde a programação baseada na previsão de vendas até o controle produtivo que auxilia na administração dos seus recursos, quantificando as sobras e os desperdícios.

O setor de PCP de uma indústria busca fazer com que os seus produtos sejam fabricados no tempo certo e com melhor uso possível dos seus recursos, controlando assim tudo o que é usado no processo produtivo, a fim de identificar o seu real custo de produção. Com isso, a indústria de alimentos busca conhecer como acontece os seus processos produtivos,

identificando os gargalos e desperdícios para alinhar as suas estruturas com o real consumo e avaliando os rendimentos conforme o planejado.

A ausência de um setor de PCP interfere nos processos produtivos e também nos logísticos, podendo ocasionar retrabalho, atrasos nas entregas, oscilação nos níveis de estoque e consumos exagerados de insumos, impactando no custo de produto.

Marques (2012) afirmou que, a estratégia de produção é desenvolvida a partir da estratégia da empresa onde será desenvolvida com a finalidade de planejar, a médio e longo prazo, a utilização dos recursos da empresa mais adequada, estabelecendo maior sincronia e compatibilidade entre esses recursos. Deve abordar as grandes questões como a configuração e obtenção de recursos, o porte e a capacidade de produção, localização, momento em que os investimentos serão realizados, tipos e processos de fabricação, entre outros. A Figura 1 representa as atividades de PCP por nível hierárquico.

Figura 1 – Atividades de PCP por nível estratégico



Fonte: Adaptado de Nanci et al (2008, p.10)

Entende-se, então, que o PCP atua nos três níveis hierárquicos presentes em uma organização e cada nível desempenha uma determinada função. Percebe-se a importância de uma boa comunicação entre os níveis estratégicos de uma empresa, pois as informações gerenciais devem ser claras e objetivas para o nível operacional, para então a execução do planejamento de produção ser eficiente, para alcançar os objetivos da organização.

Segundo Tubino (2009), no nível estratégico, é estabelecido um plano de produção baseado em estimativas de vendas e tem como finalidade prever tipos e quantidades de produtos que se espera vender a longo prazo. No nível tático o PCP colabora com um plano um pouco mais detalhado, baseado no plano de produção, relacionado com desdobramento

das metas estratégicas, onde é detalhado a médio prazo, período a período, através de previsões de vendas ou períodos. No nível operacional, onde define os planos de curto prazo para a produção, o PCP contribui na Programação, controlando estoques, administrando todos os processos que envolvem as Ordens de Compras, Fabricação e Montagem e faz um acompanhamento das atividades de produção o que resulta em um relatório com a avaliação de desempenho dos processos.

## 2.2 DMAIC

A metodologia DMAIC é uma das ferramentas mais utilizadas para a implementação do conceito de Seis Sigma. Através da aplicação de ferramentas elaboradas para o DMAIC é possível propor uma assertividade estatística para a resolução do problema, direcionando para a solução (SILVA et al, 2021).

De acordo com Montgomery e Woodall (2008), o DMAIC é um método de resolução de problemas estruturado, que estimula a identificação de problemas e contribui para a sua solução. Segundo Werkema (2004), o DMAIC é formado por cinco etapas: Definir (Definir), Measure (medir), Analyse (analisar), Improve (melhorar) e Control (controlar), como pode ser visto na Figura 2.

Figura 2 – Método DMAIC



Fonte: adaptado de Werkema (2004)

Em cada etapa do DMAIC são inúmeras ferramentas e técnicas estatísticas que podem ser utilizadas. O Quadro 1 exhibe a descrição de cada fase, suas atividades e as ferramentas utilizadas.

Quadro 1 – Fases do DMAIC

<b>FASE</b>	<b>DESCRIÇÃO</b>	<b>ATIVIDADES</b>	<b>FERRAMENTAS</b>
D	Avaliar o retorno e o impacto que o projeto irá causar.	Definir o escopo do projeto, equipe, cronograma; Relatar o problema que deve ser eliminado ou o processo que deve ser melhorado; Visar sempre a necessidade e requisitos dos clientes juntando aos objetivos da empresa.	Project Charter; Voz do cliente; SIPOC; Carta de controle; Análise de séries temporais; Métrica 6 Sigma; Gráfico sequencial; Mapeamento do Fluxo de Valor.
M	Enfoque no problema.	Levantamento das possíveis formas de coletar os dados do problema; Identificar o modo de estratificação; Planejamento e execução da coleta de dados; Levantamento dos dados cruciais do problema identificado; Observar e analisar tudo que está acontecendo no determinado processo;	Estratificação Amostragem Histograma Carta de Controle Folha de verificação; Diagrama de Pareto; Avaliação de Sistema de medição/ inspeção.
A	Definição das causas dos problemas mais críticos, de acordo com as metas definidas anteriormente.	Analisar os dados de cada problema; Ter total entendimento do problema crítico previamente definido, descobrindo suas causas básicas e quantificando as mesmas.	Brainstorming; Estratificação; Histograma; Carta de controle; Fluxograma; Teste de hipótese; Análise de variância; Diagrama de causa e efeito; Matriz de priorização.
I	Levantamento das possíveis soluções para eliminação das causas previamente definidas.	Identificar as causas quanto ao grau de importância; Enumerar e priorizar as possíveis soluções.	Fluxograma; FMEA; Diagrama de causa e efeito; 5W2H; PERT/COM; Kaizen.
C	Monitoramento dos resultados encontrados com o objetivo de assegurar as metas estabelecidas.	Monitoramento constante por meios de ferramentas estatísticas; Verificação com intuito de atingir o objetivo; Padronização das mudanças propostas; Implementação e estabelecimento de um plano de monitoramento.	Histograma; 5S; Manuais; Reuniões; Relatórios de Anomalias; Amostragem.

Fonte: Adaptado de Werkema (2013) APUD Lima Neto (2021).

## 2.3 EXEMPLOS DE APLICAÇÃO DO DMAIC NA INDÚSTRIA ALIMENTÍCIA

Hung e Sung (2011) em seu trabalho aplicou Seis sigma baseado na metodologia DMAIC com objetivo de obter melhoria na qualidade do processo impactando assim na redução do custo da qualidade. O foco do trabalho foi a produção de pães de 32g para redução da ocorrência de não conformidade de retração do produto que estava em 0,45%, o projeto tinha como meta chegar a 0,14%. Após a aplicação de várias ferramentas, o objetivo foi alcançado e os dados após as melhorias relataram que a retração do produto ficou em 0,14%. Um ponto fraco do trabalho é que houve pouca pesquisa bibliográfica a respeito dos temas abordados. Um ponto forte foi o uso de vários gráficos e ferramentas estatísticas para comprovação dos resultados.

Lima Neto (2021) em seu estudo aplicou a metodologia DMAIC em uma linha de produção de biscoito de uma indústria alimentícia, onde o trabalho tinha como objetivo a resolução do problema de paradas não programadas na produção. Com a identificação da causa do problema e aplicação de um plano de ação, foi percebido uma redução de 57,7% no número de paradas não programadas. Fornecendo para a organização um ganho na produtividade, redução dos custos e disponibilidade de maquinário.

Almeida (2021) em seu trabalho aplicou o DMAIC em uma indústria de alimentos visando a redução de perdas de embalagem em um processo de biscoito no setor do wafer. Após a identificação do problema do primeiro mês houve uma redução 60% para 40% no número de paradas não programadas, o que impactou em uma economia de escala diária nos custos de perdas de embalagem. Um ponto forte do trabalho foi a aplicação de diversas ferramentas estatísticas, o que resultou robustez no trabalho.

## 2.4 FERRAMENTAS DA QUALIDADE

Para uma organização que busca crescimento é essencial o uso de ferramentas da qualidade para que ela consiga avaliar os pontos fortes e os que precisam ser melhorados em seu ambiente. Além de auxiliar na tomada de decisões e elevar a qualidade dos seus produtos e serviços, bem como atender as necessidades e demandas dos consumidores.

Segundo Corrêa e Corrêa (2012) as ferramentas clássicas da qualidade têm como finalidade auxiliar e apoiar a gerência na tomada de decisões para melhorar situações ou

resolver problemas. Essas ferramentas podem ser utilizadas em qualquer fase e tipo de processo produtivo ou serviço, desde seu planejamento até sua conclusão. (KUENDEE, 2017).

Existem inensuráveis ferramentas de qualidade que podem ser utilizadas em cada etapa da metodologia DMAIC. Para este trabalho, foram utilizadas algumas dessas ferramentas, onde suas definições serão aqui abordadas para melhor entendimento. As ferramentas utilizadas são: Fluxograma, folha de verificação, diagrama de causa e efeito e 5W2H.

#### **2.4.1 Fluxograma**

É uma ferramenta que descreve um processo através de gráficos para melhor entendimento de todas as suas etapas.

Fluxograma é uma representação gráfica destinada ao registro das diversas etapas que constituem um determinado processo, facilitando sua visualização e análise. Tem a finalidade de ordenar a sequência de etapas (Oakland, 1994, p.79).

Segundo Silva et. al. (2019) o fluxograma é uma das ferramentas mais usadas para o mapeamento de processos, pois descreve graficamente de forma clara e objetiva todas as etapas do processo, onde as atividades são representadas por meio de símbolos, linhas e palavras, permitindo a visualização de possíveis melhorias de tais processos.

#### **2.4.2 Folha de verificação**

A folha de verificação é um formulário específico ou planilha, utilizado para registro de informações, onde são informados diferentes dados dependendo de sua finalidade.

Segundo Carpinetti (2016, p.77), “a folha de verificação consiste em um formulário (planilha) que é utilizada para planejar a coleta de dados e partir de necessidades de análise de dados futuros. As folhas de verificação podem ser classificadas como um item de controle de processo ou para classificação de defeitos”.

### 2.4.3 Histograma

O histograma é um gráfico de barras que utiliza as variações de dados de uma determinada pesquisa ou processo, dividindo e mostrando a distribuição dos mesmos por categorias, evidenciando de maneira mais clara e precisamente a informação real da atual condição da variável em um determinado instante (JUNIOR, 2006).

De acordo com Coelho et al. (2016), o histograma é uma ferramenta estatística gráfica, que permite a verificação da distribuição, o grau de dispersão de valores e a frequência de determinadas ocorrências. Seleme (2010, p.70) então descreve que “Os histogramas permitem o reconhecimento de padrões de uma determinada amostra que é representativa de toda a população”.

### 2.4.4 Diagrama de causa e efeito

O Diagrama de Ishikawa, conhecido também como Diagrama de Causa e Efeito, foi criado por Kaoru Ishikawa, por meio de sua representação em forma de espinha de peixe. É um modo de organização para ser encontrado e separado os problemas e as suas causas raízes (MAXIMIANO, 2000).

Muito usado na produção, é representado comumente pelo método chamado “6 M’s”. Cada “M” representa um fator de influência ou problema que está envolvido diretamente no processo, são eles: Método, Mão-de-obra, Matéria-prima, Material, Meio ambiente, Medida e Máquina. Freitas *et al.* (2014) relata que a criação desse diagrama é feita por um grupo de parceiros que analisam o problema em questão e listam suas causas.

### 2.4.5 Técnica dos 5 porquês

Este método consiste em fazer 5 perguntas a respeito do porque o problema está acontecendo, sempre comparando com a causa anterior, determinando assim a causa raiz do problema e não a fonte imediata do mesmo (BICHENO, 2006).

Esse método incentiva de maneira indutiva a encontrar efetivamente a origem do problema através da premissa do questionamento 5 vezes o porquê de um determinado

problema. Muito usada na qualidade, a ferramenta visa determinar o que ocorreu, porque ocorreu e qual a probabilidade de nova ocorrência.

#### 2.4.6 5W2H

Esta ferramenta consiste em fazer questionamentos sobre a ação a ser tomada, no sentido de obter informações que servirão de apoio ao planejamento de forma geral. Segundo Lucinda (2016), o 5W2H funciona como um *checklist* de atividades bem claras e definidas que devem ser realizadas em um projeto. A ferramenta tem como propriedade resumir as atividades diárias e auxiliar no planejamento, alocação de atividades, definição dos itens que estarão contidos em um plano de ação, bem como estipular prazos para a concretização dos mesmos.

Lisboa e Godoy (2012) afirmam que para a elaboração de um plano de ação deve seguir uma metodologia, dessa maneira, o método 5W2H seria indicado, pois permite a identificação de dados e rotinas mais importantes de uma organização. Segundo Reyes (2000) a aplicação dessa ferramenta deve responder as perguntas que são levantadas, para então acompanhar as tarefas, assim como os responsáveis pela execução de cada atividade. O quadro 2 exemplifica a aplicação da ferramenta.

Quadro 2 - Exemplo da utilização da ferramenta 5W2H

	O que?	Quando?	Onde?	Quem?	Por que?	Como?	Quanto?
Exemplo	Recadastamento de pacientes	Segunda semana de cada mês	Setor de cadastro	Responsáveis pelo cadastro	Atualização de estado de saúde dos pacientes.	Através de atualização dos dados cadastrais	Sem custo para a atividade.

Fonte: Autor (2022).

### 3 METODOLOGIA

#### 3.1 TIPO DE PESQUISA

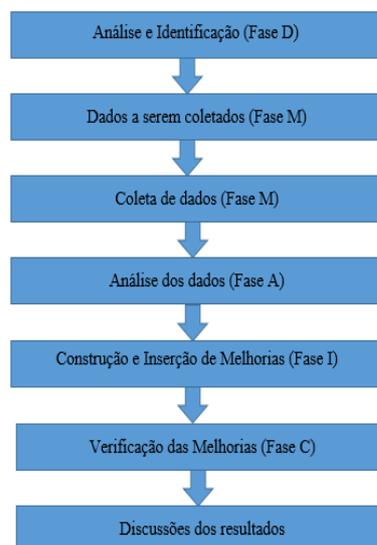
A estratégia de pesquisa adotada foi um estudo de caso em uma pesquisa exploratória, para explorar uma situação real a partir de evidências dos dados atuais dos registros da produção. É um estudo de campo que será utilizado metodologia de solução de problemas para aplicação na prática, apoiada na fundamentação teórica. Para o desenvolvimento da pesquisa foi utilizado uma abordagem combinada, ou seja, quantitativa e qualitativa. Quantitativa pois são mensuradas as variáveis do estudo sendo elaborados gráficos, gerados números e gráficos com os dados obtidos e qualitativa pois os dados obtidos são descritivos e sua análise é de forma intuitiva.

#### 3.2 ETAPAS DA PESQUISA

##### 3.2.1 Método DMAIC

A metodologia escolhida para este trabalho foi o DMAIC adaptado para o problema em questão. Método esse, escolhido devido ao seu foco na melhoria contínua do processo, conforme a Figura 3.

Figura 3 – Etapas da pesquisa



Fonte: Autor (2022)

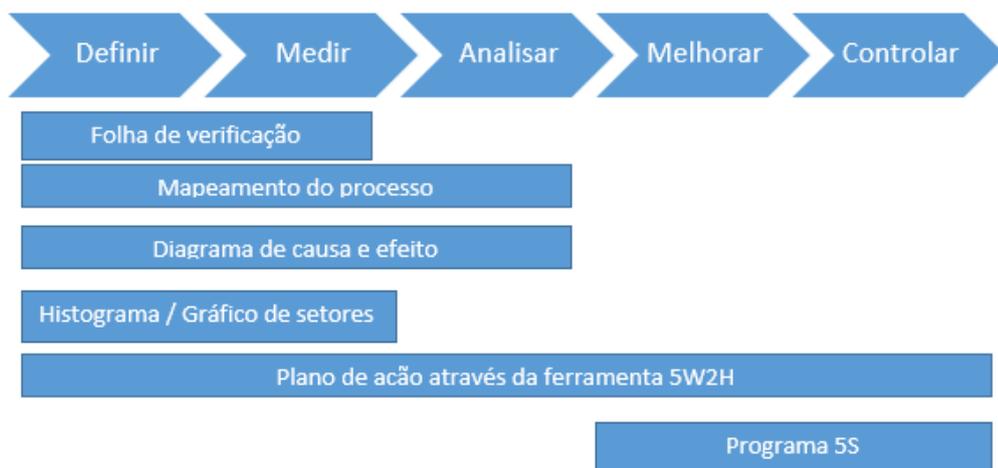
A primeira etapa inicia com a análise e identificação dos problemas que ocorrem durante o registro de massas ou recheios via sistema (Fase D). A etapa seguinte (Fase M) foi dividida em duas partes onde uma estabelece os dados que são importantes e necessitam de coleta para assim ser feita a extração. Terminando essa etapa de coleta, foi realizada a análise, que transformam os dados em informações úteis com intuito de solucionar o problema mensurado (Fase A).

A próxima etapa se constrói por meio da elaboração e introdução de melhorias que buscam eliminar ou reduzir os problemas que afetam as inconsistências nos registros (Fase I). A última etapa (Fase C) consiste na verificação das melhorias propostas e a mensuração da redução dos problemas antes causados, fase essa não mensurada devido a limitação de tempo de execução do trabalho. Em sumo, a partir das melhorias propostas serão expostas as discussões.

A inclusão de várias ferramentas às fases do DMAIC contribui para estruturar um método sistemático e disciplinado, apto a promover a redução da taxa de defeitos e falhas nos produtos e/ou serviços e/ou processos nas organizações (SANTOS, 2006; CARVALHO; PALADINI, 2005).

Para a implementação da metodologia DMAIC a integração das ferramentas de qualidade em cada etapa direciona o trabalho para alcançar os objetivos, a Figura 4 apresenta as ferramentas da qualidade alinhadas a cada etapa para melhor entendimento ao longo do processo.

Figura 4 – Ferramentas da qualidade alinhadas com o DMAIC



Fonte: Autor (2022).

### 3.3 COLETA DE DADOS

Foi realizada através de planilhas de relatórios de erros nos registros de matéria prima para massas e recheios via sistema nos meses de julho e agosto de 2022 (Figura 5).

Figura 5 – Folha de verificação das inconsistências de registros de massas/recheios

**Data:**

**Produto:**

<b>PROBLEMA</b>	<b>VERIFICAÇÃO</b>	<b>TOTAL</b>
Ausência de registros de massas / recheios vis sistema		
Lançamentos registrados a mais via sistema		
Registros zerados via sistema		
Outros		
<b>TOTAL DE ERROS</b>		

Fonte: Autor (2022).

## 4. ESTUDO DE CASO

A empresa, legitimamente nordestina, atua no segmento de produtos alimentícios produzindo massas, biscoitos e cafés, sua história iniciou em 1937 com a produção de café e em 1984 começou a atuar na cidade de Caruaru e em 1987 expandiu seu mix de produtos ao adquirir a fábrica de bolachas. Desde então, o grupo não parou de investir e ampliar suas instalações, sempre prezando pela qualidade de seus produtos e opinião dos consumidores. A empresa conta com um quadro de funcionários de aproximadamente 900 colaboradores que se dividem em duas unidades (matriz e filial).

O estudo foi realizado na unidade Matriz, que está localizada da cidade de Caruaru, onde acontece todo o processo produtivo e fica o Planejamento e Controle da Produção (PCP) setor que direciona a produção para manter todo o mix de produtos disponíveis para comercialização. A empresa está crescendo e tem como objetivo tornar-se uma das 10 maiores fabricantes de alimentos do país. Logo, ela está sempre buscando inovações e desenvolvimento dos seus funcionários, com treinamentos, implantação de conceitos de gestão, na cultura de melhoria contínua e redução dos desperdícios para assim entregar o melhor nível de excelência em seus produtos para o consumidor.

### 4.1 PLANEJAMENTO E CONTROLE DA PRODUÇÃO (PCP) NA EMPRESA

A empresa conta com duas fábricas em seu espaço em Caruaru, a fábrica 2 produz *wafers*, biscoitos recheados, biscoitos laminados e biscoitos cobertos, a fábrica 1 produz massas, café e biscoitos populares. O setor de PCP é responsável por abastecer as fábricas (1 e 2) diariamente com os insumos necessários para a produção dos produtos, onde são contados os insumos que estão no chão de fábrica e são calculados a necessidade para a produção diária daquele determinado produto, para ser solicitado ao almoxarifado os insumos e embalagens necessários para a produção, sendo separados e levados para o chão de fábrica.

As atividades realizadas consistem em:

1. *Check-list* das planilhas: Conferência das planilhas de massas, recheios e fechamentos de produção onde são anotadas todas as massas e recheios lançados no sistema, para ser feito confronto do físico com o real.
2. Verificação de inconsistências e/ou estorno de etiquetas: Ao longo da produção são verificadas as etiquetas impressas se foram apontadas de maneira correta, com

quantidades e paletes realizados, caso isso não ocorra, são estornadas, pois não estão condizentes com a realidade. Outro ponto é inconsistência no sistema, o PCP garante que vai haver saldo de todos itens no sistema para a produção, onde ao gerar as etiquetas é consumido uma quantidade de cada insumo baseado na estrutura cadastrada do produto.

3. Conferência dos apontamentos de produto acabado de acordo com o produzido: Ao finalizar a produção de um determinado produto, o PCP verifica se as etiquetas que foram impressas condizem com o que tem fisicamente, caso isso não ocorra, questionam a produção e buscam identificar onde aconteceu o erro.
4. Conferência dos fechamentos de turno no sistema (alteração de informações divergentes e inserção de fechamentos que não foram lançados): Ao final de cada turno de produção, os líderes realizam o fechamento de turno no sistema, onde informam o reprocesso gerado, sobrepeso, varredura, perda de embalagem primária e secundária, para serem gerados ou consumidos pelo sistema. O PCP verifica diariamente se esses registros foram realizados e se estão de acordo com o anotado fisicamente, caso não, é feito as correções ou registro do turno de acordo com o registrado fisicamente.
5. Conferência e correção dos apontamentos de registros (Massas e recheios) de todos os setores via sistema: Durante a produção são anotadas em planilhas, massas e recheios dos produtos, onde a cada massa produzida são colocadas as quantidades de cada insumos para aquela massa, contendo informações com quem fez, horário e quantidade. Além de anotarem fisicamente é feito esse registro via sistema, para ser analisado durante o encerramento da ordem de produção. Ao final da produção o PCP pega essas planilhas físicas e faz a conferência para confrontar se tudo que está no sistema condiz com o que está anotado, caso não o PCP lança no sistema as diferenças.
6. Requisição ou Devolução de saldo de embalagens (Contagem física x Sistema): Durante o processo de análise para encerramento é solicitado aos conferentes do PCP que contem quantos quilos de filme de determinado produto tem fisicamente na fábrica, pois durante o encerramento da Ordem de Produção é confrontado se a quantidade física está de acordo com o que está no sistema, caso haja diferença é feito o estorno ou consumo no sistema para ficar condizente com o real. Caso haja uma diferença muito grande é refeita a contagem dessa embalagem, e verificado com o

almoxarifado se durante a produção não passou algo despercebido para ser ajustado corretamente.

7. Encerramento da Ordem de Produção: Ao final de cada produção são feitos os encerramentos das Ordens de Produção, onde este processo confronta o que o sistema consumiu de cada insumo com o que foi realizado realmente, para assim ser analisado insumo por insumo se há saldo no sistema para fazer as movimentações corretas. No final de cada mês é solicitado que todas as ordens de produção estejam encerradas para poder ser calculado o custo do produto e caso haja algum consumo muito alto ou abaixo é solicitado uma reanálise ou justificativa da produção.
8. Elaboração da Programação Mestre de produção (PMP): Ao longo da semana, o PCP analisa as rupturas existentes e começam a elaborar a programação da semana seguinte, além das rupturas existentes verificam as linhas disponíveis, mão de obra, material necessário e tempo de produção para gerar estoque, além de alinhar as necessidades do comercial.
9. Listagem de devolução de insumos: Ao final da produção dos produtos, são listados os insumos específicos que não serão usados na produção de outros produtos, para serem devolvidos para o almoxarifado, para assim ter maior controle dos insumos e deixar a fábrica com espaço para colocar insumos que serão usados na produção de outros produtos.
10. Abertura de ordens de produção (OP's): Após a confirmação da programação, são abertas as ordens de produção onde são cadastradas a quantidade prevista a ser programado, o código do produto, a data de início e término da produção e a linha que irá rodar, após isso é mostrado todos os insumos empenhados na ordem de produção para ser verificado se tem algum insumo diferente.
11. Acompanhamento dos estoques do almoxarifado de acordo com a programação: Ao realizar a programação da produção, o PCP verifica se há todos insumos necessários para a produção, contabilizando tudo que há no chão de fábrica e o que tem no almoxarifado, para assim verificar com o setor de compras o prazo de chegada dos materiais.
12. Atualização da programação da produção: Ao longo da semana, são necessários ajustes na programação semanal, seja por falta de insumo, atraso na programação, quebra de um equipamento ou necessidade urgente da produção de outro produto e o PCP atualiza a programação na fábrica quando essas mudanças acontecem.

## 4.2 MOTIVADOR DA PESQUISA

Através da análise dos dados coletados de erros de registros de massas e recheios via sistema, percebeu que o ajuste dessas divergências demanda tempo e para que ocorram o encerramento das Ordens de Produção (OPs) esses registros devem estar corretos. O encerramento da Ordem de Produção sem esses ajustes nos registros via sistema, podem elevar ou baixar drasticamente o custo do produto, levando a empresa a ter prejuízo ao final da cadeia produtiva.

Existem prazos para essas Ordens de Produção serem encerradas, no início de cada mês todas as OPs do mês anterior devem estar encerradas para o levantamento do custo. Mas, esse processo acaba tendo atrasos devido ao grande tempo utilizado para conferência de massas e recheios, pois quando é confrontado os registros reais com o que foi realizado via sistema não batem e o PCP acaba realizando todo o ajuste. Caso não houvesse essa análise o custo do produto poderia estourar, impactando diretamente o consumidor final. Fatores como o não repasse de informações do registro durante a troca de turno, falta de conferência dos líderes sobre os registros, ausência de anotações do número de registros via sistema e desatenção dos responsáveis (produção) podem acabar atrasando em horas a conferência de massas que deveria ser apenas pequenos ajustes.

A ausência do mapeamento das atividades do setor impossibilita a organização enxergar os processos como um todo desde sua etapa inicial até sua conclusão, evidenciando pontos que podem ser melhorados e o entendimento do fluxo de informações.

## **5 RESULTADOS E DISCUSSÃO**

Neste capítulo será apresentado o mapeamento do processo das atividades do PCP e a aplicação da metodologia DMAIC, juntamente com as ferramentas da qualidade com intuito de identificar as causas raízes e propor melhorias para o problema.

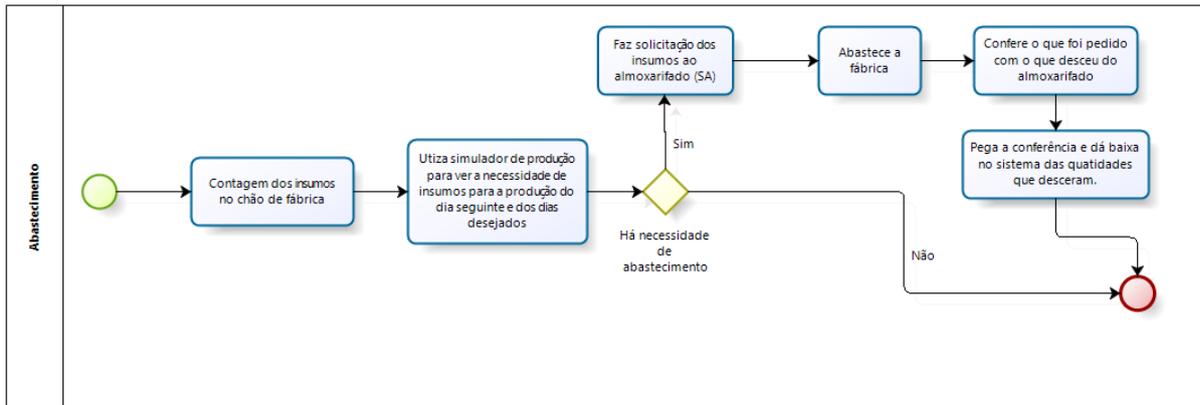
### **5.1 MAPEAMENTO DAS ATIVIDADES DO PCP**

Como o setor do PCP não tinha seus processos mapeados e necessitava de um melhor entendimento e clareza do fluxo de informações das suas atividades para os gestores da empresa, foi elaborado o mapeamento dos processos do setor, com o objetivo de entender melhor cada atividade.

#### **5.1.1 Abastecimento**

O processo se inicia com as contagens dos insumos no chão de fábrica, que são contados diariamente pelos conferentes, após a contagem é utilizado o simulador da produção de acordo com as contagens realizadas, para ver as necessidades de insumos para a produção do dia seguinte ou dias desejados, caso haja necessidade, é feita a solicitação dos insumos ao almoxarifado. Após essa etapa é feito o abastecimento da fábrica pelos conferentes, que durante o abastecimento conferem as quantidades que foram enviadas do almoxarifado para a fábrica. Em seguida, é dado entrada no sistema do material de acordo com a conferência que desceu para a fábrica, finalizando assim o processo, conforme a Figura 6.

Figura 6 - Abastecimento

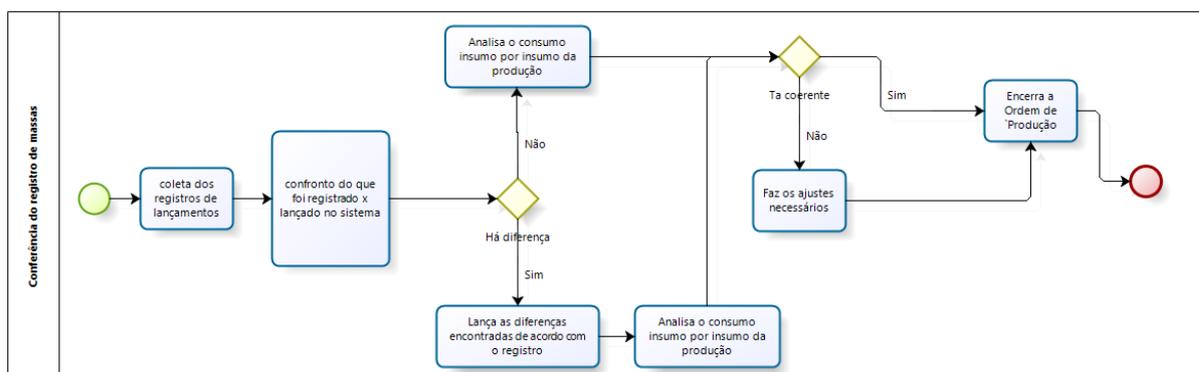


Fonte: Autor (2022)

### 5.1.2 Conferência do registro de massas e encerramento de Ordem de Produção

O processo inicia com a coleta dos registros dos lançamentos que ficam na produção, após a coleta, é realizado o confronto do que foi registrado com o que foi lançado no sistema, caso haja diferenças, é realizado o lançamento das diferenças no sistema de acordo com o que foi registrado, após essa etapa, é verificado os registros insumo por insumo da produção para verificar se houve alguma variação no consumo, se estiver coerente com a estrutura definida do produto, encerra a ordem de produção, caso não esteja, é necessário os ajustes necessários ou justificativa da produção para realizar o encerramento da OP, conforme a Figura 7.

Figura 7 – Conferência do registro de massas

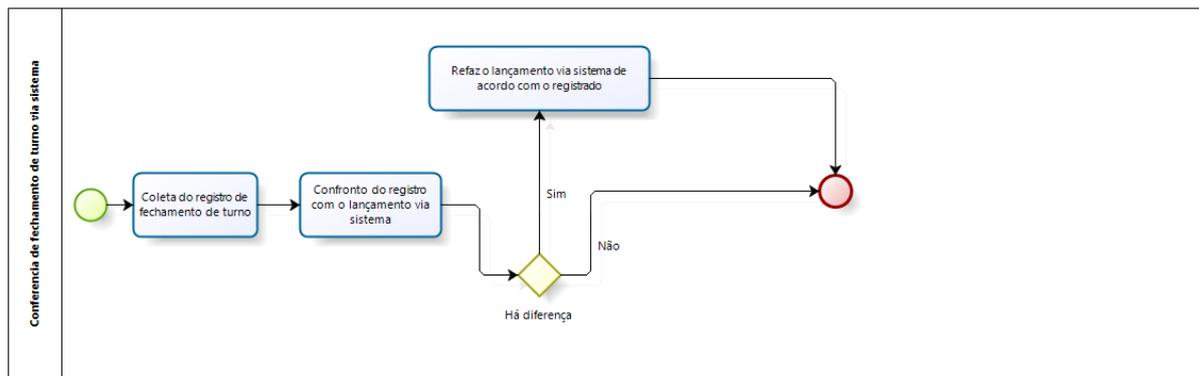


Fonte: Autor (2022).

### 5.1.3 Conferência do fechamento de turno

O processo é iniciado com a coleta dos registros de fechamento de turno que ficam na produção, após a coleta, é feito o confronto do registro físico com o que foi registrado via sistema e caso haja diferença, é feito todo o fechamento de turno via sistema de acordo com o que foi registrado na produção, encerrando assim o processo, conforme a Figura 8.

Figura 8 – Conferência do fechamento de turno

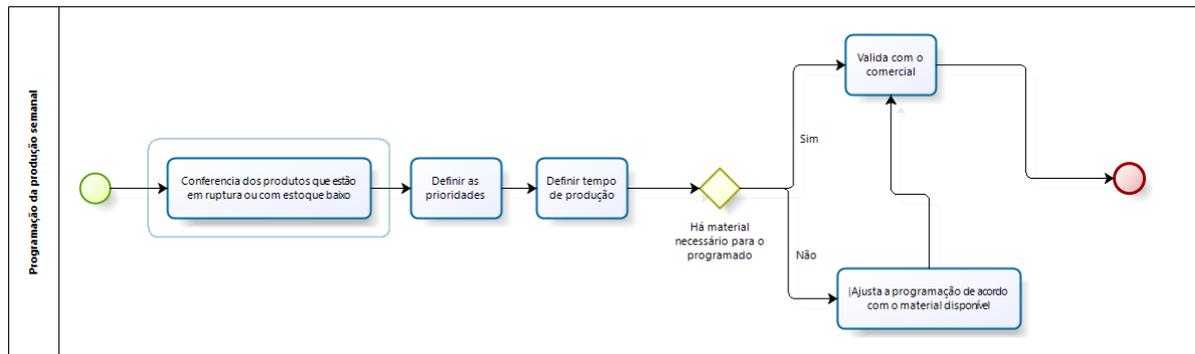


Fonte: Autor (2022).

### 5.1.4 Programação da Produção

O processo se inicia com a conferência dos produtos que estão em ruptura ou com estoque baixo, após essa análise, são definidas as prioridades da produção de acordo com as maiores necessidades. Depois dessa etapa, é definido o tempo de produção dos produtos com objetivo de deixar um estoque de segurança, após essa definição é analisado se há material necessário para o que foi programado, caso tenha, é validado com o comercial e finalizada a programação, se não, são feitos os ajustes na programação de acordo com os insumos que tem em estoque, validando com o comercial para finalizar a atividade, conforme a Figura 9.

Figura 9 – Programação da Produção



Fonte: Autor (2022).

## 5.2 APLICAÇÃO DO DMAIC

Foi implementado a metodologia DMAIC, com o intuito de estruturar o problema, identificar as causas e minimizá-las.

### 5.2.1 Definir

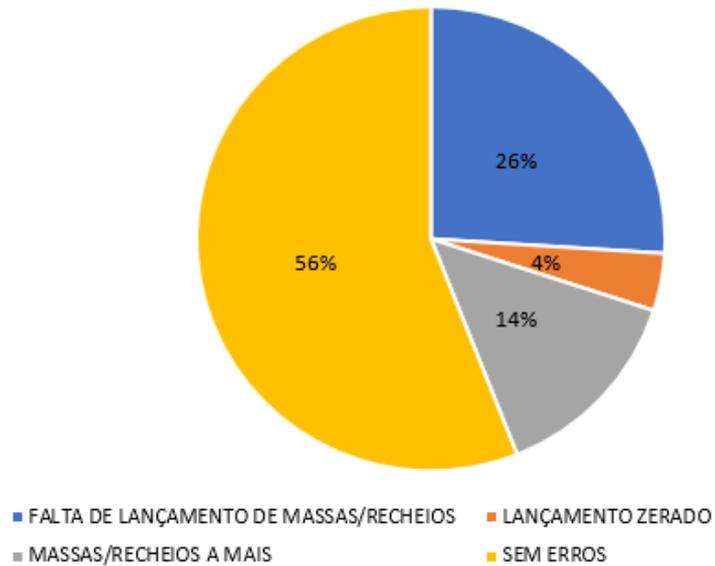
Nesta etapa foram organizados os procedimentos de definição do problema através de vários questionamentos da organização a respeito da demoras para a análise dos registros de produção, através de reuniões com gestores e responsáveis do PCP foi definido que o maior problema para o PCP é a inconsistência na conferência do registro da produção de massas e recheios, pois quando é confrontado os registros reais com o que foi realizado via sistema eles divergem e o PCP acaba realizando todo o ajuste. Demandando boa parte do tempo e atrasando outros processos do setor. Após a definição foi proposta uma reunião com os gestores responsáveis pela produção para discutir ideias com objetivo de minimizar esse problema.

### 5.2.2 Mensuração

Através de anotações na folha de verificação durante os meses de julho e agosto de 2022 foi feito um levantamento sobre os principais erros durante as conferências de massas. Para melhor entendimento foi separado por setores como o de biscoito, *wafers*, setores pequenos e massas. Os setores de *wafers* e biscoito apresentaram mais erros nos registros,

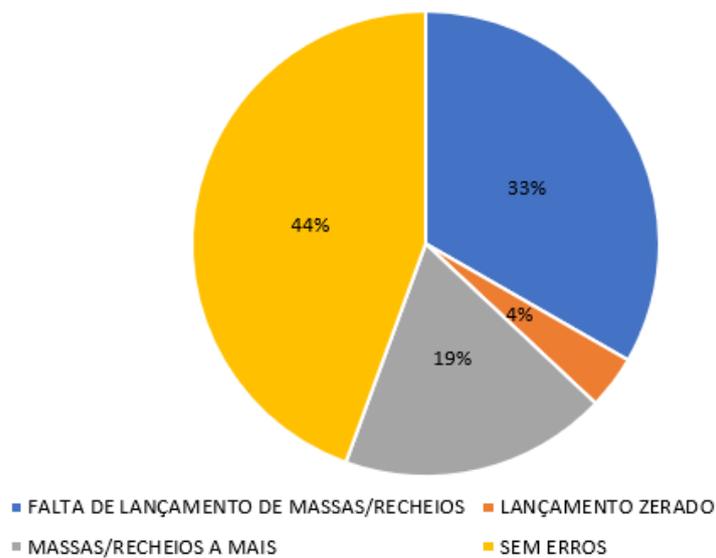
sendo estes as amostras para o estudo, conforme mostrado nas Figuras 10 e 11, relatando em porcentagens de um total de registro de massas e recheios via sistema, quantos apresentaram erros e quais foram. Onde foram considerados erros como falta de lançamento de massas/recheios, lançamentos zerados, registros de massas/recheios a mais e os registros que não apresentaram erros.

Figura 10 – Percentagem de erros nos registros - biscoito.



Fonte: Autor (2022)

Figura 11 – Percentagem de erros nos registros – wafer.

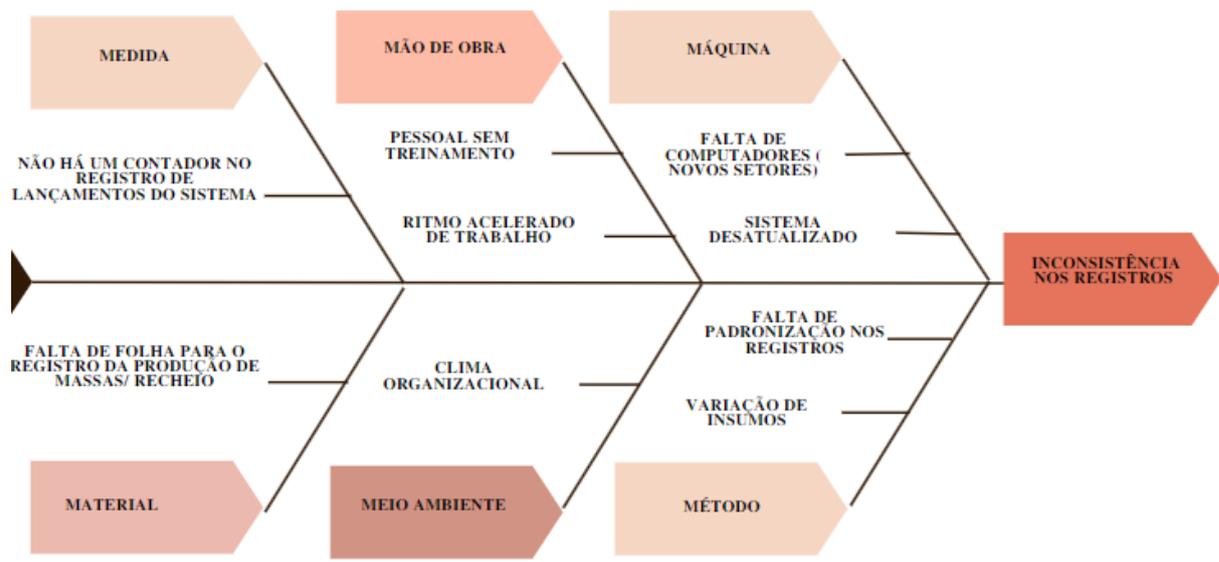


Fonte: Autor (2022)

### 5.2.3 Análise

Comprovando que cerca de 50% dos registros de massas e recheios via sistema estavam divergindo com o real, buscou identificar quais causas geravam tais erros. Foi feita uma reunião com os responsáveis da produção e colaboradores, onde foram citadas algumas dificuldades e através da ferramenta dos 5 porquês, pode identificar algumas das causas do problema. Dessa forma, foi possível definir as possíveis causas do problema, utilizando o diagrama de Ishikawa (Figura 12).

Figura 12 – Diagrama de Ishikawa



Fonte: Autor (2022)

Analisando as causas pelo método de 6M, tem-se:

#### 1. Método:

- Falta de padronização nos registros: A fábrica trabalha em 3 turnos, cada equipe responsável por um turno e um líder para cada turno. Cada equipe tem sua forma de trabalhar e como realizam os lançamentos via sistema, há quem lança no final do turno, quem lança cada vez que uma massa é feita e quem lança e não anota no caderno que realizou o registro. E cada próximo turno realiza o seus registros sem confrontar se o anterior realizou.

- Variação de insumos: Quando há uma mudança na receita da massa ou recheio ou adição de algum insumo, muitas das vezes não está adicionado no sistema para que os colaboradores façam o registros correto.

## **2. Mão de obra:**

- Falta de treinamento: Os operadores que fazem o registro não dominam o sistema fazendo apenas o registro manual, não confrontando muitas vezes se foram registradas todas as massas via sistema.
- Ritmo acelerado de trabalho: Devido a alta demanda de produção e não ter um colaborador responsável pelos registros via sistema, muitas vezes acabam finalizando o turno sem lançarem as massas via sistema.

## **3. Material:**

- Falta de folhas para o registro de massas: Durante o mês é feito um caderno para ser anotado os registros, mas devido a grande produção esse caderno não supre a necessidade, muitas vezes sendo anotados massas em folhas soltas podendo perder ao longo do dia.

## **4. Medida:**

- Ausência de um contador de registro no sistema: No sistema onde é realizado o registro não apresenta nenhum contador identificando quantos registros já foram realizados o que dificulta o colaborador identificar quantas massas lançou.

## **5. Meio ambiente:**

- Clima organizacional: Não é dito para os colaboradores a importância de se fazer o registro via sistema, para que ele possa entender a importância. Muitas vezes é apenas cobrado, gerando resistência dos mesmos.

## **6. Máquina:**

- Falta de computadores: No novo setor de wafer da fábrica 2 não há computador para realização dos registros e o que tem fica muito distante de onde é preparado as massas, dificultando assim a realização dos registros via sistema, além de haver dificuldade de internet.
- Sistema desatualizado: O sistema permite realizar registros de massas zerados, tem uma guia com número de carros de massas que poderia ser número de registros, falta de informações para quem está lançando as massas para melhor entendimento.

### 5.2.4 Implementar

Após relatar as causas que mais afetam o processo de registros foi elaborado uma classificação junto com os gestores onde foi colocado em ordem quais causas seriam solucionadas primeiro de acordo com a rapidez de execução para a empresa. Classificação das causas:

- 1- Falta de folha no registro de massas
- 2- Falta de computadores
- 3- Falta de padronização nos registros
- 4- Sistema desatualizado
- 5- Pessoal sem treinamento

Em seguida, foi elaborando um plano de ação para coordenar as medidas a serem executada, para tratar essas causas. Para garantir que a análise da fase anterior seja implementada, foi elaborado um plano de ação utilizando a ferramenta 5W1H (Quadro 3) adaptação essa da ferramenta 5W2H, pois não foram mensurados os custos a respeito das ações listadas, para assim controlar.

Quadro 3 – Ferramenta 5W1H

Objetivo	5W					1H
	O quê?	Porque?	Onde?	Quem	Quando	Como
Falta de folhas no registro de massas.	Inserir mais folhas nos cadernos de registros e deixar um caderno de reserva.	Evitar folhas soltas e perdas das mesmas no setor	Na produção, onde ficam os cadernos de registros de massas	Colaborador responsável pelos cadernos de processos.	Início de outubro	Imprimindo uma quantidade maior de folhas.
Falta de computadores	Instalar uma nova máquina no setor de wafer da F2	Facilitar o acesso dos colaboradores para realizarem o registro de massas via sistema	Na produção, no setor de wafer da F2	Responsáveis do TI	Final de setembro	Instalando o computador.
Falta de padronização nos registros	Verificar se foram realizados os registros de cada turno	Corrigir imediatamente caso haja divergência de registros	Na produção, nas mesinhas nos computadores que realizam os registros.	Líderes e supervisores de cada turno	Início de outubro	Alocar um colaborador para essa atividade

Sistema desatualizado	Atualizar o sistema com as necessidades do PCP e produção	Evitar erros nos registros	No sistema que é realizado os registros	Responsável pelo sistema	Início de outubro	Atualizando o sistema
Pessoal sem treinamento	Treinar os operadores e evidenciar a importância de realizar o registro via sistema	Evitar erros nos registros	Na Produção, com os colaboradores que fazem o registro.	Responsáveis do PCP	Meio de outubro	Evidenciar a importância e treinando os responsáveis

Fonte: Autor (2022).

Com um caderno de registro reserva e mais folhas nos registros da produção, os colaboradores poderão fazer todas as anotações necessárias, não havendo perda de informações de registros ao longo do mês de produção.

A implantação de um computador na linha de wafer da F2 irá possibilitar um maior acesso para que os colaboradores façam os registros da produção via sistema de maneira mais rápida e eficiente, visto que o computador estará no setor apropriado.

A solução que vai trazer maior impacto para a resolução do problema é a padronização nos registros com a alocação de um colaborador para verificar essas inconsistências e corrigi-las. Essa nova atividade conduzirá a um eficiente monitoramento para que os erros não se repitam e sejam tratados imediatamente.

A atualização do sistema com contadores, registros pré estabelecidos, bloqueios para registros zerados irá permitir um controle maior da produção, trazendo de forma visual e automática erros que muitas vezes podem passar despercebidos e que poderão ser tratados imediatamente.

A última ação se trata do treinamento dos colaboradores, onde será evidenciado a importância da assertividade nos registros, e quais os problemas que as inconsistências causam. Esclarecendo todas as dúvidas e questionamento sobre, com objetivo de obter um trabalho em sinergia.

A fase controlar da metodologia DMAIC, representa a execução do plano de ação e verificação se as ações foram realmente impactantes, para que estas sejam mantidas e controladas, a aplicação da metodologia 5S serviria para ter um acompanhamento disciplinado das atividades. O presente trabalho não contemplará tal etapa devido a restrições no prazo de execução do projeto.

## 6 CONCLUSÃO

Este trabalho buscou evidenciar através do mapeamento do processo as atividades realizadas pelo PCP, tornando claro o fluxo de informações e a importância da integração com outros setores. A elaboração do mapeamento foi de suma importância, pois pode fornecer um maior entendimento das atividades do PCP para os responsáveis dos outros setores de maneira clara e visual.

A partir da pesquisa realizada, conclui-se que propor melhorias através da implementação parcial da metodologia DMAIC alinhada com a utilização de ferramentas da qualidade possibilitou que problemas de registros de massas e recheios fossem diagnosticados e à medida que forem aplicadas as soluções propostas a mitigação dos problemas elencados. A aplicação de um plano de ação alinhado com outros setores permitiu um melhor fluxo de informações e comprometimento da organização, a alocação de responsáveis por cada atividade possibilitou um melhor acompanhamento das melhorias propostas e responsabilidades na obtenção de resultados positivos. Por fim, a troca de conhecimento e informações entre os setores foi essencial para a identificação das causas do problema e melhorias propostas.

### 6.1 CONTRIBUIÇÕES DO TRABALHO

O presente trabalho contribuiu para a empresa entender os processos realizados pelo PCP e todo o fluxo de informações necessárias, assim como suas dificuldades. Através da metodologia DMAIC alinhada com ferramentas da qualidade foi possível identificar para a organização as causas dos problemas que impactavam diretamente o custo dos produtos, e as soluções para que esses problemas sejam minimizados.

### 6.2 LIMITAÇÕES E FUTUROS TRABALHOS

Este estudo teve algumas limitações e dificuldades, destacando-se a não implementação da última fase da ferramenta DMAIC devido à demora da implementação das melhorias propostas e não mensuração dos resultados referentes as melhorias propostas.

Recomenda-se a futuras pesquisas, quantificar as melhorias geradas através da aplicação da ferramenta DMAIC e propor outras soluções caso os problemas de registros persistirem, assim como analisar o mapeamento do processo atual e sugerir possíveis melhorias.

## REFERÊNCIAS

- ABIA (Associação Brasileira das Indústrias de Alimentos). Disponível em: <<https://www.abia.org.br/numeros-setor>>. Acesso em: 10 outubro 2022.
- ALMEIDA, Lucas César Jordão Braga. **A ferramenta DMAIC para redução de perdas de embalagem em uma indústria de alimentos: estudo de caso.** 2021. Trabalho de Conclusão de Curso (Engenharia de Produção) - Universidade Federal de Pernambuco, Caruaru, 2021.
- ARAÚJO, M. A. **Administração de produção e operações: uma abordagem prática.** Belo Horizonte: Armazém de Ideias, 2008.
- BICHENO, **The new toolbox Enxuta,** 2006 p152. Disponível em file:///C:/Users/Igor/Downloads/Cintra\_Ana\_Livia\_Barbosa\_tcc.pdf.
- BONNEY, Maurice. **Reflections on Production Planning and Control (PPC).** Gestão e Produção, [S.l.], v. 7, n. 3, p. 181-207, dez. 2000. Disponível em: <<https://www.scielo.br/j/gp/a/j6VYRb7pfbkm9FVqvgBP6HVx/>>. Acesso em: 8 de outubro de 2022.
- CARPINETTI, Luiz Cesar Ribeiro. **Gestão da qualidade: conceitos e técnicas.** São Paulo: Atlas, 2016.
- CARVALHO, M.M.; PALADINI, E.P. **Gestão da Qualidade: teoria e casos.** Rio de Janeiro: Elsevier, 2005.
- CHIAVENATO, I. **Planejamento e Controle da Produção.** 2 ed. São Paulo: Manole, 2008.
- CHIAVENATO, Idalberto. **Administração da Produção: uma abordagem introdutória.** São Paulo: Elsevier, 2005.
- COELHO, F. P. S.; SILVA, A. M.; MANIÇÓBA, R. F. **Aplicação das ferramentas da qualidade: estudo de caso em pequena empresa de pintura.** Revista FATEC Zona Sul, Gestão Empresarial, REFAS – ISSN 2359-182X v.3, n.1 outubro de 2016.
- CORRÊA, H. L.; CORRÊA, C. A. **Administração de produção e operações: Manufatura e serviços, uma abordagem estratégica.** 5 ed. São Paulo: Atlas, 2022.

CORRÊA, H. L.; CORRÊA, C. A. **Administração de Produção e Operações: manufatura e serviços: uma abordagem estratégica.** 2º ed. São Paulo: Atlas, 2009.

COSTA, Edmilson Ferreira da. **Diretrizes para a elaboração de um manual para planejamento e controle da produção de empresas de pequeno e médio porte.** 2010. Trabalho de Conclusão de Curso(Graduação) –Universidade Federal de Juiz de Fora, 2010.

CURY, A. **Organização e métodos:** uma visão holística. 7. ed. rev. e ampl. São Paulo: Atlas, 2000.FERNANDES, F. C. F.; GODINHO FILHO, M. **Planejamento e Controle da Produção:** dos fundamentos ao essencial. São Paulo: Atlas, 2010.

FREITAS, K. D. de; QUEIROZ, P. C. F. de; MOURA, R. N.; BRITO, A. V.; MELO, V. C. G. da C. **Aplicação das ferramentas da qualidade em uma panificadora como método de melhoria do processo produtivo: estudo de caso.** In: XXXIV ENCONTRO NACIONAL DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO. Curitiba, 2014.

HUNG, Hsiang-Chin; SUNG, Ming-Hsien. **Applying six sigma to manufacturing processes in the food industry to reduce quality cost.** Scientific Research and Essays, v. 6, n. 3, p. 580-591, 2011.

JUNIOR, Isnard Marshall; CIERCO, Agliberto Alves; ROCHA, Alexandre Varanda; MOTA, Edmarson Bacelar; LEUSIN, Sérgio. **Gestão da Qualidade.** 8. ed. Rio de Janeiro: FGV, 2006.

KUENDEE, P. Application of 7 quality control (7 QC) tools for quality management: A case study of a liquid chemical warehousing. 4 th . 2017. In: INTERNATIONAL CONFERENCE ON INDUSTRIAL ENGINEERING AND APPLICATIONS. Anais... ICIEA, 2017.

LISBOA, M.; GODOY, L. **Aplicação do método 5W2H no processo produtivo do produto: A jóia.** 2012

LUCINDA, Marco Antônio. **Análise e Melhoria de Processos - Uma Abordagem Prática para Micro e Pequenas Empresas.** Simplíssimo Livros Ltda, f. 66, 2016. 106 p.

LIMA NETO, Amarino. **Utilização do método DMAIC para resolução do problema de paradas não programadas em uma linha de produção de biscoitos.** Trabalho de Conclusão de Curso (Engenharia de Produção) – Universidade Federal de Pernambuco, Caruaru, 2021.

- MARQUES, C. F. **Estratégia de gestão da produção e operações**. Curitiba: Iesde Brasil SA, 2012.
- MARTINS, Perônio G., LAUGENI, Fernando P. **Administração da produção**. 3<sup>o</sup> ed, São Paulo: Saraiva, 2015.
- MAXIMIANO, A. C. A. **Introdução a administração**. 5. ed. São Paulo: Atlas, 2000.m  
<https://producao.ufc.br/wp-content/uploads/2017/01/tcc-igor-r-r-delgado.pdf>
- MONTGOMERY, D. C.; WOODALL, W. H. **An Overview of Six Sigma**. International Statistical Review, v. 76, n. 3, p. 329–346, 2008.
- MORESI, E.A.D. Delineando o valor do sistema de informação de uma organização. **Ciência da Informação**, v.29, n.1,p.14-24,2000.
- NANCI, L. C. et al. **O PCP no Contexto Estratégico**. Rio de Janeiro: Elsevier, 2008.
- OAKLAND, John S. **Gerenciamento da Qualidade Total – TQM: o caminho para aperfeiçoar o desempenho**. Tradução de Adalberto Guedes Pereira. São Paulo. Nobel,1994.
- PORTAL ADMINISTRAÇÃO. **Matriz 5W2H: Como utilizar e suas vantagens**. Portal **Administração**. 2014. Disponível em: <https://www.portal-administracao.com/2014/12/5w2ho-que-e-e-como-utilizar.html>. Acesso em: 20 set. 2022
- REYES, A. E. L. **Implantação de um sistema de qualidade**, São Paulo: USP, 2000.
- SANTOS, A. B. **Modelo de referência para estruturar o programa de qualidade Seis Sigma: proposta e avaliação**. Tese (Doutorado). UFSCAR, 2006.
- SELEME, R. B. **Diretrizes e práticas da gestão financeira e orientações tributárias**. IBPEX, 2010.
- SILVA, Lukas Paiva et al. Process efficiency improvement through DMAIC method: action research in a chocolate factory. **Journalof Lean Systems**, v. 6, n. 3, p. 110-131, 2021.
- SILVA, J. C. D., LONGARAY, A. A., MUNHOZ, P. R., & CASTELLI, T. M. (2019). Using the view of Business Process Management (BPM) for process improvement in the shipping industry and offshore construction sector: a case study of the Rio Grande (RS) naval pole. *Gestão & Produção*.

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

SLACK, NIGEL; CHAMBERS,S.; JOHNSTON,R. **Administração da Produção**. 2ª ed. São Paulo: Editora Atlas, 2002.

TUBINO, D.F. **Sistemas de produção**: a produtividade no chão de fábrica. Porto Alegre, Editora Bookman, 1999.

\_\_\_\_\_.**Manual de planejamento e controle da produção**. São Paulo: Atlas, 2000.

\_\_\_\_\_. **Planejamento e controle da produção**: teoria e prática. São Paulo: Atlas, 2007.

\_\_\_\_\_. **Manual de Planejamento e Controle da Produção**. São Paulo: Editora Atlas, 2008.

\_\_\_\_\_. **Planejamento e controle da produção**: teoria e prática. 2. ed. São Paulo: Atlas, 2009.

VASCONCELOS, Giancarlo R. **Método para Prevenção e Correção de erros de Planejamento e Programação da Produção em Ambiente MRP**. Monografia (Graduação em Engenharia Mecânica/ UFSC). Florianópolis, abril 2006.

WERKEMA, Maria Cristina Catarino. **Criando a cultura Seis Sigma**. Série Seis Sigma. Volume 1. Nova Lima, MG: Werkema Ed., 2004.

WERKEMA, C. **Métodos PDCA e DMAIC e suas ferramentas analíticas**. Rio de Janeiro: Elsevier, 2013.