

UNIVERSIDADE FEDERAL DE UBERLÂNDIA  
FACULDADE DE ADMINISTRAÇÃO, CIÊNCIAS CONTÁBEIS,  
ENGENHARIA DE PRODUÇÃO E SERVIÇO SOCIAL

ANA CLARA ANDRÉ BORGES

PROPOSTA DE IMPLEMENTAÇÃO DA FERRAMENTA A3  
PARA IDENTIFICAÇÃO DE DESPERDÍCIOS E PROPOSTA DE  
MELHORIAS EM UMA PANIFICADORA

ITUIUTABA  
2026

ANA CLARA ANDRÉ BORGES

**PROPOSTA DE IMPLEMENTAÇÃO DA FERRAMENTA A3  
PARA IDENTIFICAÇÃO DE DESPERDÍCIOS E PROPOSTA DE  
MELHORIAS EM UMA PANIFICADORA**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado à Faculdade de Administração, Ciências Contábeis, Engenharia de Produção e Serviço Social da Universidade Federal de Uberlândia, como requisito parcial para obtenção do título de bacharel em Engenharia de Produção.

Orientador: Lucio Abimael Medrano Castillo

ITUIUTABA  
2026

# PROPOSTA DE IMPLEMENTAÇÃO DA FERRAMENTA A3 PARA IDENTIFICAÇÃO DE DESPERDÍCIOS E PROPOSTA DE MELHORIAS EM UMA PANIFICADORA

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado à  
Faculdade de Administração, Ciências  
Contábeis, Engenharia de Produção e Serviço  
Social da Universidade Federal de Uberlândia,  
como requisito parcial para obtenção do título  
de bacharel em Engenharia de Produção.

Ituiutaba, 18 de setembro de 2026.

Banca Examinadora:

---

Lucio Abimael Medrano Castillo (orientador), Universidade Federal de Uberlândia

---

Oswaldo Rettore Neto, Universidade Federal de Uberlândia

---

Alessandro Augusto Olímpio Ferreira, Universidade Federal de Uberlândia

Dedico este trabalho aos meus pais, Arlindo André  
Filho e Celuta André Borges, por serem os pilares  
e os motores desta conquista.

## **AGRADECIMENTOS**

Primeiramente, agradeço a Deus e a Nossa Senhora pela graça alcançada.

Agradeço ao meu pai, Arlindo André Filho, por ser meu maior exemplo profissional, por me ensinar, todos os dias, o verdadeiro significado da ética e, principalmente, por acreditar incondicionalmente na minha capacidade.

À minha mãe, Celuta André Borges, agradeço por todo o carinho e cuidado com que me preparou para a vida, por todo o incentivo nos dias fáceis e difíceis e, acima de tudo, por todo o amor que sempre me dedica.

Quero agradecer ao meu amigo de infância, Brenno Resende Martins, por sempre se fazer presente, por todo o apoio que me deu e, principalmente, por me acompanhar há tantos anos nesta caminhada que chamamos de vida.

Agradeço, ainda, a todas as pessoas maravilhosas que estiveram comigo em algum momento dessa jornada, especialmente àquelas que permanecem presentes em minha vida. O fardo tornou-se mais leve graças a vocês.

Por fim, agradeço a todos os professores que fizeram parte da minha jornada acadêmica, por todo o incentivo, paciência e ensinamentos. O mundo é movido pela força de vocês!

“Nossas histórias únicas fazem com que cada desafio seja mais difícil para uns em alguns aspectos, e menos difícil para outros em outros aspectos. Portanto, se atente à sua jornada, e seja luz na jornada do outro.”  
(ANITTA, EMANAZUL, 2026)

## RESUMO

Este trabalho aborda a aplicação da ferramenta A3 em uma pequena empresa do setor de alimentos, com foco no setor de panificação. O objetivo foi propor a implementação da ferramenta A3 para identificar desperdícios e propor melhorias no processo produtivo. A pesquisa foi realizada por meio da observação da linha de produção, de relatos dos funcionários e do proprietário e da análise de registros internos. Para o diagnóstico das causas, foram utilizados o Diagrama de Ishikawa e os “5 Porquês”, inseridos na estrutura do relatório A3. A análise evidenciou a necessidade de maior padronização das atividades da panificadora, bem como de um planejamento da produção mais relacionado à demanda. Como resultado, foram propostas ações voltadas à padronização dos produtos, à linha produtiva, e à implantação de um sistema de Planejamento e Controle da Produção (PCP) baseado em informações de vendas e produção. Também foram definidos instrumentos de controle e acompanhamento que poderão apoiar a futura aplicação das propostas. O estudo demonstra, assim, a possibilidade de utilizar a metodologia A3 para organizar a análise de problemas e direcionar melhorias em processos produtivos de pequenas empresas do setor de alimentos.

**Palavras-chave:** Relatório A3. *Lean Manufacturing*. Padronização. Planejamento e Controle da Produção. Panificação.

## **ABSTRACT**

This study addresses the application of the A3 tool in a small company in the food sector, with a focus on the bakery sector. The objective was to propose the implementation of the A3 tool to identify waste and propose improvements to the production process. The research was conducted through observation of the production line, reports from employees and the owner, and analysis of internal records. To diagnose the causes, the Ishikawa Diagram and the “5 Whys” were used as part of the A3 report structure. The analysis highlighted the need for greater standardization of the bakery’s activities, as well as production planning more closely aligned with demand. As a result, actions were proposed to standardize products and the production line, as well as to implement a Production Planning and Control (PPC) system based on sales and production data. Control and monitoring tools were also defined to support the future implementation of the proposed actions. The study thus demonstrates the potential of using the A3 methodology to organize problem analysis and guide improvements in production processes in small companies in the food sector.

**Keywords:** A3 Report. Lean Manufacturing. Standardization. Production Planning and Control. Bakery Industry.

## LISTA DE FIGURAS

|                                                                    |    |
|--------------------------------------------------------------------|----|
| Figura 1 - A imagem da produção Lean .....                         | 22 |
| Figura 2 - Modelo de relatório A3 .....                            | 25 |
| Figura 3 - Modelo em branco: Diagrama de Ishikawa .....            | 26 |
| Figura 4 – Linhas produtivas da panificadora .....                 | 39 |
| Figura 5 – Diagrama de Ishikawa – Variabilidade dos produtos ..... | 44 |
| Figura 6 – 5 Porquês - Ausência de fichas técnicas .....           | 47 |
| Figura 7 – 5 Porquês – Processos não padronizados .....            | 47 |
| Figura 8 – Diagrama de Ishikawa – Desperdício na produção.....     | 48 |
| Figura 9 – 5 Porquês – Produção empurrada sem base na demanda..... | 51 |
| Figura 10 – 5 Porquês – Falta de planejamento da produção .....    | 52 |
| Figura 11 – Modelo de ficha técnica para a empresa .....           | 54 |

## LISTA DE TABELAS

|                                                                         |    |
|-------------------------------------------------------------------------|----|
| Tabela 1 – Especificação 5W2H .....                                     | 29 |
| Tabela 2 – Média de perdas no setor de panificação .....                | 41 |
| Tabela 3 – 5W2H para implantação do Sistema de Padronização .....       | 55 |
| Tabela 4 – 5W2H para implantação do Sistema de PCP.....                 | 57 |
| Tabela 5 – Indicadores para controle e acompanhamento da produção ..... | 59 |

## LISTA DE SIGLAS E ABREVIATURAS

|        |                                                                                                                                       |
|--------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ABIP   | Associação Brasileira da Indústria de Panificação e Confeitaria                                                                       |
| IBGE   | Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística                                                                                       |
| IDEAL  | Instituto de Desenvolvimento das Empresas de Alimentação.                                                                             |
| JI     | <i>Job Instruction</i>                                                                                                                |
| JIT    | <i>Just in Time</i>                                                                                                                   |
| MAPA   | Ministério da Agricultura e Pecuária.                                                                                                 |
| MFV    | Mapeamento de Fluxo de Valor.                                                                                                         |
| PCP    | Planejamento e Controle da Produção                                                                                                   |
| PDCA   | <i>Plan-Do-Check-Act</i>                                                                                                              |
| POP    | Procedimento Operacional Padrão                                                                                                       |
| SEBRAE | Serviço de Apoio a Micro e Pequenas Empresas.                                                                                         |
| STP    | Sistema Toyota de Produção.                                                                                                           |
| TWI    | <i>Training Within Industry</i>                                                                                                       |
| 5W2H   | <i>What, Why, When, Who, Where, How, How much</i> (traduzidas no texto como: O quê, Por que, Quando, Quem, Onde, Como, Quanto custa). |

## SUMÁRIO

|                                                                     |           |
|---------------------------------------------------------------------|-----------|
| <b>1 INTRODUÇÃO .....</b>                                           | <b>14</b> |
| <b>1.1 Contextualização .....</b>                                   | <b>14</b> |
| <b>1.2 Objetivos de pesquisa .....</b>                              | <b>15</b> |
| 1.2.1 Objetivo geral.....                                           | 15        |
| 1.2.2 Objetivos específicos.....                                    | 15        |
| <b>1.3 Justificativa.....</b>                                       | <b>16</b> |
| <b>1.4 Delimitação do trabalho .....</b>                            | <b>16</b> |
| <b>1.5 Estrutura do trabalho.....</b>                               | <b>16</b> |
| <b>2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA.....</b>                                 | <b>17</b> |
| <b>2.1 Lean Manufacturing.....</b>                                  | <b>17</b> |
| 2.1.1 Princípios.....                                               | 18        |
| 2.1.1.1 <i>Valor</i> .....                                          | 18        |
| 2.1.1.2 <i>Mapeamento de Fluxo de Valor</i> .....                   | 18        |
| 2.1.1.3 <i>Fluxo contínuo</i> .....                                 | 19        |
| 2.1.1.4 <i>Produção puxada</i> .....                                | 19        |
| 2.1.1.5 <i>Perfeição</i> .....                                      | 19        |
| 2.1.2 <i>8 desperdícios</i> .....                                   | 19        |
| 2.1.3 <i>Casa Lean</i> .....                                        | 21        |
| 2.1.4 Planejamento e Controle da Produção (PCP).....                | 22        |
| 2.1.5 Heijunka .....                                                | 23        |
| 2.1.6 Ferramentas .....                                             | 23        |
| <b>2.2 Indústria de panificação .....</b>                           | <b>30</b> |
| 2.2.1 Características e padronização dos processos produtivos ..... | 31        |
| 2.2.2 Produção, demanda e desperdícios.....                         | 32        |
| 2.2.3 Gestão dos processos e necessidade de melhoria.....           | 33        |
| <b>3 METODOLOGIA.....</b>                                           | <b>34</b> |
| <b>3.1 Caracterização da pesquisa.....</b>                          | <b>34</b> |
| <b>3.2 Técnicas de coleta de dados.....</b>                         | <b>35</b> |
| <b>3.3 Técnicas de análise de dados .....</b>                       | <b>35</b> |
| <b>3.4 Procedimentos metodológicos .....</b>                        | <b>36</b> |
| <b>4 RESULTADOS E DISCUSSÃO .....</b>                               | <b>37</b> |
| <b>4.1 Caracterização da empresa.....</b>                           | <b>37</b> |
| <b>4.2 Contexto atual do mercado .....</b>                          | <b>38</b> |
| <b>4.3 Mapeamento da realidade empresarial .....</b>                | <b>39</b> |
| <b>4.4. Aplicação do relatório A3.....</b>                          | <b>40</b> |

|                                                                |           |
|----------------------------------------------------------------|-----------|
| 4.4.1 Identificação e definição do problema .....              | 40        |
| 4.4.2 Análise de causas .....                                  | 42        |
| 4.4.2.1 Variabilidade dos produtos .....                       | 43        |
| 4.4.2.2 Desperdício na produção .....                          | 48        |
| 4.4.3 Proposta de implementação .....                          | 52        |
| 4.4.3.1 Sistema de Padronização dos Produtos e Processos ..... | 53        |
| 4.4.3.2 Sistema de Planejamento e Controle da Produção .....   | 56        |
| 4.4.3.3 Treinamento e implantação dos padrões .....            | 58        |
| 4.4.3.4 Controle e acompanhamento dos resultados .....         | 58        |
| <b>5 CONCLUSÕES.....</b>                                       | <b>60</b> |
| 5.1 Limitações do estudo .....                                 | 60        |
| 5.2 Trabalhos futuros .....                                    | 61        |

# 1 INTRODUÇÃO

## 1.1 Contextualização

A alimentação dos brasileiros fora de casa em 2016 movimentou aproximadamente R\$ 184 bilhões. Segundo o relatório “Alimentação fora do lar: o mercado de *food service*” divulgado pelo Serviço de Apoio a Micro e Pequenas Empresas (SEBRAE, 2018), esse número significativo pode ser explicado por fatores como a rotina de trabalho corrida, aumento de renda e maior presença das mulheres no mercado de trabalho, além de crescimento demográfico.

David Fiss, diretor da Kantar, empresa especializada em análises de mercado, destacou em 2022, durante entrevista à Agência Brasil, que a população brasileira busca continuamente por opções práticas para a alimentação, entre elas estão os lanches rápidos (Cruz, 2022). Diante desse momento, o segmento de panificação se coloca em vantagem no ramo alimentício a partir da diversificação da oferta de produtos, que vai além da tradicional quitanda e dos produtos de confeitaria.

De acordo com o Instituto de Desenvolvimento das Empresas de Alimentação (IDEAL), de janeiro a maio de 2022 o setor de panificação e confeitaria apresentou crescimento de 19,5% (desconsiderando a inflação) em comparação ao mesmo período de 2021. O tíquete médio, por sua vez, dentro deste mesmo período, cresceu 9,25% graças à adaptação do mix de produtos para atender as necessidades do consumidor (Ideal, 2022).

Em 2018, segundo uma pesquisa realizada pela Associação Brasileira da Indústria de Panificação e Confeitaria (ABIP), existiam aproximadamente 70 mil padarias no país, estabelecimentos esses que atendiam 98% da população brasileira (ABIP, 2018). Diante da concorrência neste ramo, é preciso que o empresário direcione esforços no monitoramento do seu processo produtivo a fim de identificar desperdícios e buscar agregar valor perceptivo aos olhos dos clientes (Ohno, 1997).

Os desperdícios de um processo podem ser classificados pela junção de atividades que não agregam valor sob a visão do cliente, mas que consomem recursos da empresa. A minimização e eliminação de desperdícios pode aumentar a produtividade e, por conseguinte, a competitividade da organização no mercado em que atua. Dessa forma, cria-se a cultura de evolução constante nos processos (Santos, 2020).

Ao considerar a problemática, surge a necessidade de equalizar o sistema produtivo da padaria em busca de soluções. Nesse contexto surge o modelo de produção enxuta sob a ótica da redução de desperdícios, conhecido como *Lean Manufacturing* (Shingo, 1996). O *Lean* atua

na determinação da produção em quantidade e momento adequados, dessa forma o sistema opera para que o produto final seja produzido conforme a demanda real.

Dentro do contexto *Lean* encontra-se a ferramenta A3, presente em variados ramos da indústria global, que promove o reconhecimento de um problema e apoia em sua solução, utilizando um relatório modelado em uma folha no formato A3. Neste processo são inseridos todos os dados pertinentes à identificação das causas e, em seguida, ações são propostas e aplicadas, visando eliminar os problemas inicialmente identificados (Barros, 2016; Shook, 2009).

## **1.2 Objetivos de pesquisa**

### **1.2.1 Objetivo geral**

O trabalho tem como objetivo propor a implementação da ferramenta A3 para identificar desperdícios e propor melhorias no processo produtivo de uma pequena empresa de alimentos.

### **1.2.2 Objetivos específicos**

Visando atender ao objetivo geral proposto, foram estabelecidos os seguintes objetivos específicos:

- Caracterizar o processo produtivo da empresa estudada, identificando as principais etapas e características relacionadas à produção dos alimentos;
- Identificar os principais problemas e desperdícios presentes no processo produtivo, com ênfase na variabilidade dos produtos e nos desperdícios decorrentes da produção;
- Analisar as causas dos problemas identificados por meio das ferramentas Diagrama de Ishikawa e “5 Porquês”, inseridas na estrutura da ferramenta A3;
- Determinar as causas-raiz relacionadas à variabilidade dos produtos e aos desperdícios identificados no processo produtivo;
- Propor ações de melhoria direcionadas às causas-raiz encontradas, contemplando a padronização dos produtos e processos e o planejamento e controle da produção com base na demanda;
- Estruturar formas de controle e acompanhamento dos resultados, por meio de registros, indicadores e instrumentos de apoio à gestão da produção.

### 1.3 Justificativa

O ramo de alimentação, especialmente o segmento de padarias e panificação, possui papel de destaque na oferta de produtos de consumo diário e apresenta processos que demandam agilidade, padronização, controle de matérias-primas e acompanhamento da qualidade. Nesse contexto, os princípios *Lean* e a ferramenta A3 podem contribuir para o aprimoramento dos processos produtivos, com foco na redução de desperdícios, na padronização e no melhor aproveitamento dos recursos.

A abordagem *Lean* busca identificar e reduzir desperdícios, melhorar os processos e gerar valor para o cliente. No setor de panificação, sua aplicação pode favorecer o controle da produção, a redução de perdas, retrabalhos e produtos fora do padrão, além de proporcionar maior eficiência na utilização de mão de obra, equipamentos e matérias-primas.

Alinhada a esses princípios, a ferramenta A3 permite estruturar a análise e a solução de problemas, auxiliando na identificação de suas causas, na definição de contramedidas e no acompanhamento das ações propostas. Sua aplicação mostra-se relevante diante dos problemas identificados na empresa estudada, relacionados à variabilidade dos produtos e aos desperdícios no processo produtivo.

Dessa forma, a pesquisa poderá contribuir tanto para a aplicação prática de conceitos da Engenharia de Produção no setor de panificação quanto para a elaboração de propostas que possam apoiar futuras ações de melhoria na empresa, contribuindo para maior padronização, redução de desperdícios e eficiência dos processos.

### 1.4 Delimitação do trabalho

Este estudo trata da aplicação de ferramentas *Lean* e do pensamento A3 em uma empresa do ramo alimentício. O trabalho flui sob a ótica do controle produtivo, motivado pela necessidade de padronização da produção e do controle de desperdícios, possibilitados pela aplicação da metodologia *Lean* e do relatório A3 neste contexto.

### 1.5 Estrutura do trabalho

O trabalho está dividido em cinco capítulos, organizados de forma a apresentar o desenvolvimento da pesquisa. O primeiro capítulo apresenta a introdução, o contexto da pesquisa, o problema de pesquisa, a justificativa e os objetivos do trabalho. O segundo capítulo

apresenta a fundamentação teórica, abordando conceitos relacionados à gestão da produção, aos princípios *Lean*, à padronização, aos desperdícios e às ferramentas de melhoria utilizadas no estudo. O terceiro capítulo descreve os procedimentos metodológicos adotados e as etapas realizadas para o desenvolvimento da pesquisa. O quarto capítulo apresenta a empresa estudada, o processo produtivo, os problemas identificados, a análise das causas e as propostas de melhoria desenvolvidas. Por fim, o quinto capítulo apresenta as conclusões do trabalho, suas limitações e as sugestões para estudos futuros.

## **2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA**

### **2.1 *Lean Manufacturing***

No período pós-Segunda Guerra Mundial a economia do Japão estava comprometida e a mão de obra escassa. Nesse momento, todos os esforços do país estavam destinados à indústria automobilística, visando crescimento do setor e o desenvolvimento da nação, apoiados pelo então presidente, que almejava superar os Estados Unidos neste setor e reestruturar o país em até três anos. Diante dessa realidade e da inspiração causada pelo sucesso da marca Ford na época, os japoneses Sakichi Toyoda e Kiichiro Toyoda, que eram respectivamente pai e filho, decidiram criar uma fábrica de automóveis. (Womack, Jones e Ross, 1990).

Segundo Womack, Jones e Ross (1990), com o objetivo de conquistar espaço no mercado e competir de igual para igual com a Ford, Sakichi e Kiichiro decidiram melhorar o sistema de “produção em massa” que era utilizado pelo concorrente. Para concretizar essa mudança, eles trouxeram para a equipe o engenheiro mecânico Taiichi Ohno, cuja primeira missão fora visitar os Estados Unidos para conhecer a qualidade dos produtos, o sistema em que eram fabricados, os maquinários e os operários da Ford. A partir de então surge a Toyota, cujo sistema produtivo é baseado na eliminação contínua de desperdícios, além de contar com fabricação puxada pela demanda e estoques reduzidos.

Durante décadas a *Toyota Motor Corporation*, fabricante de automóveis, foi modelo de estudo por administradores, pesquisadores e empresários. A montadora é referência na indústria automobilística e na excelência em negócios (Iyer; Seshadri; Vasher, 2009). Dentro da empresa, pelas mãos de Taiichi Ohno e equipe, foi criado o Sistema Toyota de Produção (STP), também conhecido como Produção Enxuta ou ainda *Lean Manufacturing*, que preencheu a necessidade do mercado por um sistema produtivo mais flexível, colocando a Toyota à frente da crescente concorrência da década de 60 (Ohno, 1997).

De acordo com Ohno (1997), os esforços do *Lean* estão direcionados para a redução de custos, que culmina no aumento da eficiência produtiva, e consequentemente se torna uma vantagem competitiva para a organização. Em paralelo, o sistema desenvolve-se na esfera de desperdícios organizacionais, com o objetivo de eliminá-los. No entanto, para alcançar uma produção enxuta, é necessário que todo o sistema produtivo seja revisado, desde o nível de trabalho dos colaboradores, o tempo de produção, e também a capacidade do estoque (Womack; Jones, 2004).

### **2.1.1 Princípios**

Para Ohno (1997), desperdício é aquilo que não agrega valor ao produto, sob da ótica do consumidor. Nesse cenário, o desperdício consome tempo e dinheiro, e é o sintoma de um problema que deve ser investigado e eliminado. A produção enxuta pode ser definida como um antídoto contra o desperdício. Esse sistema trabalha em prol da eficiência produtiva, onde se é possível produzir cada vez mais consumindo cada vez menos recursos. O pensamento enxuto conta com cinco princípios para se desenvolver, sendo eles: Valor, Mapeamento de Fluxo de Valor, Fluxo Contínuo, Produção Puxada, e Perfeição (Womack, Jones e Ross, 1990).

#### **2.1.1.1 Valor**

O pensamento enxuto inicia seu desenvolvimento a partir do valor, que é criado pela organização, mas definido pelo consumidor final. É preciso que a organização entenda o desejo do cliente com relação ao produto (Womack, Jones e Ross, 1990). Esse processo de identificar o valor em cada etapa é o que orienta a eliminação dos desperdícios, visto que a compreensão sobre as necessidades e expectativas do consumidor promove o direcionamento dos esforços na entrega do produto ideal, deixando de lado atividades que não adicionam valor.

#### **2.1.1.2 Mapeamento de Fluxo de Valor**

O Mapeamento de Fluxo de Valor (MFV) é uma ferramenta que permite a conexão entre as atividades que integram a produção, que vai do fornecedor ao cliente final. Durante sua aplicação, é possível visualizar todo o processo e aplicar os conceitos do *Lean Manufacturing*, principalmente no que tange ao combate dos desperdícios e na melhoria contínua do sistema ao rever atividades que não agregam valor (Rother e Shook, 2003).

### 2.1.1.3 Fluxo contínuo

O princípio de fluxo contínuo trata do sequenciamento das atividades, com o objetivo de criar uma lógica eficiente para a produção. E como parte do pensamento enxuto, visa minimizar os desperdícios, independentemente de sua natureza. Este fluxo deve analisar permanentemente a organização a fim de evitar paradas e estoques de processo desnecessários, além de possibilitar redução de prazos e claro, agregar valor ao produto (Womack e Jones, 1998).

### 2.1.1.4 Produção puxada

O quarto princípio trata da produção puxada, na qual a manufatura inicia a partir do pedido do cliente, que gera a demanda pelo produto e puxa a produção. Ao contrário da produção empurrada, na qual a fabricação ocorre sem demanda prévia e gera estoque de itens a pronta entrega para os consumidores, a produção puxada atende às necessidades do consumidor evitando superprodução e os custos desse desperdício (Shingo, 1996).

### 2.1.1.5 Perfeição

O princípio da perfeição no *Lean* surge como um propósito a ser perseguido, uma vez que ao se aproximar da perfeição, menos desperdícios existirão no processo, e mais valor o consumidor visualiza no produto. Buscar a perfeição é colocar a melhoria contínua em prática, este princípio é o produto da soma de todos os demais, executados em ciclos que se repetem sem fim (Womack e Jones, 1998).

## 2.1.2 8 desperdícios

As perdas do sistema produtivo abordam quaisquer atividades que representam mais custos e que não seja essencial à operação. A filosofia da produção enxuta objetiva aprimorar o valor agregado ao reduzir e eliminar desperdícios. Para isso, existe a necessidade de identificar as perdas conforme os sete tipos expostos pelo STP (Ohno, 1997; Shingo, 1996;):

- A. **Perdas por superprodução:** trata-se de produzir mais que o necessário ou ainda produzir antes do prazo ideal. A superprodução é tida como a perda mais notória, haja visto que a produção excedente pode chegar a utilizar toda a matéria-prima disponível

antes do tempo previsto, como também atingir níveis superiores ao limite de armazenamento no estoque, contribuindo com a queda do valor do produto no mercado;

- B. **Perdas no movimento:** classifica-se todos os movimentos desnecessários realizados pelos operadores durante o processo. Alterações no layout ao espaço de trabalho poderiam tratar a perda de tempo, e consequentemente de dinheiro, com a movimentação não essencial;
- C. **Perdas por espera:** relacionadas ao tempo em que a atividade está paralisada com o custo mantido corrente. Este tipo de perda pode acontecer tanto na quebra de algum maquinário, falta de matéria-prima, produção desbalanceada, período de setup, ou a própria espera do operador pelo processamento da máquina;
- D. **Perdas por transporte:** referem-se às movimentações materiais desnecessárias que não integram nenhum processo de forma essencial, portando não agregam valor e retornam custos. Assim como nas perdas por movimentação, um layout mais eficiente para o fluxo do processo poderia sanar as perdas por transporte;
- E. **Perdas no processamento:** são consideradas as execuções não essenciais durante o processamento. Os causadores desse formato de perda podem estar relacionados à realização de atividades que não são necessárias para a transformação do produto, gerando consumo adicional de recursos e tempo;
- F. **Perdas por estoque:** quando há geração de estoque, seja de matérias-primas, produtos em processo ou acabados, existe um custo de manutenção desse armazenamento. Com o correto controle da produção esses custos podem ser reduzidos;
- G. **Perdas por retrabalho:** trata-se do cenário onde produtos são fabricados fora das especificações necessárias, causando uma ruptura com o padrão de qualidade em questão. É o tipo de perda mais comum e exige procedimento de retrabalho ou ainda o descarte do produto;
- H. **Perda por habilidades desperdiçadas:** o desperdício intelectual ocorre quando a organização não leva em consideração ideias de melhorias dos operadores, que por vezes não possuem conhecimento técnico. Os colaboradores vivenciam na prática seus postos de trabalho cotidianamente e, por vezes, não são incluídos nas análises que envolvem suas atividades, e nem ouvidos quando apresentam sugestões (Delfino, 2014).

As perdas por superprodução, transporte, processamento, estoque, retrabalho e desperdício de potencial, fazem parte do nicho de processamento do produto, onde são relacionados tempo e espaço no controle do fluxo do bem produzido. Já as perdas por espera e

movimentação fazem parte do nicho de operação, onde o controle deve ser feito com atenção às pessoas e equipamentos (Antunes, 2008).

### 2.1.3 Casa *Lean*

O *Lean Manufacturing*, construído principalmente pelos princípios anteriormente representados, pode ser representado frequentemente pela imagem de uma casa, que contém uma base, pilares e um telhado. Todos os componentes expressam um significado, sendo a base responsável por representar a estabilidade do sistema que, apesar de sofrer alterações devido à busca contínua pela eliminação de desperdícios, mantém a construção firme através da padronização dos processos. A solidez da Casa *Lean* também está relacionada ao *Heijunka*, responsável pelo nivelamento da produção, e ao *Kaizen*, que traz a melhoria contínua para a prática, envolvendo toda a organização na busca pela perfeição (Dennis, 2002).

Já a sustentação da casa vem de dois pilares, o primeiro é o *Just-in-time* (JIT), cujo método consiste na produção puxada, onde se fabrica apenas o que é necessário de acordo com a demanda, evitando desperdícios e formação de estoques. E o segundo pilar é o sistema de autonomia de operários e máquinas, o *Jidoka*, que visa identificar defeitos e atuar rapidamente na correção. No *Jidoka*, além da inserção dos colaboradores no processo de identificação de anomalias, dispositivos também são preparados para realizar esse trabalho, e esses recebem a nomenclatura *Poka-Yokes* (Ghinato, 2000).

Por fim, o telhado da Casa *Lean* traz a representação do foco principal desse sistema, o cliente e suas necessidades. Segundo Guinato (2000), o *Lean* quando munido de todas as ferramentas e técnicas descritas, atua na eliminação de desperdícios, consegue reduzir custos, e entrega um produto com maior valor agregado ao cliente final, além de conquistar uma cadeia produtiva envolvida no propósito da produção enxuta.

Figura 1 - A imagem da produção *Lean*

Fonte: Dennis (2002).

#### 2.1.4 Planejamento e Controle da Produção (PCP)

O Planejamento e Controle da Produção (PCP) é um conjunto de atividades destinadas a planejar, programar e acompanhar a produção, buscando adequar as necessidades da demanda aos recursos disponíveis. Para Tubino (2017), o PCP pode ser estruturado em diferentes horizontes de planejamento, abrangendo decisões de longo, médio e curto prazo, desde o planejamento estratégico da produção até a programação e o acompanhamento das atividades produtivas. Dessa forma, o PCP permite organizar os recursos e direcionar a produção de acordo com as necessidades identificadas.

A previsão de demanda constitui uma etapa fundamental para o planejamento da produção, uma vez que fornece informações para estimar as necessidades futuras e orientar a definição das quantidades a serem produzidas. A partir dessas informações, são estabelecidos os planos de produção e a programação das atividades, considerando a capacidade disponível, os recursos necessários e os períodos de atendimento. O controle permite acompanhar a execução e comparar os resultados obtidos com o que foi planejado, possibilitando a identificação de desvios e a realização dos ajustes necessários (Corrêa; Giancesi; Caon, 2019).

Quando associado aos princípios *Lean*, o PCP passa a considerar também a redução de desperdícios e o alinhamento da produção às necessidades dos clientes. Nesse contexto, a produção puxada busca produzir de acordo com a demanda, evitando a fabricação antecipada

ou em quantidades superiores às necessárias. Essa lógica contribui para reduzir a superprodução e os estoques, além de favorecer um fluxo mais contínuo e a melhor utilização dos recursos. O planejamento e o controle passam, assim, a contribuir para uma produção mais sincronizada e com maior capacidade de resposta às variações da demanda (Womack; Jones, 2004).

### **2.1.5 Heijunka**

O *Heijunka*, termo japonês relacionado ao nivelamento da produção, é uma prática do Sistema Toyota de Produção que busca distribuir de maneira mais equilibrada o volume e o mix de produtos ao longo do tempo. Seu objetivo é reduzir as oscilações na produção e evitar situações de sobrecarga ou ociosidade, contribuindo para maior estabilidade do processo produtivo (Liker, 2005).

O nivelamento pode ocorrer tanto em relação ao volume produzido quanto à combinação de produtos. Dessa forma, em vez de produzir grandes quantidades de um único produto em determinados períodos, busca-se distribuir a produção de maneira mais uniforme, considerando a demanda e a capacidade disponível. Essa lógica contribui para reduzir os efeitos da variação da demanda e favorecer um fluxo produtivo mais estável (Ghinato, 2000).

Para Liker (2005), produzir exatamente na mesma sequência e quantidade dos pedidos dos clientes pode gerar grandes oscilações na carga de trabalho, dificultando a utilização equilibrada dos recursos. O *Heijunka* procura justamente reduzir essas variações por meio do nivelamento do plano de produção, permitindo que o sistema mantenha maior regularidade mesmo diante de mudanças na demanda.

Nesse sentido, o nivelamento da produção está relacionado à busca pela estabilidade do sistema produtivo e à redução dos desperdícios associados às oscilações de volume e de mix. Ao distribuir a produção de maneira mais equilibrada, o *Heijunka* contribui para uma operação mais previsível e para o melhor aproveitamento dos recursos disponíveis (Ghinato, 2000; Liker, 2005).

### **2.1.6 Ferramentas**

O *Lean Manufacturing* dispõe de diferentes ferramentas que auxiliam na identificação de problemas, na análise de causas e na melhoria dos processos. Essas ferramentas podem ser utilizadas de forma complementar, de acordo com as características e necessidades de cada situação (Cakmakci, 2009).

### 2.1.6.1 A3

Utilizado no gerenciamento da produção, o relatório A3 atua como um importante apoio à tomada de decisão em uma organização. Esta ferramenta costuma ser desenvolvida em uma folha A3, e apresenta o detalhamento de um problema, seu contexto, análises pertinentes e o planejamento de ações necessárias. O A3 fornece uma visão completa do problema, e viabiliza a análise minuciosa de cada informação captada (Pradella, 2015).

Criada na Toyota, a ferramenta une a gestão estratégica com plano de metas e objetivos, além de incluir a possibilidade de solucionar problemas, o que a torna uma boa alternativa para substituir o PDCA, uma vez possuem lógicas similares. O A3 oferece a possibilidade de tratar diferentes problemas, e seu emprego favorece o desenvolvimento dos colaboradores envolvidos em sua execução, ampliando a capacidade de resolução de problemas da organização (Shook, 2008).

Ainda segundo Shook (2008), o relatório A3 pode ser desenvolvido em 8 etapas, sendo elas:

1. **Definição do problema:** nesse momento inicial é identificado o gargalo que será objeto da análise;
2. **Medidas temporárias:** nesta fase são propostas ações imediatas que consigam reduzir os impactos causados pelo problema identificado, a fim de ganhar tempo para entender sua origem;
3. **Detalhamento do problema:** chega então o momento de detalhar a problemática, evidenciando suas características atuais. Essa etapa pode contar com o emprego de ferramentas que auxiliem na avaliação do real estado do processo;
4. **Definição do objetivo:** após detalhar o problema, é definida a meta que se deseja alcançar ao final da aplicação do A3;
5. **Investigação da causa raiz:** a quinta etapa inicia a busca pela causa raiz, visando sanar o entrave em definitivo. Neste momento é comum aplicar a ferramenta “5 Porquês” e o Diagrama de Ishikawa;
6. **Correção:** após identificar a causa raiz, inicia-se a avaliação de soluções possíveis, até que seja definida a correção a ser implementada;
7. **Checagem:** nesta etapa, a solução já foi aplicada, e torna-se necessário utilizar indicadores para avaliar sua eficiência;

8. **Padronização:** ao final, é preciso padronizar todas as alterações realizadas, a fim de que o problema não reapareça no futuro.

Figura 2 - Modelo de relatório A3

| Título / Tema:                         |              | Data:                                                                                                                                                              |      |            |              |         |      |  |  |  |  |
|----------------------------------------|--------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|------------|--------------|---------|------|--|--|--|--|
| 1. Consideração iniciais (background): |              | Aprovações:                                                                                                                                                        |      |            |              |         |      |  |  |  |  |
| 2. Metas, Objetivos, Benefícios:       |              |                                                                                                                                                                    |      |            |              |         |      |  |  |  |  |
| 3. Estado Atual:                       |              | 5. Estado Futuro / Recomendações:                                                                                                                                  |      |            |              |         |      |  |  |  |  |
| 4. Análise:                            |              |                                                                                                                                                                    |      |            |              |         |      |  |  |  |  |
|                                        |              | 6. Plano de Ação (O que? Quem? Quando?):                                                                                                                           |      |            |              |         |      |  |  |  |  |
|                                        |              | <table border="1"> <tr> <th>Descrição:</th> <th>Responsável:</th> <th>Início:</th> <th>Fim:</th> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </table> |      | Descrição: | Responsável: | Início: | Fim: |  |  |  |  |
| Descrição:                             | Responsável: | Início:                                                                                                                                                            | Fim: |            |              |         |      |  |  |  |  |
|                                        |              |                                                                                                                                                                    |      |            |              |         |      |  |  |  |  |
|                                        |              | 7. Acompanhamento / indicadores:                                                                                                                                   |      |            |              |         |      |  |  |  |  |

Fonte: Lean Institute Brasil (s.d.).

### 2.1.6.2 Diagrama de Ishikawa

Criado por Kaoru Ishikawa em 1943, o Diagrama de Ishikawa, também conhecido como “diagrama de causa e efeito”, “diagrama espinha de peixe” ou ainda “diagrama 6M”, objetiva identificar, conhecer profundamente e destacar as raízes possíveis de um problema. É amplamente utilizada no gerenciamento e controle de qualidade de processos (Vergueiro, 2002).

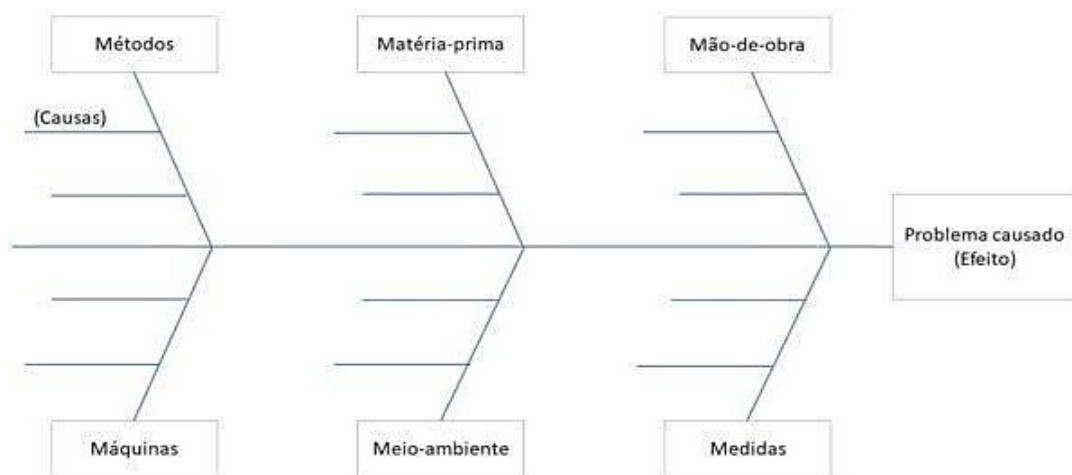
O diagrama apresenta formato que lembra a espinha de um peixe, por isso também é conhecido por este nome. No eixo central há dados básicos que se desdobram nas espinhas, caracterizando os elementos do eixo principal. A aplicação do diagrama pode auxiliar na eliminação das causas negativas responsáveis pelos problemas previamente destacados, bem como no aumento dos elementos de boa influência nos processos (Paladini, 2004).

A execução do diagrama pode ser dividida em algumas etapas segundo Werkema (1995):

- 1) Definir o problema e o que se espera obter;
- 2) Buscar compreender o processo por meio da observação, interação com envolvidos e documentação;
- 3) Discutir a questão com todos os envolvidos no processo;
- 4) Com os dados em mãos, ordená-los em causas primárias, secundárias e terciárias, descartando informações irrelevantes;
- 5) Montar o diagrama e verificar sua validade junto aos envolvidos;
- 6) Demarcar os principais pontos que auxiliarão no alcance do objetivo.

A Figura 03 retrata um modelo em branco do Diagrama de Ishikawa, ferramenta que mostra eficaz na busca pelas causas raízes do problema (Slack, 2009).

Figura 3 - Modelo em branco: Diagrama de Ishikawa



Fonte: Dicionário Financeiro (2023).

#### 2.1.6.3 5 Porquês

Criada na década de 1930, por Takichi Toyoda, a técnica dos “5 porquês” auxilia as organizações a solucionar problemas cotidianamente, principalmente por sua fácil elaboração e aplicação. A aplicação da técnica se inicia na delimitação do problema a ser investigado. Na sequência questiona-se o porquê de tal problema, e ao encontrar a causa da primeira pergunta, repete-se novamente o questionamento para entender a nova causa, repetindo esse processo até realizar os “5 porquês” (Costa; Mendes, 2018).

Não necessariamente a técnica terá sempre cinco rodadas, a quantidade dependerá da profundidade do caso. Esta técnica facilita a identificação da causa raiz do problema, e possibilita à organização eliminar o causador e evitar que o erro persista, ampliando a assertividade da atuação e favorecendo o controle da produção. (Napoleão, 2019).

#### 2.1.6.4 5 S

O nome 5S trata-se de uma referência à cinco palavras japonesas que descrevem um novo formato cultural de arrumação para a empresa, com ênfase na melhora da organização, limpeza e padronização visual do ambiente de trabalho. O programa 5S envolve todas as pessoas da equipe na construção dessa nova prática, objetivando o aumento de produtividade (Falconi, 2004).

As cinco palavras japonesas são os senso que guiam a construção da cultura 5S e são descritos por Martins (2014) da seguinte forma:

- **Senso de utilização (*Seiri*):** só continua no local de trabalho aquilo que é necessário, caso contrário retira-se, liberando espaço;
- **Senso de organização (*Seiton*):** organiza-se os materiais essenciais de modo a facilitar o acesso, evitando a perda de tempo pela procura do material;
- **Senso de limpeza (*Seiso*):** consiste em manter o ambiente limpo, contribuindo com o desempenho dos funcionários, que realizam as atividades com maior tranquilidade;
- **Senso de padronização (*Seiketsu*):** cria-se procedimentos padrão e rotinas de execução e inspeção, visando manter a prática dos senso anteriores, garantindo um local de trabalho asseado, agradável, seguro e satisfatório. O registro da execução dos procedimentos deve ser constante para que o senso de padronização seja cumprido plenamente;
- **Senso de autodisciplina (*Shitsuke*):** revisa constantemente o comportamento em relação à aplicação dos senso, buscando a permanência dessa cultura.

#### 2.1.6.5 Gestão Visual

Gestão visual pode ser definida como a exposição à vista da situação atual do processo, com suas atividades e indicadores, além de ferramentas e peças, de modo que todos os funcionários envolvidos possam tomar conhecimento imediato do que se passa (Marchwinski;

Shook; Schroeder, 2008). A orientação visual garante maior facilidade para os funcionários em suas atividades, oferecendo instrução quando necessário (Greif, 1991).

A prática da gestão visual possibilita um repasse universal de informações, onde pessoas que não fazem parte da rotina do processo podem entender o que acontece ali só pela leitura visual dos dados. O cenário ideal se dá quando alguém de fora da organização, sem conhecimento algum do que acontece no sistema, consegue compreender o que está acontecendo apenas por meio dos dados obtidos pela gestão visual (Santos, 1999).

A aplicação da gestão à vista possui vantagens segundo Moretti (2016):

- esclarece processos críticos;
- integra todos os setores, possibilitando o acompanhamento de resultados e desempenho;
- auxilia na compreensão das atividades e alcance das metas e desafios;
- elimina falhas por falta de conhecimento prévio;
- auxilia na tomada de decisão;
- fornece apoio à análise de indicadores, facilitando a correção de pontos críticos dos processos, diminuindo as perdas.

Algumas etapas são propostas por Greif (1991) para a execução da gestão visual, sendo elas: a definição de objetivos primários, aumento da participação de todos nas decisões, criação dos informes visuais, uso de um método simplificado e a exibição das informações. Ohno (1997) por sua vez defende que a gestão visual traz à tona problemas de produção, auxiliando na resolução destes, envolvendo os responsáveis pelo processo. No Sistema Toyota de Produção o gerenciamento e controle visual é tido como obrigatório.

#### **2.1.6.6 Procedimento Operacional Padrão (POP)**

A padronização dos processos busca estabelecer uma forma definida para a realização das atividades, reduzindo variações na execução e nos resultados. Nesse contexto, o Procedimento Operacional Padrão (POP) é utilizado para descrever as etapas necessárias à realização de determinada atividade, estabelecendo uma referência para que o trabalho seja executado de maneira uniforme (Campos, 2014).

A utilização de POPs também pode contribuir para a redução de perdas e para a melhoria dos processos produtivos. Silva e Arantes (2023), ao analisarem a aplicação de um POP em uma indústria sucroalcooleira, observaram que a padronização das atividades contribuiu para reduzir o desperdício de matéria-prima e melhorar a eficiência do processo.

No contexto da produção de alimentos, o POP pode ser utilizado em conjunto com as fichas técnicas, que permitem registrar e padronizar informações específicas de cada preparação, como ingredientes, quantidades, modo de preparo e rendimento. Souza e Marsi (2015) destacam a ficha técnica como um instrumento de controle dos processos de produção e dos custos das preparações.

### 2.1.6.7 5W2H

Dentro da gestão da qualidade, destaca-se a ferramenta 5W2H, que a partir dos problemas identificados, desenha ações a serem executadas para solucionar o inconveniente (Franklin, 2006). As ações detalhadas devem ser implementadas de acordo com as etapas do planejamento desenvolvido, garantindo assim a chance de melhorar o processo. É importante envolver todas as pessoas que conheçam bem o processo afim de desenhar uma solução com maior grau de sucesso (Campos, 2014).

O método de utilização desta ferramenta é responder as questões levantadas, a partir das respostas é possível definir as tarefas, seus responsáveis e demais detalhes que as circundam. É uma ferramenta potente, ainda que utilizada solo ou combinada com outras ferramentas analíticas, auxilia no processo de tomada de decisão, das mais simples às mais complexas (Nakagawa, 2014).

Na Tabela 01 é possível visualizar a especificação da ferramenta 5W2H, com suas siglas traduzidas para o português e o formato de questionamento e solução que rege sua aplicação. A ferramenta deve carregar linguagem clara e objetiva em suas perguntas e respostas, de modo a favorecer a compreensão de todos os envolvidos (Neto; Oliveira; Coelho, 2016).

Tabela 1 – Especificação 5W2H

| <b>Sigla</b> | <b>Inglês</b> | <b>Português</b> | <b>Pergunta</b>                              | <b>Resposta</b>    |
|--------------|---------------|------------------|----------------------------------------------|--------------------|
| 5W           | What          | O quê            | O que deve ser feito?                        | Ações, atividades  |
|              | Why           | Por que?         | Porque deve ser feito dessa maneira?         | Justificativa      |
|              | When          | Quando?          | Quando será executado?                       | Datas              |
|              | Who           | Quem?            | Quem serão os envolvidos?                    | Responsáveis       |
|              | Where         | Onde?            | Onde aconteceu o problema?                   | Local              |
| 2H           | How           | Como?            | Como será feito? Como definir as atividades? | Método de execução |
|              | How much      | Quanto custa?    | Quanto custará a execução?                   | Custos             |

Fonte: Elaboração da autora com base em Neto, Oliveira e Coelho (2016).

#### 2.1.6.8 Training Within Industry (TWI)

O *Training Within Industry* (TWI) é uma metodologia desenvolvida nos Estados Unidos durante a década de 1940, voltada à preparação de supervisores para o treinamento de trabalhadores e à melhoria da execução das atividades produtivas. Entre os métodos que compõem o programa, destaca-se o *Job Instruction* (JI), direcionado ao ensino estruturado das tarefas, buscando garantir que os trabalhadores compreendam e executem as atividades de acordo com os procedimentos estabelecidos (Dinero, 2005).

A relação do TWI com a filosofia *Lean* está associada principalmente à padronização do trabalho e ao desenvolvimento das pessoas. Segundo Misiurek (2016), o TWI contribui para a implantação e manutenção do trabalho padronizado ao estabelecer uma forma estruturada de ensinar as atividades e reduzir erros decorrentes de diferentes formas de execução. Dessa maneira, o treinamento pode contribuir para a estabilidade dos processos e para a manutenção dos padrões definidos.

### 2.2 Indústria de panificação

A panificação possui uma longa trajetória na história da humanidade, acompanhando o desenvolvimento das sociedades e dos hábitos alimentares. O pão, inicialmente produzido de forma simples a partir de grãos, passou por diferentes transformações ao longo do tempo, dando origem a diversas formas e processos de produção (Condessa, 2019). Este setor oferece aos consumidores preços acessíveis, produtos práticos para consumir, e grande presença, principalmente no Brasil, cuja presença do item principal, o pão, é expressiva no consumo da população brasileira (IBGE, 2020).

A relevância do setor também pode ser observada a partir de sua dimensão econômica e da quantidade de empresas que atuam nesse mercado. De acordo com a Associação Brasileira da Indústria de Panificação e Confeitaria (ABIP), os indicadores mais recentes do, compreendidos entre 2025 e 2026, trazem informações relacionadas às vendas, fluxo de clientes, tíquete médio, participação do pão francês no faturamento, produção própria e geração de empregos (ABIP, 2026).

Além disso, o setor é composto predominantemente por empresas de pequeno porte, característica que influencia diretamente na forma como os processos são organizados e administrados. Essa realidade contribui para que muitas operações mantenham estruturas mais simples e centralizadas, nas quais o conhecimento acerca da produção pode permanecer

concentrado na experiência dos proprietários e dos colaboradores. Teixeira et al. (2014), ao analisarem empresas de panificação, observaram que muitas decisões são tomadas com base na experiência e na intuição dos responsáveis pela produção. Esse cenário mostra a importância de utilizar métodos mais estruturados para organizar e controlar os processos produtivos.

Essa característica é importante devido à forma como os produtos de panificação são produzidos. A fabricação envolve diferentes etapas, que precisam ser realizadas de forma organizada para garantir que os produtos apresentem características semelhantes. Quantidades de ingredientes, pesos, porções, tempos e formas de execução podem interferir no resultado final, fazendo com que a ausência de parâmetros definidos aumente a possibilidade de variações entre produtos fabricados em diferentes momentos ou por diferentes colaboradores (Teixeira et al., 2014).

### **2.2.1 Características e padronização dos processos produtivos**

Nesse contexto, a padronização dos processos produtivos é importante para garantir maior uniformidade na produção. Em um estudo de múltiplos casos, realizado em cinco empresas de panificação, Teixeira et al. (2014) analisaram práticas de padronização e melhoria dos processos produtivos. Os autores observaram que essas práticas contribuíram para reduzir as variações no processo, melhorar o controle dos custos, diminuir o desperdício de matérias-primas e aumentar a produtividade.

A padronização também está relacionada a definição e documentação dos procedimentos necessários para a realização das atividades. No contexto da produção de alimentos, isso pode envolver a utilização de receitas padronizadas, fichas técnicas, definição das quantidades dos ingredientes e dos procedimentos de preparo. Dessa forma, a execução do processo passa a contar com uma referência comum, contribuindo para manter as características dos produtos e reduzir a dependência do conhecimento individual do colaborador (Akutsu et al., 2005).

A importância da padronização também pode ser observada no estudo de Teixeira et al. (2014), que propôs ações como a padronização das receitas, o controle dos processos produtivos e a utilização da pré-pesagem dos ingredientes. Essas medidas contribuíram para reduzir desperdícios e melhorar a produtividade. Os autores também destacam que o treinamento dos funcionários é importante para diminuir as variações no processo e os custos relacionados à qualidade.

### 2.2.2 Produção, demanda e desperdícios

Os produtos de panificação possuem características que tornam a vida útil um aspecto importante para o processo produtivo. No caso do pão, após a produção podem ocorrer alterações físicas, químicas, microbiológicas e sensoriais que afetam sua qualidade ao longo do tempo (Taglieri et al., 2021). Dessa forma, a produção precisa considerar o período em que os produtos permanecem adequados para comercialização, principalmente em estabelecimentos que trabalham com produtos frescos.

Além das características dos produtos, o planejamento da produção deve considerar o comportamento da demanda. O SEBRAE (2026) destaca a importância do planejamento e do controle das operações na panificação, ressaltando que o planejamento operacional deve utilizar dados reais para medir e organizar as atividades da empresa. A instituição também destaca que o controle da produção ajuda a utilizar melhor os recursos e pode contribuir para o aumento da produtividade.

Nesse sentido, é importante que a quantidade produzida esteja de acordo com a demanda dos consumidores para evitar a superprodução. Um estudo realizado em 12 pequenas panificadoras na Itália acompanhou a produção durante cinco meses e identificou que entre 4,0% e 5,9% dos pães produzidos não foram comercializados, dependendo do tipo de produto. Os autores também verificaram que fatores como a quantidade produzida, a localização das empresas e o número de clientes influenciaram a geração de excedentes (Pietrangeli et al., 2023).

Quando a quantidade produzida é superior à quantidade comercializada, parte dos produtos pode permanecer sem venda até o final do período de comercialização. Dependendo das características e da vida útil de cada produto, essas sobras podem resultar em descarte. Dessa forma, a produção acima da demanda pode representar uma perda para a empresa, principalmente quando os produtos não podem ser comercializados ou reaproveitados (Pietrangeli et al., 2023).

O desperdício de alimentos também é uma questão relevante em âmbito nacional. De acordo com o Ministério da Agricultura e Pecuária (MAPA), as perdas e os desperdícios podem ocorrer em diferentes etapas da cadeia de produção e consumo, sendo necessária a adoção de ações voltadas à sua redução (MAPA, 2026). No varejo e nos serviços de alimentação, o desperdício está relacionado aos alimentos que deixam de ser aproveitados e acabam sendo descartados, reforçando a importância de medidas de controle ao longo do processo.

No contexto das empresas de panificação, a organização dos processos também pode contribuir para a redução dos desperdícios. Teixeira et al. (2014), ao analisarem cinco empresas do setor, verificaram que a adoção de práticas de padronização contribuiu para a diminuição do desperdício de matérias-primas e para o aumento da produtividade. Os resultados demonstram que a organização das atividades produtivas pode melhorar o aproveitamento dos recursos utilizados pela empresa.

Dessa forma, o desperdício na panificação pode estar relacionado tanto às características dos produtos e à sua vida útil, quanto à definição das quantidades produzidas e à forma como os processos são organizados. O acompanhamento da produção, das vendas, das sobras e dos descartes pode fornecer informações importantes para compreender o comportamento da demanda e auxiliar na definição de quantidades mais adequadas para cada período.

A utilização dessas informações permite que as decisões relacionadas ao processo produtivo sejam baseadas não apenas na experiência dos colaboradores, mas também nos dados observados no próprio processo. Assim, o controle da relação entre produção e demanda pode contribuir para reduzir excedentes, evitar faltas de produtos e melhorar o aproveitamento dos recursos utilizados pela empresa.

### **2.2.3 Gestão dos processos e necessidade de melhoria**

O controle da produção é importante para que a empresa possa tomar decisões com base em dados, e não apenas na percepção dos colaboradores. Os registros de vendas e de produção podem ajudar a identificar o comportamento da demanda e orientar decisões futuras. Dessa maneira, o acompanhamento dos resultados pode servir como base para ajustar gradualmente as quantidades produzidas de acordo com o comportamento observado (Tubino, 2017).

Outro aspecto relacionado à gestão da produção é a necessidade de manter o equilíbrio entre a disponibilidade dos produtos e a ocorrência de produtos não comercializados. A produção insuficiente pode resultar na falta de produtos para atendimento dos clientes, enquanto a produção excessiva pode aumentar a quantidade de produtos não comercializados e, que consequentemente, se tornarão itens de descarte. O planejamento da produção deve, portanto, buscar uma relação adequada entre esses dois extremos (Tubino, 2017; Pietrangeli et al., 2023).

A necessidade de controle torna-se ainda mais relevante em um mercado no qual a competitividade está associada não apenas à qualidade dos produtos, mas também à capacidade das empresas de utilizar seus recursos de maneira eficiente. O acompanhamento de custos, produtividade, desperdícios, vendas e produção pode fornecer informações para identificar

oportunidades de melhoria e apoiar decisões gerenciais. Nesse cenário, uma boa gestão dos processos produtivos é importante para manter a empresa eficiente e reduzir custos. (SEBRAE, 2026).

A padronização e o controle dos processos ajudam a tornar as atividades mais organizadas e uniformes, além de facilitar o acompanhamento dos resultados. Teixeira et al. (2014), ao estudarem empresas de panificação, observaram que a padronização dos processos contribuiu para reduzir desperdícios, controlar custos e aumentar a produtividade. Os autores também destacam que o treinamento e a participação dos funcionários são importantes para que os novos procedimentos sejam aplicados corretamente no dia a dia.

Dessa forma, as características da indústria de panificação mostram a importância de padronizar, planejar e controlar os processos produtivos. A necessidade de manter características uniformes dos produtos, acompanhar a produção, compreender o comportamento da demanda e reduzir desperdícios demonstra que a melhoria do desempenho do setor depende não apenas da capacidade de produzir, mas também da forma como os processos são organizados e gerenciados (Teixeira et al., 2014; Akutsu et al., 2005).

Nesse contexto, ferramentas e metodologias voltadas à melhoria dos processos podem contribuir para identificar problemas, analisar suas causas e definir ações para corrigi-los. A utilização de práticas de gestão que permitam identificar desperdícios, reduzir variabilidades, padronizar atividades e acompanhar resultados pode contribuir para melhorar o desempenho das operações de panificação (Womack; Jones, 2004).

Diante das características apresentadas e da necessidade de aprimorar o controle dos processos, o *Lean* se apresenta como uma abordagem estruturada para a melhoria dos processos, buscando identificar e eliminar atividades que não agregam valor e promover a melhoria contínua (Womack; Jones, 2004). Dessa forma, sua aplicação pode contribuir na abordagem de perdas e oportunidades de melhoria nos processos produtivos de empresas de panificação.

### **3 METODOLOGIA**

#### **3.1 Caracterização da pesquisa**

A natureza da pesquisa pode ser definida como aplicada, formato que busca solucionar problemas (Vergara, 1998). A resolução de questões específicas se dá pelo desenvolvimento de conhecimentos voltados à aplicação prática, esse é o formato de uma pesquisa aplicada segundo Silva e Menezes (2001).

Sob o ponto de vista da abordagem do problema, o estudo enquadra-se no formato qualitativo. O formato qualitativo objetiva a coleta de dados da empresa, porém sem a necessidade de aplicar técnicas estatísticas, com foco em fenômenos humanos (Silva; Menezes, 2001). Já o formato quantitativo aborda variáveis e interpretações estatísticas para embasamento da teoria (Knechtel, 2014).

Em relação ao objetivo a pesquisa é considerada como descritiva, que é quando o pesquisador observa, analisa e relaciona os fatos sem nenhuma intervenção (Prodanov; Freitas, 2013). Já o procedimento metodológico da pesquisa classifica-se como estudo de caso, onde é realizado um estudo aprofundado do tem analisado, favorecendo grande conhecimento sobre a abordagem da pesquisa (Gil, 2010).

### **3.2 Técnicas de coleta de dados**

A coleta de dados foi realizada por meio da observação direta do processo produtivo e de conversas com o proprietário e os colaboradores da empresa. O acompanhamento da rotina permitiu entender como as atividades são realizadas e identificar dificuldades relacionadas à produção, à falta de padronização e ao planejamento das quantidades produzidas. A observação permite ao pesquisador acompanhar os acontecimentos diretamente no ambiente em que eles ocorrem (Prodanov; Freitas, 2013).

Também foram levantadas informações sobre as quantidades produzidas, vendidas e descartadas dos produtos analisados, além dos casos em que houve falta de produtos e necessidade de realizar uma nova produção. Esses dados foram utilizados para medir os desperdícios e compreender melhor a relação entre a produção e a demanda (Lakatos; Marconi, 2021).

As informações obtidas por meio das observações, dos relatos dos colaboradores e dos dados de produção foram reunidas para compreender o problema de forma mais completa. A partir desses dados, foi possível identificar as principais causas dos problemas encontrados e utilizá-las como base para a aplicação da ferramenta A3 e para a definição das melhorias propostas.

### **3.3 Técnicas de análise de dados**

A análise dos dados foi realizada a partir das informações obtidas durante o acompanhamento do processo produtivo e dos registros de produção, vendas e desperdícios.

Foram consideradas as relações entre as quantidades produzidas, a demanda e os produtos descartados, bem como as variações observadas nos produtos de panificação quanto a peso, tamanho, formato, quantidade de recheio e acabamento.

Para a análise das causas dos problemas identificados, foram utilizados o Diagrama de Ishikawa e os “5 Porquês”. O Diagrama de Ishikawa foi empregado para organizar os possíveis fatores relacionados aos problemas, enquanto os “5 Porquês” foram utilizados para aprofundar a investigação das causas selecionadas e identificar suas respectivas causas-raiz.

Por fim, a ferramenta A3 foi utilizada para estruturar as informações obtidas ao longo da análise, reunindo a situação atual, os problemas identificados, suas causas-raiz e as propostas de melhoria.

### **3.4 Procedimentos metodológicos**

A pesquisa foi desenvolvida de forma sequencial, contemplando as etapas necessárias para a análise do processo produtivo e elaboração das propostas de melhoria. Inicialmente, foi realizado o levantamento bibliográfico sobre os conceitos relacionados à gestão da produção, Lean Manufacturing, desperdícios, padronização, Planejamento e Controle da Produção (PCP) e ferramenta A3, com o objetivo de fornecer o embasamento teórico para o desenvolvimento do estudo.

Em seguida, foi realizada a caracterização da empresa e do processo produtivo analisado, considerando suas atividades, produtos, estrutura de produção e forma de organização do trabalho. Nessa etapa, também foi delimitado o setor de panificação como objeto de análise, considerando suas características e sua relação com os demais segmentos da empresa.

Posteriormente, foi realizada a coleta de dados por meio da observação direta do processo produtivo, consulta aos registros disponíveis e levantamento de informações junto aos funcionários e ao proprietário. Foram observados aspectos relacionados à execução das atividades, à definição das quantidades produzidas, às características dos produtos e à ocorrência de sobras, descartes e faltas. Os dados obtidos foram utilizados para compreender o funcionamento do processo e subsidiar a identificação dos problemas.

A partir dos dados levantados, foram identificados os principais problemas relacionados ao processo produtivo, considerando a variabilidade dos produtos, a forma de planejamento da produção e a ocorrência de desperdícios. Na sequência, foram analisadas as possíveis causas dos problemas identificados, utilizando-se o Diagrama de Ishikawa para organizar os fatores

relacionados ao processo. Posteriormente, as causas selecionadas foram aprofundadas por meio da aplicação da técnica dos “5 Porquês”, buscando identificar as respectivas causas-raiz.

Com base nas causas-raiz identificadas, foi estruturado o relatório A3, reunindo as informações obtidas ao longo da pesquisa e direcionando a elaboração das propostas de melhoria. A partir dessa análise, foram desenvolvidas propostas voltadas à padronização dos produtos e processos e ao Planejamento e Controle da Produção baseado na demanda, buscando atuar sobre as causas identificadas.

Por fim, foram estruturadas as ações propostas para cada uma das causas-raiz, considerando as ferramentas e práticas de gestão relacionadas às oportunidades identificadas. As propostas apresentadas constituem recomendações para a empresa, uma vez que não foram implementadas durante o período de realização da pesquisa. Dessa forma, seus efeitos práticos, como a redução de perdas ou a melhoria do processo produtivo, não foram mensurados neste estudo.

## **4 RESULTADOS E DISCUSSÃO**

### **4.1 Caracterização da empresa**

A empresa objeto deste estudo é uma padaria, classificada como empresa de pequeno porte, fundada em 2021 no Triângulo Mineiro. Está situada na área central de um município com aproximadamente 100 mil habitantes, e conta com 30 colaboradores em seu quadro. A empresa nasceu pelas mãos de um jovem empresário que tinha como desejo trazer para o triângulo mineiro um modelo de negócio inspirado nas tradicionais “padocas”, muito comuns da região de São Paulo. Nesses locais, é comum que os frequentadores encontrem refeições e soluções práticas para sua alimentação ao longo de todo o dia, desde o café da manhã, até o jantar.

A padaria atende seus clientes por meio da loja física e também pelo canal de *delivery*, em um funcionamento que abrange todos os dias da semana, mantendo a estrutura aberta para atender ao público durante todo o dia, alternando horários a depender de finais de semana e feriados. Já no que tange aos produtos, é ofertado um mix de produtos variado, entregando um cardápio apresenta produtos tradicionais de panificação e lanches diversos, itens de confeitaria fina e cafés, opções de pratos para almoço, e ainda a produção de pizzas no período noturno, que presencialmente oferta aos clientes a modalidade de rodízio.

O proprietário da marca investiu em um formato de atendimento e oferta de produtos diferente do praticado por outras empresas do setor, como estratégia de diferenciação no mercado regional. Ao estabelecer a empresa na cidade, almeja-se, principalmente com a aplicação da padronização produtiva do estabelecimento, a expansão do negócio para outras cidades do entorno. Existe ainda a intenção de trabalhar a estrutura da organização para que esta possa vir a se tornar uma rede de franquias.

## **4.2 Contexto atual do mercado**

O setor de panificação e confeitaria possui relevância econômica e social no Brasil, uma vez que há ampla presença no território nacional, impulsionada principalmente pelos pequenos negócios. Além disso, estima-se que cerca de 50 milhões de brasileiros frequentam diariamente padarias, fato que demonstra a relevância do setor no mercado alimentício. Em 2025, o setor faturou aproximadamente R\$ 164 bilhões de reais, vindos de cerca de 332 mil empresas ativas, responsáveis pela geração de aproximadamente 2,76 milhões de empregos diretos e indiretos (ABIP, 2025).

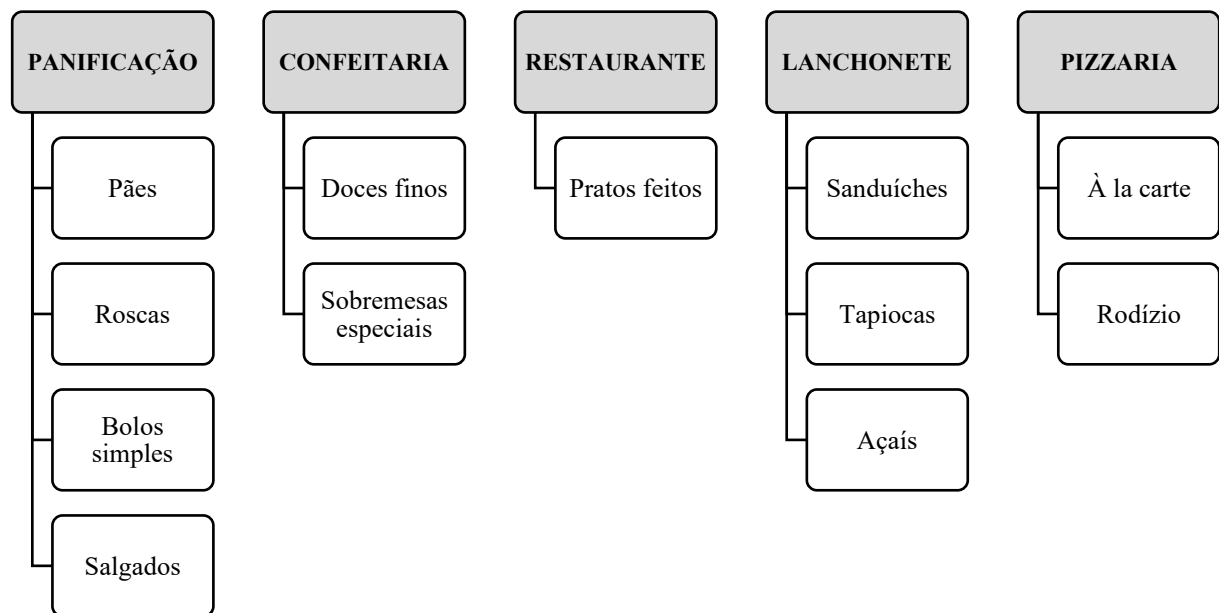
O crescimento do ramo e sua diversificação geram maior complexidade nos processos produtivos. A ampliação do mix de produtos, somada à necessidade entregar um atendimento eficiente, ainda que com demanda variável e estoque com altas taxas de perecibilidade, tornam o planejamento e o controle da produção verdadeiros desafios para a gestão operacional. Nesse cenário, os desperdícios relacionados à produção podem ser vistos na superprodução, falta de padrão, falhas no armazenamento, utilização inadequada de matérias-primas, retrabalho e descarte, perdas essas que comprometem os resultados dos estabelecimentos.

Diante desse contexto, a padronização dos processos produtivos se torna essencial garantir maior controle sobre os recursos utilizados, aumento no nível da qualidade, e regularidade de procedimentos e produtos finais. A aplicação dos princípios *Lean* pode contribuir para a identificação e redução de desperdícios, enquanto a ferramenta A3 permite analisar as causas dos problemas e o desenvolvimento de ações de melhoria. Assim, a utilização dessas abordagens em conjunto representa uma alternativa para promover o controle de desperdícios, estabilidade nos processos de produção, e aumento da eficiência.

### 4.3 Mapeamento da realidade empresarial

A empresa opera com diferentes linhas de produção, conforme demonstrado na Figura 04. As linhas dividem, além da estrutura física e mão de obra, diversos utensílios e maquinários. Além disso, devido aos ingredientes que compõem as receitas do então cardápio praticado, boa parte dos insumos em estoque apresenta forte reincidência em mais de um fluxo produtivo.

Figura 4 – Linhas produtivas da panificadora



Fonte: Elaboração da autora.

Apesar de algumas produções possuírem mão de obra especializada, ainda existe a participação de funcionários em mais de um segmento produtivo. Também é importante destacar que o foco do trabalho varia em cada turno, dependendo do dia da semana observado e até mesmo do nível de demanda daquele momento.

A linha produtiva que será analisada é a responsável pela fabricação dos itens de panificação, que apresenta uma etapa de montagem dos produtos sem acompanhamento metrológico, o qual, neste caso, pode ser feito por meio da pesagem dos insumos que compõem a receita, como recheio e massa, viabilizando a execução padronizada.

## **4.4. Aplicação do relatório A3**

### **4.4.1 Identificação e definição do problema**

Conforme relatos obtidos junto ao proprietário e aos funcionários, não existem procedimentos operacionais formalmente estabelecidos para a fabricação dos produtos analisados. A produção se desenvolve de maneira artesanal, baseada no conhecimento prático e na experiência individual dos colaboradores. Não são utilizadas fichas técnicas como base para a execução das receitas, nem instrumentos de medição, como balanças, que auxiliam na mensuração dos componentes utilizados.

Os produtos resultantes da fabricação demonstram variação no peso, formato, tamanho, acabamento, quantidade de recheio, ponto de cozimento e apresentação final. Na prática, a experiência de cada funcionário acaba sendo utilizada como principal referência para a produção, já que não existem métodos padronizados ou medidas definidas para orientar a execução das atividades. Embora a experiência dos colaboradores seja importante, depender apenas do conhecimento individual dificulta que os produtos sejam feitos sempre da mesma maneira e faz com que o resultado dependa muito de quem está realizando a atividade.

A falta de padronização também afeta o planejamento e o controle da produção. Durante o estudo pode-se observar uma predominância de produção empurrada, na qual os produtos são preparados antes de serem vendidos e colocados à disposição dos clientes na vitrine, sem que a quantidade produzida seja definida com base em um controle da demanda. Essa situação se torna ainda mais difícil porque o movimento da padaria varia de acordo com o dia da semana, o período do mês, feriados, datas comemorativas e outras épocas de maior ou menor procura.

Sem um controle adequado da relação entre produção e demanda, podem ocorrer tanto excesso, quanto a falta de produtos. Quando se produz mais do que o necessário, parte dos produtos permanece na vitrine até o fim de sua vida útil e precisa ser descartado. Nesse caso, a empresa perde não apenas a matéria-prima utilizada, mas também o tempo e energia dos funcionários, o uso dos equipamentos e todos os demais recursos envolvidos na produção. Por outro lado, quando a quantidade produzida não é suficiente para atender aos clientes, pode se tornar necessário realizar uma nova produção ao longo do dia, o que impacta outras atividades dos funcionários.

Essa situação é ainda mais relevante no caso dos produtos de panificação, que possuem vida útil relativamente curta. Alguns produtos podem permanecer disponíveis para venda por apenas um ou dois dias, o que aumenta a possibilidade de perdas quando a produção não

acompanha a demanda. Assim, uma produção acima da necessidade pode resultar em produtos que não poderão mais ser comercializados. Partindo desse cenário, a Tabela 02 apresenta a média mensal de perdas dos cinco produtos do setor de panificação que apresentaram os maiores volumes de descarte.

Tabela 2 – Média de perdas no setor de panificação

| <b>Produto</b>         | <b>Descarte (KG)</b> | <b>Perda insumos</b> | <b>Perda de venda</b> | <b>% perda da produção</b> |
|------------------------|----------------------|----------------------|-----------------------|----------------------------|
| Rosca Leite Condensado | 7,017                | R\$ 94,03            | R\$ 350,78            | 8%                         |
| Rosca de Creme         | 3,958                | R\$ 46,63            | R\$ 158,28            | 5%                         |
| Rosca de Coco          | 3,200                | R\$ 32,16            | R\$ 95,97             | 5%                         |
| Rosca de Canela        | 2,980                | R\$ 31,44            | R\$ 119,17            | 4%                         |
| Rosca Húngara          | 2,383                | R\$ 31,10            | R\$ 119,13            | 4%                         |

Fonte: Elaboração da autora com base em registros internos.

Os dados apresentados na Tabela 02 permitem observar a dimensão das perdas nos cinco produtos que apresentaram os maiores volumes de descarte durante o período analisado. O percentual de produção perdida variou entre 4% e 8%. A Rosca de Leite Condensado apresentou o maior percentual, com 8% da produção descartada, seguida pelas Roscas de Creme e Roscas de Coco, ambas com 5%. Já as Roscas de Canela e Roscas Húngaras apresentaram 4% de perda.

Além da quantidade descartada, também é possível observar o impacto financeiro das perdas. A Rosca de Leite Condensado apresentou R\$ 94,03 em insumos relacionados aos produtos descartados e aproximadamente R\$ 350,78 em vendas que deixaram de ser realizadas. Entre os demais produtos, os valores de venda perdida variaram de aproximadamente R\$ 95,97 a R\$ 158,28. Dessa forma, os dados indicam que o descarte representa não apenas a perda dos insumos empregados na fabricação, mas também dos demais recursos utilizados no processo produtivo, além da receita que poderia ser obtida com a comercialização dos produtos.

Além das perdas observadas no processo produtivo, essas situações também podem gerar impactos para os clientes. Quando há excesso de produção e os produtos precisam ser descartados, a variedade disponível na vitrine pode diminuir. Da mesma forma, quando determinado produto é produzido em quantidade insuficiente, o consumidor pode não o encontrar no momento da compra, resultando em uma possível perda de venda. Além disso, a falta de padronização faz com que um mesmo produto possa apresentar diferenças em suas características, o que pode afetar a percepção de qualidade e a confiança do cliente.

O problema identificado não está apenas na forma como os panificados são fabricados, mas também na maneira como a produção é planejada e controlada. A falta de padrões e de um acompanhamento adequado da demanda contribui para o desperdício de produtos, o uso desproporcional de mão de obra e recursos, e a ocorrência de falta de produtos. Por essa razão, se torna necessário estabelecer padrões produtivos e formas de controle que permitam fabricar próximo à demanda real, reduzindo perdas e garantindo maior padrão nos produtos oferecidos aos clientes.

Nesse contexto, a aplicação dos princípios *Lean* se apresenta como uma alternativa pertinente para a análise do processo, especialmente por possibilitar a identificação dos desperdícios associados à superprodução, espera, retrabalho, movimentações e utilização inadequada de recursos. A partir desse diagnóstico, propõe-se a utilização da ferramenta A3 para estruturar o problema, investigar suas causas e direcionar ações de melhoria voltadas à padronização dos processos produtivos e ao controle das perdas.

A partir das observações realizadas no processo de produção, foram identificados dois problemas principais: a variabilidade dos produtos e os desperdícios relacionados à produção. Os produtos são fabricados sem parâmetros definidos, fazendo com que muitas atividades dependam da experiência dos funcionários e de estimativas realizadas no dia a dia.

Essa situação contribui para diferenças nas características dos produtos, como peso, formato, tamanho, quantidade de recheio e ponto de cocção. Também dificulta a definição das quantidades que devem ser produzidas de acordo com a demanda. Como consequência, podem ocorrer tanto excessos, que geram sobras e descartes, quanto falta de produtos, levando à necessidade de realizar uma nova produção.

Dessa forma, os problemas identificados estão relacionados à falta de padronização dos processos e à ausência de um método estruturado para planejar e controlar as quantidades produzidas. A análise das causas desses problemas é apresentada na sequência, por meio dos Diagramas de Ishikawa e da técnica dos “5 Porquês”.

#### **4.4.2 Análise de causas**

A análise das causas foi realizada com base nos princípios do *Lean*, principalmente em relação aos desperdícios encontrados no processo. A produção de quantidades superiores à demanda se caracteriza como superprodução, podendo gerar descarte de produtos que não foram vendidos. Já quando a quantidade produzida é insuficiente, torna-se necessário realizar uma nova produção, utilizando novamente tempo, mão de obra, equipamentos e ingredientes.

Além disso, as diferenças observadas entre os produtos demonstram a necessidade de maior padronização para reduzir a variabilidade do processo.

Diante das situações identificadas, foram definidos dois problemas principais para análise: a variabilidade dos produtos produzidos e o desperdício na produção, relacionado ao excesso e aos descartes. Para a investigação das causas, foram utilizadas as ferramentas Diagrama de Ishikawa e “5 Porquês”, seguindo a lógica de análise proposta pela ferramenta A3. O Ishikawa foi utilizado para levantar e organizar os possíveis fatores relacionados a cada problema.

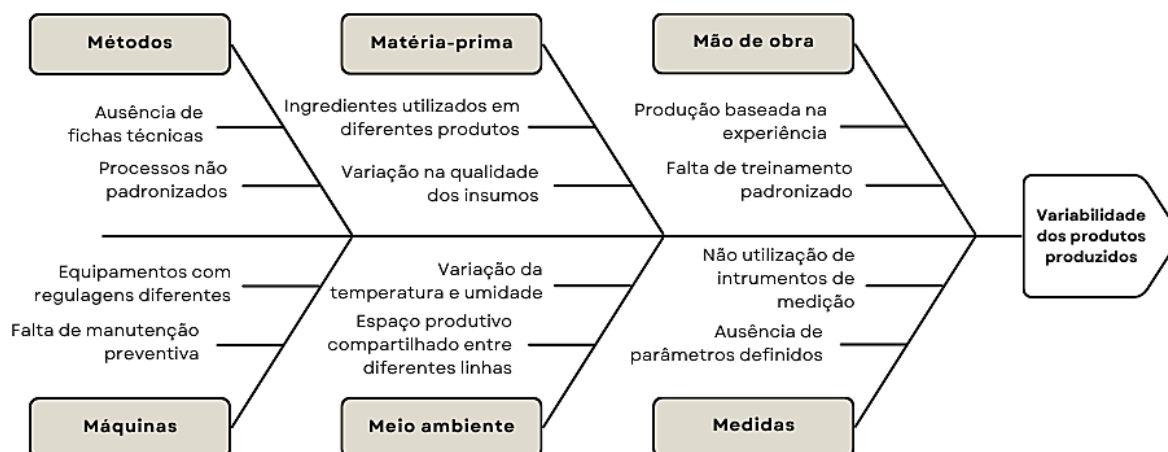
A partir das causas identificadas nos Diagramas de Ishikawa, foram selecionadas duas causas de cada problema para o aprofundamento da análise por meio dos “5 Porquês”. A seleção considerou a relação direta das causas com os problemas analisados, sua influência sobre o processo produtivo e a possibilidade de atuação por meio das propostas de melhoria. As causas selecionadas foram analisadas individualmente até a identificação das respectivas causas-raiz, permitindo verificar se diferentes fatores poderiam convergir para uma mesma origem.

A partir dessa análise, foram estabelecidas as causas-raiz que orientaram a definição das propostas de melhoria. Dessa forma, a utilização conjunta do Ishikawa e dos “5 Porquês”, inserida na estrutura do relatório A3, permitiu aprofundar o diagnóstico e direcionar as contramedidas para as condições que originam os problemas identificados.

#### **4.4.2.1 Variabilidade dos produtos**

O primeiro problema analisado está relacionado à variabilidade dos produtos produzidos. Para sua investigação, foi elaborado o Diagrama de Ishikawa apresentado na Figura 05. A ferramenta permitiu organizar os possíveis fatores relacionados às diferenças observadas nas características dos produtos, considerando aspectos relacionados aos métodos, matéria-prima, mão de obra, máquinas, meio ambiente e medidas.

Figura 5 – Diagrama de Ishikawa – Variabilidade dos produtos



Fonte: Elaboração da autora.

As causas identificadas no Diagrama de Ishikawa mostram que a variabilidade dos produtos está relacionada a diferentes aspectos do processo produtivo. Entre eles estão a falta de padrões definidos, fatores ligados aos funcionários, equipamentos, matérias-primas e às condições do ambiente de produção. A seguir, são apresentadas as causas identificadas em cada categoria.

## I. Método

- **Ausência de fichas técnicas:** identificou-se a falta de documentos que estabeleçam as especificações necessárias para a fabricação dos produtos, como quantidades de ingredientes, peso das porções, rendimento, modo de preparo e demais características esperadas. Essa ausência dificulta a definição de um padrão de referência para a produção e pode resultar em diferenças no peso, tamanho, formato, quantidade de recheio e acabamento dos produtos.
- **Processos não padronizados:** observou-se que as etapas de produção não seguem uma sequência ou procedimento previamente definido, fazendo com que a execução das atividades dependa da experiência e da forma de trabalho de cada funcionário. Essa variação na execução pode comprometer a uniformidade dos produtos e gerar diferentes resultados para uma mesma preparação.

## II. Matéria-prima

- **Ingredientes utilizados em diferentes produtos:** foi identificada a utilização de uma mesma matéria-prima em diferentes produtos e processos. Essa característica exige

maior controle das quantidades utilizadas e das condições de armazenamento. Na ausência de parâmetros definidos, pequenas diferenças na quantidade ou nas características dos ingredientes podem influenciar o resultado final, principalmente em produtos que dependem da proporção correta entre os componentes da receita.

- **Variação na qualidade dos insumos:** diferenças na qualidade, maturação, umidade ou temperatura dos ingredientes podem interferir nas características dos produtos. Nessas situações os funcionários podem precisar fazer ajustes durante o preparo. Quando esses ajustes são feitos com base apenas na experiência individual, aumentam as chances de resultados diferentes entre uma produção e outra.

### III. Mão de obra

- **Produção baseada na experiência:** verificou-se que parte do conhecimento necessário para a produção está concentrada na experiência dos funcionários. Embora esse conhecimento seja importante para a rotina da empresa, sua dependência pode dificultar a repetição das mesmas condições de produção quando ocorre a troca ou o revezamento de funcionários. Sem referências objetivas, cada pessoa pode realizar determinadas etapas de uma maneira, favorecendo a variabilidade dos produtos.
- **Falta de treinamento padronizado:** também foi identificada a falta de uma orientação única sobre a forma correta de realizar cada etapa da produção. Dessa maneira, diferentes funcionários podem utilizar métodos próprios para executar uma mesma atividade, gerando diferenças no preparo, na montagem e no acabamento dos produtos.

### IV. Máquinas

- **Equipamentos com regulagens diferentes:** Foram identificados equipamentos utilizados por diferentes colaboradores, sem uma regulagem padronizada para cada tipo de produto. Como cada colaborador poderia realizar ajustes de temperatura, tempo ou intensidade de processamento de acordo com sua experiência, um mesmo produto poderia apresentar resultados diferentes quando preparado em condições distintas. Essa variação na regulagem dos equipamentos pode influenciar diretamente as características finais das preparações e contribuir para a falta de uniformidade dos produtos.
- **Falta de manutenção preventiva:** a ausência de manutenção preventiva pode afetar o funcionamento dos equipamentos ao longo do tempo. Equipamentos sem acompanhamento periódico podem apresentar alterações no desempenho, paradas ou

funcionamento abaixo do esperado, dificultando a continuidade de um padrão na produção.

## V. Meio ambiente

- **Variação de temperatura e umidade:** as condições de temperatura e umidade do ambiente podem influenciar principalmente os produtos de panificação, afetando o comportamento das massas e de outros componentes utilizados no preparo. Quando não existem orientações para lidar com essas variações, os funcionários podem realizar ajustes de maneiras diferentes, contribuindo para diferenças entre os produtos.
- **Espaço produtivo compartilhado:** a empresa possui um mix diversificado de produtos e utiliza a mesma estrutura, equipamentos e áreas para diferentes atividades. Quando várias preparações precisam ser realizadas ao mesmo tempo, podem ocorrer interferências entre os processos, dificultando a organização e a manutenção de uma sequência de trabalho padronizada.

## VI. Medidas

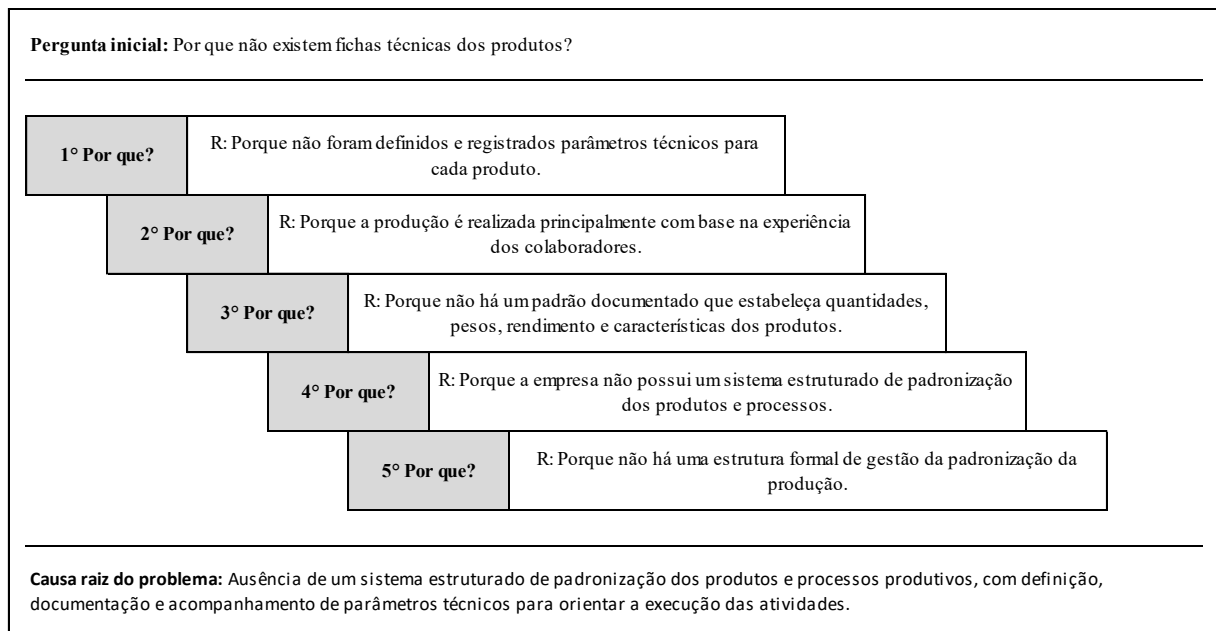
- **Não utilização de instrumentos de medição:** identificou-se que a pesagem e outros instrumentos de medição não são utilizados constantemente durante a produção. A falta desse controle dificulta a repetição das mesmas quantidades em cada produção. Quando ingredientes, porções ou recheios são definidos apenas visualmente, podem ocorrer diferenças entre os produtos.
- **Ausência de parâmetros definidos:** também não existem parâmetros claros para características como peso, tamanho, quantidade de recheio, formato e acabamento. Sem uma referência objetiva, torna-se mais difícil verificar se o produto está de acordo com o padrão esperado, fazendo com que a avaliação dependa, em parte, da percepção de cada funcionário.

As causas apresentadas no Diagrama de Ishikawa demonstram que a variabilidade não está associada a um único fator, mas à combinação de diferentes condições presentes no processo. Entre os fatores identificados, destacam-se a ausência de fichas técnicas, a dependência da experiência dos colaboradores e a falta de instrumentos e parâmetros para controle das características dos produtos.

A partir das causas identificadas no Ishikawa da Figura 05, foram selecionados os fatores considerados mais relevantes para o aprofundamento da análise. Entre eles, destacaram-

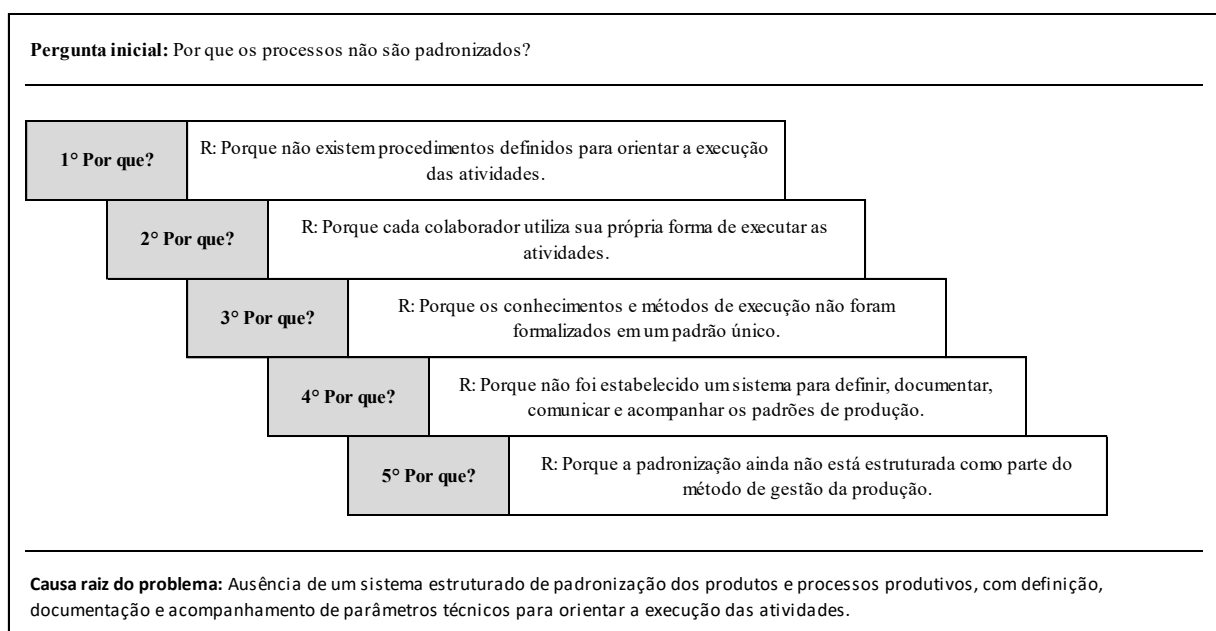
se a ausência de fichas técnicas e os processos não padronizados, por apresentarem relação direta com a falta de referências objetivas para a execução dos produtos. Essas duas causas foram utilizadas, individualmente, como pontos de partida para a aplicação da técnica dos “5 Porquês”, representadas nas Figuras 06 e 07.

Figura 6 – 5 Porquês - Ausência de fichas técnicas



Fonte: Elaboração da autora.

Figura 7 – 5 Porquês – Processos não padronizados



Fonte: Elaboração da autora.

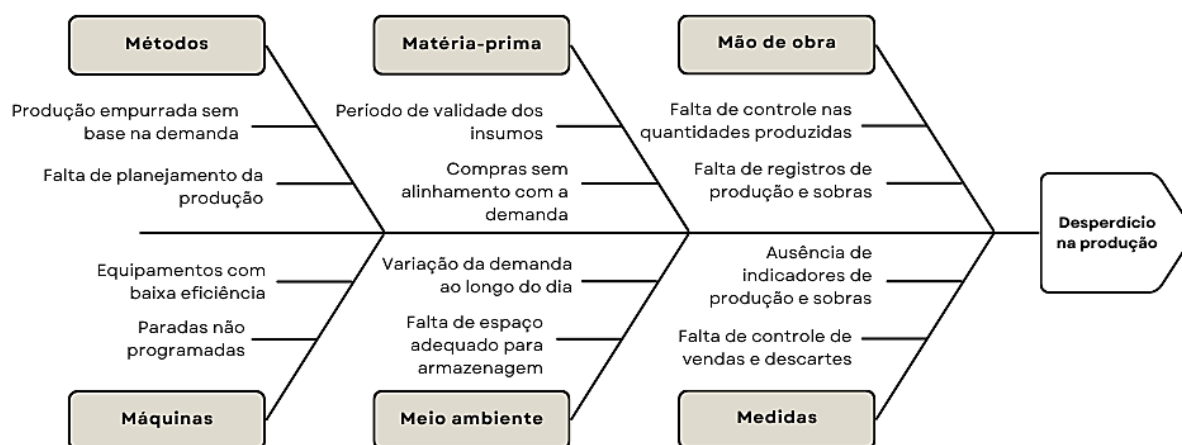
A análise dos dois “5 Porquês” mostrou que a falta de fichas técnicas e de processos padronizados está relacionada à ausência de orientações claras para a produção. Sem informações definidas sobre peso, quantidade, rendimento e modo de preparo, os colaboradores acabam utilizando a própria experiência para realizar as atividades. Da mesma forma, a falta de procedimentos registrados permite que uma mesma atividade seja realizada de maneiras diferentes.

As duas análises chegaram a uma causa comum: a falta de um sistema estruturado para padronizar os produtos e os processos de produção. Assim, a causa-raiz da variabilidade foi definida como a ausência de um sistema estruturado de padronização dos produtos e processos produtivos, com parâmetros técnicos definidos e registrados para orientar a execução das atividades.

#### 4.4.2.2 Desperdício na produção

O segundo problema analisado está relacionado ao desperdício na produção, especialmente à ocorrência de excesso de produtos e consequentes descartes. Para esse problema, foi elaborado um segundo Diagrama de Ishikawa, apresentado na Figura 07, com o objetivo de organizar as possíveis causas relacionadas ao descompasso entre a quantidade produzida e a demanda.

Figura 8 – Diagrama de Ishikawa – Desperdício na produção



Fonte: Elaboração da autora.

As causas identificadas no Diagrama de Ishikawa mostram que o desperdício está relacionado a diferentes fatores do processo produtivo. Entre eles destacam-se a forma como a produção é planejada, o controle das quantidades produzidas e vendidas e a falta de registros de sobras e descartes. A seguir, são apresentadas as causas identificadas em cada categoria.

### **I. Método**

- **Produção empurrada sem base na demanda:** os produtos são fabricados antecipadamente para serem disponibilizados aos clientes, sem um método definido para determinar as quantidades necessárias de acordo com a procura. Essa prática pode levar à produção de quantidades maiores do que as que serão vendidas, principalmente quando a demanda varia ao longo do dia ou entre diferentes períodos.
- **Falta de planejamento da produção:** não existe um sistema organizado para definir antecipadamente quais produtos devem ser produzidos, em quais quantidades e em quais momentos. Dessa forma, as decisões dependem principalmente da experiência dos funcionários e da percepção da demanda no momento da produção. Essa condição dificulta o equilíbrio entre manter os produtos disponíveis e evitar a formação de excedentes.

### **II. Matéria-prima**

- **Período de validade dos insumos:** a empresa utiliza ingredientes com diferentes características e níveis de perecibilidade. Quando não há um controle adequado do estoque e dos prazos de validade, algumas matérias-primas podem permanecer armazenadas por mais tempo do que o recomendado e precisar ser descartadas antes de serem utilizadas. Isso representa perda de materiais e de recursos financeiros.
- **Compras sem alinhamento com a demanda:** quando as compras não consideram o histórico de consumo e as necessidades reais da produção, podem ser adquiridas quantidades maiores do que as necessárias. Além de aumentar o estoque, essa situação eleva o risco de perda de ingredientes perecíveis e pode aumentar os custos da operação.

### **III. Mão de obra**

- **Falta de controle das quantidades produzidas:** sem registros que indiquem quanto foi produzido de cada item, torna-se mais difícil comparar a quantidade fabricada com a quantidade vendida. Essa falta de controle dificulta a identificação do comportamento das vendas e o ajuste das quantidades produzidas nos períodos seguintes.

- **Falta de registros de produção e sobras:** o registro das quantidades produzidas, das sobras e dos descartes permite identificar quais produtos apresentam maior frequência de excesso e em quais períodos essas situações acontecem. Sem essas informações, as decisões continuam baseadas principalmente na percepção dos funcionários, dificultando a criação de um histórico que auxilie no planejamento da produção.

#### IV. Máquinas

- **Equipamentos com baixa eficiência:** equipamentos com desempenho abaixo do esperado podem afetar o ritmo da produção e o aproveitamento dos recursos disponíveis. Quando isso ocorre, podem surgir atrasos ou necessidade de reorganizar as atividades, comprometendo o planejamento e podendo gerar alterações nas quantidades produzidas.
- **Paradas não programadas:** interrupções inesperadas dos equipamentos podem atrasar determinadas preparações e alterar a sequência planejada da produção. Dependendo do momento em que ocorrem, essas paradas podem contribuir para a falta de determinados produtos ou para a necessidade de reorganizar as atividades, afetando o planejamento inicial.

#### V. Meio ambiente

- **Variação da demanda ao longo do dia:** a procura pelos produtos não permanece constante durante todo o período de funcionamento da padaria. Existem horários de maior e menor movimento, o que exige que a produção acompanhe essas diferenças. Quando essa variação não é considerada no planejamento, podem ser produzidas quantidades inadequadas para determinados horários, gerando excesso em alguns períodos e falta em outros.
- **Falta de espaço adequado para armazenamento:** a limitação do espaço disponível pode dificultar a organização dos produtos e das matérias-primas. Em uma operação que trabalha com itens perecíveis, essa condição pode dificultar o armazenamento adequado e exigir maior controle dos produtos e ingredientes, contribuindo para perdas quando não há uma organização eficiente.

#### VI. Medidas

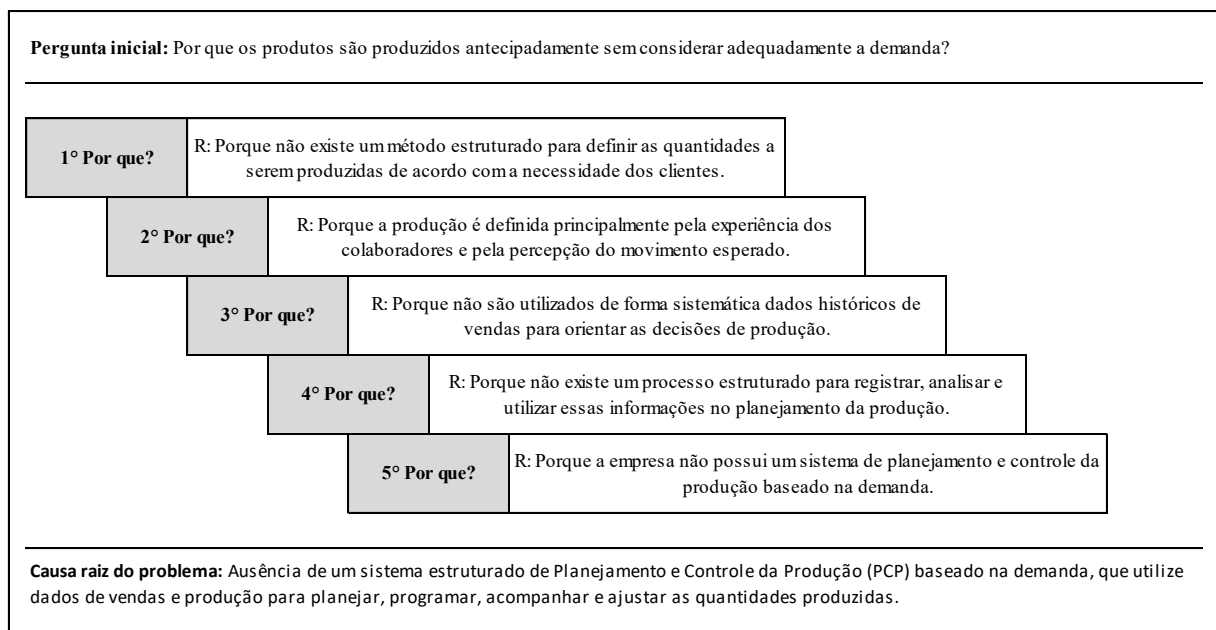
- **Ausência de indicadores de produção e perdas:** não existem indicadores sistemáticos para acompanhar as quantidades produzidas, vendidas, excedentes e descartadas. Sem

essas informações, torna-se mais difícil avaliar o desempenho da produção, identificar padrões de perda e verificar se as melhorias realizadas estão produzindo resultados.

- **Falta de controle das vendas e dos descartes:** para ajustar a produção à demanda, é necessário conhecer o comportamento das vendas e relacioná-lo às sobras e aos descartes. Quando essas informações não são registradas e analisadas em conjunto, torna-se mais difícil identificar quais produtos apresentam maior risco de excesso e quais precisam de maior disponibilidade.

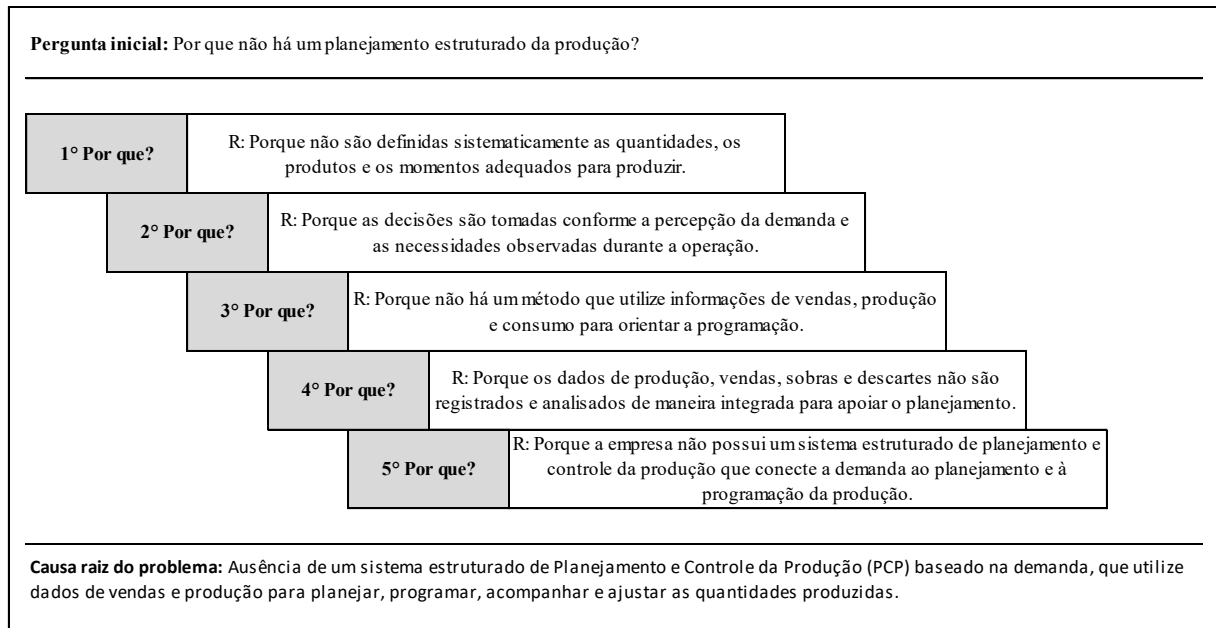
A partir das causas identificadas no diagrama da Figura 08, foram selecionados os fatores considerados mais relevantes para o aprofundamento da análise. Entre eles, destacaram-se a produção empurrada sem base na demanda e a falta de planejamento da produção, por apresentarem relação direta com o descompasso entre as quantidades produzidas e a demanda. Essas duas causas foram utilizadas, individualmente, como pontos de partida para a aplicação da técnica dos “5 Porquês”, representada nas Figuras 09 e 10.

Figura 9 – 5 Porquês – Produção empurrada sem base na demanda



Fonte: Elaboração da autora.

Figura 10 – 5 Porquês – Falta de planejamento da produção



Fonte: Elaboração da autora.

A análise dos dois “5 Porquês” mostrou que a produção sem considerar a demanda e a falta de planejamento estão relacionadas à ausência de critérios para definir as quantidades a serem produzidas. As análises também mostraram que as decisões são tomadas sem o uso organizado dos dados de vendas e sem registros que permitam comparar o que foi produzido, vendido, sobrado e descartado.

As duas causas levaram a um mesmo ponto: a falta de um método estruturado para planejar e acompanhar a produção de acordo com a demanda. Assim, a causa-raiz do desperdício foi definida como a ausência de um sistema estruturado de Planejamento e Controle da Produção (PCP) baseado na demanda, utilizando dados de vendas e produção para definir, acompanhar e ajustar as quantidades produzidas.

#### 4.4.3 Proposta de implementação

Com base nas causas-raiz identificadas na análise anterior, foram definidas duas propostas de melhoria direcionadas às principais condições que contribuem para os problemas observados. Para a variabilidade dos produtos, propõe-se a implantação de um Sistema de Padronização dos Produtos e Processos, enquanto, para o desperdício na produção, propõe-se a implantação de um Sistema de Planejamento e Controle da Produção (PCP) baseado na demanda.

As propostas foram estruturadas de forma a estabelecer referências para a execução dos produtos e critérios para o planejamento das quantidades produzidas. Para organizar sua implantação, foi utilizada a ferramenta 5W2H, permitindo definir as principais ações, responsáveis, justificativas, formas de execução e recursos necessários.

#### **4.4.3.1 Sistema de Padronização dos Produtos e Processos**

Considerando a causa-raiz relacionada à ausência de um sistema estruturado de padronização dos produtos e processos produtivos, propõe-se a implantação de um Sistema de Padronização dos Produtos e Processos, com o objetivo de estabelecer referências objetivas para a execução das atividades e reduzir as diferenças observadas entre as produções.

O sistema deverá contemplar a elaboração de fichas técnicas, a definição dos pesos e porções, o estabelecimento de padrões para tamanho, formato, quantidade de recheio e acabamento, além da utilização de balanças e outros instrumentos de medição. A ficha técnica deverá reunir as principais especificações de cada produto, como ingredientes, quantidades, rendimento, peso das porções e características esperadas. Dessa forma, a produção passa a contar com uma referência documentada para a repetição das mesmas condições de fabricação.

Como forma de exemplificar a aplicação da proposta, foi elaborado um modelo de ficha técnica para os produtos da empresa, conforme apresentado na Figura 11.

Figura 11 – Modelo de ficha técnica para a empresa

|  <p><b>LOGO DA<br/>EMPRESA</b></p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | <h2 style="margin: 0;">FICHA TÉCNICA OPERACIONAL</h2> |                    |                |                  |             |                   |                    |                |             |               |            |       |           |           |               |            |       |           |           |               |           |       |           |           |               |            |       |           |           |               |           |       |           |           |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |                                      |  |  |  |                  |                                                              |  |  |  |                  |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------|--------------------|----------------|------------------|-------------|-------------------|--------------------|----------------|-------------|---------------|------------|-------|-----------|-----------|---------------|------------|-------|-----------|-----------|---------------|-----------|-------|-----------|-----------|---------------|------------|-------|-----------|-----------|---------------|-----------|-------|-----------|-----------|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--------------------------------------|--|--|--|------------------|--------------------------------------------------------------|--|--|--|------------------|
| <p><b>Código do produto:</b> XXX</p> <p><b>Nome do produto:</b> xxxxxxxxxxxxxxxxxxxx</p> <p><b>Categoria do produto:</b> xxxxxxxxxxxxxxxxxxxx</p> <p><b>Rendimento do produto:</b> kg:      xxx      unidades:    xxx</p> <p><b>Referência do rendimento:</b> Cada unidade pesa aproximadamente xx g.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                       |                    |                |                  |             |                   |                    |                |             |               |            |       |           |           |               |            |       |           |           |               |           |       |           |           |               |            |       |           |           |               |           |       |           |           |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |                                      |  |  |  |                  |                                                              |  |  |  |                  |
| <p><b>Data da última alteração:</b>      xx/xx/xxxx</p> <p><b>Versão da ficha:</b>      xx</p> <p><b>Responsável:</b>      xxxxxxxxxxxxxx</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                                       |                    |                |                  |             |                   |                    |                |             |               |            |       |           |           |               |            |       |           |           |               |           |       |           |           |               |            |       |           |           |               |           |       |           |           |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |                                      |  |  |  |                  |                                                              |  |  |  |                  |
| <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 40%;">Item insumo</th> <th style="width: 10%;">Unidade de medida</th> <th style="width: 10%;">Quantidade líquida</th> <th style="width: 15%;">Custo unitário</th> <th style="width: 25%;">Custo total</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Ingrediente 1</td> <td>Quilograma</td> <td>0,xxx</td> <td>R\$ xx,xx</td> <td>R\$ xx,xx</td> </tr> <tr> <td>Ingrediente 2</td> <td>Quilograma</td> <td>0,xxx</td> <td>R\$ xx,xx</td> <td>R\$ xx,xx</td> </tr> <tr> <td>Ingrediente 3</td> <td>Mililitro</td> <td>0,xxx</td> <td>R\$ xx,xx</td> <td>R\$ xx,xx</td> </tr> <tr> <td>Ingrediente 4</td> <td>Quilograma</td> <td>0,xxx</td> <td>R\$ xx,xx</td> <td>R\$ xx,xx</td> </tr> <tr> <td>Ingrediente 5</td> <td>Mililitro</td> <td>0,xxx</td> <td>R\$ xx,xx</td> <td>R\$ xx,xx</td> </tr> <tr> <td> </td> <td> </td> <td> </td> <td> </td> <td> </td> </tr> <tr> <td> </td> <td> </td> <td> </td> <td> </td> <td> </td> </tr> <tr> <td> </td> <td> </td> <td> </td> <td> </td> <td> </td> </tr> <tr> <td colspan="4" style="text-align: right;"><b>Custo total da receita (R\$):</b></td> <td><b>R\$ xx,xx</b></td> </tr> <tr> <td colspan="4" style="text-align: right;"><b>Custo por unidade de rendimento (R\$/kg ou R\$/unid):</b></td> <td><b>R\$ xx,xx</b></td> </tr> </tbody> </table> |                                                       |                    |                |                  | Item insumo | Unidade de medida | Quantidade líquida | Custo unitário | Custo total | Ingrediente 1 | Quilograma | 0,xxx | R\$ xx,xx | R\$ xx,xx | Ingrediente 2 | Quilograma | 0,xxx | R\$ xx,xx | R\$ xx,xx | Ingrediente 3 | Mililitro | 0,xxx | R\$ xx,xx | R\$ xx,xx | Ingrediente 4 | Quilograma | 0,xxx | R\$ xx,xx | R\$ xx,xx | Ingrediente 5 | Mililitro | 0,xxx | R\$ xx,xx | R\$ xx,xx |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | <b>Custo total da receita (R\$):</b> |  |  |  | <b>R\$ xx,xx</b> | <b>Custo por unidade de rendimento (R\$/kg ou R\$/unid):</b> |  |  |  | <b>R\$ xx,xx</b> |
| Item insumo                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | Unidade de medida                                     | Quantidade líquida | Custo unitário | Custo total      |             |                   |                    |                |             |               |            |       |           |           |               |            |       |           |           |               |           |       |           |           |               |            |       |           |           |               |           |       |           |           |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |                                      |  |  |  |                  |                                                              |  |  |  |                  |
| Ingrediente 1                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | Quilograma                                            | 0,xxx              | R\$ xx,xx      | R\$ xx,xx        |             |                   |                    |                |             |               |            |       |           |           |               |            |       |           |           |               |           |       |           |           |               |            |       |           |           |               |           |       |           |           |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |                                      |  |  |  |                  |                                                              |  |  |  |                  |
| Ingrediente 2                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | Quilograma                                            | 0,xxx              | R\$ xx,xx      | R\$ xx,xx        |             |                   |                    |                |             |               |            |       |           |           |               |            |       |           |           |               |           |       |           |           |               |            |       |           |           |               |           |       |           |           |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |                                      |  |  |  |                  |                                                              |  |  |  |                  |
| Ingrediente 3                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | Mililitro                                             | 0,xxx              | R\$ xx,xx      | R\$ xx,xx        |             |                   |                    |                |             |               |            |       |           |           |               |            |       |           |           |               |           |       |           |           |               |            |       |           |           |               |           |       |           |           |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |                                      |  |  |  |                  |                                                              |  |  |  |                  |
| Ingrediente 4                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | Quilograma                                            | 0,xxx              | R\$ xx,xx      | R\$ xx,xx        |             |                   |                    |                |             |               |            |       |           |           |               |            |       |           |           |               |           |       |           |           |               |            |       |           |           |               |           |       |           |           |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |                                      |  |  |  |                  |                                                              |  |  |  |                  |
| Ingrediente 5                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | Mililitro                                             | 0,xxx              | R\$ xx,xx      | R\$ xx,xx        |             |                   |                    |                |             |               |            |       |           |           |               |            |       |           |           |               |           |       |           |           |               |            |       |           |           |               |           |       |           |           |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |                                      |  |  |  |                  |                                                              |  |  |  |                  |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                                       |                    |                |                  |             |                   |                    |                |             |               |            |       |           |           |               |            |       |           |           |               |           |       |           |           |               |            |       |           |           |               |           |       |           |           |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |                                      |  |  |  |                  |                                                              |  |  |  |                  |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                                       |                    |                |                  |             |                   |                    |                |             |               |            |       |           |           |               |            |       |           |           |               |           |       |           |           |               |            |       |           |           |               |           |       |           |           |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |                                      |  |  |  |                  |                                                              |  |  |  |                  |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                                       |                    |                |                  |             |                   |                    |                |             |               |            |       |           |           |               |            |       |           |           |               |           |       |           |           |               |            |       |           |           |               |           |       |           |           |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |                                      |  |  |  |                  |                                                              |  |  |  |                  |
| <b>Custo total da receita (R\$):</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                       |                    |                | <b>R\$ xx,xx</b> |             |                   |                    |                |             |               |            |       |           |           |               |            |       |           |           |               |           |       |           |           |               |            |       |           |           |               |           |       |           |           |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |                                      |  |  |  |                  |                                                              |  |  |  |                  |
| <b>Custo por unidade de rendimento (R\$/kg ou R\$/unid):</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                       |                    |                | <b>R\$ xx,xx</b> |             |                   |                    |                |             |               |            |       |           |           |               |            |       |           |           |               |           |       |           |           |               |            |       |           |           |               |           |       |           |           |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |                                      |  |  |  |                  |                                                              |  |  |  |                  |
| <p><b>Modo de preparo:</b></p> <p>1°- Primeiro passo;</p> <p>2°- Segundo passo;</p> <p>3°- Terceiro passo;</p> <p>4°- Quarto passo;</p> <p>5°- Quinto passo;</p> <p>6°- Sexto passo;</p> <p>7°- Sétimo passo.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                                       |                    |                |                  |             |                   |                    |                |             |               |            |       |           |           |               |            |       |           |           |               |           |       |           |           |               |            |       |           |           |               |           |       |           |           |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |                                      |  |  |  |                  |                                                              |  |  |  |                  |

Fonte: Elaboração da autora.

O modelo apresentado poderá ser utilizado como referência para a elaboração das fichas técnicas dos demais produtos, permitindo registrar e consultar as principais características e parâmetros necessários à sua produção.

Além das características do produto, deverão ser definidos os procedimentos necessários para sua execução. Para isso, poderão ser elaborados Procedimentos Operacionais Padrão (POPs), descrevendo a sequência das principais etapas de produção e os parâmetros que devem ser observados. Os padrões visuais poderão complementar essas informações por meio de referências de tamanho, formato, acabamento e apresentação, facilitando a identificação de possíveis desvios durante a produção.

A implantação deverá ser realizada inicialmente nos produtos considerados mais relevantes para a operação, priorizando aqueles que apresentam maior volume de produção, maior frequência de ocorrência ou maior variabilidade. Após a definição dos padrões, os documentos e referências deverão ser disponibilizados nos locais de trabalho e incorporados à rotina produtiva, permitindo que os funcionários consultem os parâmetros durante a execução das atividades.

A proposta também considera a utilização sistemática de instrumentos de medição, principalmente balanças, para reduzir a dependência de avaliações visuais. A pesagem das porções, dos ingredientes e dos recheios, quando aplicável, permitirá maior controle sobre as quantidades utilizadas e facilitará a identificação de diferenças entre o padrão estabelecido e o resultado obtido.

Para organizar as ações necessárias à implantação do sistema, foi elaborado o 5W2H apresentado na Tabela 03.

Tabela 3 – 5W2H para implantação do Sistema de Padronização

| 5W2H           | Proposta                                                                                                                                                                     |
|----------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| What – O quê?  | Implantar um Sistema de Padronização dos produtos e processos produtivos, contemplando fichas técnicas, procedimentos operacionais, padrões visuais e parâmetros de medição. |
| Why – Por quê? | Para reduzir a variabilidade dos produtos, diminuir a dependência da experiência individual e estabelecer referências objetivas para a execução das atividades.              |
| Where – Onde?  | Nas etapas de produção dos principais produtos da empresa, priorizando inicialmente aqueles que apresentam maior volume de produção ou maior variabilidade.                  |
| When – Quando? | Implantação gradual, iniciando pelos produtos prioritários e ampliando posteriormente para os demais itens do mix.                                                           |
| Who – Quem?    | Responsável pela gestão da produção, com participação dos funcionários envolvidos na fabricação e apoio da gestão da empresa.                                                |

| 5W2H               | Proposta                                                                                                                                                                                                                              |
|--------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| How – Como?        | Levantar as características dos produtos, elaborar fichas técnicas, definir pesos, porções e padrões visuais, estabelecer POPs, disponibilizar instrumentos de medição, treinar os funcionários e acompanhar a aplicação dos padrões. |
| How much – Quanto? | A definir conforme os recursos já disponíveis na empresa e os investimentos necessários para instrumentos de medição, materiais de identificação e elaboração dos padrões.                                                            |

Fonte: Elaboração da autora.

O plano estabelece as principais atividades para implantação do sistema, contemplando a definição dos padrões, elaboração das fichas técnicas e POPs, disponibilização dos instrumentos de medição, treinamento dos funcionários e acompanhamento da aplicação dos padrões na rotina produtiva.

#### 4.4.3.2 Sistema de Planejamento e Controle da Produção

Para tratar a causa-raiz relacionada à ausência de um sistema estruturado de Planejamento e Controle da Produção (PCP) baseado na demanda, propõe-se a implantação de um sistema que utilize informações de vendas e produção para apoiar a definição das quantidades a serem produzidas.

O primeiro passo consiste na organização dos registros de vendas, produção, sobras, descartes e faltas de produtos. Essas informações deverão formar uma base histórica que permita identificar o comportamento da demanda por produto e por período. A partir desses dados, será possível realizar previsões de demanda e utilizá-las como referência para o planejamento das quantidades a serem produzidas.

O planejamento deverá considerar diferentes horizontes de tempo. No longo prazo, a análise deverá permitir identificar tendências de consumo, sazonalidades, produtos de maior demanda e necessidades relacionadas à capacidade produtiva. No médio prazo, as informações deverão ser utilizadas para elaborar um planejamento das quantidades esperadas e dos recursos necessários para atender à demanda. Já no curto prazo, o planejamento deverá ser convertido em uma programação da produção, definindo quais produtos serão produzidos, em quais quantidades e em quais períodos.

A programação deverá ser revisada de acordo com os resultados observados nas vendas e na produção. Dessa forma, caso determinado produto apresente excesso recorrente, a quantidade programada poderá ser reduzida; da mesma maneira, ocorrências de falta poderão

indicar a necessidade de aumento da produção em determinados períodos. Essa sistemática permitirá aproximar gradualmente as quantidades produzidas do comportamento real da demanda.

Como parte desse sistema, poderão ser utilizados princípios de produção puxada, buscando relacionar a produção às necessidades observadas no consumo. Da mesma forma, os princípios de *Heijunka* poderão apoiar o nivelamento da produção de acordo com as variações de volume e mix ao longo dos períodos, evitando que a produção seja concentrada de forma inadequada em determinados momentos.

A proposta será organizada de modo que o planejamento não dependa exclusivamente da percepção dos funcionários. As decisões deverão ser apoiadas por registros e informações históricas, permitindo que os ajustes realizados na produção sejam baseados nos resultados observados.

Para estruturar as ações necessárias à implantação do sistema, foi elaborado o 5W2H apresentado na Tabela 04.

Tabela 4 – 5W2H para implantação do Sistema de PCP

| 5W2H               | Proposta                                                                                                                                                                                                             |
|--------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| What – O quê?      | Implantar um Sistema de Planejamento e Controle da Produção baseado na demanda, contemplando previsão, planejamento e programação da produção.                                                                       |
| Why – Por quê?     | Para reduzir a ocorrência de excesso, descartes e falta de produtos, aproximando as quantidades produzidas da demanda real.                                                                                          |
| Where – Onde?      | No planejamento e na programação da produção da empresa, considerando os diferentes produtos e períodos de funcionamento.                                                                                            |
| When – Quando?     | Inicialmente, utilizando os dados históricos disponíveis e estabelecendo uma rotina de planejamento de longo, médio e curto prazo.                                                                                   |
| Who – Quem?        | Responsável pela gestão da produção, com participação dos funcionários envolvidos no planejamento e execução da produção.                                                                                            |
| How – Como?        | Organizar os registros de vendas e produção, analisar o histórico de demanda, realizar previsões, planejar as quantidades e programar diariamente a produção conforme a demanda prevista e os resultados observados. |
| How much – Quanto? | A definir conforme os recursos disponíveis, priorizando inicialmente ferramentas já utilizadas pela empresa, como planilhas eletrônicas, e posteriormente recursos de visualização e acompanhamento.                 |

Fonte: Elaboração da autora.

O plano contempla a organização dos registros, análise do histórico de vendas, definição da previsão de demanda, planejamento nos diferentes horizontes, programação da produção e acompanhamento dos resultados, estabelecendo uma rotina para revisão e ajuste das quantidades produzidas.

#### **4.4.3.3 Treinamento e implantação dos padrões**

A implantação das propostas depende também da preparação dos funcionários para utilizar os novos padrões e procedimentos. Nesse sentido, o treinamento deverá ocorrer após a definição das fichas técnicas, POPs e demais referências, permitindo que os colaboradores compreendam não apenas o padrão estabelecido, mas também a forma correta de utilizá-lo durante a produção.

Como apoio a essa etapa, propõe-se a utilização dos princípios do *Training Within Industry* (TWI), abordagem voltada ao treinamento estruturado no próprio ambiente de trabalho. O método poderá ser utilizado para apresentar o procedimento, demonstrar sua execução, permitir que o funcionário realize a atividade e acompanhar a aplicação do padrão, possibilitando a correção de eventuais desvios durante a implantação.

O treinamento deverá ser realizado com os funcionários envolvidos nas atividades produtivas, priorizando inicialmente os produtos e processos que forem incluídos no sistema de padronização. Após a capacitação, deverá ser realizado um acompanhamento das primeiras produções para verificar se os procedimentos estão sendo executados conforme os padrões definidos.

Essa etapa também deverá considerar a atualização dos padrões quando forem identificadas dificuldades de execução, alterações nos produtos ou oportunidades de melhoria. Dessa forma, os documentos não deverão ser tratados como registros estáticos, mas como referências que podem ser revisadas conforme o processo evolui.

#### **4.4.3.4 Controle e acompanhamento dos resultados**

Após a implantação das propostas, será necessário acompanhar os resultados para verificar se as ações contribuíram para a redução da variabilidade e dos desperdícios identificados. Para isso, deverão ser mantidos registros das quantidades produzidas, vendidas, sobras, descartes e faltas de produtos, além das informações relacionadas às características dos produtos padronizados.

A partir desses registros, propõe-se o acompanhamento de indicadores que permitam avaliar o desempenho da produção e verificar os efeitos das melhorias implementadas. Os indicadores selecionados, suas respectivas fórmulas e finalidades são apresentados na Tabela 05.

Tabela 5 – Indicadores para controle e acompanhamento da produção

| Indicador                                | Fórmula                                                                                           | Objetivo                                                                          |
|------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------|
| Índice de sobra (%)                      | $\left( \frac{\text{Quantidade de sobras}}{\text{Quantidade produzida}} \right) \times 100$       | Medir a parcela da produção que não foi comercializada e permaneceu como sobra.   |
| Índice de descarte (%)                   | $\left( \frac{\text{Quantidade descartada}}{\text{Quantidade produzida}} \right) \times 100$      | Medir a proporção da produção que precisou ser descartada.                        |
| Índice de aproveitamento da produção (%) | $\left( \frac{\text{Quantidade vendida}}{\text{Quantidade produzida}} \right) \times 100$         | Verificar quanto da produção foi efetivamente comercializado.                     |
| Índice de atendimento da demanda (%)     | $\left( \frac{\text{Quantidade vendida}}{\text{Demanda total}} \right) \times 100$                | Avaliar a capacidade da produção de atender à demanda.                            |
| Índice de excesso de produção (%)        | $\left[ \frac{(\text{Quantidade produzida} - \text{Demanda})}{\text{Demanda}} \right] \times 100$ | Identificar quanto foi produzido acima da demanda.                                |
| Índice de falta (%)                      | $\left( \frac{\text{Quantidade em falta}}{\text{Demanda total}} \right) \times 100$               | Mensurar a parcela da demanda que não foi atendida por insuficiência de produção. |
| Produtos fora do padrão (%)              | $\left( \frac{\text{Quantidade fora do padrão}}{\text{Quantidade avaliada}} \right) \times 100$   | Avaliar o cumprimento dos padrões definidos nas fichas técnicas.                  |

Fonte: Elaboração da autora.

Os indicadores relacionados às sobras, descartes, aproveitamento e faltas permitirão acompanhar o desempenho da produção em relação à demanda, enquanto o percentual de produtos fora do padrão possibilitará verificar a manutenção dos parâmetros definidos no sistema de padronização. O acompanhamento desses indicadores deverá ser realizado periodicamente, permitindo identificar desvios e orientar os ajustes necessários.

Os indicadores poderão ser consolidados em um painel de acompanhamento desenvolvido na ferramenta Power BI, recurso de análise e visualização de dados que permite organizar informações e acompanhar indicadores de forma integrada. O painel poderá apresentar os resultados por período, produto e categoria, reunindo informações de produção, vendas, sobras, descartes e faltas em uma mesma interface, facilitando a identificação de tendências e dos produtos que apresentam maior ocorrência de desvios.

O painel deverá ser utilizado como apoio à tomada de decisão, e não apenas como instrumento de consulta. A análise periódica dos indicadores permitirá avaliar os efeitos das

ações implementadas e orientar ajustes na produção e nos padrões estabelecidos. Dessa forma, o acompanhamento dos resultados passa a integrar a rotina de controle e melhoria do processo produtivo.

## **5 CONCLUSÕES**

O presente trabalho teve como objetivo propor a implementação da ferramenta A3 para identificar desperdícios e propor melhorias no processo produtivo de uma pequena empresa de alimentos. A análise realizada permitiu compreender as principais dificuldades presentes no processo, com destaque para a variabilidade dos produtos e os desperdícios relacionados à produção.

Os dados levantados demonstraram perdas entre 4% e 8% da produção nos produtos analisados, além de diferenças nas características dos produtos, como peso, tamanho, formato, quantidade de recheio e acabamento. Por meio do Diagrama de Ishikawa e dos “5 Porquês”, foi possível aprofundar a análise e identificar as causas-raiz associadas aos problemas encontrados.

Para a variabilidade dos produtos, a análise apontou a ausência de um sistema estruturado de padronização dos produtos e processos produtivos. Para os desperdícios, identificou-se a ausência de um sistema de Planejamento e Controle da Produção (PCP) baseado na demanda. A partir dessas causas, foram desenvolvidas propostas envolvendo a elaboração de fichas técnicas, definição de padrões e procedimentos, utilização de instrumentos de medição e organização do planejamento da produção com base em dados de vendas e produção.

Para apoiar uma futura implementação, também foi sugerida a criação de planilhas para registro e controle da produção, vendas, sobras, descartes e faltas, além do acompanhamento dos indicadores definidos. Dessa forma, o trabalho apresenta uma proposta direcionada às causas identificadas, buscando contribuir para maior padronização dos produtos, melhor controle da produção e redução dos desperdícios.

Considera-se que o objetivo geral foi atendido, uma vez que a problemática identificada foi analisada por meio da estrutura A3, suas causas foram investigadas e foram definidas propostas de melhoria compatíveis com a realidade da empresa estudada.

### **5.1 Limitações do estudo**

A principal limitação do estudo está relacionada ao fato de que as propostas de melhoria não foram efetivamente implementadas na empresa durante o período da pesquisa. Dessa forma,

não foi possível avaliar os efeitos das ações propostas nem verificar quantitativamente possíveis mudanças nos níveis de desperdício e na variabilidade dos produtos.

Outra limitação está relacionada ao período e à disponibilidade dos dados utilizados. Os valores apresentados correspondem aos registros levantados durante o período observado e representam a realidade da empresa nesse intervalo. Além disso, parte das informações foi obtida por meio da observação do processo e de relatos do proprietário e dos funcionários, uma vez que a empresa não possuía registros e procedimentos estruturados, limitando a disponibilidade de dados históricos para uma análise mais ampla.

## 5.2 Trabalhos futuros

Como continuidade deste estudo, recomenda-se a implementação das propostas apresentadas e o acompanhamento dos resultados por meio dos indicadores definidos. A realização de uma nova coleta de dados após a implementação permitirá comparar os resultados antes e depois das mudanças e verificar os efeitos da padronização e do planejamento da produção sobre os desperdícios e a variabilidade dos produtos.

Também poderão ser realizados estudos que ampliem a aplicação das propostas para outros produtos e processos da empresa, bem como o desenvolvimento e aprimoramento dos instrumentos de controle e do painel de indicadores em Power BI. Esse acompanhamento poderá contribuir para a identificação de novas oportunidades de melhoria e para o aperfeiçoamento das práticas de gestão da produção.

## REFERÊNCIAS

ANTUNES, J. et al. **Sistemas de produção: conceitos e práticas para projeto e gestão da produção enxuta**. Porto Alegre: Bookman, 2008. 326 p.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DA INDÚSTRIA DE PANIFICAÇÃO E CONFEITARIA (ABIP). **Indicadores**. [S. l.]: ABIP, 2026. Disponível em: <<https://www.abip.org.br/site/indicadores/>>. Acesso em: 20 ago. 2026.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DA INDÚSTRIA DE PANIFICAÇÃO E CONFEITARIA (ABIP). **Quem somos**. Brasília, DF: ABIP, 2025. Disponível em: <<https://www.abip.org.br/site/institucional/>>. Acesso em: 11 ago. 2026.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DA INDÚSTRIA DE PANIFICAÇÃO E CONFEITARIA (ABIP). **Visão do setor de panificação e confeitaria para o futuro**. Brasília, DF: ABIP, 2014. Disponível em: <<https://www.abip.org.br/site/visao-do-setor-de-panificacao-e-confeitaria-para-o-futuro/>>. Acesso em: 13 ago. 2026.

AKUTSU, R. C. et al. **A ficha técnica de preparação como instrumento de qualidade na produção de refeições**. Revista de Nutrição, Campinas, v. 18, n. 2, p. 277-279, 2005. Disponível em: <<https://www.scielo.br/j/rn/a/jTcSsMvnzgjhrWPM4KK8dKc/>>. Acesso em: 29 ago. 2026. DOI: <https://doi.org/10.1590/S1415-52732005000200012>.

BARROS, D. L. **Aplicação de um planejamento estratégico baseado em metodologia A3**. 77 f. TCC (Pós-Graduação) – Curso de MBA em Gestão Estratégica, Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2016. Disponível em: <<https://acervodigital.ufpr.br/handle/1884/49855>>. Acesso em: 15 ago. 2026.

CAKMAKCI, M. **Process improvement: performance analysis of the setup time reduction-SMED in the automobile industry**. The International Journal of Advanced Manufacturing Technology, v. 41, p. 168-179, 2009. DOI: <https://doi.org/10.1007/s00170-008-1434-4>. Acesso em: 21 ago. 2026.

CAMPOS, V. F. **Qualidade total: padronização de empresas**. 2. ed. Nova Lima: Falconi Editora, 2014.

CONDESSA, B. M. B. **Potencial de leveduras *Saccharomyces* e não-*Saccharomyces* autóctones do cerrado como culturas iniciadoras em processos de panificação**. 2019. 62 f. Dissertação (Mestrado em Ciência e Tecnologia de Alimentos) – Universidade Federal do Tocantins, Programa de Pós-Graduação em Ciência e Tecnologia de Alimentos, Palmas, 2019. Disponível em: <<https://repositorio.uft.edu.br/handle/11612/1982>>. Acesso em: 29 ago. 2026.

CORRÊA, H. L.; GIANESI, I. G. N.; CAON, M. **Planejamento, programação e controle da produção: MRP II/ERP: conceitos, uso e implantação**. 6. ed. São Paulo: Atlas, 2019.

COSTA, T. B. S.; MENDES, M. A. **Análise da causa raiz: utilização do diagrama de Ishikawa e método dos 5 Porquês para identificação das causas da baixa produtividade em uma cacauicultura.** In: SIMPÓSIO DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO DE SERGIPE, 10., 2018, São Cristóvão, SE. Anais [...]. São Cristóvão, SE, 2018. p. 1-11.

CRUZ, E. P. **Brasileiro troca refeição por lanche, diz estudo da Kantar.** Agência Brasil, 8 jul. 2022. Disponível em: <<https://agenciabrasil.ebc.com.br/economia/noticia/2022-07/brasileiro-troca-refeicao-por-lanche-diz-estudo-da-kantar>>. Acesso em: 30 ago. 2026.

DELFINO, E. L. de M. **O estudo da produção enxuta na eliminação de desperdícios e sua aplicação em uma empresa de gelados comestíveis.** 62 f. Graduação em Engenharia de Produção – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Minas Gerais – IFMG, 2014.

DENNIS, P. **Produção Lean simplificada: um guia para entender o sistema de produção mais poderoso do mundo.** Porto Alegre: Bookman, 2008.

DICIONÁRIO FINANCEIRO. **Diagrama de Ishikawa.** Disponível em: <<https://www.dicionariofinanceiro.com/diagrama-de-ishikawa/>>. Acesso em: 20 ago. 2026.

DINERO, D. **Training within industry: the foundation of lean.** New York: Productivity Press, 2005.

FALCONI, V. **TQC – Controle Total da Qualidade.** 2. ed. Minas Gerais: INDG, 2004.

FRANKLIN, Y.; NUSS, L. F. **Ferramenta de gerenciamento.** 2006. Disponível em: <[https://www.aedb.br/seget/arquivos/artigos08/465\\_PA\\_FerramentadeGerenciamento02.pdf](https://www.aedb.br/seget/arquivos/artigos08/465_PA_FerramentadeGerenciamento02.pdf)>. Acesso em: 10 ago. 2026.

GHINATO, P. **Produção & competitividade: aplicações e inovações.** Recife: UFPE, 2000.

GIL, A. C. **Como elaborar projetos de pesquisa.** 5. ed. São Paulo: Atlas, 2010.

GREIF, M. **The visual factory: building participation through shared information**. Portland: Productivity Press, 1991.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). **POF 2017-2018: brasileiro ainda mantém dieta à base de arroz e feijão, mas consumo de frutas e legumes é abaixo do esperado**. Rio de Janeiro: IBGE, 2020. Disponível em: <<https://agenciadenoticias.ibge.gov.br/agencia-de-noticias/releases/28646-pof-2017-2018-brasileiro-ainda-mantem-dieta-a-base-de-arroz-e-feijao-mas-consumo-de-frutas-e-legumes-e-abaixo-do-esperado>>. Acesso em: 30 ago. 2026.

IYER, A. V.; SESHADRI, S.; VASHER, R. **Toyota supply chain management: a strategic approach to the principles of Toyota's renowned system**. New York: McGraw-Hill, 2009.

KNECHTEL, M. R. **Metodologia da pesquisa em educação: uma abordagem teórico-prática dialogada**. Curitiba: Intersaberes, 2014.

LAKATOS, E. M.; MARCONI, M. A. **Técnicas de pesquisa**. 9. ed. São Paulo: Atlas, 2021.

LEAN INSTITUTE BRASIL. **Material de estudo Lean**. [s. d.]. Disponível em: <<https://www.lean.org.br/material-de-estudo-lean>>. Acesso em: 25 ago. 2026.

LIKER, J. K. **O modelo Toyota: 14 princípios de gestão do maior fabricante do mundo**. Porto Alegre: Bookman, 2005.

MARCHWINSKI, C.; SHOOK, J.; SCHROEDER, A. **Lean lexicon: a graphical glossary for Lean thinkers**. 4. ed. Cambridge: Lean Enterprise Institute, 2008.

MARTINS, C. A. **Proposta de implementação da ferramenta 5S em empresa de tampografia e serigrafia: um estudo de caso**. Curitiba: Universidade Tuiuti do Paraná, 2014. Disponível em: <<https://tcconline.utp.br/media/tcc/2015/10/PROPOSTA-DE-IMPLANTACAO-DA-FERRAMENTA-5S.pdf>>. Acesso em: 20 ago. 2026.

MINISTÉRIO DA AGRICULTURA E PECUÁRIA (MAPA). **Perdas e desperdício de alimentos**. Brasília, DF: Ministério da Agricultura e Pecuária, [2026]. Disponível em:

<<https://www.gov.br/agricultura/pt-br/assuntos/sustentabilidade/perdas-e-desperdicio-de-alimentos>>. Acesso em: 30 ago. 2026.

MISIUREK, B. **Standardized work with TWI: eliminating human errors in production and service processes**. Boca Raton: CRC Press, 2016.

MORETTI, D. **A importância da gestão à vista nas empresas**. Nortegubisian, 23 jun. 2016. Disponível em: <<https://www.nortegubisian.com.br/blog/a-importancia-da-gestao-a-vista-nas-empresas/>>. Acesso em: 30 ago. 2026.

NAKAGAWA, M. **Ferramenta 5W2H: plano de ação para empreendedores**. São Paulo: Globo, 2014. Disponível em: <<https://sebrae.com.br/Sebrae/Portal%20Sebrae/Anexos/5W2H.pdf>>. Acesso em: 30 ago. 2026.

NAPOLEÃO, B. M. **5 Porquês**. Ferramentas da Qualidade, 23 maio 2019. Disponível em: <<https://ferramentasdaqualidade.org/5-porques/>>. Acesso em: 22 ago. 2026.

NETO, C. A. de A.; STEFENON, S. F.; OLIVEIRA, J. R. de; COELHO, A. S. **Aplicação do 5W2H para criação do manual interno de segurança do trabalho**. Revista Espacios, v. 37, n. 20, p. 19, 2016. Disponível em: <<https://www.revistaespacios.com/a16v37n20/16372019.html>>. Acesso em: 30 ago. 2026.

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

PALADINI, E. P. **Gestão da qualidade: teoria e prática**. 2. ed. São Paulo: Atlas, 2004.

PICCHI, F. A. **Entenda como “heijunka” traz consistência e produtividade às empresas**. Lean Institute Brasil, 2020. Disponível em: <<https://www.lean.org.br/artigos/1232/entenda-como-heijunka-traz-consistencia-e-produtividade-as-empresas>>. Acesso em: 30 ago. 2026.

PIETRANGELI, R.; ERIKSSON, M.; STROTMANN, C.; CICATIELLO, C.; NASSO, M.; FANELLI, L.; MELARAGNI, L.; BLASI, E. **Quantification and economic assessment of**

**surplus bread in Italian small-scale bakeries: an explorative study.** Waste Management, v. 169, p. 301-309, 2023. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.wasman.2023.07.017>. Acesso em: 31 ago. 2026.

PRADELLA, A. M. et al. **Implantação da ferramenta A3 no setor de impressão de uma indústria de plástico do oeste de Santa Catarina.** Revista Tecnológica, v. 3, n. 2, p. 143-153, 2015.

PRODANOV, C. C.; FREITAS, E. C. **Metodologia do trabalho científico: métodos e técnicas da pesquisa e do trabalho acadêmico.** 2. ed. Novo Hamburgo: Feevale, 2013.

ROTHER, M.; SHOOK, J. **Aprendendo a enxergar: mapeando o fluxo de valor para agregar valor e eliminar o desperdício.** Tradução de José Roberto Ferro e Telma Rodriguez. São Paulo: Lean Institute Brasil, 2003.

SANTOS, A. **Application of flow principles in the production management of construction sites.** 1999. Tese (Doutorado) – University of Salford, Salford, Reino Unido, 1999.

SANTOS, P. V. S. **Previsão da demanda como suporte à filosofia lean.** Exacta, v. 18, n. 1, p. 226-243, 2020. DOI: <https://doi.org/10.5585/exactaep.v18n1.8935>.

SERVIÇO BRASILEIRO DE APOIO ÀS MICRO E PEQUENAS EMPRESAS (SEBRAE). **O mercado de panificação e confeitaria.** [S. l.]: Sebrae, 2026. Disponível em: <<https://meuatendimento.sebrae.com.br/sites/PortalSebrae/sebraeaz/o-mercado-de-panificacao-e-confeitaria%2C617b31912eb78610VgnVCM1000004c00210aRCRD>>. Acesso em: 30 ago. 2026.

SERVIÇO BRASILEIRO DE APOIO ÀS MICRO E PEQUENAS EMPRESAS (SEBRAE). **Análise no setor: painel de mercado da panificação e confeitaria.** [S. l.]: Sebrae, 2026. Disponível em: ><https://meuatendimento.sebrae.com.br/sites/PortalSebrae/sebraeaz/analise-no-setor-painel-de-mercado-da-panificacao-e-confeitaria%2Cf50df9154ba31510VgnVCM1000004c00210aRCRD>>. Acesso em: 29 ago. 2026.

SERVIÇO BRASILEIRO DE APOIO ÀS MICRO E PEQUENAS EMPRESAS (SEBRAE).

**Relatório de serviço de delivery: oportunidade para alimentos e bebidas.** 2018.

Disponível em:

<<https://sebrae.com.br/Sebrae/Portal%20Sebrae/UFs/PI/Anexos/Servi%C3%A7o%20de%20delivery%20oportunidades%20para%20Alimentos%20e%20Bebidas.pdf>>. Acesso em: 19 ago. 2026.

SHINGO, S. **O sistema Toyota de produção do ponto de vista da Engenharia de Produção.** 2. ed. Porto Alegre: Bookman, 1996.

SHOOK, J. **Gerenciando para o aprendizado: usando um processo de gerenciamento A3 para resolver problemas, promover alinhamento, orientar e liderar.** 1. ed. São Paulo: Lean Institute Brasil, 2008.

SHOOK, J. **Toyota's secret: the A3 report.** MIT Sloan Management Review, v. 50, n. 4, 2009. Disponível em: <<https://sloanreview.mit.edu/article/toyotas-secret-the-a3-report/>>. Acesso em: 19 ago. 2026.

SILVA, C. P.; ARANTES, F. P. **Procedimento operacional padrão no setor de recepção e preparo da cana-de-açúcar de uma empresa sucroalcooleira.** Revista Produção Online, v. 23, n. 4, 2023. DOI: <https://doi.org/10.14488/1676-1901.v23i4.5123>.

SILVA, E. L.; MENEZES, E. M. **Metodologia da pesquisa e elaboração de dissertação.** 3. ed. Florianópolis: Universidade Federal de Santa Catarina, 2001.

SLACK, N.; CHAMBERS, S.; HARLAND, C.; HARRISON, A.; JOHNSTON, R. **Administração da produção.** São Paulo: Atlas, 2009.

SOUZA, L. V.; MARSI, T. C. O. **Importância da ficha técnica em UANs: produção e custos de preparações/refeições.** Journal of the Health Sciences Institute, v. 33, n. 3, p. 248-253, 2015.

TAGLIERI, I.; MACALUSO, M.; BIANCHI, A.; SANMARTIN, C.; QUARTACCI, M. F.; ZINNAI, A.; VENTURI, F. **Overcoming bread quality decay concerns: main issues for**

**bread shelf life as a function of biological leavening agents and different extra ingredients used in formulation: a review.** Journal of the Science of Food and Agriculture, v. 101, n. 5, p. 1732-1743, 2021. DOI: <https://doi.org/10.1002/jsfa.10816>. Acesso em: 30 ago. 2026.

TEIXEIRA, P. C.; CERVI, A. F. C.; JUGEND, D.; OLIVEIRA, O. J. **Padronização e melhoria de processos produtivos em empresas de panificação: estudo de múltiplos casos.** Production, São Paulo, v. 24, n. 2, p. 311-321, 2014. DOI: <<https://doi.org/10.1590/S0103-65132013005000061>>. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/prod/a/y6ygYfSQ9XpsdtBSbB73mZN/>. Acesso em: 29 ago. 2026.

TUBINO, D. F. **Planejamento e controle da produção: teoria e prática.** 3. ed. São Paulo: Atlas, 2017.

VERGARA, S. C. **Projetos e relatórios de pesquisa em administração.** 2. ed. São Paulo: Atlas, 1998.

VERGUEIRO, W. **Qualidade em serviços de informação.** São Paulo: Arte & Ciência, 2002.

WERKEMA, M. C. C. **Ferramentas estatísticas básicas para o gerenciamento de processos.** Belo Horizonte: Fundação Cristiano Ottoni, 1995.

WOMACK, J. P.; JONES, D. T.; ROOS, D. **A máquina que mudou o mundo.** 18. ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2004.

WOMACK, J. P.; JONES, D. T.; ROOS, D. **The machine that changed the world.** New York: Free Press, 1990.