

CENTRO UNIVERSITÁRIO DO PARÁ - CESUPA
ESCOLA DE NEGÓCIOS, TECNOLOGIA E INOVAÇÃO - ARGO
CURSO DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO

ANA CAROLINA CARDOSO SANTOS
GABRIEL FONSECA BASTOS
LUIZA PINTO BARBOSA
MARCELA YAMADA DE PINHO THOMAZ

**A OTIMIZAÇÃO DO PROCESSO PRODUTIVO DE UMA INDÚSTRIA DE
PANIFICAÇÃO EM BELÉM DO PARÁ POR MEIO DA APLICAÇÃO DE
FERRAMENTAS DA QUALIDADE**

BELÉM
2023

ANA CAROLINA CARDOSO SANTOS
GABRIEL FONSECA BASTOS
LUIZA PINTO BARBOSA
MARCELA YAMADA DE PINHO THOMAZ

**A OTIMIZAÇÃO DO PROCESSO PRODUTIVO DE UMA INDÚSTRIA DE
PANIFICAÇÃO EM BELÉM DO PARÁ POR MEIO DA APLICAÇÃO DE
FERRAMENTAS DA QUALIDADE**

Trabalho de conclusão de curso apresentado
à Escola de Negócios, Tecnologia e Inovação
do Centro Universitário do Estado do Pará
como requisito para obtenção do título de
Engenheiro(a) de Produção na modalidade
ARTIGO.

Orientadora: Prof. MSc Márcia Oliveira

BELÉM

2023

ANA CAROLINA CARDOSO SANTOS
GABRIEL FONSECA BASTOS
LUIZA PINTO BARBOSA
MARCELA YAMADA DE PINHO THOMAZ

**A OTIMIZAÇÃO DO PROCESSO PRODUTIVO DE UMA INDÚSTRIA DE
PANIFICAÇÃO EM BELÉM DO PARÁ POR MEIO DA APLICAÇÃO DE
FERRAMENTAS DA QUALIDADE**

Trabalho de conclusão de curso apresentado à
Escola de Negócios, Tecnologia e Inovação do
Centro Universitário do Estado do Pará como
requisito para obtenção do título de Engenheiro(a)
de Produção na modalidade ARTIGO.

Data da aprovação: 30/11/2023

Nota final aluno(a) I: 10

Nota final aluno(a) II: 10

Nota final aluno(a) III: 10

Nota final aluno(a) IV: 10

Banca examinadora

Documento assinado digitalmente
 MARCIA CECILIA RODRIGUES DE OLIVEIRA
Data: 16/12/2023 10:56:54-0300
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Prof^a. MSc Márcia Oliveira

Orientadora e Presidente da banca

Documento assinado digitalmente
 LEONARDO ARAUJO NEVES
Data: 15/12/2023 20:19:28-0300
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Prof. MSc Leonardo Neves

Examinador interno

Dados Internacionais de Catalogação-na-publicação (CIP)
Biblioteca do CESUPA, Belém – PA

Santos, Ana Carolina Cardoso.

A otimização do processo produtivo em uma indústria de panificação em Belém do Pará por meio de aplicação de ferramentas da qualidade / Ana Carolina Cardoso Santos, Gabriel Fonseca Bastos, Luiza Pinto Barbosa, Marcela Yamada de Pinho Thomaz; orientadora Márcia Cecília Rodrigues de Oliveira. — 2023.

Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado em Engenharia de Produção) – Centro Universitário do Estado do Pará, Belém, 2023.

1. Gestão da qualidade. 2. Gerenciamento de processos. 3. Panificação. I. Bastos, Gabriel Fonseca. II. Barbosa, Luiza Pinto. III. Thomaz, Marcela Yamada de Pinho. IV. Oliveira, Márcia Cecília Rodrigues de, orient. V. Título.

SUMÁRIO

RESUMO

<u>1 CONTEXTUALIZAÇÃO</u>	9
<u>1.1 Revisão bibliográfica</u>	9
<u>1.1.1 Gestão da qualidade</u>	9
<u>1.1.2 Gestão da qualidade total</u>	9
<u>1.1.3 Ferramentas da qualidade</u>	10
<u>1.2 Problema da pesquisa</u>	14
<u>1.3 Justificativa</u>	14
<u>1.4 Objetivos</u>	15
<u>1.4.1 Objetivo geral</u>	15
<u>1.4.2 Objetivos específicos</u>	15
<u>1.5 Estrutura do trabalho</u>	15
<u>2 ARTIGO</u>	16
<u>2.1 Introdução</u>	16
<u>2.2 Metodologia</u>	17
<u>2.2.1 Coleta de dados</u>	19
<u>2.2.2 Empresa</u>	21
<u>2.3 Resultados</u>	22
<u>2.3.1 Etapa de planejamento</u>	22
<u>2.3.2 Etapa de execução</u>	39
<u>2.3.3 Etapa de verificação</u>	39
<u>2.3.4 Etapa de agir</u>	44
<u>2.4 Discussão</u>	45
<u>2.5 Considerações Finais</u>	49
<u>3 REFERENCIAL BIBLIOGRÁFICO</u>	50

RESUMO

As ferramentas da qualidade desempenham um papel crucial na busca pela excelência operacional, auxiliando as empresas na identificação de gargalos e na implementação de uma cultura de melhoria contínua, garantindo a satisfação do cliente e buscando competitividade no mercado. Sendo assim, o presente trabalho realizou um estudo de caso na indústria de panificação Pangostoso, empresa do ramo de panificação e confeitaria, que fica localizada na Região Metropolitana de Belém, no estado do Pará, que teve como objetivo geral a otimização do seu processo produtivo. Ao verificar o pão de forma como o produto de maior faturamento, foi realizado o mapeamento do seu processo de fabricação e identificados os problemas de desorganização na área de produção, grande quantidade de resíduos no chão e erros na etapa de expedição, foram aplicadas as ferramentas da qualidade Ciclo PDCA, Diagrama de Ishikawa, Folha de Verificação, 5'S e Fluxograma. A partir disso, foi possível analisar as causas raízes das problemáticas, elaborar o plano de ação, verificar os resultados e padronizar as melhorias implementadas. A implementação dos três primeiros sentidos de qualidade possibilitou a obtenção de resultados positivos, com uma redução de 37,5% nos erros durante a etapa de expedição, indicando uma significativa otimização nesse aspecto crítico do processo. Além disso, através da comparação de registros fotográficos, foi possível evidenciar ambientes mais limpos, organizados e eficientes. Portanto, a utilização de ferramentas da qualidade não apenas proporcionou a otimização do processo, mas maior eficiência operacional e a redução de desperdícios, assim como também a criação de um ambiente de trabalho confortável e em boas condições para os colaboradores.

Palavras-chave: Indústria; Panificação; Gestão da Qualidade; Ferramentas de Qualidade.

ABSTRACT

Quality tools play a crucial role in the search for operational excellence, helping companies identify bottlenecks and implement a culture of continuous improvement, ensuring customer satisfaction and seeking competitiveness in the market. Therefore, the present work carried out a case study in the Pangostoso bakery industry, which had as its general objective the optimization of the sliced bread manufacturing process. When identifying disorganization problems in the production area, large amounts of waste on the floor and errors in the shipping stage, the quality tools PDCA Cycle, Ishikawa Diagram, Check Sheet, 5'S and Flowchart were applied. From this, it was possible to analyze the root causes of the problems, develop the action plan, verify the results and standardize the improvements implemented. The implementation of the first three senses of quality made it possible to obtain positive results, with a 37.5% reduction in errors during the shipping stage, indicating a significant optimization in this critical aspect of the process. Furthermore, through the comparison of photographic records, it was possible to identify cleaner, more organized and efficient environments. Therefore, the use of quality tools not only provided process optimization, but greater operational efficiency and waste reduction, as well as the creation of a comfortable working environment in good conditions for employees.

Keywords: Industry; Baking; Quality management; Quality Tools.

LISTA DE IMAGENS

<u>Imagem 1 - Amassadeira Espiral Progresso e Cilindro Automático CLA-600</u>	24
<u>Imagem 2 - Massa sendo inserida no Grupo Automático</u>	25
<u>Imagem 3 - Equipamentos Grupo Automático GA-500</u>	26
<u>Imagem 4 - Forno Industrial Rotativo com Carrinho Metálico</u>	26
<u>Imagem 5 - Pulverizadora de Anti-mofo e Fatiadeira de Pães Contínua</u>	27
<u>Imagem 6 - Fitolhadora com Seladora Automática</u>	28
<u>Imagem 7 - Datadora Industrial</u>	28
<u>Imagem 8 - Organização dos lotes de Pães de Forma</u>	29
<u>Imagem 9 - Organização dos lotes de Pães de Forma</u>	30
<u>Imagem 10 - Posicionamento das matérias primas</u>	31
<u>Imagem 11 - Posicionamento das matérias primas</u>	31
<u>Imagem 12 - Posicionamento inadequado de materiais</u>	32
<u>Imagem 13 - Resíduos no chão</u>	33
<u>Imagem 14 - Posicionamento de materiais no depósito de produtos finais</u>	36
<u>Imagem 15 - Organização das matérias-primas</u>	40
<u>Imagem 16 - Organização da área de fabricação do pão de forma</u>	40
<u>Imagem 17 - Organização dos equipamentos</u>	41
<u>Imagem 18 - Limpeza do chão</u>	41
<u>Imagem 19 - Organização dos lotes de pão de forma no depósito de produtos finais</u>	42
<u>Imagem 20 - Organização dos lotes de pão de forma no depósito de produtos finais</u>	42
<u>Imagem 21 - Setor de um motorista</u>	43

LISTA DE FIGURAS

<u>Figura 1 - Diagrama de Ishikawa de Desorganização na área de produção e resíduos</u>	34
<u>Figura 2 - Diagrama de Ishikawa de Erro na Expedição</u>	35

LISTA DE QUADROS

Quadro 1: <u>Problemas identificados</u>	30
Quadro 2: <u>Folha de Verificação de Erros na Expedição</u>	37
Quadro 3: <u>Folha de Verificação de Erros na Expedição</u>	43

1 CONTEXTUALIZAÇÃO

1.1 Revisão Bibliográfica

1.1.1 Gestão da Qualidade

A ideia de qualidade pode ser considerada uma definição antiga. Porém, no decorrer dos anos, é possível notar a evolução e os aprimoramentos que tal conceito vem passando, tendo em vista que, quando surgiu, a qualidade buscada por uma organização, estava mais voltada para a inspeção dos seus produtos, através de instrumentos de medição, no qual se buscava uma uniformidade deles (Machado, 2016).

Depois, a qualidade buscou obter um melhor controle estatístico, por meio de ferramentas e técnicas. Em seguida, o conceito de qualidade esteve mais voltado para manutenção da qualidade já obtida. Atualmente, a nova ótica do controle da qualidade, conhecida também por gestão da qualidade total, tem seu principal foco direcionado à ampla concorrência no mercado, procurando atender as necessidades tanto de seus clientes, como, a do próprio mercado (Machado, 2016).

A gestão da qualidade propõe que, para se colocar em prática tal modelo, percebe-se a necessidade de alcançar os princípios básicos da qualidade, os quais são: a redução de custos, aumento da produtividade e a satisfação do cliente. Ou seja, para que a qualidade seja alcançada é fundamental que o produto resultante deste processo seja feito da melhor forma possível, com menores custos e que atenda ou até mesmo supere as expectativas do cliente (Lélis, 2018).

Sendo assim, é possível perceber que a gestão da qualidade desempenha um papel fundamental para que as organizações alcancem o sucesso, visto que, ela é responsável por garantir que seus produtos/serviços atendam e superem as expectativas impostas pelos clientes, assim como, também é responsável pela diminuição de seus custos.

1.1.2 Gestão da Qualidade Total

Atualmente, para que uma organização alcance o sucesso, ela se vê necessária a atender as necessidades de todos os agentes que estão envolvidos diretamente e indiretamente de seus processos, como, clientes, fornecedores, acionistas, etc. Dessa forma, a qualidade é indispensável em todos seus processos, procedimentos, produtos e serviços. Tendo em vista isso, a gestão da qualidade total põe a qualidade como principal foco das atividades de uma organização, propagando para todos seus colaboradores, a adoção dos princípios da qualidade (Bond; Pustilnick; Busse, 2012, p. 38).

Para estabelecer o programa da qualidade total, há necessidade de ter disciplina, analisar constantemente todas as ações propostas, assim como, sempre buscar a melhoria contínua de todos seus bens e serviços, visto que, tal modelo não apresenta resultados imediatos, mas, necessita de acompanhamento frequente até que sua filosofia seja totalmente introduzida na organização (Gayer, 2020).

Dessa forma, para que o programa da qualidade total seja iniciado, quatro elementos básicos precisam seguidos, sendo eles: a satisfação do cliente interno e externo, melhoria no bem ou serviços com base em métricas, engajamento dos colaboradores e a constante busca pela melhoria contínua (Gayer, 2020).

Com isso, a implementação da Gestão da Qualidade Total é um grande passo para as organizações de sucesso e apesar de ser um processo demorado, pode trazer impactos positivos, como o aumento da qualidade do produto ou serviço e baixo custo, ou seja, fazer melhor com menos recursos.

1.1.3 Ferramentas da Qualidade

A qualidade é algo fundamental para as empresas nos dias de hoje, uma vez que, sem a qualidade de seus produtos ou serviços, as organizações tendem a ser excluídas do mercado devido à grande competitividade, por isso, há necessidade de sempre buscar melhorias para se manter vivo no mercado. Sendo assim, para garantir a qualidade, são necessários investimentos, no processo produtivo. Com isso, as ferramentas da qualidade surgem para desempenhar um papel importante, pois elas podem ser utilizadas nas mais diversas áreas, tendo como objetivos, auxiliar nas tomadas de decisões, na coleta de dados, na padronização dos processos, no monitoramento das atividades e a visualização dos pontos fortes e fracos da empresa (Gallegos, 2023).

Na contemporaneidade, a qualidade passou a ser necessidade dentro das organizações, a fim de apresentar um diferencial competitivo. Por causa disso, a aplicação de ferramentas da qualidade auxilia as organizações a desempenharem esse diferencial. Todavia, tais ferramentas não são exclusivamente responsáveis por tal sucesso, levando em conta que a filosofia da qualidade deve estar bem estabelecida junto aos colaboradores e em todas as partes do seu processo produtivo (Seleme e Stadler, 2012).

Entre as ferramentas mais utilizadas pelas organizações, registra-se o Ciclo PDCA, Folha de Verificação, Fluxograma, Diagrama de Ishikawa e o Programa 5S, que pode contribuir muito para o processo de mudança, já que é um programa de educação e mudanças de hábitos.

1.1.3.1 Ciclo PDCA

O Ciclo PDCA, conhecido também como círculo da qualidade, é um método muito utilizado dentro das organizações, responsável por auxiliar o controle dos processos, tendo como seu principal objetivo a melhoria contínua. O ciclo PDCA pode ser dividido em quatro etapas, sendo elas:

- Planejamento (*Plan*): A fase inicial do ciclo, onde se tem a definição das metas, objetivos e o método a ser utilizado, nesta fase também devem ser definidos os recursos a serem utilizados. Dessa forma, é possível dizer que a fase de planejamento é base para o seguimento correto do ciclo;
- Desenvolvimento (*Do*): Nesta fase será realizado todo o planejamento definido na etapa anterior;
- Verificação (*Check*): Esta etapa é responsável por verificar todos os resultados obtidos através do desenvolvimento da etapa anterior e realizando a comparação dos mesmos;
- Ação Corretiva (*Act*): Tal fase, tem como objetivo corrigir todas as não conformidades que foram encontradas na fase de verificação, de tal forma que não ocorra novamente.

Dessa forma, após a finalização do ciclo, o processo deve ser reiniciado até que a melhor qualidade seja atingida (Bond; Pustilnick; Busse, 2012, p. 56).

1.1.3.2 Folha de Verificação

As folhas de verificação são formulários ou tabelas responsáveis por auxiliar a coleta e análise de dados, economizando tempo e reduzindo trabalhos manuais desnecessários. Tais informações são reunidas e registradas de maneira fácil e sucinta, proporcionando uma melhor compreensão dos processos atuais e um rápido entendimento dos dados coletados, contribuindo para uma possível tomada de decisão (Machado, 2016).

1.1.3.3 Fluxograma

O fluxograma é uma representação visual que descreve as etapas que estão presentes em todas as atividades de uma empresa. Dessa forma, é possível se ter a fácil visualização de problemas e a etapa em que o mesmo se encontra. Por isso, é fundamental que todos os funcionários envolvidos no processo devam saber de cor as atividades que executam, assim, garantindo a qualidade da atividade executada. Todos os símbolos utilizados no desenho do fluxograma são padronizados, dessa forma, qualquer pessoa que conheça tal notação, consegue entender a forma em que tal processo funciona (Lélis, 2018).

1.1.3.4 Diagrama de Ishikawa

O diagrama de Ishikawa, diagrama de causa e efeito ou espinha de peixe, é uma ferramenta da qualidade que permite realizar uma estruturação das causas de determinado problema. Sendo assim, tal diagrama foi pensado para ilustrar, com clareza, a variedade de causas que afetam algum processo. O diagrama de causa e efeito pode ser estruturado da seguinte forma: a cabeça do peixe, na qual se encontra o problema a ser analisado, as escamas, sinalizam os fatores que influenciam no problema, assim como, as subcausas e as consequências. Dessa forma, é possível notar que tal diagrama pode ser de grande auxílio às organizações, visto que ao ser definido algum problema, suas causas são de fácil percepção, o que facilita no momento da tomada de decisão (Sabino, 2011).

1.1.3.5 Programa 5's

Os 5 sentidos ou 5's, é uma ferramenta da qualidade de origem japonesa, que apresenta grande importância, pois ela é capaz de adotar uma ordem organizacional na empresa, assim como, eleva a capacidade de entendimento dos processos de todos seus colaboradores. Dessa forma, é possível notar que a implementação do programa 5's pode transformar completamente a percepção da sua indústria ou dos processos em que em que tal ferramenta foi utilizada (Seleme e Stadler, 2012).

Trata-se de um programa, cuja metodologia, tem como finalidade ter um caráter educativo, proporcionando um treinamento e conseqüentemente a melhoria contínua das atividades do dia a dia realizadas pelos colaboradores. Por isso, é fundamental que esta ferramenta deva ser compreendida, incluída e empregada em todos os níveis hierárquicos de uma organização, desde a alta gerência até os colaboradores de chão de fábrica (Ribeiro, 2010).

Ainda segundo (Seleme e Stadler, 2012), os 5 sentidos podem ser definidos da seguinte forma:

- Senso de Descarte ou utilização (*seiri*): este senso, afirma que os colaboradores tenham conhecimento necessário para distinguir o que realmente é útil para seu trabalho. Sendo assim, se vê necessário a retirada de todos os elementos que sejam dispensáveis para a execução de certa atividade;
- Senso de Organização (*seiton*): este senso consiste em, além de serem úteis, de acordo com o senso anterior, as ações ou itens devem estar áreas adequadas, para que assim, sejam evitadas ações desnecessárias

- Senso de Limpeza (*seiso*): este senso se traduz na limpeza do ambiente, tendo em vista que esta abordagem permite o monitoramento de componentes, que se apresentarem sujos, prejudicam o andamento de uma determinada atividade.
- Senso de Saúde (*seiketsu*): este senso, apresenta a necessidade criar condições para que seja possível ter uma boa saúde física e mental, em que a higiene pessoal é prezada, além de um ambiente saudável onde as informações e comunicados são claros e de fácil compreensão e o ambiente organizacional tem um clima de respeito e ética.
- Senso de Autodisciplina (*shitsuke*): esta é a última fase consiste em desenvolver a cultura do 5S na organização, construir o hábito de conservar as ações e melhorias dos sentidos anteriores. É preciso que o compromisso pessoal esteja intrínseco em cada um, para que seja possível cumprir com os padrões éticos, morais e técnicos já estabelecidos, a fim de manter a organização em funcionamento.

1.1.3.6 Procedimento Operacional Padrão

O procedimento operacional padrão é uma metodologia que tem como finalidade a uniformidade e padronização de processos, e, para isso, é necessário ter uma escrita clara e detalhada de cada atividade que compõe o processo, a fim de obter um fácil entendimento para qualquer pessoa que leia e venha a realizar aquela atividade (Lousana, 2005).

O POP tem como seu principal objetivo a padronização e a diminuição de erros na execução das tarefas nos processos de uma organização, independente de qual colaborador a realize, através da descrição minuciosa das atividades, assim, garantindo a qualidade na execução das tarefas realizadas por diferentes colaboradores. Dessa forma, aumentando a probabilidade de atingir bons resultados e na diminuição de variações na execução das atividades (Duarte, 2005).

A utilização de POPs pode trazer diversos benefícios para uma organização. Este aumenta, otimiza e garante a qualidade dos produtos por conta da sistematização dos processos, a facilidade em capacitar e treinar os colaboradores, e a redução de falhas de comunicação e acidentes.

1.1.3.7 Diagrama de Pareto

O diagrama de Pareto, desenvolvido pelo economista Vilfredo Pareto, conhecido também como a regra dos 80/20, pode ser entendida que 20% das causas são responsáveis por 80% dos problemas. Dessa forma, tal ferramenta se mostra eficiente para a identificação e

resolução de problemas, tendo em vista que, frequentemente as organizações buscam resolver problemas em seus processos e acabam realizando ações corretivas e preventivas aleatoriamente e sem critérios, dessa forma, concentrando seus esforços em ações desnecessárias. (Banaszeski, 2021).

O diagrama de Pareto é um gráfico em barras que coloca em ordem, da maior para a menor, as frequências das ocorrências das informações analisadas, assim, facilitando as organizações na definição da prioridade dos produtos que devem ter mais atenção, assim como, na identificação de problemas e causas que mais afetam seus processos. Dessa forma, tal ferramenta possibilita a concentração dos esforços nos produtos e problemas mais relevantes a empresa (Gozzi, 2015).

1.2 Problema da Pesquisa

No cenário empresarial contemporâneo, a busca por excelência operacional tornou-se imperativa para a sobrevivência e prosperidade das organizações. Nesse contexto, a gestão da qualidade desempenha um papel crucial para a minimização de desperdícios, padronização de processos, redução de custos e aumento da produtividade (Camana, 2013). Para empresas do setor de panificação, a implementação eficaz de ferramentas de qualidade não apenas representa uma oportunidade de otimizar seus processos, mas também desencadeia melhorias tangíveis no processo de fabricação, organização e limpeza da área de produção

Com base no contexto apresentado, a pergunta que irá nortear o presente estudo será: *como uma empresa do mercado de panificação pode otimizar e estruturar o seu processo produtivo a partir da inclusão de ferramentas de qualidade?*

1.3 Justificativa

Diante do cenário altamente competitivo dos mercados atuais, as organizações precisam cada vez mais se esforçar para oferecer produtos de alta qualidade. Para atingir esse padrão sem aumentar excessivamente os custos, surge a gestão da qualidade com suas ferramentas para proporcionar a otimização dos processos produtivos. No setor das indústrias de panificação, a aplicação dessas ferramentas se posiciona como peça fundamental não apenas para otimizar os seus processos e superar a concorrência enfrentada atualmente, mas também para garantir a permanência no mercado e alcançar os seus objetivos estabelecidos (Mainarde *et al*, 2010).

Todavia, o desafio de efetivamente incorporar ferramentas de qualidade nas indústrias de panificação é uma realidade persistente e amplamente reconhecida. Desse modo, a

justificativa deste estudo reside na necessidade de demonstrar como aplicar soluções de qualidade para otimizar processos produtivos de indústrias de panificação, e conseqüentemente, ajudar outras empresas do setor de panificação a superar barreiras que enfrentam ao tentar implementar ferramentas de qualidade.

A pesquisa contribui para a ampliar a compreensão sobre a gestão da qualidade e sobre como aplicar as suas ferramentas em ambientes desafiadores, beneficiando não somente as indústrias de panificação, mas também gerando inspiração para outros setores que enfrentam desafios semelhantes.

1.4 Objetivos

1.4.1 Objetivo Geral

Otimizar o processo produtivo em uma empresa de panificação por meio da aplicação de ferramentas de qualidade.

1.4.2 Objetivos Específicos

- i) Definir o produto que representa maior faturamento;
- ii) Mapear o processo de fabricação do produto;
- iii) Avaliar e aplicar ferramentas de qualidade;
- iv) Identificar e avaliar os resultados obtidos.

1.5 Estrutura do Trabalho

O presente trabalho, constitui-se de três capítulos, no primeiro, apresentando uma contextualização da temática abordada no trabalho, em que será apresentado o referencial bibliográfico, o problema, a justificativa e seus objetivos. No segundo capítulo, serão abordadas as metodologias utilizadas, os resultados, as discussões e as considerações finais. Por fim, o terceiro capítulo apresenta as referências bibliográficas utilizadas para o desdobramento do trabalho.

2 ARTIGO

2.1 Introdução

A indústria de panificação desempenha um papel fundamental na vida dos brasileiros, com o pão sendo um alimento básico presente nas mesas de milhões de famílias todos os dias, assim afirma Cavedon (2006). Além de ser um item de consumo essencial, o pão também possui uma importância cultural e social significativa no país. Conforme pesquisa realizada em 2022 pela Associação Brasileira da Indústria de Alimentos (ABIA), o setor de alimentos e bebidas é o maior no país, o que representa 10,6% do PIB nacional, e dentro desse setor, o mercado de panificação tem um destaque, já que ele está entre os seis maiores segmentos da indústria brasileira.

O setor de panificação é um segmento industrial fundamental para a atividade econômica do país (SINDIPAN, 2021), no qual, mesmo com a pandemia do coronavírus e a crise econômica que o Brasil vem enfrentando, as indústrias de panificação conseguiram se adaptar e têm demonstrado resultados positivos. Segundo Paulo Meneguelli, presidente da Associação Brasileira da Indústria de Panificação e Confeitaria (ABIP), no ano de 2021 o mercado de panificação e confeitaria registrou um faturamento de R\$ 105,85 bilhões no país, um crescimento de 15,3% em relação a 2020 (ABIP, 2022).

No estado do Pará, as indústrias de panificação possuem um grande potencial de crescimento, principalmente na sua capital (SEBRAE, 2017). Visto que, de acordo com uma pesquisa realizada pelo SEBRAE (2017), os principais mercados do Brasil que preferem a compra de pães em padarias são: Belém (97,2%); Belo Horizonte (93,2%); Fortaleza (93,2%); Recife (91,8%); Brasília (91,7%); Salvador (88,4%); São Paulo (85%); Goiânia (84,3%); Porto Alegre (79,5%); e Rio de Janeiro (70,2%).

Com esta crescente demanda de mercado e a necessidade de atender às expectativas dos consumidores em termos de qualidade e variedade, a utilização de ferramentas da qualidade se torna fundamental (Wolft, 2019). Essas ferramentas permitem às indústrias otimizar seus processos de fabricação e garantir a consistência e a excelência dos produtos oferecidos.

As ferramentas da qualidade, são um conjunto de metodologias que auxiliam na definição, medição e análise de problemas que impactam uma organização (Fujimoto, 2017). Essas ferramentas permitem uma abordagem sistemática para a melhoria da qualidade, ajudando as indústrias a identificarem as causas-raiz de problemas, implementarem ações corretivas e preventivas, e garantirem a produção consistentes e livres de defeitos. Dessa forma, a utilização dessas ferramentas desempenha um papel crucial para as indústrias de panificação

enfrentarem os desafios do mercado atual. Visto que, eles possibilitam aprimorar a eficiência e a qualidade dos produtos, garantindo a satisfação dos consumidores e a conquista de um espaço cada vez mais competitivo no mercado.

A importância da otimização dos processos dentro da empresa é muito grande, pois ela garante que os processos fiquem mais enxutos quando se for feito, uma vez que ele agrega no controle de custos, fazendo com que pontos como tempo e recursos sejam reduzidos para uso com o objetivo de potencializar seus ganhos com melhores resultados (Slack, 2009).

Quando se trata com a gestão dos processos, a utilização da ferramenta PDCA consegue proporcionar uma melhoria contínua dos mesmos, uma vez que consiste em dividi-los em quatro etapas: Planejar, colhendo dados, informações e traçando estratégias; Fazer/executar, testar possíveis soluções com todo o estudo feito para a melhoria; Checar/verificar, no qual são feitos ajustes caso necessário; Agir, implementar a melhor solução para os processos (Neves, 2007)

A partir da introdução do PDCA na empresa, é possível aliar outras ferramentas da qualidade ao longo do seu processo de melhoria, que possibilitam um gerenciamento mais eficaz e claro. Sendo ele feito da maneira simples, rápida e de menor custo para a elevação da qualidade de resultado. Com a mitigação das falhas e desperdícios, entra-se em um ciclo de aperfeiçoamento constante, tal que, sempre é possível melhorar e aprimorar (Neves, 2007)

Ao compreender a importância do setor de panificação no Brasil e reconhecer a relevância da gestão da qualidade nas indústrias, este estudo visa realizar a otimização do processo produtivo de uma indústria de panificação, por meio da aplicação de ferramentas da qualidade. A fim de compreender seu processo produtivo, identificar os seus principais gargalos e falhas, implementar as ferramentas de qualidade, e por fim analisar os resultados obtidos.

2.2 Metodologia

O presente artigo é caracterizado por ser de natureza aplicada, uma vez que, é voltado para a geração de conhecimento com aplicação prática direcionada à resolução de problemas específicos (Fleury, 2016).

Quanto aos objetivos, o trabalho se classifica como uma pesquisa exploratória, a qual, segundo Gil (2002), pode ser compreendida como o tipo de pesquisa que proporciona um melhor entendimento do problema, com objetivo de torná-lo mais compreensível e auxiliar na formulação de hipóteses. Tal tipo de pesquisa, pode conter levantamentos bibliográficos,

entrevistas com pessoas experientes sobre o assunto e análise de exemplos que estimulam a compreensão do problema.

Quanto à abordagem do problema, foi adotada a metodologia quali-quantitativa, que compreende a interpretação de informações quantitativas por meio de representações numéricas, enquanto os dados qualitativos são analisados por meio de observação, interação participativa e interpretação dos discursos dos sujeitos. (Knechtel, 2014). A integração de abordagens qualitativas e quantitativas revela-se crucial para a compreensão aprofundada de eventos, fatos e processos de pesquisa, demandando uma análise reflexiva por parte do pesquisador.

Para a pesquisa qualitativa, foram feitos levantamentos, como pesquisa bibliográfica, entrevistas, observações, coleta de documentos e análise de materiais visuais para compreender de maneira aprofundada o fenômeno em questão. Desse modo, a pesquisa qualitativa permitiu uma imersão no contexto organizacional, além do estudo detalhado de materiais fornecidos pela própria empresa (Rodrigues, Oliveira e Santos, 2021).

A abordagem de pesquisa quantitativa foi caracterizada pela ênfase na etapa de coleta de dados numéricos, definição das metas, mensuração dos problemas e verificação das melhorias implementadas. Trata-se de uma pesquisa que se alinha com a investigação empírico-descritiva, com o objetivo de descobrir e classificar as relações entre variáveis e os diferentes fenômenos resultantes dessa interação. Nesse tipo de pesquisa, o pesquisador precisa adotar uma postura de distanciamento em relação ao contexto, mantendo uma separação entre o pesquisador e o objeto de pesquisa. Essa abordagem quantitativa permitirá a análise estatística dos dados coletados, possibilitando a identificação de tendências, correlações e padrões de forma objetiva e sistemática.

Em vez de serem antagônicas, as pesquisas qualitativas e quantitativas se revelam complementares, oferecendo uma compreensão mais profunda dos fenômenos em estudo. É essencial notar que todo dado quantitativo é acompanhado por uma descrição e ilustração, enquanto nas pesquisas qualitativas, a categorização e a análise da frequência dos fenômenos observados são exploradas. A convergência dessas abordagens confere credibilidade aos resultados, fornecendo um sólido embasamento teórico e descritivo, ao mesmo tempo em que os dados estatísticos validam as observações e sustentam as informações coletadas.

Quanto aos procedimentos, foi utilizado o método de estudo de caso que consiste na pesquisa direcionada para a análise, exploração ou descrição de eventos reais no contexto que está inserido. É caracterizada pela investigação minuciosa e abrangente de um número limitado

de casos, até mesmo de um único objeto, resultando em uma compreensão aprofundada e abrangente dos fenômenos em estudo (Yin, 2009). Isso possibilita a obtenção de insights substanciais e detalhados sobre o assunto em questão.

Para se alcançar o objetivo do trabalho, de otimizar o processo produtivo de uma indústria de panificação a partir da aplicação de ferramentas da qualidade, utilizou-se a metodologia PDCA (*Plan, Do, Check e Act*). Essa ferramenta de gestão consiste em melhorar os processos de forma contínua, através de quatro etapas: planejamento, execução, verificação e correção.

Na primeira etapa de planejamento, levantou-se informações e dados na empresa através da observação não participante, entrevistas e relatórios fornecidos pela empresa. A partir disso, foi possível por meio do Diagrama de Pareto definir o pão de forma como o produto foco de análise do estudo. Em seguida, realizou-se o mapeamento do processo produtivo do pão de forma para a identificação dos problemas e foram utilizadas as outras ferramentas da qualidade como Diagrama de Ishikawa e Folha de Verificação para analisar as problemáticas encontradas. Para finalizar a etapa de planejamento, foi elaborado um plano de ação de aplicação dos três primeiros sentidos de qualidade.

Na segunda etapa, foram implementadas as mudanças planejadas com o auxílio de um intenso treinamento dos colaboradores. Na terceira etapa, foram realizadas as análises e avaliações das ações executadas por meio da Folha de Verificação e da comparação de registros fotográficos. E por fim, na última etapa, foi realizada a padronização dos processos através da elaboração de um fluxograma e de um POP (Procedimento Operacional Padrão).

2.2.1 Coleta de Dados

As técnicas utilizadas para coleta de dados do presente trabalho foram efetuadas através de quatro visitas técnicas na empresa em questão, sendo uma visita realizada no mês de março de 2023 e outras três no segundo semestre do mesmo ano, nos meses de julho, setembro e outubro. Foram realizadas quatro entrevistas semiestruturadas com uma das gestoras da empresa; duas com gerente industrial, responsável por planejar, controlar e supervisionar todos os processos de produção; e uma com o padeiro chefe da produção.

Para Marconi e Lakatos (2010), a entrevista semiestruturada combina elementos de estrutura e flexibilidade. Nas entrevistas, foram abordados um conjunto de questões predefinidas, garantindo consistência nos tópicos abordados, e ao mesmo tempo permitiu-se um espaço para adaptação e exploração de ideias emergentes.

As visitas técnicas *in loco*, realizadas com a finalidade de mapear todas as características relacionadas ao sistema produtivo do produto escolhido, o pão de forma, informações de armazenamento e controles utilizados pela empresa, tanto pela parte gerencial quanto a parte fabril, ocorreram nos meses de março a junho de 2023. A maioria das informações foram fornecidas por uma gestora do negócio, a qual faz parte da equipe que redige o presente estudo, essa gestora também ajudou nas duas coletas de dados que ocorreram, uma antes da aplicação na primeira visita no mês de março e uma após a aplicação, no mês de outubro. As perguntas feitas à gestora foram de forma semiestruturada, com o intuito de conhecer os detalhes sobre o chão de fábrica e como acontece o funcionamento dos processos da empresa.

O questionário foi direcionado para encontrar os principais gargalos dos processos da empresa e definir, ainda que empiricamente, o foco do estudo. Já as três entrevistas semiestruturadas com os funcionários do chão de fábrica, com um roteiro pré-definido dos tópicos, tiveram como objetivo coletar informações acerca do conhecimento explícito dos trabalhadores e mapear, ainda que inicialmente e empiricamente, o nível de conhecimento sobre o setor e as possíveis ferramentas facilitadoras do processo. A entrevista com o gerente da produção serviu para a equipe compreender como era realizado o planejamento e controle do processo produtivo; a organização estratégica do fluxo de produção; a avaliação da qualidade do pão; entre outros.

Através da entrevista com o responsável pela equipe, responsável pela produção e encarregado pelos demais funcionários da equipe, pode-se ter o conhecimento sobre as práticas de produção, os desdobramentos técnicos para mitigar os erros em chão de fábrica, da maneira da qual o conhecimento é repassado e como os novos funcionários são treinados para exercer as funções primordiais. Essas duas entrevistas ocorreram no início da coleta de dados, na qual acompanhou o período inicial da pesquisa no primeiro mês de estudo. Nesta, foi possível conhecer as maiores dificuldades processuais e definir prioridades acerca do treinamento de funcionários e a melhor maneira para se propagar o conhecimento na empresa.

A partir disso, foi realizada a observação não participante, que envolveu apenas a observação do ambiente de trabalho, dos processos e dos colaboradores sem interações diretas, nos meses de março, julho, setembro e outubro, a cada visita na empresa, na qual observou-se os processos para um melhor entendimento.

Esse método foi utilizado para coletar dados detalhados sobre os processos, equipamentos e fatores que influenciam as variabilidades do processo produtivo do produto escolhido, do pão de forma. Quando se trata de observação não participante, o pesquisador se

coloca em contato com a realidade objeto de estudo, mantendo-se em uma posição externa. Neste caso, o pesquisador presencia os acontecimentos, porém não se envolve diretamente neles, considerado apenas um elemento adicional e desempenhando o papel de mero observador (Marconi; Lakatos, 2010). Nesse contexto, ao adotar essa metodologia, pode-se compreender a situação tal como ela ocorre genuinamente e registrar de maneira imparcial e sistemática as práticas e procedimentos, bem como identificar padrões e nuances que podem passar despercebidos em uma interação mais direta.

2.2.2 A Empresa

A Indústria Pangostoso, do ramo de panificação e confeitaria, foi fundada em 1972. Localiza-se no bairro do Umarizal, um dos principais da Região Metropolitana de Belém, no estado do Pará. Trata-se de uma empresa familiar administrada pelos seus dois sócios, iniciada há 51 anos na capital do Estado do Pará, trabalhando com produtos panificados, confeitados e salgados.

A empresa possui um mix variado de aproximadamente 100 produtos de produção própria e mais 100 de itens terceirizados para revenda na padaria. Caracteriza-se como uma fábrica com uma extensa variedade de produtos, como pães, tortas, docinhos, bolos, rocamboles, salgados, biscoitos, sanduíches, lanches, pizzas, cafés e diversas variedades doces e salgados. Ainda, conta com uma estrutura de área construída com 800m², distribuídos em três setores, sendo 120m² na área da loja da padaria e 680m² distribuídos na área de produção, estoque e escritório.

Além disso, a empresa possui atualmente 65 funcionários, sendo 33 pessoas ligadas diretamente à produção, que são divididas em dois turnos, responsáveis por produzir todo o mix que a empresa oferece durante todo o dia; 04 motoristas e 04 ajudantes que fazem as entregas em supermercados, lojas de atacado e varejo e conveniências; 05 pessoas que realizam atendimento dos clientes na padaria; 11 promotoras que atuam na organização e nas vendas das lojas que a empresa fornece mercadoria em grande quantidade; 05 pessoas no escritório que ficam responsáveis pelo setor administrativo, financeiro e contábil da empresa; e 03 vendedores que negociam diretamente com os clientes da empresa.

A empresa vem apresentando um significativo crescimento de mercado nos últimos anos, se fazendo presente nos principais varejistas e atacadistas da cidade, atualmente possui 40 clientes. Diante deste cenário, é de grande importância a utilização de ferramentas da

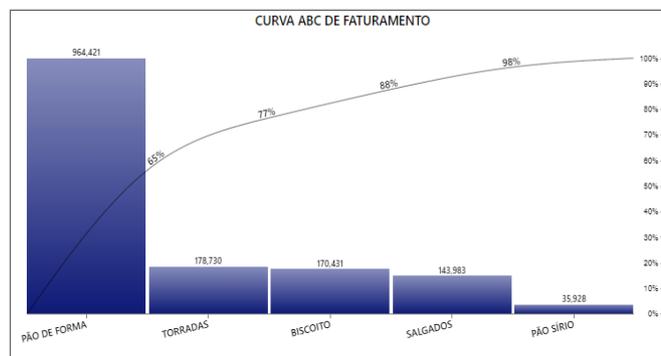
qualidade para acompanhar esse crescimento e possibilitar a manutenção da qualidade de seus produtos, de uma logística eficaz e da satisfação dos seus clientes.

2.3 Resultados

2.3.1 Etapa de Planejamento

Para o primeiro passo do Ciclo PDCA, a etapa de planejamento, foi elaborado um gráfico com a Curva ABC dos cinco produtos que representam os maiores valores de faturamento para a empresa, a fim de identificar o produto de maior representatividade para a empresa e encontrar possíveis melhorias para o seu processo. Na realização desse gráfico, foi utilizado o faturamento dos meses de junho, julho e agosto de 2023 dos produtos pão de forma, torradas, biscoitos, salgados e pão sírio, como é possível observar no gráfico 1.

Gráfico 1. Curva ABC de Faturamento



Fonte: Autores (2023)

Percebe-se que o pão de forma obteve um faturamento, nesses três meses, de R\$964.421,00, o que representa 65% do faturamento total dos 5 produtos. Seguido das torradas, com R\$178.730,00, ou seja, 11,97% do faturamento, biscoitos com R\$170.431,00 representando 11,41%, salgados no valor de R\$143.983,00 representando 9,64%, e, por fim, o pão sírio com apenas R\$35.928,00, com 2,41% do faturamento.

Dessa forma, é possível observar que o pão de forma e as torradas representam a curva A no gráfico, ou seja, juntos somam 77% do faturamento. Os biscoitos e os salgados estão na curva B, somando 21% e o pão sírio na curva C, com apenas 2% do faturamento total.

Dessa maneira, após minuciosa análise e estudo do referido gráfico, deliberou-se que o pão de forma seria o foco da análise aprofundada do processo, com o intuito de estabelecer metas concretas visando melhorias substanciais em seu desempenho.

Logo, foi definida a meta *SMART* de reduzir os desperdícios e falhas no processo de produção do pão de forma em 30%, até novembro de 2023, através da implementação da metodologia 5s e de ferramentas da qualidade, com foco na redução de perdas de recursos, produtos, materiais e na ocorrência de erros.

A partir disso, a equipe iniciou com o mapeamento minucioso de todo o processo produtivo do pão de forma, identificando as potenciais oportunidades de melhoria. A investigação do problema foi conduzida através da técnica de observação não participante, aliada ao uso de ferramentas da qualidade, visando a identificação das causas subjacentes aos problemas identificados. Desse modo, conseguiu-se determinar as causas raízes dos problemas que estavam afetando a eficiência dos processos envolvidos na produção do pão de forma.

Com todas as informações relevantes em mãos, foi elaborado o plano de ação a partir da aplicação da metodologia de 5S. Esse plano teve como foco a eliminação das principais causas raízes identificadas, com a implementação de medidas corretivas e preventivas. Cada passo desse plano foi projetado para otimizar o processo de produção, aumentar a sua eficiência e, ao mesmo tempo, garantir a qualidade dos pães de forma.

2.3.1.1 Mapeamento do Processo Produtivo

O processo de preparo do produto é um dos quesitos mais importantes para iniciar uma gestão de qualidade dentro de uma organização, tendo que este se dá de maneira a obter um produto final de qualidade ao consumidor final. Nesse contexto, a elaboração do mapeamento do processo produtivo do pão de forma foi de extrema importância, pois constituiu a primeira etapa na identificação dos principais desafios que precisam ser abordados durante a fase de planejamento do ciclo PDCA. Ao analisar detalhadamente cada etapa do processo de produção, foi possível identificar possíveis falhas e ineficiências.

Para a elaboração de pães, conta-se com uma equipe de seis funcionários para desempenhar as etapas de fabricação; três para realizar as etapas de assamento; três para efetuar as etapas de embalagem e separação para despacho; e quatro motoristas para realizar a retirada e entrega dos produtos para o cliente. Esses colaboradores trabalham em turnos diferentes, na qual a equipe da fabricação inicia às 7 horas da manhã, os forneiros às 11 horas da manhã, os embaladores às 21 horas da noite e os motoristas às 6 horas da manhã, todos com uma jornada de trabalho de 8 horas diárias.

Em primeiro lugar, é realizada a separação de todos os ingredientes para a produção do pão de forma, como farinha de trigo, sal, fermento, açúcar, reforçador de farinha, antimoho e

margarina. Sendo um dos colaboradores da equipe de fabricação responsável por retirar diariamente dos estoques a quantidade necessária de cada um dos itens. Essas matérias-primas ficam armazenadas em três estoques diferentes, fazendo com que o colaborador tenha que se deslocar consideravelmente para trazer os ingredientes para a área da produção.

Em seguida, é feita a pesagem de todos os ingredientes sólidos e líquidos. Esta etapa é executada pelo mesmo operador da etapa de separação da matéria-prima, que realiza a pesagem dos diferentes ingredientes citados, através de uma balança, de acordo com a formulação do pão de forma a ser produzido, permitindo com que a relação quantitativa entre os ingredientes seja mantida.

Em seguida, todos os ingredientes são colocados pelo padeiro mestre na sua respectiva ordem, na Amasseira Espiral da marca PROGRESSO de capacidade de 150kg, mostrada na imagem 01. Onde será feita a mistura e homogeneização de todos os ingredientes por cerca de 25 a 30 minutos, proporcionando a hidratação e a incorporação de ar na massa.

Imagem 01. Amassadeira Espiral Progresso e Cilindro Automático CLA-600



Fonte: Progresso (2021)

Após isso, segue-se para o Cilindro Automático CLA-600, presente na imagem 01, que tem como função homogeneizar e suavizar a massa, tornando ela leve e macia. Durante esse processo no cilindro, ocorre a sova da massa, que é quando há a organização das cadeias de proteínas, gerando a ativação do glúten. Assim, a massa ganha uma textura lisa e propriedades elásticas.

A próxima etapa consiste em realizar a modelagem do pão, para ficar no formato do pão de forma. Para isso, o colaborador retira a massa do cilindro, coloca-a na mesa e corta

verticalmente com uma faca para ser inserida dentro do equipamento Grupo Automático GA-500, conforme mostra a imagem 02. Ao entrar neste equipamento, a massa será cortada em peças de tamanhos iguais, com o peso desejado e modelada no formato do pão de forma. Esta etapa é de extrema importância para manter a padronização do produto e rendimento da receita.

É importante ressaltar que, segundo a vigilância sanitária, recomenda-se a adequada higienização das mãos antes da manipulação de qualquer tipo de alimento. E que conforme a portaria 2619/11, luvas descartáveis não devem ser utilizadas em atividades que utilizam de máquinas de moldagem, mistura e outros riscos, a fim de evitar acidentes.

Imagem 02. Massa sendo inserida no Grupo Automático



Fonte: Prática Klimaquip (2018)

As massas saem do Grupo Automático GA-500, mostrado na imagem 03, já modeladas e seguem para a Esteira de Distribuição, uma vez que ela está interligada com o equipamento Grupo Automático. Dessa forma, três funcionários retiram as massas já modeladas que estão passando pela Esteira Distribuidora e colocam dentro das formas retangulares metálicas, para posteriormente assarem dentro do tamanho retangular do molde. Este processo dura em torno de 30 minutos e gera cerca de 300 unidades de pães de forma.

Imagem 03. Equipamentos Grupo Automático GA-500



Fonte: Progresso (2021).

Os moldes de formas são colocados em bandejas e essas bandejas são inseridas dentro de carrinhos metálicos, na qual cada um comporta 150 unidades de formas. Em seguida, os pães modelados ficam fermentando por cerca de quatro horas, dentro dos carrinhos metálicos. E após esse período, os carrinhos são inseridos dentro dos Fornos Industriais Rotatórios, de acordo com a imagem 04, onde passam cerca de 40 minutos assando. É importante ressaltar que as primeiras fornadas do dia geralmente começam a serem assadas pela equipe de forneiros às 11 horas da manhã, e que elas são assadas em intervalos de 30 minutos cada.

Imagem 04. Forno Industrial Rotativo com Carrinho Metálico



Fonte: Autores (2022)

Após serem assados, os pães são retirados manualmente das formas, pelos três funcionários, e são colocados em telas para passarem pelo processo de resfriamento. Este

processo de desenformamento dura cerca de 10 minutos por carrinho, ou seja, 150 unidades de pães são desmoldadas em 10 minutos. Logo, os pães iniciam o processo de esfriamento natural, que leva cerca de 10 horas para chegar na temperatura ambiente e na condição minimamente ideal para corte, para posteriormente serem embalados.

Partindo para a etapa de embalagem, três funcionários são responsáveis por manipular os equipamentos Pulverizadora de Anti-Mofo, Fatiadeira de Pães Contínua, Fitolhadora com Seladora Automática e Datadora Industrial, conforme mostram as imagens 5, 6 e 7. Esses quatro maquinários ficam conectados e realizam os processos de pulverização, corte, embalagem, lacre e datação.

Primeiramente, os pães são retirados das telas das quais estavam esfriando, por um dos funcionários, e são colocados na esteira automática da Pulverizadora de Anti-mofo, da marca Paulistinha. Ao passar por ela, os pães de forma recebem jatos do produto anti-mofo por centrifugação. Logo, são levados através da esteira automática para a Fatiadeira de Pães Contínua, da marca Paulistinha, que corta os pães de forma através de lâminas, com as devidas parametrizações. Neste momento, o segundo funcionário é responsável por inserir manualmente os pães recém cortados, dentro do saco de embalagem, que é aberto por meio de um sopro contínuo de ar do maquinário.

Imagem 05. Pulverizadora de Anti-mofo e Fatiadeira de Pães Contínua

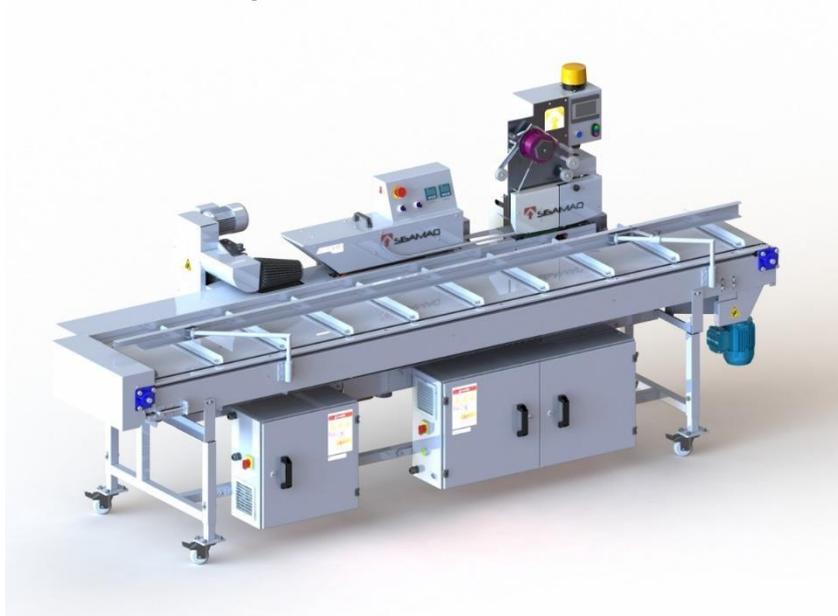


Fonte: Paulistinha (2022)

Após o colaborador empurrar o pão para dentro da embalagem, eles caem na esteira do equipamento Fitolhadora com Seladora Automática, da marca Sigamaq, que leva os pães para

uma lacradora que fecha a embalagem com um pedaço de 6cm de fitilho. Na mesma esteira, a Datadora Industrial, da marca VideoJet, realiza um jato de tinta escrevendo a data de fabricação do produto. O pão segue na esteira até cair em uma mesa distribuidora rotativa e ser retirado pelo terceiro colaborador, que coloca e organiza os pães já embalados e lacrados em telas plásticas com 10 unidades cada uma.

Imagem 06. Fitolhadora com Seladora Automática



Fonte: Sigamaq (2022)

Imagem 07. Datadora Industrial



Fonte: Videojet (2022)

As telas de pães de forma são separadas de acordo com a quantidade pedida de cada cliente e são dispostas pela equipe de forma aleatória no ambiente de embalagem, no estoque de produtos finais e corredores da indústria, sem organização definida. Os embaladores escrevem o nome da loja em um papel e o prendem no “monte” de telas que ele pertence, conforme mostrado nas imagens 8 e 9.

Imagem 8. Organização dos lotes de Pães de Forma



Fonte: Autores (2023)

Em seguida, os motoristas chegam pela manhã para realizar a etapa de expedição, onde é realizado o carregamento dos produtos, transportando os lotes de telas previamente separadas pelos embaladores para os caminhões. Durante essa etapa, é necessário que o colaborador confira todos os itens que constam na nota fiscal, juntamente com as suas respectivas quantidades, seguindo um procedimento semelhante a um checklist. Após a conferência, eles prosseguem para realizar a entrega dos produtos aos clientes e o processo se finaliza.

Imagem 9. Organização dos lotes de Pães de Forma



Fonte: Autores (2023)

2.3.1.2 Identificação dos Problemas

A identificação de problemas desempenha um papel de suma importância na etapa de Planejamento do ciclo PDCA. Essa fase de identificação permitiu que a equipe fizesse a análise e compreensão das áreas específicas do processo que podem estar comprometendo a sua eficiência, qualidade ou rentabilidade.

A partir disso, foi possível buscar as causas raízes dos problemas e traçar um plano de ação para implementar ações corretivas e preventivas para os problemas identificados. Foram identificados três problemáticas na empresa, como mostra o quadro 01 abaixo:

Quadro 01. Problemas identificados

Nº	Problema
1	Desorganização na área de produção
2	Resíduos no chão
3	Erro na expedição

Fonte: Autores (2023)

O problema número um foi identificado na primeira etapa do processo de separação dos ingredientes e transferência deles para o ambiente de fabricação. Foi observado que o colaborador posicionava as matérias-primas de forma aleatória e não estruturada, colocando o mesmo tipo de material em dois lugares diferentes e empilhando-os de maneira desorganizada em uma das mesas e em paletes plásticos, conforme as imagens 10 e 11.

Além disso, pode-se perceber a desorganização do ambiente, onde objetos e utensílios eram colocados em cima de maquinários como mostra a imagem 12. Essa prática pode resultar na utilização de ingredientes incorretos, aumento do risco de contaminação cruzada, perdas de materiais devido ao manuseio inadequado e a possibilidade de erros na quantidade de ingredientes utilizados em cada lote de produção.

Imagem 10. Posicionamento das matérias primas



Fonte: Autores (2023)

Imagem 11. Posicionamento das matérias primas



Fonte: Autores (2023)

Imagem 12. Posicionamento inadequado de materiais



Fonte: Autores (2023)

No problema número dois, pôde-se notar a presença de uma grande quantidade de resíduos no chão ambiente de produção, provenientes da etapa de pesagem dos materiais e das movimentações das massas entre os maquinários, como mostra a imagem 13. Apesar da fábrica possuir equipamento moderno e um ambiente propício para a fabricação, pelo fato da produção ter significativas partes manuais, propicia-se um acúmulo de trigo e alguns pedaços de massa no chão e próximo às máquinas utilizadas.

A presença desses resíduos no chão pode aumentar a probabilidade de escorregões, tropeços e quedas, colocando em risco a saúde e a integridade dos trabalhadores. Podendo resultar em afastamentos e no aumento dos custos com compensações e seguros. Além disso, o acúmulo de resíduos pode prejudicar a eficiência das máquinas, levando a paradas não planejadas e perda de produtividade.

Imagem 13. Resíduos no chão



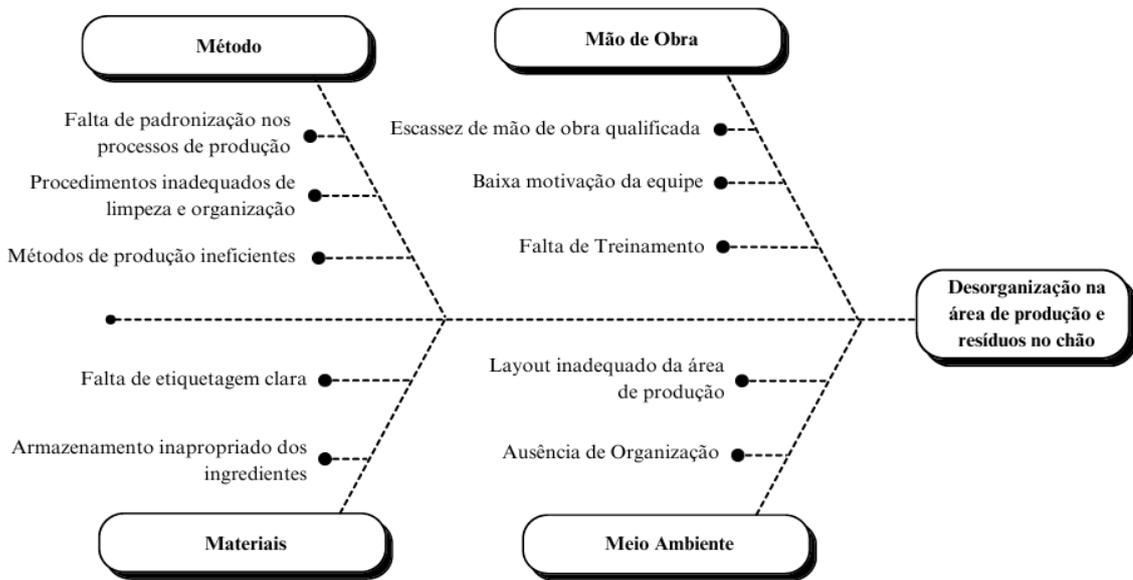
Fonte: Autores (2023)

O último problema identificado, número três, foi a constante ocorrência dos motoristas esquecerem de realizar o carregamento de lotes de telas de pão de forma para o caminhão e partirem para realizar a entrega com uma quantidade inferior de produtos. Esse problema resulta em retrabalho, uma vez que os motoristas são obrigados a retornar à indústria posteriormente para buscar os produtos faltantes. Isso acarreta em atrasos na entrega, custos adicionais associados ao consumo extra de combustível e tempo perdido, desperdícios de recursos, além da insatisfação dos clientes, visto que eles esperam receber os produtos conforme o planejado.

2.3.1.3 Análise dos Problemas Identificados

Após a identificação dos problemas, o próximo passo envolveu a análise do processo e dos dados coletados, que consistiu no estabelecimento das causas raízes dos problemas identificados e as suas frequências de ocorrências. A primeira ferramenta utilizada para a indicação das causas raízes foi a técnica de brainstorming, que consistiu na geração e disposição de diversas ideias sem críticas ou julgamentos, a fim de facilitar a exploração e desdobramento das causas raízes. Em seguida, foi elaborado um diagrama de Ishikawa para encontrar as principais causas raízes dos problemas de desorganização, de grande quantidade de resíduos no chão e de erros na etapa de expedição do produto.

Figura 1. Diagrama de Ishikawa de Desorganização na área de produção e resíduos no chão

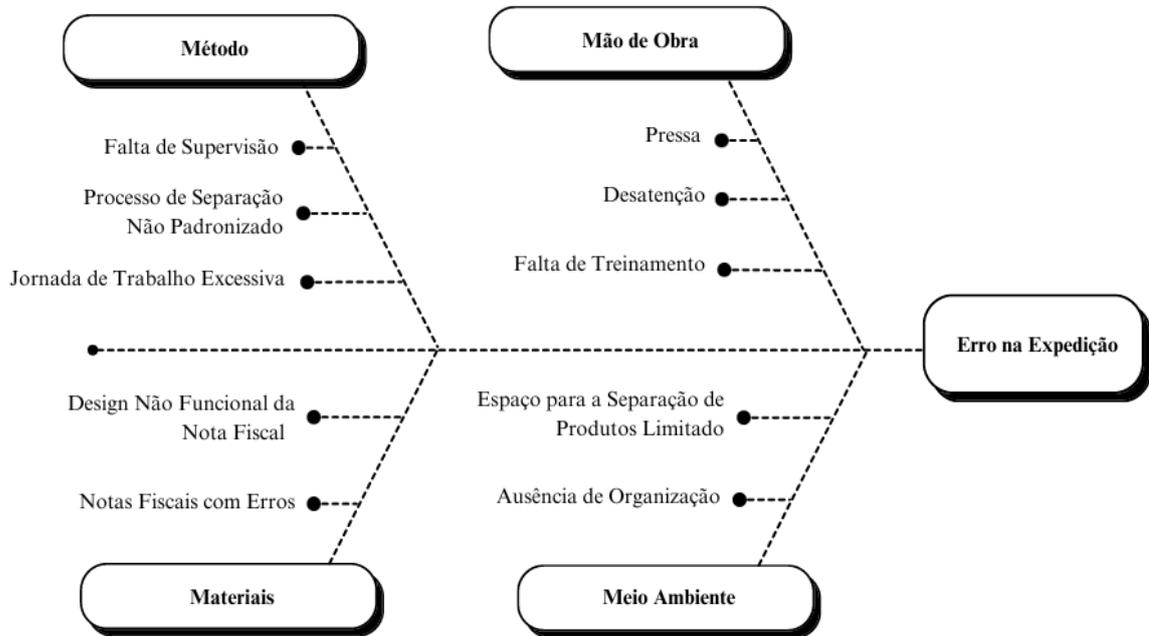


Fonte: Autores (2023)

Quanto à desorganização na área de produção e resíduos no chão de fábrica, como mostra a Figura 01, foi notado que uma das principais causas dessas problemáticas se dá pela falta de organização do espaço de produção e dos produtos que são utilizados para a realização dessa produção. Sem o armazenamento adequado dos materiais, é possível observar um ambiente poluído e bagunçado, como mostram as imagens 10, 11 e 12, com embalagens e produtos de matérias primas pelo chão e em cima de maquinários que são utilizados na fábrica.

Outra principal causa raiz dos problemas analisados no diagrama acima é a falta de treinamento dos funcionários. Como nunca foi realizado um treinamento para que os colaboradores fossem ensinados a organizar o ambiente de trabalho adequadamente, para que os materiais ficassem alocados de forma que facilitasse e otimizasse o processo produtivo, eles não possuem o hábito e não sabem fazer a limpeza adequada do local de trabalho. Desse modo, o acúmulo de resíduos no chão se tornou muito significativo, conforme visto na imagem 13.

Figura 2. Diagrama de Ishikawa de Erro na Expedição



Fonte: Autores (2023)

No diagrama da figura 2, foi possível investigar as possíveis causas raízes para o problema de erro na etapa de expedição dos pães. Uma das principais causas identificadas também é a falta de organização do espaço disponível, nesse caso no depósito, no qual observa-se nas imagens 8 e 9 que os lotes de tela de cada cliente são dispostos de forma aleatória por diferentes locais da empresa, como no corredor de entrada, área de embalagem, confeitaria e depósito de produtos finais. Além disso, no depósito de produtos finais, os lotes dos clientes compartilham o espaço com os pães do estoque e os carrinhos de torradas, conforme mostrado na imagem 14 abaixo. Essa falta de organização contribui diretamente para os erros na expedição, uma vez que a disposição inadequada dos lotes de pães dificulta a localização correta de cada um e acaba ocasionando na falta de carregamento de alguns produtos para a entrega.

Imagem 14. Posicionamento de materiais no depósito de produtos finais



Fonte: Autores (2023)

A segunda principal causa raiz é a combinação de desatenção por parte dos colaboradores aliada à pressa no cumprimento das atividades. Durante a expedição, a falta de atenção e o ritmo acelerado durante a expedição podem resultar em equívocos na seleção e na conferência dos produtos para envio, impactando diretamente na ocorrência de erros.

Nesse processo, muito importante ressaltar que por vezes, foi observado que os motoristas não executavam de maneira completa a atividade de conferência das notas fiscais, realizando o carregamento dos produtos sem realizar a devida checagem da quantidade dos produtos. Essa lacuna na conferência demandava que posteriormente, os motoristas retornassem à indústria para buscar os itens faltantes, impactando a eficiência e a precisão do processo logístico.

Em seguida, foi utilizada a ferramenta de qualidade folha de verificação, com o intuito de registrar a frequência de erros dentro dos processos, permitindo um vislumbre da atual situação dos processos e do que pode ser melhorado.

Quadro 2. Folha de Verificação de Erros na Expedição

FOLHA DE VERIFICAÇÃO					
Produto: Pão de Forma					
Etapa do Processo: Expedição					
Problema: Carregamento incompleto dos lotes de pães de forma					
Período: 01/08/2023 a 30/08/2023					
Turno: Matutino					
Local: Estoque de Produtos Finais, Área de Embalagem e Corredor Principal					
Inspetor: Marcela Thomaz					
	Número de Ocorrências				Total
	1ª Semana	2ª Semana	3ª Semana	4ª Semana	
Motorista 1	1			1	2
Motorista 2	1	1			2
Motorista 3	3	2	1	1	7
Motorista 4	2	1		2	5
Total de Ocorrências de Erros na Expedição					16

Fonte: Autores (2023)

A folha de verificação, mostrada no quadro 2, contabilizou o número de ocorrências de erros na etapa da expedição, problema número três. Os locais de coleta dos dados foram nas áreas de embalagem, de estoque de produtos finais e no corredor principal. O período de inspeção ocorreu ao longo do mês de agosto de 2023, durante a etapa de expedição de produtos, especificamente, durante o momento de carregamento dos carros. A tabela foi dividida entre as quatro semanas do mês e os quatro motoristas responsáveis, mostrando a frequência de erros de cada um deles. Do total inspecionado, foram verificadas 16 ocorrências de erros.

2.3.1.4 Plano de Ação

Para solucionar os problemas de desorganização na área de fabricação, de grande quantidade de resíduos no chão e de erros na etapa de expedição, foi elaborado um plano de ação para a implementação do programa 5s na cultura da empresa, no qual foram aplicados os três primeiros sentidos de utilização, organização e limpeza em dois locais distintos da empresa, o local de fabricação dos pães e o depósito de produtos finais.

Inicialmente, para o sentido de utilização, foram identificados e catalogados itens essenciais, eliminando aqueles que não contribuíssem para as operações diárias. A partir disso, foram selecionados e categorizados os itens que são usados com maior frequência, os usados ocasionalmente e aqueles utilizados poucas vezes. Desse modo, fica estabelecido que apenas

os materiais e ferramentas necessárias para aquele processo fique de fácil alcance do operador, eliminando qualquer item que venha a atrapalhar e atrasar a atividade.

No âmbito do senso de organização, foram realizadas alterações no layout da área de fabricação e de depósito de produtos finais. Para a área de produção, foram feitas pequenas, mas significativas mudanças, onde os utensílios usados com maior frequência foram organizados em uma mesa no centro do espaço de fabricação, as matérias-primas usadas ocasionalmente foram todas alocadas para a parede lateral do ambiente e aqueles materiais utilizados poucas vezes foram enviados para outras áreas. Em seguida, foram feitas as sinalizações visuais e etiquetas nas paredes para identificar os materiais e utensílios.

Para o segundo ambiente, o depósito de produtos finais, este passou por uma significativa mudança de layout. Anteriormente, os lotes de telas ficavam espalhados em diversos locais da empresa de forma aleatória, sem uma ordem de entrega ou separação correta de pedidos diferentes. Com a implantação do senso de organização, os produtos a serem despachados foram concentrados no depósito de produtos finais, onde o espaço foi dividido em duas partes: uma área somente para armazenar os produtos de estoque e uma área destinada para os produtos que serão despachados para os clientes.

Neste segundo local, foi realizada uma subdivisão, onde cada motorista possui seu espaço determinado. Em cada um desses espaços, os embaladores colocam os lotes de produtos dos clientes que estão previstos na rota para entrega. Na prática, na área do motorista 1, os embaladores colocam os lotes de produtos dos clientes que o motorista 1 é responsável por realizar a entrega. Em seguida, foram feitas as devidas sinalizações visuais nas paredes, determinando a área de cada motorista e os guiando sobre a localização correta dos itens.

Em relação ao senso de limpeza, buscou-se estabelecer nos colaboradores a conscientização da cultura de não sujar ou tentar sujar o menos possível e uma rotina regular de limpeza com a equipe de fabricação. Aliado a isso, foi determinado com a equipe de limpeza um cronograma de limpeza diário e semanal, já com a equipe de manutenção, foi estipulado um cronograma mensal e trimestral de visitas preventivas aos equipamentos.

O plano de ação foi monitorado através da supervisão diária e de reuniões regulares, que proporcionaram um espaço para o acompanhamento progresso, identificação de desafios e ajustes estratégicos.

2.3.2 Etapa de Execução

A etapa de execução teve o objetivo de colocar em prática as soluções e melhorias determinadas no plano de ação de implementação do programa 5S. Para iniciar a execução do plano de ação, foi realizado um treinamento para capacitar os colaboradores, proporcionando o conhecimento e as habilidades necessárias para compreender e aplicar eficientemente os princípios dos sensos.

O treinamento não apenas esclareceu dúvidas, mas também promoveu uma cultura de responsabilidade compartilhada, assegurando que todos estivessem alinhados com os objetivos estabelecidos. A partir disso, foi implementado o plano de ação elaborado e durante o mês de setembro 2023 foi feita a supervisão e acompanhamento das novas mudanças.

2.3.3 Etapa de Verificação

Partindo para a etapa de verificação do ciclo PDCA, esta foi desenvolvida ao longo do mês de outubro de 2023, após obter-se os primeiros resultados, com o intuito de analisar a execução das atividades e verificar se cada uma estava sendo feita de forma devida.

Para avaliar a eficácia da aplicação dos sensos que visavam solucionar os problemas 1 e 2, foram realizadas análises visuais comparativas por meio de fotografias. Antes da implementação do plano de ação, foram capturados registros fotográficos para documentar a condição inicial do local, destacando a falta de ordem, a disposição aleatória de materiais e a presença de resíduos no chão.

Posteriormente, após a aplicação dos sensos, novas fotografias foram tiradas para registrar as mudanças resultantes das ações implementadas, como mostram as imagens 15, 16, 17 e 18. Essa comparação visual permitiu uma análise clara e objetiva da transformação ocorrida no ambiente de produção, percebe-se que as práticas do 5S foram incorporadas de maneira adequada e se surtiram os efeitos desejados na organização e limpeza do local.

Imagem 15. Organização das matérias-primas



Fonte: Autores (2023)

Imagem 16. Organização da área de fabricação do pão de forma



Fonte: Autores (2023)

Imagem 17. Organização dos equipamentos



Fonte: Autores (2023)

Imagem 18. Limpeza do chão



Fonte: Autores (2023)

Ainda avaliando o plano de ação, mas agora focado no problema 3, foram realizados novos registros fotográficos do depósito de produtos finais, de acordo com as imagens 19, 20 e 21, para registrar as mudanças resultantes das ações implementadas neste local e assim, poder fazer a análise qualitativa comparando o antes e depois.

Imagem 19. Organização dos lotes de pão de forma no depósito de produtos finais



Fonte: Autores (2023)

Imagem 20. Organização dos lotes de pão de forma no depósito de produtos finais



Fonte: Autores (2023)

Imagem 21. Setor de um motorista**Fonte:** Autores (2023)

Além disso, ainda foram utilizadas novamente folhas de verificação com o objetivo de medir a otimização da etapa de expedição após a implantação dos sensores de utilização, organização e limpeza. Assim, pode-se fazer uma comparação quantitativa entre o antes e o depois da utilização da metodologia dos 5s. A folha de verificação mostrada no quadro 3, demonstra a frequência de erros ocorrida durante o período do mês de outubro de 2023.

Quadro 3. Folha de Verificação de Erros na Expedição

FOLHA DE VERIFICAÇÃO					
Produto: Pão de Forma					
Etapa do Processo: Expedição					
Problema: Carregamento incompleto dos lotes de pães de forma					
Período: 01/10/2023 a 30/10/2023					
Turno: Matutino					
Local: Estoque de Produtos Finais, Área de Embalagem e Corredor Principal					
Inspetor: Marcela Thomaz					
	Número de Ocorrências				Total
	1ª Semana	2ª Semana	3ª Semana	4ª Semana	
Motonista 1	1	1			2
Motonista 2		1		1	2
Motonista 3	2	1		1	4
Motonista 4	1			1	2
Total de Ocorrências de Erros na Expedição					10

Fonte: Autores (2023)

É possível observar uma redução no número de ocorrências de erros durante a etapa de expedição. Nota-se que na semana 1, a quantidade de erros nesse setor foi bem maior comparado aos outros, no qual, os motoristas erraram quatro vezes na expedição dos produtos. Uma vez que no início do mês, há uma maior demanda de pedidos dos clientes, o que acaba acarretando em um maior número de entregas e produtos a serem transportados. Na semana 2, esse número caiu pela metade, sendo verificado apenas dois erros. Já na semana 3, esses colaboradores não apresentaram erros na expedição, uma vez que nessa semana o movimento de vendas é mais baixo comparado à Semana 1. Por fim, a semana 4 apresentou uma frequência de três erros.

Antes da implementação dos sensores de utilização, organização e limpeza, o mês de agosto registrou 16 ocorrências de erros na etapa de expedição. Após a aplicação das práticas, observou-se uma redução para 10 erros mensais em outubro, representando uma diminuição de aproximadamente 37,5% na incidência desses equívocos.

2.3.4 Etapa de Agir

Partindo para a etapa de agir do ciclo PDCA, foi elaborado um fluxograma através do *Software Bizagi*, segundo a Seges (2016), é um software que visa tornar as atividades praticadas por uma organização mais públicas, através da modelagem do fluxo dos processos e a criação de documentação dos mesmos (Apêndice A). Este fluxograma teve o objetivo de ilustrar cada uma das etapas e sequências do fluxo de trabalho, para que o colaborador compreenda o processo e execute todas as atividades de forma padronizada e com a menor ocorrência de erros e desperdícios.

Além do fluxograma no formato BPMN, a realização de um POP (Procedimento Operacional Padrão) também foi de extrema importância para a padronização do processo de produção, garantindo que as atividades fossem realizadas da mesma forma, independentemente de quem as executasse. Esta ferramenta contribuiu para a evitar erros e garantir a qualidade dos produtos e serviços, além de ajudar a melhorar a eficiência dos processos, identificando etapas desnecessárias ou redundantes (Apêndice B).

Quando se trata da realização do POP, escolheu-se a atividade do processo produtivo do pão de forma, com a produção de 300 unidades. Após o passo de escolha da atividade, foi definido os pontos principais para a mensuração, mapeamento e padronização do processo, foram definidos como tais: Item, que indica a ordem de colocação das atividade; Etapa, em que foram dados nomes para essas atividades; Equipamentos, em que mostra qual equipamento é

utilizado em cada etapa; Número de manipuladores, indicando a quantidade de colaboradores em cada função com os equipamentos; Tempo, em que apresenta o tempo em média de cada função; Quantidade, indicando a quantidade dos ingredientes utilizados na produção; Descrição, em que descreve-se o que cada processo faz e a repetição dessa atividade por semana.

Para a padronização e bom desempenho dos processos, os funcionários seguiram o fluxograma e o Procedimento Operacional Padrão elaborado, uma vez que, eles concederam organização, equilíbrio nas ações e abrandou desperdícios, sejam eles de algum ingrediente ou até mesmo de tempo. O fluxograma e o POP garantiram que qualquer funcionário, a partir do momento que siga as etapas e procedimentos determinados nos documentos, da forma correta, acerte realizar todos os processos de produção do pão de forma.

2.4 Discussão

A questão central do estudo aborda: *como a empresa poderia otimizar e estruturar seu processo de produção do pão de forma?* No caso da empresa investigada surgiu a necessidade de padronização dos seus processos e redução dos desperdícios identificados. A implementação de ferramentas de qualidade contribuiu para o melhoramento do processo, uma vez que permitiu a otimização e a estruturação dos procedimentos de fabricação do pão de forma.

Seguindo a linha de raciocínio dos autores Bond, Pustilnick e Busse (2012, p. 56), este estudo adotou a aplicação conjunta de diversas ferramentas da qualidade com o objetivo de caminhar em direção à qualidade total, envolvendo os colaboradores nos processos, com ativa participação. Desse modo, a pesquisa não encontrou grande resistência em relação à implementação das ferramentas, uma vez que, houve a parceria da empresa para auxiliar no processo de conscientização e treinamento dos colaboradores, além de disponibilizar dados, materiais, tempo e espaço de trabalho, sem maiores problemas. Essa colaboração (empresa/colaborador) foi de suma importância para o estudo, pois este se baseou em fatos concretos, fortalecendo a credibilidade da pesquisa.

Assim como enfatizado por Gallegos (2023), a introdução e aplicação das diversas ferramentas de qualidade utilizadas ao longo deste estudo desempenharam um papel fundamental na otimização e na estruturação do processo de produção, uma vez que elas auxiliaram significativamente durante as etapas de coleta e análise de dados, verificação dos resultados e no estabelecimento da padronização do processo, conforme os resultados evidenciados.

Primeiramente, destaca-se o ciclo PDCA, que proporcionou uma abordagem sistemática de todas as etapas de planejamento, execução, verificação e ação corretiva. A partir dessa metodologia, foi possível identificar os problemas existentes, estabelecer a meta de melhoria, elaborar o plano de ação do 5S e executá-lo, avaliar rigorosamente os resultados e padronizar os novos procedimentos implementados.

Em seguida, o Diagrama de Ishikawa contribuiu para identificar e analisar as possíveis causas raízes das problemáticas identificadas, proporcionando uma compreensão mais profunda dos problemas e insights valiosos para a tomada de decisões. A Folha de Verificação, por sua vez, desempenhou um papel crucial na coleta e organização de dados antes e após a implementação do programa 5S, fornecendo uma visão clara do progresso alcançado e identificando áreas específicas que necessitavam de mais atenção.

Já o Fluxograma, ao representar visualmente os passos sequenciais do processo de produção, não apenas proporcionou uma compreensão clara e detalhada do processo, mas também estabeleceu uma base sólida para a documentação e padronização dos procedimentos, promovendo consistência e eficiência ao longo do tempo.

A aplicação do PDCA, o diagrama de Ishikawa, a folha de verificação e fluxograma, conferiu à empresa um maior controle sobre seus fluxos de trabalho. Dessa maneira, essas ferramentas abriram o caminho para a aplicação dos três primeiros sentidos de qualidade, como uma forma de instrumento para a resolução dos problemas, por meio de decisões embasadas nos dados coletados. A partir disso, a implementação dos sentidos de utilização, organização e limpeza foi centrada em dois setores distintos, o local de produção dos pães de forma e o depósito de produtos finais.

Na área de fabricação de pães, ao identificar o problema de desorganização dos materiais, onde as matérias-primas estavam dispostas de maneira aleatória, e a ocorrência de uma significativa quantidade de resíduos no chão, conseguiu-se aplicar de forma eficiente os sentidos de utilização, ordenação e limpeza, em que foi separado o necessário de tudo aquilo que não era, mantendo no ambiente apenas os itens essenciais com quantidade suficiente de cada, além de manter próximos e organizados todos esses materiais que eram usados constantemente e ocasionalmente. Por último, foi aplicado o senso de limpeza por meio de um intenso treinamento, para estabelecer o hábito da limpeza regular, tanto do ambiente quanto dos equipamentos envolvidos.

As mudanças resultantes das ações implementadas, dentre elas, a estruturação de um ambiente mais organizado, e com uma significativa redução na quantidade de resíduos no chão,

permite a observação de uma transformação positiva ocorrida no ambiente de expedição dos produtos finais. As práticas do 5S foram incorporadas de maneira adequada e surtiram os efeitos desejados na organização e limpeza do local. Portanto, a aplicação dos sentidos aliada a um intensivo treinamento, conseguiu promover a conscientização e a formação do hábito entre os colaboradores de manter o local de trabalho limpo, ordenado, eficiente e seguro para os colaboradores.

Na outra área de intervenção, o depósito de produtos finais, ocorriam frequentes erros na etapa de expedição devido à desorganização do espaço, falta de arranjo físico e à presença de materiais indevidos. Inspirado na proposta de implementação do autor Ribeiro (2010), foram colocados em prática os três primeiros sentidos nesse espaço, realizando uma reorganização completa de layout. Ao retirar do ambiente todos os equipamentos e materiais desnecessários à etapa de expedição e realizar uma ordenação do espaço, em que cada motorista recebeu sua área designada, proporcionou-se uma disposição de espaço eficiente e organizada dos lotes de produtos que devem ser expedidos, como mostram as imagens 18, 19 e 20. Essas medidas realizadas resultaram em uma notável redução na ocorrência desses equívocos.

A análise da segunda coleta de dados, através da folha de verificação, evidencia uma melhora significativa, especialmente ao abordar a questão dos erros na expedição de produtos. Antes da aplicação das medidas propostas, durante o mês de agosto, os registros indicavam a presença de 16 erros por mês. Com a implementação das práticas advindas dos sentidos de utilização, organização e limpeza, foi possível alcançar uma expressiva redução, totalizando apenas 10 erros mensais no mês de outubro, representando uma diminuição de aproximadamente 37,5% na frequência dos erros, superando a meta SMART estipulada de 30%.

Essa diminuição de erros na etapa de expedição gerou uma operação mais eficiente, otimizando o tempo e os recursos envolvidos no processo logístico. Além dos aspectos operacionais, a redução de erros na expedição também fortalece a reputação da empresa no mercado, construindo uma imagem de confiabilidade e comprometimento com a qualidade dos produtos e de entrega.

Dessa forma, pode-se constatar que a aplicação desses conceitos fundamentais da metodologia 5S resultou em contribuições significativas para a dinâmica operacional da empresa. No âmbito do sentido de utilização, a eliminação dos materiais, itens e equipamentos desnecessários nos ambientes proporcionou uma otimização notável nos espaços de trabalho,

simplificando processos e direcionando recursos para atividades cruciais, o que resultou em uma eficiência operacional aprimorada.

Quanto ao senso de organização, a disposição ordenada dos materiais essenciais foi implementada com sucesso, proporcionando uma organização funcional nos ambientes de trabalho. Isso não apenas agilizou as operações diárias, mas também contribuiu para a prevenção de erros e a criação de um ambiente de trabalho mais seguro, promovendo uma identificação rápida e eficiente de recursos.

Por fim, a aplicação do senso de limpeza, refletiu-se na manutenção regular e limpeza cuidadosa de espaços, equipamentos e ferramentas implementadas através de checklists. Essa prática não apenas criou um ambiente mais agradável, mas também contribuiu para a durabilidade dos equipamentos e a prevenção de paradas não programadas e acidentes, evidenciando o compromisso contínuo da empresa com a qualidade e a segurança.

Ao comparar os resultados obtidos no presente trabalho com outras literaturas, pode-se verificar o estudo conduzido por Araújo *et al.* (2017), realizado em uma empresa do ramo de batata palha no triângulo mineiro, conseguiu reduzir o consumo excessivo de recursos e otimizar a sua produção através da aplicação da metodologia PDCA e outras ferramentas da qualidade. A pesquisa demonstrou resultados positivos, promovendo melhorias substanciais na eficiência da produção e uma significativa redução de 17% no consumo de óleo para o processo de fritura. O êxito alcançado pelos autores evidencia a eficácia das ferramentas de qualidade.

Em outro exemplo de estudo comparativo, conduzido por Dos Santos e Caçador (2020), foi implementado o programa 5S em uma distribuidora de produtos de higiene profissional, com o propósito de melhorar os indicadores de desempenho da empresa. Assim como no presente artigo, os autores realizaram uma bem-sucedida aplicação do 5S na etapa de carregamento dos produtos, que apresentava a ocorrência de falta, excesso ou erro de produto entregue ao cliente. Como resultado da aplicação dos sentidos, observou-se uma redução de 13% nos erros de carregamento.

Dessa forma, ao alinhar a abordagem teórica com a prática realizada no trabalho, obteve-se não apenas a otimização do processo, mas maior eficiência operacional e a redução de desperdícios, assim como também a criação de um ambiente de trabalho confortável e em boas condições para os colaboradores (Ribeiro, 2010). Essa abordagem refletiu os princípios fundamentais da metodologia 5S, destacando a importância da melhoria contínua dos processos para alcançar resultados mais eficazes e promover uma cultura organizacional orientada para a excelência.

2.5 Considerações Finais

Diante das constatações obtidas ao longo deste estudo, tanto os objetivos gerais quanto os específicos foram alcançados com sucesso, podendo observar na prática como deve ser realizada a implantação das ferramentas de qualidade para proporcionar a otimização do processo produtivo do pão de forma na indústria de panificação Pangostoso. Desse modo, conseguiu-se uma redução de 37,5% na ocorrência de erros na etapa de expedição e uma notável melhora na organização, limpeza e eficiência dos ambientes de produção e despacho.

Como contribuição gerencial, a pesquisa evidenciou tomadas de decisão que os gestores podem lançar com a utilização das ferramentas da qualidade para a melhoria de processos e redução de desperdícios, em indústrias de panificação. As contribuições estendem-se para além da empresa específica, visto que, as práticas de qualidade apresentadas podem servir de referência para outras organizações que enfrentam desafios semelhantes.

Contudo, é crucial destacar que a generalização e reprodução dessas aplicações práticas de ferramentas de qualidade não são garantias de sucesso, pois cada organização possui sua própria realidade, dados e interesses. Dessa forma, o que foi eficaz neste caso pode servir de parâmetro para outras empresas, por meio de estudos baseados em semelhanças, mas não necessariamente garantindo resultados idênticos.

Sugere-se como trabalho futuro a continuidade do monitoramento dos processos já implementados, a aplicação dos demais sensores e a expansão das práticas para outras áreas da empresa, com o avanço do campo das ferramentas de qualidade e sua aplicação em processos produtivos. Aliado a isso, é interessante realizar uma análise aprofundada dos impactos econômicos das melhorias implementadas. Conclui-se, portanto, que a aplicação das ferramentas de qualidade e do 5S promoveu melhorias significativas, consolidando-se como práticas valiosas para as indústrias de panificação.

3 REFERENCIAL BIBLIOGRÁFICO

- ABIP. **O mercado da Panificação e a Pandemia.** ABIP - Associação Brasileira da Indústria de Panificação e Confeitaria, 2022. Disponível em: <https://www.abip.org.br/site/o-mercado-da-panificacao-e-a-pandemia/>>. Acesso em: 15 maio 2023.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DA INDÚSTRIA DE PANIFICAÇÃO E CONFEITARIA. **Tecnologia e Inovação na Panificação e Confeitaria.** Serviço Brasileiro de Apoio às Micro e Pequenas Empresas. 2021.
- ARAÚJO, Fernando de et al. **Aplicação do método PDCA para solução de problemas: Estudo de caso em uma alimentícia no triângulo mineiro.** Encontro nacional de engenharia de produção, v. 37, p. 12-27, 2017.
- BANASZESKI, Célio Luiz. **Princípios de qualidade aplicados à gestão da segurança pública.** 1. ed. Curitiba: Intersaberes, 2021. *E-book*. Disponível em: <https://plataforma.bvirtual.com.br>. Acesso em: 12 dez. 2023.
- BOND, Maria Thereza; PUSTILNICK, Renato; BUSSE, Angela. **Qualidade total: o que é e como alcançar.** 1. ed. Curitiba: Intersaberes, 2012. *E-book*. Disponível em: <https://plataforma.bvirtual.com.br>. Acesso em: 27 set. 2023.
- CAMANA, Evandro Luiz. **Minimização de desperdícios de matérias-primas em um processo produtivo de biscoitos.** 2013. Trabalho de Conclusão de Curso. Universidade Tecnológica Federal do Paraná.
- CAVEDON, Neusa Rolita. **O pão nosso de cada dia”: as representações sociais sobre a vida familiar e profissional dos trabalhadores na indústria da panificação.** EnANPAD, Associação Nacional de Pós-Graduação e Pesquisa em Administração. Maringá, Paraná, 2006.
- DOS SANTOS, Carlos César; CAÇADOR, Gustavo José. **Um estudo sobre 5S na distribuidora de produtos de higiene profissional.** Revista Interface Tecnológica, v. 17, n. 2, p. 967-979, 2020.
- DUARTE, Renato Lima. Procedimento Operacional Padrão. **A Importância de se padronizar,** 2005.

FALKOWSKI, Paweł; KITOWSKI, Przemysław. **The 5S methodology as a tool for improving organization of production.** 2013.

FARIA, Sabrina Regina de. **Proposta de implantação do programa 5s em uma empresa de produção de barcos como etapa para agilizar o lean manufacturing.** Universidade do Sul de Santa Catarina, Engenharia de Produção-Pedra Branca, 2019.

FLEURY, Maria Tereza Leme; DA COSTA WERLANG, Sergio Ribeiro. **Pesquisa aplicada: conceitos e abordagens.** Anuário de Pesquisa GVPesquisa, 2016.

FUJIMOTO, Daniele Yoko. **A importância das ferramentas da qualidade nas indústrias.** Universidade Cândido Mendes, Rio de Janeiro, 2017.

GALLEGOS, Raphael Augusto Parreiras. **Ferramentas de gestão voltadas para melhoria da qualidade nas empresas.** 1. ed. Rio de Janeiro: Freitas Bastos, 2023. *E-book*. Disponível em: <https://plataforma.bvirtual.com.br>. Acesso em: 27 set. 2023.

GAYER, Jéssika Alvares Coppi Arruda. **Gestão da qualidade total e melhoria contínua de processos.** 1. ed. São Paulo: Contentus, 2020. *E-book*. Disponível em: <https://plataforma.bvirtual.com.br>. Acesso em: 26 set. 2023.

GIL, Antonio Carlos et al. **Como elaborar projetos de pesquisa.** São Paulo: Atlas, 2002.

GOZZI, Marcelo Pupim (org.). **Gestão da qualidade em bens e serviços.** São Paulo: Pearson, 2015. *E-book*. Disponível em: <https://plataforma.bvirtual.com.br>. Acesso em: 13 dez. 2023.

GRUPO PAULISTINHA. **Maquinários panificadora.** Atibaia, São Paulo, 2017. Disponível em: <https://www.paulistinhasp.com.br/>

KNECHTEL, Maria do Rosário. **Metodologia da pesquisa em educação: uma abordagem teórico-prática dialogada.** Curitiba: Intersaberes, 2014.

LÉLIS, Eliacy Cavalcanti (org.). **Gestão da qualidade.** 2. ed. São Paulo: Pearson, 2018. *E-book*. Disponível em: <https://plataforma.bvirtual.com.br>. Acesso em: 26 set. 2023.

LOUSANA, Greyce. **Boas práticas clínicas nos centros de pesquisa.** Revinter, 2005.

MACHADO, Simone Silva. **Gestão da qualidade**. 2016.

MAINARDES, Emerson Wagner; LOURENÇO, Luis; TONTINI, Gerson. **Percepções dos Conceitos de Qualidade e Gestão pela Qualidade Total: estudo de caso na universidade**. *Gestão. org*, 2010, 8.2: 279-297.

MARCONI, Marina de Andrade; LAKATOS, Eva Maria. **Fundamentos de metodologia científica**. São Paulo: Atlas, 2010.

NEVES, Thiago Franca. **Importância da utilização do ciclo PDCA para garantia da qualidade do produto em uma indústria automobilística**. Monografia submetida à coordenação de curso de engenharia de produção da Universidade Federal de Juiz de Fora. Juiz De Fora, MG–Brasil, 2007.

OLIVEIRA, A. M. O. et al. **Aplicação das ferramentas da gestão da qualidade: um estudo de caso aplicado em um laboratório universitário de microbiologia**. Xxxv Encontro Nacional De Engenharia De Produção, 2017.

OLIVEIRA JÚNIOR, Arnaldo Gomes de. **Modelo de gestão por resultados-estudo de caso: empresa de prestação de serviços de engenharia**. 2018, Trabalho de Conclusão de Curso em Bacharelado em Engenharia de Produção. Universidade Federal da Paraíba.

PRÁTICA. **Panificação, Pão Francês, Pão de Forma**. Pouso Alegre, Minas Gerais, 2018. Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=4Vo9tq75Png>. Acesso em 28/09/2022.

RIBEIRO, H. **Guia de Implantação do 5S**. São Caetano do Sul: PDCA Ed, 2010. 184 p.

RODRIGUES, Tatiane; OLIVEIRA, Guilherme; SANTOS, Josely. **As pesquisas qualitativas e quantitativas na educação**. *Revista Prisma*, 2021. Rio de Janeiro, v. 2, n. 1, p. 154-174.

SABINO, Cláudia de Vilhena Schayer et al. O uso do diagrama de Ishikawa como ferramenta no ensino de ecologia no ensino médio. **Educação & Tecnologia**, v. 14, n. 3, 2011.

SÃO PAULO (São Paulo). Prefeitura Municipal de São Paulo. Portaria nº 2619, de 2011. Disponível em:

https://www.prefeitura.sp.gov.br/cidade/secretarias/upload/chamadas/portaria_2619_1323696514.pdf. Acesso em: 12 dez. 2023.

SANTANA, Márcio de Freitas. A Curva ABC na Gestão de Estoque. **Brazilian Journal of Development**, v. 7, n. 5, p. 53737-53749, 2021.

SEBRAE. **Estudo de Mercado Indústria: Panificação**. Serviço de Apoio às Micro e Pequenas Empresas. Bahia, 2017. Disponível em: <https://sebrae.com.br/Sebrae/Portal%20Sebrae/UFs/BA/Anexos/Ind%C3%BAstria%20da%20panifica%C3%A7%C3%A3o.pdf>

SELEME, Robson; STADLER, Humberto. **Controle da qualidade: as ferramentas essenciais**. 1. ed. Curitiba: Intersaberes, 2012. *E-book*. Disponível em: <https://plataforma.bvirtual.com.br>. Acesso em: 27 set. 2023.

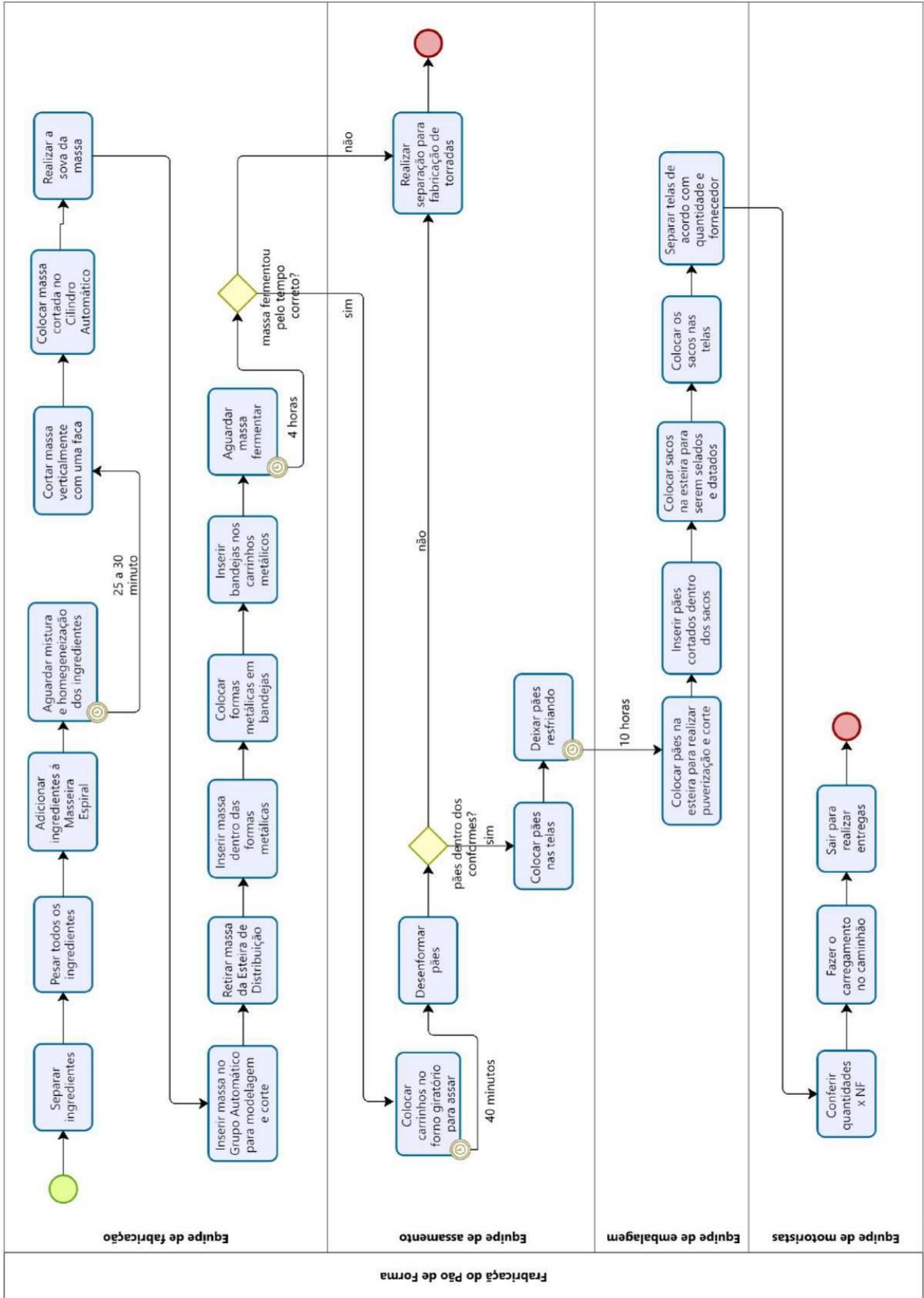
SLACK, Nigel et al. **Administração da produção**. São Paulo: Atlas, 2009.

SINDICATO DA INDÚSTRIA DE PANIFICAÇÃO E CONFEITARIA DO ESTADO DE MATO GROSSO. **O setor de panificação do Brasil em números**. Mato Grosso, 2021. Disponível em: [O setor de panificação do Brasil em números](#)

WOLFT, Julia Grasiela Busarello. **Gestão de Projetos, Processos e da Qualidade**. Centro Universitário Leonardo da Vinci, Uniasselvi, 2019.

YIN, Robert K. **Pesquisa de estudo de caso: Design e métodos**. sábio, 2009.

APÊNDICE A



Frabricaçã do Pão de Forma

APÊNDICE B

 PROCEDIMENTO OPERACIONAL PADRÃO (POP)						
RESPONSÁVEL: PADEIRO CHEFE				ESTABELECIDO EM: 20/09/2023		
SUPERVISOR: GERENTE OPERACIONAL				REVISADO EM: 02/10/2023		
ATIVIDADE: PROCESSO PRODUTIVO DO PÃO DE FORMA						
PRODUÇÃO DE 300 UNIDADES DE FORMA						
ITEM	ETAPA	EQUIPAMENTO	Nº MANIPULADORES	TEMPO	QUANTIDADE	DESCRIÇÃO
1	PESAGEM	-	1	3 MIN	500 G	É REALIZADA UMA VEZ POR SEMANA A PESAGEM DE 100G DE REFORÇADOR DE FARINHA E 400G DE ANTIMOFO EM SACOS DE 100G
2	TRANSFERÊNCIA	-	1	15 MIN	133 KG	SÃO TRANSFERIDOS TODOS OS INGREDIENTES DO ESTOQUE QUE SERÃO UTILIZADOS PARA A ÁREA DE PRODUÇÃO
3	MISTURA	AMASSEIRO ASPIRAL PROGRESSO	1	30 MIN	165 KG	TODOS OS INGREDIENTES SÃO INSERIDOS NA MASSEIRA E MISTURADOS, SENDO 32L DE ÁGUA DESPEJADA PELO PRÓPRIO EQUIPAMENTO
4	DIVISÃO	FACA	2	5 MIN	165 KG	A MASSA É RETIRADA DA MASSEIRA, COLOCADA SOB A MESA E CORTADA EM 15 PEDAÇOS COM O AUXÍLIO DE UMA FACA
5	SOVA	CILINDRO AUTOMÁTICO CLA-600	2	30 MIN	15 UNID	CADA PEDAÇO DE MASSA É COLOCADO NO CILINDRO E SOVADO POR 1 A 2 MINUTOS EM MÉDIA
6	MODELAGEM E ENFORME	GRUPO AUTOMÁTICO GA-500	4	80 MIN	300 PÃES	AS MASSAS SÃO INSERIDAS NO EQUIPAMENTO, ONDE SÃO CORTADAS EM TAMANHOS IGUAIS E MODELADAS NO FORMATO DO PÃO DE FORMA. EM SEGUIDA, AS MASSAS MODELADAS SÃO INSERIDAS DENTRO DE FORMAS METÁLICAS E COLOCADAS EM CARRINHOS
7	FERMENTAÇÃO	CARRINHO	-	240 MIN	300 PÃES	NOS CARRINHOS, OS PÃES JÁ MODELADOS NO FORMATO DE FORMA, FICAM FERMENTANDO POR 4 HORAS
8	ASSAMENTO	FORNO INDUSTRIAL ROTATIVO	2	40 MIN	300 PÃES	OS CARRINHOS ENTRAM NO FORNO GIRATÓRIO E FICAM ASSANDO POR 40 MINUTOS
9	DESENFORME	FORMAS METÁLICAS	2	15 MIN	300 PÃES	ASSIM QUE SAEM DO FORNO, OS PÃES SÃO RETIRADOS DAS FORMAS METÁLICAS E COLOCADOS EM TELAS. CADA TELA COMPORTA 10 PÃES DE FORMA
10	RESFRIAMENTO	TELAS	-	60 MIN	300 PÃES	OS PÃES FICAM RESFRIANDO NAS TELAS ATÉ CHEGAREM EM TEMPERATURA AMBIENTE
11	PULVERIZAÇÃO, CORTE, EMBALAGEM E DATAÇÃO	PULVERIZADORA ANTIMOFO, FATIADORA DE PÃES CONTÍNUA; FITILHADORA COM SELADORA AUTOMÁTICA; DATADORA INDUSTRIAL	3	30 MIN	300 PÃES	UM COLABORADOR INSERE OS PÃES UM A UM NA ESTEIRA AUTOMÁTICA DA PULVERIZADORA. DENTRO DELA O PÃO RECEBE UM JATO DE ANTIMOFO. O PÃO SEGUE NA ESTEIRA E ENTRA NA FATIADORA, ONDE É CORTADO COM LÂMINAS DE SERRA EM MOVIMENTO. APÓS SER CORTADO, UM SEGUNDO FUNCIONÁRIO INSERE O PÃO CORTADO DENTRO DO SACO E EMPURRA-O PARA A ESTEIRA SELADORA QUE VAI LACRAR O PÃO COM UM FITILHO NA SUA ABERTURA. POR FIM, A DATADORA ESCREVE A DATA DE FABRICAÇÃO COM UM JATO DE TINTA NA SUA EMBALAGEM, E O TERCEIRO COLABORADOR RETIRA O PÃO DA ESTEIRA
12	SEPARAÇÃO	-	1	5 MIN	300 PÃES	UM COLABORADOR SEPARA A QUANTIDADE DE PÃES DE FORMA SOLICITADO PELO CLIENTE EM TELAS
13	ABASTECIMENTO	-	1	30 MIN	300 PÃES	AS TELAS SEPARADAS POR CLIENTE SÃO RETIRADAS DO ESTOQUE E SÃO ABASTECIDAS NOS CAMINHÕES PARA SEGUIR COM AS ENTREGAS