UNIVERSIDADE FEDERAL DE JUIZ DE FORA
CURSO DE GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA DE PRODUÇÃO

DANIELA MAROTTA DA SILVA

GESTÃO DE PROJETOS COM O MÉTODO PDCA: UMA APLICAÇÃO EM UMA INDÚSTRIA ALIMENTÍCIA.

JUIZ DE FORA
2018

DANIELA MAROTTA DA SILVA

GESTÃO DE PROJETOS COM O MÉTODO PDCA: UMA APLICAÇÃO EM UMA INDÚSTRIA ALIMENTÍCIA.

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado a Faculdade de Engenharia da Universidade Federal de Juiz de Fora, como requisito parcial para a obtenção do título de Engenheiro de Produção.

Orientador: D.Sc., Roberta Cavalcanti Pereira Nunes

JUIZ DE FORA

2018

Ficha catalográfica elaborada através do programa de geração
automática da Biblioteca Universitária da UFJF,
com os dados fornecidos pelo(a) autor(a)

Silva, Daniela Marotta.
Gestão de projetos com o método PDCA: uma aplicação em uma indústria alimentícia / Daniela Marotta Silva. -- 2018.
59 p. : il.

Orientadora: Roberta Cavalcanti Pereira Nunes
Trabalho de Conclusão de Curso (graduação) - Universidade Federal de Juiz de Fora, Faculdade de Engenharia, 2018.

1. Método PDCA. 2. Gestão de Projetos. 3. Ferramentas Gerenciais. I. Nunes , Roberta Cavalcanti Pereira , orient. II. Título.

DANIELA MAROTTA DA SILVA

GESTÃO DE PROJETOS COM O MÉTODO PDCA:
UMA APLICAÇÃO EM UMA INDÚSTRIA ALIMENTÍCIA

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado a Faculdade de Engenharia da Universidade Federal de Juiz de Fora, como requisito parcial para a obtenção do título de Engenheiro de Produção.

Aprovada em 28 de junho de 2017.

BANCA EXAMINADORA

D.Sc., Roberta Cavalcanti Pereira Nunes (Orientadora)
Universidade Federal de Juiz de Fora

D.Sc., Clarice Breviglieri Porto
Universidade Federal de Juiz de Fora

D.Sc., Eduardo Breviglieri Pereira de Castro
Universidade Federal de Juiz de Fora

AGRADECIMENTOS

Ser engenharia é um sonho que iniciou na pequena cidade de Dores do Turvo, a partir da conquista de uma medalha nas Olimpíadas Brasileiras de Matemática das Escolas Públicas. Esse sonho está prestes a se realizar e tenho muito a agradecer às pessoas que foram essências nessa trajetória.

Primeiramente, agradeço a Deus e ao meu anjo, Hermínio Marotta, por iluminarem o meu caminho e me abençoarem durante esse ciclo.

Agradeço à minha família, em especial aos meus pais, Sérgio e Maria Zélia, ao meu irmão, Jairo, e aos meus avós, Hermínio Carneiro e Delma, que entenderam as minhas ausências e não mediram esforços para que esse sonho se tornasse realidade, sempre com muito amor, carinho e fé.

Agradeço ao meu namorado, Rafael, que mesmo chegando ao final dessa trajetória, fez uma enorme diferença, me dando confiança e força para seguir em frente, dia após dia, e por ter sido parceiro e paciente o tempo todo.

Agradeço aos meus amigos, aos antigos e aos novos que a universidade me deu, por compartilharem momentos incríveis comigo.

Agradeço aos professores pelos ensinamentos, em especial, à Roberta Nunes, à Clarice Porto e ao Eduardo de Castro, que aceitaram o convite de participarem deste trabalho, me orientando e contribuindo para sua melhoria.

Agradeço à Mais Consultoria, à FEJEMG e às empresas que me acolheram como estagiária pela oportunidade que me deram de colocar em prática os conhecimentos teóricos adquiridos, alavancando minha carreira e me preparando para o mercado de trabalho e para este projeto.

Por fim, sou grata a todos que de alguma forma, direta ou indiretamente, participaram da realização desse projeto.

RESUMO

É crescente a realização de projetos por parte de empresas e, com ela, vem à preocupação em utilizar uma metodologia que possibilite uma boa gestão do projeto e o alcance de resultados. Dessa forma, este trabalho tem como objetivo realizar um estudo do método PDCA e aplica-lo a um projeto de redução de perdas de tomate em uma indústria de alimentos. O PDCA é um método que tem como objetivo solucionar problemas e melhor continuamente os processos ou produtos a partir de quatro passos. Para este estudo de caso, o método adotado foi o próprio PDCA atrelado a ferramentas básicas gerencias. Portanto, foram definidos planos de ação a partir da identificação do problema e de suas causas. Ao longo da execução das ações, foram adotadas medidas de acompanhamento dos resultados e as ações bem sucedidas foram padronizadas. No final do projeto, os resultados alcançados superaram a meta, possibilitando a redução de perdas e gerando uma economia financeira para a empresa. Assim, foi possível concluir que o PDCA é um método eficiente para ser utilizada na gestão de projetos.

Palavras-chave: Método PDCA, Gestão de Projetos, Ferramentas Gerenciais.

ABSTRACT

With the growing number of projects being carried out by companies comes the concern to use a methodology that allows good project management and scope of results. In light of this, the present work aims to study the PDCA method and apply it to a tomato loss-reduction project in food industry. PDCA is a method that aims to solve problems and improve processes or products through four steps. PDCA was adopted as the methodology for conducting the case study; therefore, action plans to identify the problem and its causes were excluded. Data were recorded and measurements taken of the ensuing results, to standardize well-supported actions. At the end of the project, the results achieved exceeded the goal, leading to loss-reduction and generating financial savings for a company. Thus, it was possible to conclude the PDCA is an important resource in project management.

Keywords: PDCA Method, Project Management, Management Tool.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Exemplo Folha de Verificação 22
Figura 2 - Exemplo Gráfico de Pareto 23
Figura 3 - Exemplo Diagrama de Causa e Efeito 25
Figura 4 - Conceito de Melhoramento Contínuo 27
Figura 5 - Ciclo PDCA 28
Figura 6 - Análises para definição de metas 29
Figura 7 - Detalhamento do Método PDCA 31
Figura 8 - Comparação entre o método PDCA e tentativa e erro em relação ao tempo 32
Figura 9 - Gráfico de Pareto para o Custo do Tomate / *Custo em R$/M até Junho de 2017 . 35
Figura 10 - Balanço de Massa da Polpa Nacional ..... **Erro! Indicador não definido.**
Figura 11- Balanço de Massa da Polpa Nacional de janeiro a fevereiro de 2017 37
Figura 12 - Gráfico de Definição da Meta do Projeto 38
Figura 13 - Fluxograma do Processo do Tomate 38
Figura 14 - Gráfico de Pareto de Perdas no Envase 40
Figura 15 - Estratificação de Perdas de Tomate na Linha de Copo Atomatados 41
Figura 16 - Estratificação de Perdas de Tomate na Linha TetraPack 41
Figura 17 - Gráfico de Ishikawa para Perdas de Envase na Tetra Pack 43
Figura 18 - Gráfico de Ishikawa para Perdas de Envase no Copo 44
Figura 19 - Painel de Controle: Acompanhamento Individual de Ações 48
Figura 20 - Painel de Controle: Panorama Geral de Ações 48
Figura 21 - Modelo Gemba Quadro Oscar 49
Figura 22 - Gráfico do Somatório da Cozinha e Envase comparado a meta 52
Figura 23 - Gráfico de Perdas no Envase comparado a meta escalonada 53
Figura 24 - Gráfico de Ganhos na Envase 53
Figura 25 - Gráfico Yield Loss do Tomate (‘000 R$). 54

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 – Convenções para fluxogramas 24
Quadro 2 - Exemplo de Aplicação da Ferramenta 5W2H 26
Quadro 3 - Exemplo matriz de priorização de ações 26
Quadro 4 - 5W2H: Principais Planos de Ações Levantados 44
Quadro 5 - Matriz de Priorização das Ações 46
Quadro 6 - POP: Balanço de Massa da Entre Safra 50

LISTA DE ABREVIATURAS, SIGLAS E SÍMBOLOS

ABNT – Associação Brasileira de Normas Técnicas

AOS – *Annual Operating Plan* (Plano Operacional Anual)

PDCA – Plan (Planejar), Do (Executar), Check (Verificar) e Act (Agir)

POP – Procedimento Operacional Padrão

ISO – *International Organization for Standardization* (Organização Internacional de Normalização)

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO 12

1.1 CONSIDERAÇÕES INICIAIS 12
1.2 JUSTIFICATIVA 12
1.3 ESCOPO DO TRABALHO 13
1.4 ELABORAÇÃO DOS OBJETIVOS 14
1.4.1 OBJETIVO GERAL 14
1.4.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS 14
1.5 DEFINIÇÃO DA METODOLOGIA 14
1.6 ESTRUTURA DO TRABALHO 15

2. REFERENCIAL TEÓRICO 17

2.1 CONCEITOS E DEFINIÇÕES 17
2.1.1 PROJETO 17
2.1.2 GESTÃO DE PROJETOS 18
2.1.3 MELHORIA CONTÍNUA 18
2.1.4 FERRAMENTAS BÁSICAS DE GESTÃO 20
2.2 MÉTODO PDCA 26
2.2.1 PLANEJAMENTO (P) 28
2.2.2 EXECUÇÃO (D) 30
2.2.3 VERIFICAÇÃO (C) 30
2.2.4 AÇÃO (A) 30

3. ESTUDO DE CASO NA INDÚSTRIA DE ALIMENTOS 33

3.1 APRESENTAÇÃO DA EMPRESA 33
3.2 APLICAÇÃO DO MÉTODO PDCA 34
3.2.1 PLANEJAMENTO 34
3.2.2 EXECUÇÃO 46
3.2.3 VERIFICAÇÃO 46
3.2.4 AÇÃO 49

4. RESULTADOS ALCANÇADOS 52

4.1 RESULTADOS QUANTITATIVOS 52
4.2 RESULTADOS QUALITATIVOS 55

5. CONCLUSÕES 56

REFERÊNCIAS 57

1. INTRODUÇÃO

1.1 CONSIDERAÇÕES INICIAIS

O mercado está cada vez mais competitivo e, nesse contexto, as empresas precisam inovar e aprimorar seu modelo de gestão de forma a se destacarem. Dessa forma, os projetos se fazem necessários para que os resultados sejam gerados de maneira ágil e consistente.

Segundo Vargas (2014), as empresas estão cada vez mais voltadas para projetos. É dessa forma que grande parte das organizações alcançam resultados, ou seja, atingem suas metas. Além disso, destaca que o crescimento do Brasil está diretamente relacionado com o sucesso de seus projetos (VARGAS, 2014).

Com o passar do tempo, novas metodologias vem surgindo e sendo aprimoradas para auxiliar na gestão das empresas e de seus projetos, de forma a auxiliá-las na geração de resultados. Dessa forma, surgiu o PDCA que é um método de gestão que define o caminho para solucionar um problema (FALCONI, 2013). É baseado em um ciclo de melhoria que busca garantir o alcance das metas definidas (WERKEMA, 2014).

O método PDCA surgiu no Japão a partir o Ciclo de Shewhart em que era utilizado o plan-do-see (planejar, executar e ver) para o planejamento de processos produtivos. Ao longo dos anos, ele foi sendo aprimorado para chegar ao plan-do-check-action (planejar, executar, verificar e agir) utilizado atualmente. Desde seu surgimento, o PDCA vem auxiliando as organizações a desenvolverem seus pensamentos, definir o foco de atuação e planejar qualquer projeto (ORIBE, 2009).

No presente trabalho, este método será aplicado em um projeto de redução de perdas de tomate de uma fábrica, de forma a mostrar a aplicabilidade do PDCA no alcance de metas de projetos.

1.2 JUSTIFICATIVA

Segundo a Project Builder (2017), o PDCA é um método que pode ser adotada em projetos dos mais simples aos mais complexos, pois através dele a equipe consegue entender o problema e as oportunidades para melhorar continuamente seus processos. Dessa forma, haverá maior eficiência dos processos e o projeto será desenvolvido com maior agilidade e facilidade.

Segundo pesquisas do PMI Brasil, 76% das empresas atrelam o fracasso de projetos a comunicação, 44% dos planos estratégicos falham e 61% dos gestores afirmam que precisam melhorar a lacuna entre elaboração e implementação (PILLEGGI, 2010). Lima (2009) acredita que nem sempre as melhores práticas de gerenciamento de projetos são utilizadas, o que gera conflitos desnecessários ou resultados ruins ao longo de todo projeto.

Sabbag (2014) afirma que a proporção de projetos que possuem sucesso inquestionável em uma organização e frustrante já que esse número representa apenas 10% e que os projetos com insucessos que causam prejuízos, abandonos e desperdícios de recursos, correspondem a 30% do total de projetos realizados no ano. Tendo em vista essas dificuldades, utilizar metodologias embasadas são formas de minimizar os problemas apresentados.

Considerando que é crescente a realização de projetos por parte das empresas e a sua preocupação com a gestão deles com o intuito de aumentar sua competitividade e demais informações apresentadas, este trabalho se torna uma oportunidade para que as organizações possam melhorar o gerenciamento de seus projetos utilizando metodologias objetivas e que facilitem o alcance de resultados.

Além disso, outras justificativas para a escolha do tema se devem às experiências da autora com o método PDCA, principalmente, em seu projeto de estágio na Indústria de Alimentos que será tratada neste trabalho. No programa de estágio dessa empresa, os ingressantes, além de realizarem atividades relacionadas à rotina da área que foram alocados, executam também um projeto buscando solucionar determinados problemas. Desde seu início, a empresa incentiva à utilização do método PDCA com a realização de treinamentos. Assim, o projeto realizado neste programa será base de estudo para a aplicação prática deste método.

1.3 ESCOPO DO TRABALHO

O fenômeno de investigação deste trabalho trata-se do uso do PDCA como método para alcançar metas de projeto. A aplicação será em um caso específico em uma indústria de alimentos com o intuito de reduzir as perdas existentes de tomate utilizado em seu processo de fabricação.

O projeto se restringirá a aplicar o método em setores e linhas específicas da indústria de alimentos. Dessa forma, a atuação será nos seguintes setores:

- Cozinha de Preparação Geral
- Linhas de envase de Copo e Tetra Pack.

O período de coleta para cumprimento dos objetivos foi de janeiro a julho de 2017.

É importante ressaltar também que a aplicação se restringirá ao PDCA, portanto não serão utilizados outros métodos de gerenciamento de projeto para fins de comparação, como o PMBOK e SCRUM.

1.4 ELABORAÇÃO DOS OBJETIVOS

1.4.1 OBJETIVO GERAL

Realizar um estudo sobre o método PDCA e aplicá-lo em um projeto de redução de perdas de tomate de uma indústria de alimentos nos processos de preparação geral e envase.

1.4.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Aplicar o método PDCA;
- Identificar o problema da empresa;
- Analisar fenômenos e processos;
- Planejar e implantar ações de melhorias;
- Verificar resultados alcançados.

1.5 DEFINIÇÃO DA METODOLOGIA

Para definição da metodologia do presente trabalho, levou-se em consideração a natureza, os objetivos, a abordagem e o método.

Segundo Silva e Menezes (2005), uma pesquisa de natureza aplicada tem o objetivo de, a partir de informações advindas da pesquisa básica, gerar conhecimentos a fim de aplicá-los para solucionar os problemas existentes. O presente trabalho tem como objetivo realizar estudos sobre a metodologia PDCA buscando gerar conhecimentos para aplicar em uma indústria a fim de solucionar seus problemas de perdas de matéria-prima. Dessa forma, a metodologia aqui empregada é de natureza aplicada.

Para Silva e Menezes (2005), uma pesquisa exploratória possui a finalidade de proporcionar maior profundidade em determinado assunto, fazendo com que o problema se torne mais evidente. Assim, do ponto de vista de seus objetivos, esta pesquisa é caracterizada como exploratória.

Quanto à abordagem, pode ser classificada como uma pesquisa quantitativa e qualitativa já que possui uma abordagem ora quantitativa e ora qualitativa. Para Prodanov e Freitas (2013), a pesquisa quantitativa é pautada em que todas as informações podem ser traduzidas em números, sendo necessárias análises estatísticas. Já a pesquisa qualitativa é caracterizada pela subjetividade do sujeito que não pode ser traduzido em números.

Para chegar às conclusões dessa pesquisa será realizado um estudo de caso da aplicação do método PDCA no projeto da indústria de alimentos, envolvendo um estudo profundo de poucos objetivos de forma a permitir um detalhado conhecimento (Silva e Menzes, 2005).

Dessa forma, em termos práticos, o projeto iniciou-se com uma revisão bibliográfica, abordando os principais conceitos envolvidos no trabalho em questão.

Em seguida, foi realizado o desenvolvimento do estudo de caso que partiu do próprio método PDCA. Assim, o primeiro passo foi planejar o projeto a partir da identificação do problema, análise do fenômeno e análise do processo. Dando continuidade, as ações foram executadas de forma participativa, com grande envolvimento da área de produção, manutenção e melhoria contínua. Ao longo da implementação das ações, os resultados foram monitorados e controlados de forma a garantir o alcance da meta. Para encerrar o ciclo PDCA, as ações bem sucedidas foram padronizadas.

Por fim, a última parte do trabalho, foca em discutir os resultados alcançados e gerar as conclusões em termos do estudo realizado.

1.6 ESTRUTURA DO TRABALHO

O presente trabalho está organizado em 5 capítulos: Introdução, Referencial Teórico, Estudo de Caso na Indústria de Alimentos, Resultados Alcançados e Conclusões.

O primeiro capítulo consiste de uma introdução, buscando a contextualizar o leitor sobre o tema e trabalho. Nele, são abordados assuntos como os objetivos, justificativas, escopo, metodologias de pesquisa e estrutura.

O segundo capítulo traz uma fundamentação teórica utilizada para embasar o autor no desenvolvimento do trabalho, em que é possível conhecer os principais conceitos e definições abordados, ferramentas básicas de gestão e o método PDCA no gerenciamento de projetos. As fundamentações são baseadas em diversas publicações anteriores de autores renomados, Bessant et al. (2001), Falconi (2014), Werkema (1995), dentre outros.

O terceiro capítulo é pautado no desenvolvimento, sendo dividido na apresentação da empresa em que o trabalho foi realizado e aplicação prática do PDCA em um projeto de redução de perdas de tomate da empresa. Dessa forma, são explicadas, passo a passo, todas as etapas desta metodologia e sua aplicação na indústria em questão.

O quarto capítulo envolve a apresentação dos resultados alcançados, tanto quantitativos e quanto qualitativos, com a aplicação do método.

Por fim, o último capítulo trata das conclusões acerca do projeto desenvolvido baseada nos objetivos iniciais, abordando a percepção da autora sobre o tema estudado. Além disso, aborda recomendações de novos projetos para empresa e novos estudos.

2. REFERENCIAL TEÓRICO

2.1 CONCEITOS E DEFINIÇÕES

2.1.1 PROJETO

Segundo o *Project Management Institute* (2013), projeto é um esforço que possui início e fim com o intuito de desenvolver um produto, serviço ou resultado exclusivo. O término de um projeto acontece quando seu objetivo é alcançado ou quando este objetivo não poderá ser alcançado ou quando se percebe que ele não é mais necessário. Os projetos podem ter curtas ou longas durações, desde que tenha um tempo pré-determinado de fim. Apesar de serem um esforço temporário, geralmente objetivam resultados contínuos. Cada um é diferente do outro, possui sua singularidade.

Para Ricardo Vargas (2014), projeto é uma ação temporária não repetitiva, ou seja, possui início, meio e fim, e busca alcançar um alvo claro e objetivo seguindo uma sequência lógica de tarefas. Para a realização de um projeto, o responsável deve seguir um planejamento pré-determinado de custo, tempo, recursos e qualidade. Um projeto possui pouca estabilidade já que tem caráter inovador, dessa forma, correr riscos é algo comum em projetos.

Carvalho e Rabechini (2015) acreditam que um projeto busca atingir um fim específico a partir da organização de pessoas que se dedicam a alcançar tal objetivo. De forma geral, eles possuem gastos, ações únicas ou empreendimentos de elevados riscos. Para sua execução, é imprescindível possuir objetivos claros e recursos suficientes para o alcance desses objetivos.

Para Sabbag (2014), projetos são processos não contínuos de médio ou longo prazos, são únicos e desafiadores. Eles são essenciais na preparação de futuros líderes já que em algumas empresas as carreiras de executivos passam pela gestão de projetos estratégicos para que eles possuem galgar cargos mais altos. Lima (2009) completa que as organizações realizam projetos dos mais variados, no entanto sempre relacionados ao atendimento de alguma demanda estratégica. Pode ser citado como exemplo: o aumento de participação no mercado, a geração de caixa, a diminuição de obsolescência tecnológica, a redução de custos operacionais, dentre outros. Devido ao fato de possuírem relação com a estratégia, que devem possuir metas e objetivos claros.

2.1.2 GESTÃO DE PROJETOS

O gerenciamento de projetos é definido pelo *Project Management Institute* (2013) como o uso de conhecimentos, habilidades, ferramentas e técnicas aplicadas às tarefas do projeto, buscando o alcance de seus objetivos. Para as organizações, o gerenciamento de projetos é uma habilidade estratégia que permite unir resultados dos projetos com as metas do empreendimento, fazendo com que elas sejam mais competitivas.

Para Ricardo Vargas (2014), o gerenciamento de projeto possibilita o desenvolvimento de habilidades através da utilização de ferramentas. Essas habilidades, por sua vez, tem o objetivo de auxiliar no controle de eventos não repetitivos, exclusivos e geralmente, complexos. Dessa forma, o gerenciamento do projeto busca determinar um processo estruturado e lógico para tratar situações que se caracterizam pela novidade, complexidade e dinâmica do ambiente.

Para Lima (2013), uma metodologia de gerenciamento de projetos é definida como o conjunto de procedimentos do gerente de projeto. A forma mais eficiente para desenvolver uma metodologia que seja eficiente, é através do envolvimento de todas as áreas que a utilizarão. Quando essa oportunidade de participação é dada, os futuros usuários tendem a se comprometer mais e, consequentemente, os procedimentos e métodos desenvolvidos são implantados com mais facilidade e durabilidade.

2.1.3 MELHORIA CONTÍNUA

Antes de entender o conceito de melhoria contínua é importante saber o que é um processo. Para uma empresa funcionar de maneira eficaz é necessário que ela determine e gerenciais seus processos. Um processo é uma atividade ou um conjunto de atividades sequenciadas e que podem ser gerenciadas e que transformam entradas em saídas. É comum que a saída de um processo seja a entrada de outro processo (ABNT ISO 9001, 20015). Um processo possibilita uma mudança na forma, composição, estrutura ou posição das matérias-primas, componentes produtos, sequencialmente (FALCONI, 2013). O processo tem como objetivo produzir um determinado efeito, chamado produto do processo, através de um conjunto de causas (WERKEMA, 1995).

A melhoria contínua consiste de diversas práticas e metodologias executadas por organizações que tem o intuito melhorar constantemente seus resultados, tanto em produtos, serviços ou processos da empresa. A Melhoria contínua é dada por um conjunto de atividades

que formam um processo de raciocínio e com intervenção em problemas que buscam melhorar determinado desempenho (JHA ET AL., 1996).

De acordo com a filosofia do Total Quality Management – TQM, a melhoria contínua é dada pelo conjunto de atividades que são planejadas através das quais todas as áreas da organização buscam fazer com que a satisfação do cliente seja cada vez maior, tanto clientes internos quanto externos (SILVA, 2009). Dessa forma, através de envolvimento dos colaboradores em toda a organização, a melhoria contínua pretende desenvolver os processos organizacionais em prol dos requisitos do cliente, podendo promover melhorias incrementais ou inovações (LODGAARD, 2015).

Para Bessant et al. (2001), a melhoria contínua pode ser definida como um conjunto de rotinas específicas que auxilia uma organização a ser melhor no que faz atualmente. O autor critica a literatura relacionada ao assunto melhoria contínua, já que acredita que o tema é muitas vezes abordado de maneira prescritiva e não cobre a implementação que por sua vez tende a assumir uma correlação entre exposição das ferramentas e acabam negligenciando fatores importantes de construção do comportamento. Além disso, o autor acredita que a melhoria contínua pode assumir uma divisão emergente que evolui ao longe do tempo e não assumir um estado de ter ou não ter melhoria contínua.

Muitas organizações não abordam consistentemente os problemas do dia-a-dia, mas atuam com habilidades de “apagar incêndio”, ou seja, resolvendo problemas quando eles já aconteceram. Isso mostra que o processo de melhoria contínua não está incorporado na cultura organizacional, de modo que a resolução de problemas é um caminho natural para a melhoria (LODGAARD, 2015).

O autor supracitado acredita ainda que o processo de melhoria contínua pode ser desencadeado de duas maneiras: 1) quando ocorre um desvio estado desejado, quando origina um problema que deverá ser resolvido; 2) quando se observa uma oportunidade de melhorar algo através da criatividade.

No entanto, é necessário que os objetivos de melhoria contínua estejam bem definidos de forma a impactar na sobrevivência e sucesso da empresa, sendo imprescindível a tradução em desempenho organizações e individuais (HARRINGTON,1998). Além disso, o desenvolvimento da melhoria contínua em uma organização requer tempo, dedicação e adoção de um novo jeito próprio de fazer as coisas a partir de tentativas e atenção a esses aspectos gera falhas na aplicação da melhoria contínua (BESSANT ET AL., 2001).

Para Bessant et al. (2001) muitas organizações têm tentativas malsucedidas de inserção da melhoria contínua no local de trabalho, pois negligenciam padrões comportamentais e, muitas vezes, focam exclusivamente em ferramentas e métodos. Para ele, quatro fatores são críticos para sua implementação e execução:

1. O envolvimento dos gestores, que tem o intuito de orientar a equipe para a melhoria contínua;
2. Alinhar e preparar a organização como um todo, integrando seus processos, pessoas e estratégias;
3. Aplicar métodos e técnicas que atendam as necessidades da organização, tendo conhecimento deste método;
4. Compartilhar os conhecimentos e experiências, ações bem ou malsucedidas levam ao aprendizado.

2.1.4 FERRAMENTAS BÁSICAS DE GESTÃO

As interações entre as variáveis que impactam o desempenho de uma empresa são complexas o que fazendo necessária a elaboração de ferramentas gerenciais para viabilizar o processo de tomada de decisão (KIMURA e SUEN, 2003). As ferramentas gerenciais são técnicas que possibilitam a captura, processamento e disposição de informações para que sejam transformadas em novos conhecimentos, ajudando a estruturar ideias e evitando que elas percam a conexão com o foco da análise (FALCONI, 2014).

As ferramentas da qualidade serão úteis na aplicação do PDCA, possibilitando melhor coleta, processamento e disposição das informações necessárias para melhorar e manter os resultados. Quanto mais dados, fatos e conhecimentos são incorporados ao PDCA, mais provável é o alcance da meta e maior será a necessidade de utilização dessas ferramentas (WERKEMA, 1995).

Abaixo estão listadas algumas ferramentas que foram aplicadas e são citadas ao longo deste trabalho:

2.1.4.1 ESTRATIFICAÇÃO

A estratificação busca segmentar elementos com características semelhantes ou iguais, visto que elementos com características semelhantes tendem a ter causas e comuns. As principais causas de variabilidade são os possíveis fatores de estratificação. O objetivo é encontrar padrões que facilitem a compreensão das causas e das variações no processo, dessa forma é possível melhor entendimento do problema (WERKEMA, 1995). A estratificação

visa determinar aspectos diferenciados do problema principal, como por exemplo, por tempo, por local, por tipo, por sintoma, por outros fatores (FALCONI, 2014). Dessa forma, um problema grande e complexo, pode se tornar simples de ser solucionado.

2.1.4.2 FOLHA DE VERIFICAÇÃO

A folha de verificação é uma é uma planilha para coleta e registro de dados. O formato é variado e deve ser simples, de fácil manuseio e capaz de comparar o efetivo e planejado. Esta ferramenta ajuda a avaliar a eficácia das ações corretivas que foram adotadas (MARIANI 2007). A folha de verificação é um quadro onde se registra informações a partir de observações realizadas de determinado evento (LINS, 1993). Dessa forma, a folha de verificação contribui para a otimização posterior das análises dos dados obtidos, sendo um ponto inicial de transformação de opiniões em fatos e dados de todo procedimento (WERKEMA, 1995).

Na Figura 1, está exemplificada a utilização da folha de verificação para a classificação de um produto defeituoso de acordo com os tipos de defeitos observados. O exemplo se refere a uma empresa que tinha como objetivo aumentar o número de lentes com defeito produzidas pela empresa a partir de fevereiro de 1995. Dessa forma, foi feita uma folha de verificação em que o técnico da área, quando encontrava um defeito na lente inspecionada, registrava o defeito correspondente na folha de verificação de acordo com suas observações em campo (WERKEMA, 1995).

Ao final do período de análise, foi possível o rápido e imediato acesso ao número de defeitos por tipo de defeitos encontrados. A partir dos dados indicados na Figura 1, a empresa conseguiu informações relevantes, já que os dados apresentam de forma clara os tipos de defeitos mais frequentes, facilitando a identificação das etapas do processo produtivo que apresentam os maiores problemas. Dessa forma, o conhecimento permitiu que a empresa detectasse melhor as causas dos defeitos e, consequentemente, planejasse as medidas a serem adotadas que fossem mais apropriadas para melhorar o processo e reduzir o número de lentes defeituosas produzidas (WERKEMA, 1995).

Figura 1 - Exemplo Folha de Verificação
Fonte: Werkema (1995).

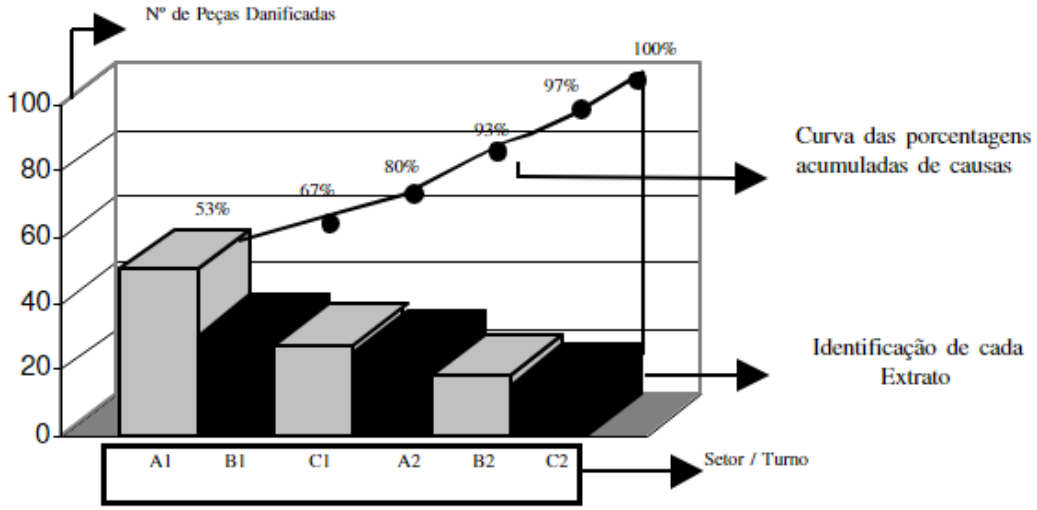
FOLHA DE VERIFICAÇÃO PARA CLASSIFICAÇÃO DE PRODUTO DEFEITUOSO		
Produto: Lente **Estágio de Fabricação:** Inspeção **Tipo de defeito:** Arranhão, Trinca, Revestimento, Inadequado, muito Grossa ou Muito fina, Não Acabada **Total inspecionado:** 1200 **Data:** 03/01/95 **Seção:** INSPROD. **Inspetor:** Augusto Bicalho **Observações:**		
Defeito	Contagem	Sub-Total
Arranhão	IIIIIIIIIII	12
Trinca	IIIIIIIIIIIIIIIIIIIIIIIIIIIIIIIIIIIII	41
Revestimento Inadequada	IIIIIIIIIIIIIIIIIIIIIIIIIIIIIIIIIIIIIIIIIIIIIIIII	55
Muito Grossa ou Muito Fina	IIIIIIIIIII	11
Não - Acabada	IIIII	5
Outros	III	3
Total		127
Total Rejeitado	IIIIIIIIIIIIIIIIIIIIIIIIIIIIIIIIIIIII IIIIIIIIIIIIIIIIIIIIIIIIIIIIIIIIIIIII	90

2.1.4.3 GRÁFICO DE PARETO

O Gráfico de Pareto ordena as frequências das ocorrências, da maior para a menor, permitindo a priorização dos problemas a partir de um gráfico de barras. Em grande parte das situações, apenas 20% das causas são responsáveis por 80% ou mais das consequências (COELHO e SILVA e MANIÇOBA, 2016). Dessa forma, o Gráfico de Pareto busca dispor as informações de maneira que a priorização dos problemas e projetos fiquem visual e evidentes, permitindo voltar os esforços para a melhoria de áreas que trarão maiores ganhos (WERKEMA, 1995).

A Figura 2 ilustra um Gráfico de Pareto das peças danificadas por setor e turno de uma empresa. Nele, é possível perceber a quantidade de peças danificadas por turno em cada setor e também a porcentagem acumulada dessas peças. Através dele, pode se concluir que 80% das consequências se devem a problemas no setor A no turno 1 (A1), já que representa mais de 20% das causas.

Figura 2 - Exemplo Gráfico de Pareto
Fonte: Lins (2013).

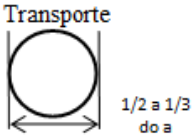
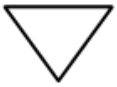


2.1.4.4 FLUXOGRAMA

O Fluxograma é uma ferramenta que, de maneira gráfica, mostra as etapas de um processo. Pode ser usado para analisar um processo corrente, pois possibilita a compreensão rápida do fluxo de atividades (REFAS, 2016). Os fluxogramas têm o objetivo de facilitar a visualização de processos e operações (FALCONI, 2013).

Para a construção de um fluxograma, existem convenções utilizadas para facilitar a compreensão (Quadro 1).

Quadro 1 – Convenções para fluxogramas
Fonte: Falconi (2014)

CONVENÇÕES SIMPLIFICADAS PARA O FLUXOGRAMA	
Trabalho	Operação que provoca mudanças na forma e propriedade de materiais, componentes e produto.
Transporte 	Operação que provoca mudanças na posição de materias-prmas, componentes e produtos.
Estocagem planejada 	Operação de estocar matérias-primas, materiais, componentes ou produtos de acordo om o plano.
Estocagem não-planejada	Estado de congestão de matérias-primas, materiais, componentes ou produtos de acordo com o plano.
Inspeção de quantidade	Operação para obter a diferença dos resultados, comparando-se a referência com a quantidade de matéria-prima, materiais, componentes e produtos.
Inspeção da qualidade	Operação de julgar a conformidade do lote ou boa qualidade da peça, testando as caracteristicas da qualidade da matéria-prima, materiais, componentes ou produto e comparando os resultados com a referência.

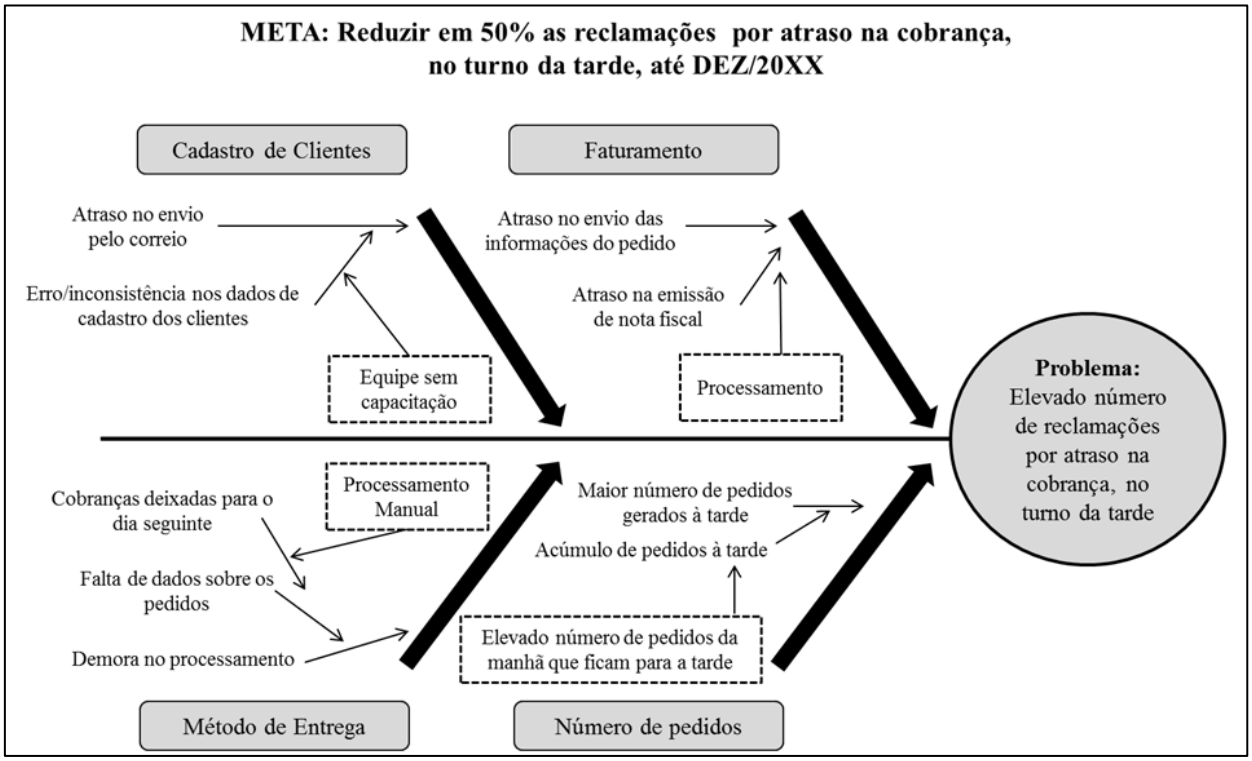
2.1.4.5 DIAGRAMA DE CAUSA E EFEITO

O diagrama de causa e efeito é chamado também de Diagrama de Ishikawa, devido ao engenheiro Kaoru Ishikawa, responsável pelo desenvolvimento da ferramenta, ou Diagrama Espinha de peixe, devido ao formato semelhante a uma espinha de peixe (LINS, 1993). Esta ferramenta é utilizada com o objetivo de identificar uma série de causas de um efeito (problema), de maneira simples e fácil (FALCONI, 2014). Buscando facilitar a análise, é feito o agrupamento das causas em famílias, relacionando-as com os problemas de forma visual e clara (MARIANI, 2007).

O *brainstorming* (ou do português, “tempestade de ideias”) é uma técnica que propõe que um grupo de pessoas se reúna e todas deem suas opiniões para contribuir com o objetivo em questão, sendo que nenhumas das sugestões podem ser descartadas inicialmente. Considere, então, um exemplo em que essa técnica foi utilizada para levantar diversas causas do problema (“Elevado número de reclamações por atraso na cobrança, no

turno da noite”) com o intuito de alcançar a meta de redução de 50% das reclamações por atraso na cobrança, no turno da tarde, até dez/20XX (FALCONI, 2014). Em seguida, foi feita uma priorização das causas de forma a encontrar as causas fundamentais ou causas raízes, nas quais as ações serão traçadas de forma a solucionar o problema causado. Na Figura 3, esse exemplo é exposto em um Diagrama de Causa e Efeito.

Figura 3 - Exemplo Diagrama de Causa e Efeito
Fonte: Falconi (2015)



2.1.4.6 5H2H

A ferramenta 5W2H é utilizada para organizar os planos de ação propostos, tomando como base a resposta de 5 perguntas: What? (O quê?), Who? (Quem?), When? (Quando?), Where? (Onde?), Why? (Por quê?), How? (Como?) e How Much? (Quanto custa?) (FALCONI, 2014).

A Quadro 2 mostra um simples exemplo de um plano de ação estruturado a partir da ferramenta 5W2H.

Quadro 2 - Exemplo de Aplicação da Ferramenta 5W2H
Fonte: A autora

O QUE?	QUEM?	QUANDO?	ONDE?	POR QUÊ?	COMO?	QUANTO?
Contratar empresa que oferece treinamento de técnicas de negociação.	João Silva	21/09/2018	Auditório da Empresa	Aumentar as vendas da empresa	Realizar propostas com empresas que oferecem o serviço e contratar a que oferecer melhor custo x	R$5.000,00

2.1.4.7 MATRIZ DE PRIORIZAÇÃO

A ferramenta Matriz de Priorização é utilizada para priorizar determinado item de acordo com critérios pré-estabelecido, por exemplo, priorização das causas definidas em um Diagrama de Ishikawa e dos planos de ação definidos com o 5W2H.

No Quadro 3, para cada um dos problemas explicitados, foi dada uma pontuação de 1 a 5 em sua gravidade, urgência e impacto. Quanto menor a pontuação dada, menor é a gravidade, urgência ou impacto do problema. Em seguido, as três pontuações foram multiplicadas. O problema de maior prioridade é aquele que possui o maior índice e a de menor prioridade aquela que possui o menor índice dessa multiplicação. Esta Matriz de Priorização é conhecida como Matriz GUT. Portanto, no exemplo, a prioridade é resolver o problema de falta e capacitação da equipe.

Quadro 3 - Exemplo matriz de priorização de ações
Fonte: a autora

Matriz de Priorização					
Problemas	Gravidade	Urgência	Tendência	G x U x T	Prioridade
Equipe e vendas pouca preparada	4	5	4	80	1
Mercado não conhece os produtos oferecidos	3	5	3	45	2
Atraso na entrega do produto	5	4	2	40	3
Produto pouco atrativos	3	2	2	12	4

2.2 MÉTODO PDCA

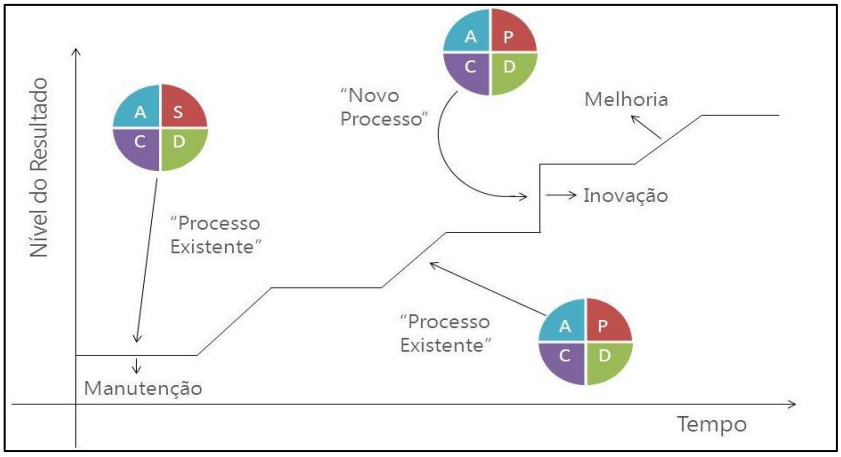
O método PDCA teve sua origem como um ciclo de controle estatístico do processo na década de trinta pelo estatístico americano Walter A. Shewhart. No entanto, o método foi popularizado apenas na década de cinquenta pelo especialista em qualidade W. Edwards Deming, que ficou conhecido por aplicar este método no Japão nos conceitos de qualidade (NETO, 2013).

O ciclo definido inicialmente por Shewhart passou por várias melhorias ao longo do século passado, a partir das experiências de aplicação do modelo nos Estados Unidos e Japão. Desde então, o método PDCA vem auxiliando pessoas e empresas a organizar o pensamento, a direcionar esforços e a planejar todo o tipo de projeto ou mudança, independente se são pequenos ou grandes, simples ou complexos, rápidos ou lentos (ORIBE, 2009). O ciclo PDCA é projetado para ser usado como um modelo dinâmico, em que o término de um ciclo originará o começo do próximo ciclo, e assim sucessivamente (NETO, 2013).

O método pode assumir dois objetivos os de melhorar resultados (atingir metas de melhoria - PDCA) ou de manter resultados (atingir metas padrões - SDCA). Quando se trata do primeiro, as metas de melhoria são alcançadas através da modificação da forma de trabalhar, ou seja, da modificação dos procedimentos operacionais padrões, podendo então atuar na melhoria de um processo existe ou criação de um novo processo. Já o segundo, as metas padrões são alcançadas através da execução dos procedimentos operacionais padrões, mantendo os resultados em um nível desejado. Nesses casos, o PDCA pode ser chamado de SDCA (FALCONI, 2013).

Quando o PDCA e SDCA são relacionados, a melhoria contínua acontece, o que pode ser percebido na Figura 4.

Figura 4 - Conceito de Melhoramento Contínuo
Fonte: Falconi (2013)



O nome PDCA vem da sigla, em inglês, de quatro palavras que compõem as etapas do método: P – *Plan* (Planejamento); D – *Do* (Executar); C – *Checar* (Verificar); e *Action* (Agir). A Figura 5 resume o ciclo de melhoria contínua do Método PDCA.

Figura 5 - Ciclo PDCA
Fonte: Falconi (2014)

2.2.1 PLANEJAMENTO (P)

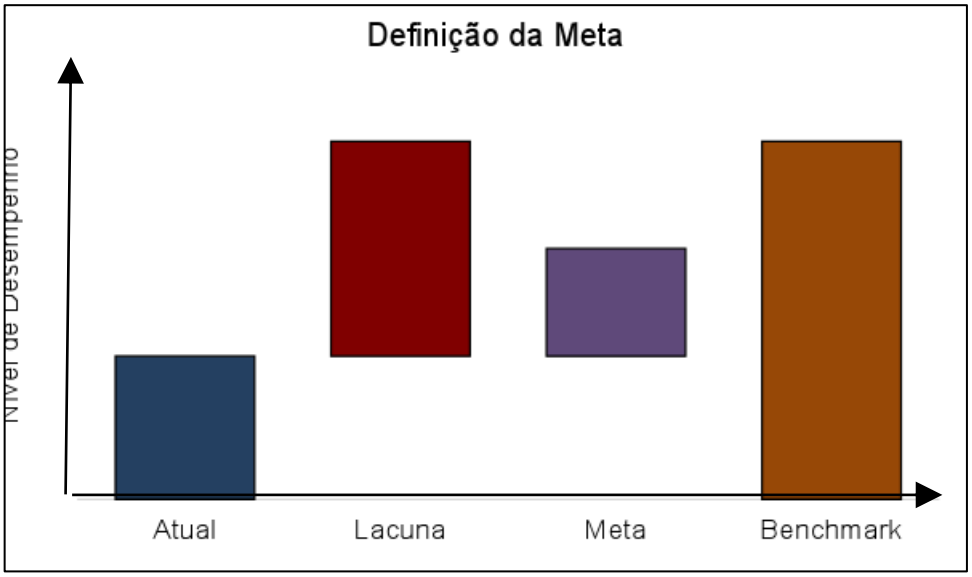
O planejamento consiste da etapa de procurar pelo conhecimento que será necessário para solucionar o problema desejado. Um problema consiste de um resultado indesejado de um processo (WERKEMA, 1995). Esta etapa é subdivida em outras quatro etapas.

2.2.1.1 IDENTIFICAÇÃO DO PROBLEMA

Nesta fase, deverão ser analisados todos os dados do problema, como histórico, frequência, perdas, ganhos potenciais, dentre outros. Além disso, devem ser definidos os indicadores para acompanhamento dos resultados do problema e também definir a meta.

Para Falconi (2014), definir uma meta é saber qual é o objetivo, qual é o valor e o qual é o prazo para se alcançar um novo resultado a partir de uma lacuna, que é a diferença o resultado atual e o *benchmarking*. A Figura 6 mostra as análises que podem ser feitas para que uma meta seja definida.

Figura 6 - Análises para definição de metas
Fonte: Adaptado de Falconi (2014)



O *benchmark* é o melhor resultado interno, ou seja, maior desempenho histórico da própria organização, ou externo, ou seja, maior desempenho relativo de concorrentes. Ele é utilizado como referência para definição da meta.

Tendo os dados da situação atual, o benchmark e a lacuna, a meta será dada pela porcentagem da lacuna que será captura. Esse percentual deve ser definido baseado nas análises feitas, sendo esta uma decisão da gerência.

2.2.1.2 ANÁLISE DO FENÔMENO

Esta etapa consiste do desdobramento do problema maior em problemas menores, ou seja, é quando o problema é estratificado. São feitas análises das estruturas e dos fluxos dos processos formadores do problema. É importante que sejam feitas observações e análises no local da ocorrência para compreender melhor o problema.

Para facilitar as análises, podem ser aplicadas ferramentas gerenciais citadas anteriormente como Estratificação, Folha de Verificação, Fluxogramas e Gráfico de Pareto.

2.2.1.3 ANÁLISE DO PROCESSO

A análise do processo tem como objetivo identificar as causas raízes do problema e priorizá-las. Para que as análises sejam mais consistentes, é importante envolver as pessoas que tenham conhecimento do assunto no levantamento das possíveis causas do problema. As causas podem ser levantadas a partir de um *brainstorming* com essas pessoas e, em seguida, devem ser priorizadas.

Portanto, ferramentas básicas de gestão como Diagrama de Ishikawa e Matriz de Priorização são úteis nesta etapa.

2.2.1.4 PLANO DE AÇÃO

Com as análises realizadas, o intuito desta etapa é definir, para as causas priorizadas, os planos de ação a serem executados de forma a alcançar a meta estabelecida. É aconselhado que os planos de ação sejam simples, de baixo custo, robustos e compatíveis com os prazos da estabelecida. Para que o plano de ação seja bem estruturado, a ferramenta 5W2H é recomendada. Além disso, pode ser usada uma Matriz de Priorização para priorizar as ações de acordo com custo, impacto e tempo, por exemplo. Esta matriz pode ser semelhante à utilizada para a priorização dos problemas (Quadro 3).

2.2.2 EXECUÇÃO (D)

Na etapa de execução, o objetivo é executar as ações que foram planejadas anteriormente, dessa forma, é o momento em que os resultados começam a serem gerados. Buscando o acompanhamento das ações, é importante que exista uma sistemática de reuniões e a adoção de gestão à vista, que consiste da divulgação de informações relevantes para os colaboradores de maneira visual. Além disso, as pessoas devem ser treinadas e educadas quanto à realização das ações e precisam ter disciplina para executá-las.

2.2.3 VERIFICAÇÃO (C)

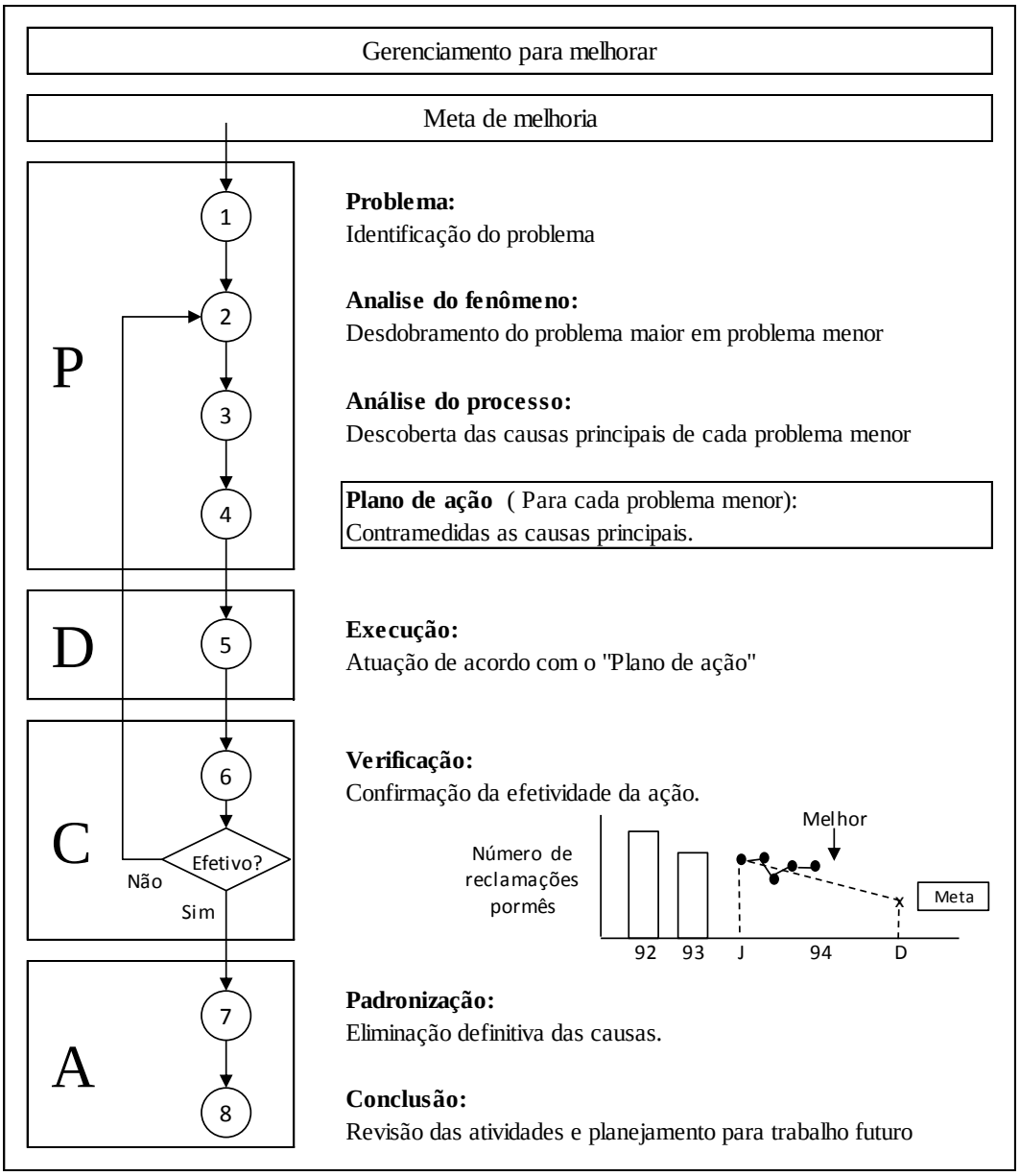
A etapa de verificação tem como objetivo verificar se a meta foi alcançada e se os planos de ações foram efetivos. Dessa forma, pode ser feito uma gestão à vista para envolver todos os membros com a divulgação das informações e resultados da gestão, de forma a gerar compromisso dos colaboradores.

2.2.4 AÇÃO (A)

Por fim, a etapa de Ação consiste em tratar os desvios existentes e padronizar as ações que foram bem-sucedidas, dessa forma, se a meta foi alcançada é sinal que as ações planejadas foram suficientes e é importante que o resultado seja divulgado, caso contrário é necessário que um plano complementar seja traçado.

Dessa forma, o método PDCA pode ser resumido na Figura 7.

Figura 7 - Detalhamento do Método PDCA
Fonte: Falconi (2013)

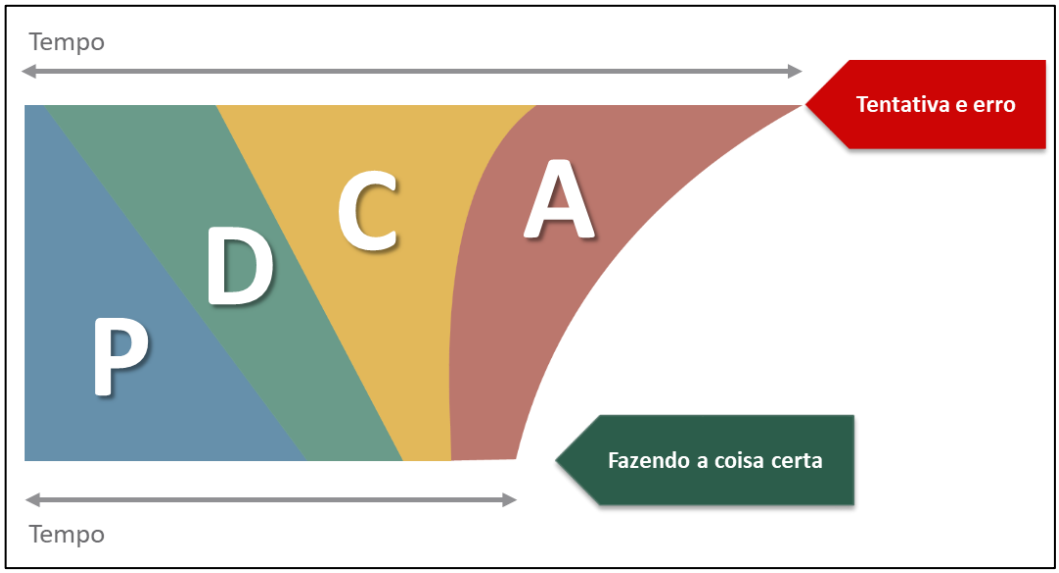


Este método possui diversos motivos para ser aplicado, sendo que todos eles se relacionam com a melhoria contínua. O PDCA evita que as empresas tomem decisões por impulso e tenham desperdícios de seus recursos. Além disso, este método possibilita a identificação de melhorias adicionais para os processos e prioriza as medições, melhorando a gestão das organizações (ABREU, 2017).

Quando o planejamento é efetivo, o método possibilita uma redução no tempo gasto com acompanhamento e com as ações corretivas se comparado com tentativa e erro, ou seja,

sem a utilização de uma metodologia, como pode ser observado na Figura 8 (FALCONI, 2014).

Figura 8 - Comparação entre o método PDCA e tentativa e erro em relação ao tempo
Fonte: Falconi (2014)



No entanto, por mais que simples que seja a metodologia ainda há falhas, o que exige alguns cuidados em sua aplicação. Para a Project Builder (2017), alguns erros no uso do método PDCA são: negligenciar alguma das etapas, pular para a etapa de execução sem que o planejamento tenha sido detalhado e preciso, não verificar os resultados e as métricas de cada fase e não estabelecer os objetivos necessários para cumprir com as metas definidas. Abreu (2017) completa que é importante investir em capacitação para a equipe, com o intuito de garantir domínio sobre o método e ferramentas aplicadas ao longo do ciclo, e não quebrar o ciclo de melhoria contínua, fazendo com que as etapas do PDCA sejam constantes e ininterruptas.

O ciclo PDCA possui uma grande diversidade de aplicação, podendo ser utilizado em qualquer setor de uma empresa para melhorar um processo (ABREU, 2017). Na gestão de projetos, o PDCA possibilita um diagnóstico detalhado dos processos e melhor tratamento das falhas e soluções que serão desenvolvidas ao longo do projeto. Dessa forma, a eficiência dos processos e a produtividade do time aumentam, o que permite o desenvolvimento de projetos mais ágeis e assertivos. Além disso, o uso do método possibilita redução dos custos operacionais da empresa, gerando impacto direto no orçamento de cada projeto (PROJECT BUILDER, 2016).

3. ESTUDO DE CASO NA INDÚSTRIA DE ALIMENTOS

3.1 APRESENTAÇÃO DA EMPRESA

Os estudos realizados foram aplicados em uma indústria de alimentos localizada no interior do estado de Goiás. A empresa é uma multinacional que fabrica produtos alimentares e está presente em diversos países e continentes. Recentemente, se fundiu com outra empresa do setor criando uma companhia que se destaca entre as melhores do mundo em seu ramo de atuação. No Brasil, a empresa conta com 2 mil funcionários e com a produção de mais de 50 SKUs (*Stock Keeping Unit*, em português, Unidade de Controle de Estoque).

Na planta em que o projeto foi desenvolvido, os principais produtos são condimentos, como ketchup, maionese e mostarda. Além disso, a empresa atua na produção de atomatados, como molhos e extratos de tomate e também de cereais em conserva, como milho e ervilha.

Como o projeto tem o intuito de reduzir às perdas de tomate, a atuação e os impactos do trabalho foram sentidos nas linhas de atomatados. A decisão de atuar com esse insumo se deve ao fato de ser o mais utilizado na empresa, representando 44% de todo o consumo de matéria-prima em quilogramas (kg) e 36% de todo o custo com elas. Dessa forma, as perdas existentes, que serão quantificadas posteriormente, com o tomate geravam impactos financeiros bem significativos para a companhia, o que a torna o foco de atuação do projeto.

A demanda para a realização do referido projeto veio pela área de Melhoria Contínua, responsável, dentre outras funções, pelo acompanhamento e redução das perdas da fábrica. Uma das formas mais comumente utilizadas para acompanhamento dessas perdas nessa indústria é o indicador de *Yield Loss* (em português, Perdas de Rendimento) que é calculado, por eles, da seguinte fórmula:

$$\mathbf{YL = QIu / QIn}$$

Onde, YL = *Yield Loss*

QIu = Quantidade de insumo utilizado

QIn = Quantidade de insumo necessária pela lista técnica

Portanto, um valor acima de 100% significa que houve perda da matéria-prima.

3.2 APLICAÇÃO DO MÉTODO PDCA

Conforme mencionado, o estudo tem o intuito de aplicar a metodologia PDCA em um projeto de redução de perdas na indústria de alimentos em questão. Dessa forma, as etapas de seu desenvolvimento foram estruturadas conforme a sequência de utilização desse método:

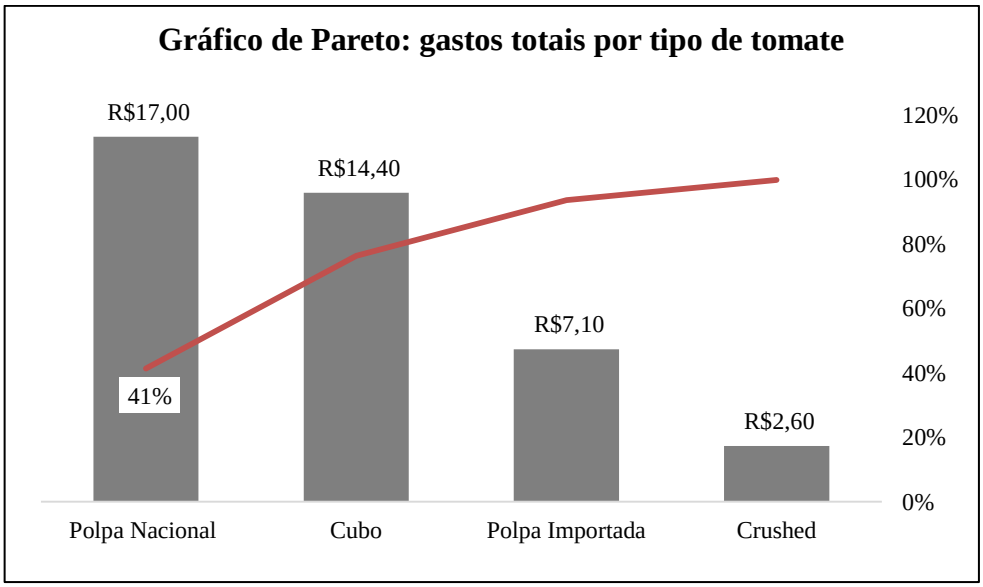
- **Planejamento (P) -** esse item está subdividido em: identificação do problema, análise do fenômeno, análise do processo e planejamento das ações. Ele aborda as análises iniciais realizadas com o intuito de estratificar o problema existente e planejar as ações para soluciona-lo. Dessa forma, são apresentadas ferramentas aplicadas à realidade da indústria de alimentos em questão, como o Gráfico de Pareto, o Gráfico de Ishikawa, o 5W2H e a Matriz de Priorização. Dentre as informações específicas analisadas, é possível observar o balanço de massa do tomate e o rendimento dessa matéria-prima. Os dados analisados foram coletados no chão de fábrica e/ou foram utilizados informações do banco de dados da empresa.
- **Execução (D)** - esse item aborda a execução das ações planejadas na etapa anterior e aspectos críticos que foram gerenciados para que a implantação das ações obtivesse sucesso.
- **Verificação (C)** – esse item aborda os principais métodos utilizados para o acompanhamento do projeto, que estão subdivididos em: balanço de massa do tomate, reuniões de acompanhamento e go to gemba.
- **Ação (A)** – por fim, esse item trata de apresentar as correções das ações mal sucedidas, inicialmente, e a padronização das ações bem sucedidas.

3.2.1 PLANEJAMENTO

3.2.1.1 IDENTIFICAÇÃO DO PROBLEMA

A etapa de identificação do problema iniciou-se com um entendimento de quais tipos de tomates eram utilizados na fábrica e como que eles impactavam no custo total desse insumo. Dessa forma, a primeira estratificação foi feita a partir de um Gráfico de Pareto, conforme pode ser observado na Figura 9.

Figura 9 - Gráfico de Pareto: gastos totais por tipo de tomate
Os gastos estão apresentados em milhões de reais e se referem ao período de Janeiro a Junho de 2017
Fonte: a autora com base no banco de dados da empresa



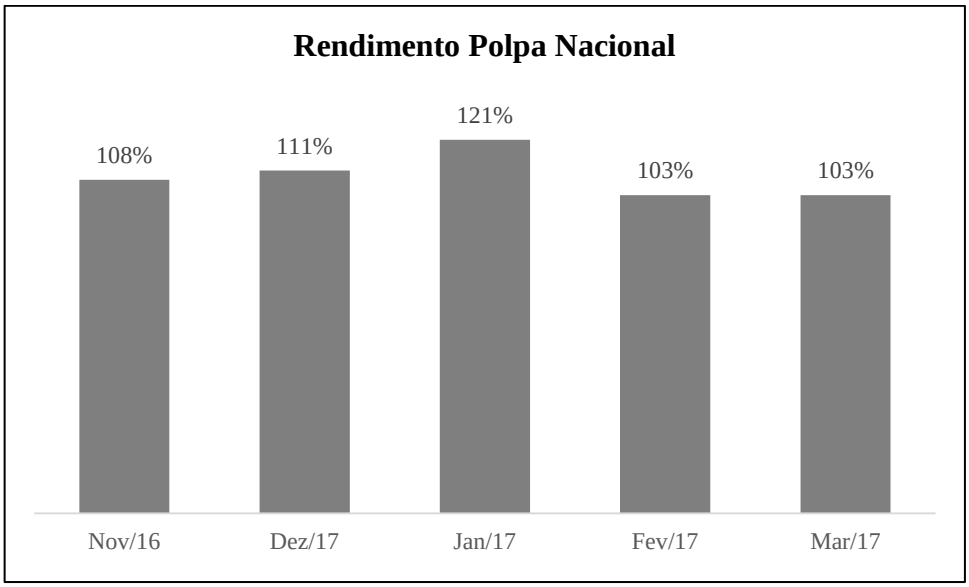
Partindo dessa análise, foi possível perceber que a Polpa Nacional é o tipo de tomate que possui maior gasto, representando 41% do gasto total com essa matéria-prima no período de janeiro a junho de 2017. Portanto, considerando o impacto financeiro causado por esse insumo, o projeto teve como foco a redução de perdas na Polpa Nacional.

Em seguida, foi identificado o comportamento do Rendimento da Polpa Nacional. Para o cálculo desse rendimento, foram consideradas as perdas existentes em desenvase – processo no qual a polpa do tomate é retirada das bombonas e colocada em tanques para que o produto possa ser preparado – perdas no envase – processo no qual o produto é colocado em sua embalagem – e ganhos na cozinha de preparação – que é dado pela economia de produto comparado à lista técnica desde que a qualidade se mantenha.

Vale ressaltar que para a empresa estudada são consideradas perdas de rendimento quando é utilizado mais produtos do que o necessário de acordo com a lista técnica. Em contrapartida, é considerado um ganho quando é necessário utilizar menos produtos quando comparado à lista técnica. Assim, os processos de envase e desenvase estão suscetíveis a perdas, por exemplo, quando uma embalagem já com o produto envasado é danificada e precisa ser descartada. Já o processo da cozinha, além de perdas, pode também apresentar ganhos. Isso acontece, na visão da empresa, quando é necessário acrescentar menos tomate para produzir determinada receita quando se compara à lista técnica, o que só é possível quando a qualidade do produto é mantida com base em análises sensoriais.

A Figura 10 ilustra uma grande variação no rendimento da Polpa Nacional ao longo dos meses de dezembro de 2016 a março de 2017, período em que esse dado foi analisado. A empresa não tinha controle sobre essa variação, portanto não sabia justificar o porquê ela existia, não tinha conhecimento, por exemplo, de qual era a porcentagem de perdas provenientes do processo de envase e do processo de desenvase e também qual era o impacto dos ganhos que aconteciam na cozinha de preparação do produto. Dessa forma, foi identificada a oportunidade de estratificar o Rendimento da Polpa Nacional através de um Balanço de Massa.

Figura 10 - Gráfico de Pareto: gastos totais por tipo de tomate
Os gastos estão apresentados em milhões de reais e se referem ao período de Janeiro a Junho de 2017
Fonte: a autora com base no banco de dados da empresa

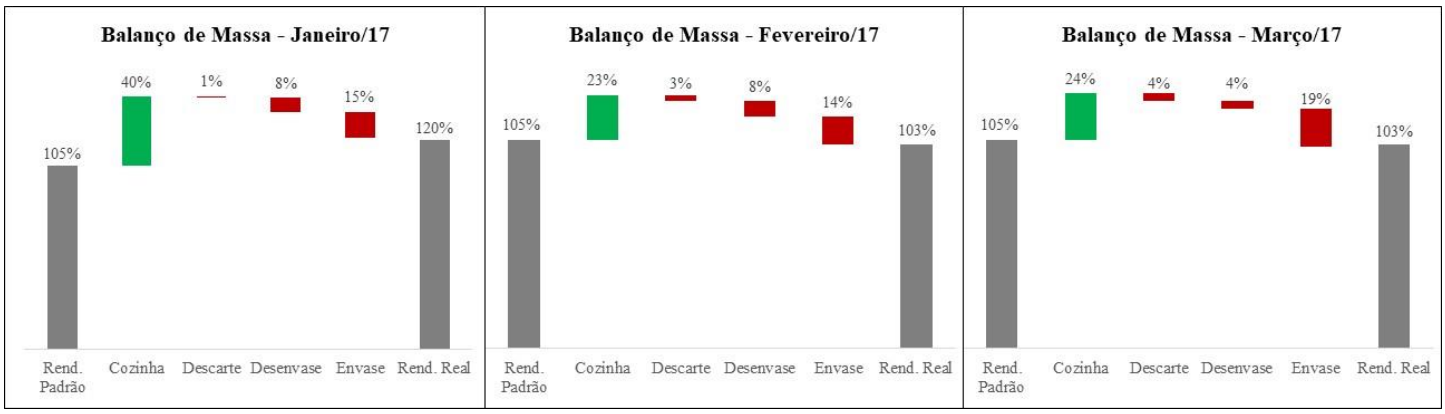


O Balanço de Massa é uma aplicação do princípio de conservação de massa que considera que as entradas de um processo devem ser iguais às suas saídas. No contexto em questão, a quantidade de tomate que entra no processo deve ser igual à quantidade que sai do processo, seja por meio de perdas ou produtos acabados.

A Figura 11 apresenta o Balanço de Massa para os meses de janeiro, fevereiro e março de 2017. Devido à realidade da empresa e aos pontos de perdas e ganhos existentes conforme explicitado anteriormente, foi conveniente fazer o balanço considerando uma visualização por perdas (em vermelho) de envase e desenvase e ganhos (em verde) da cozinha. As perdas por descarte podem ser descartadas, já que correspondem às perdas por estofamento de bombonas

referentes a safra anterior, portanto, não é possível realizar ações no momento para sanar o problema.

Figura 11- Balanço de Massa da Polpa Nacional de janeiro a fevereiro de 2017
Fonte: a autora com base no banco de dados da empresa



Com o Balanço de Massa, foi possível identificar a quantidade perdida em cada uma das macros etapas e ter maior visibilidade sobre os pontos de perdas. Como pode ser observado na Figura 10, o melhor resultado foi em janeiro de 2017 com um ganho de 120% de rendimento. Em março, quando o projeto iniciou-se, os ganhos na cozinha estavam 60% abaixo do melhor resultado obtido no ano (Janeiro 2017) e as perdas de envase estavam 26% abaixo do pior resultado do ano até então (Fevereiro de 2017). O desenvase representava as menores perdas quando comparado ao envase.

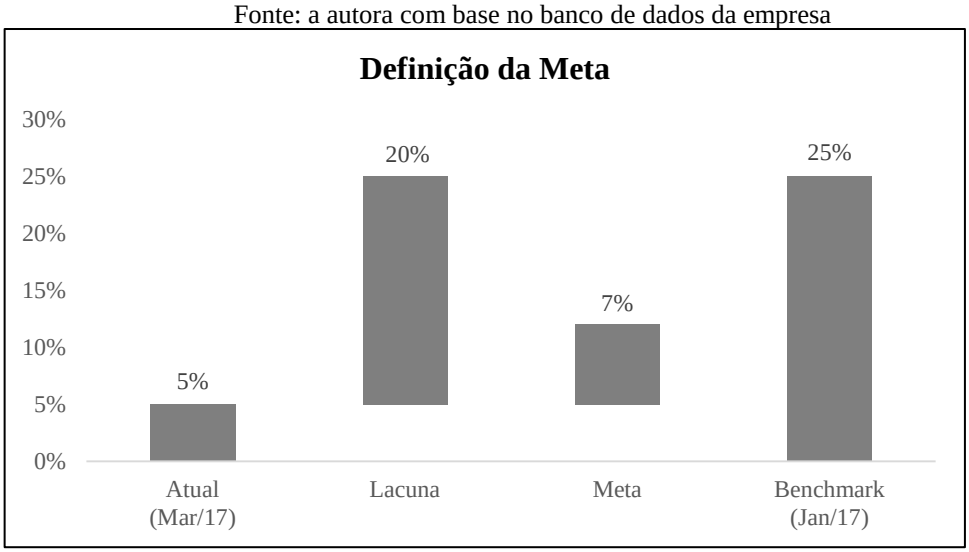
Partindo da estratificação do Balanço de Massa (Figura 11), foram determinadas as áreas de envase e a cozinha de preparação de molhos e extratos de tomate como focos de atuação, tendo em vista que existiam grandes oportunidades de melhorias dos resultados de forma a se aproximar do *benchmark*.

Partindo desses focos, a meta do projeto foi definida baseada no somatório entre ganhos da cozinha (+) e perdas de envase (-) em valores percentuais. Para a definição (Figura 12), os seguintes elementos foram considerados:

- Atual – caracterizado pelo resultado no início do projeto do somatório dos ganhos na cozinha e perdas de envase (março de 2017);
- *Benchmark* – caracterizado pelo melhor resultado interno do somatório dos ganhos na cozinha e perdas de envase considerando os três primeiros meses do ano de 2017;
- Lacuna – caracterizado pela diferença entre o *benchmark* e o resultado atual;

- Meta – aumento em 7 pontos percentuais em relação ao resultado atual, buscando o alcance de 12% do somatório dos ganhos da cozinhas e perdas de envase, o que representa 35% da lacuna, definida baseado no tempo de execução do projeto.

Figura 12 - Gráfico de Definição da Meta do Projeto
Fonte: a autora com base no banco de dados da empresa



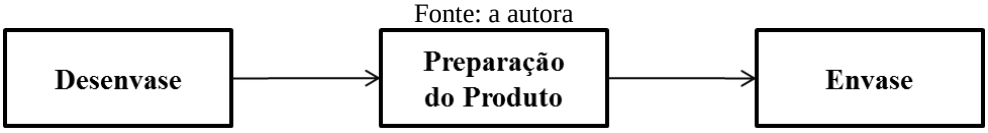
3.2.1.2 ANÁLISE DO FENÔMENO

3.2.1.2.1 IDENTIFICAÇÃO DO PROCESSO

O primeiro passo dessa etapa foi adquirir maior compreensão dos processos da empresa relacionados ao tomate, coletando dados e observando a execução deles de modo detalhado. Resumidamente, foi possível perceber que o tomate passa por três macros etapas (Figura 13).

Fluxograma do Processo

Figura 13 - Fluxograma do Processo do Tomate
Fonte: a autora



A) DESENVASE

O tomate é utilizado em diferentes formatos variando de acordo com o período de sua safra - quando acontece a colheita dessa matéria-prima - e entressafra - período intermediário entre uma safra e outra, em que não há condições climáticas colheita.

No período de safra, a empresa não utiliza o desenvase, mas sim um processo de moagem em que o tomate in natura é transformado em polpa e enviado diretamente para a cozinha de preparação do produto. Ainda nesse período, além de direcionar a polpa produzida para à cozinha, a empresa realiza também o envase desse produto em bombonas, um frasco com capacidade de, aproximadamente, 230 kg de polpa de tomate que permite a conservação desse produto. Esse envase tem como objetivo armazenar a polpa de tomate para ser utilizada no período entressafra, em que não há tomate in natura para ser moído e preparado.

Portanto, no período entressafra, ao invés de realizar o processo de moagem, a empresa adota a etapa de desenvase, que consiste em retirar das bombonas as polpas de tomates que foram armazenadas na safra para serem direcionadas para o abastecimento das linhas. Dessa forma, para fins desse trabalho será considerado o período de entressafra, portanto, o processo em questão é o desenvase.

B) PREPARAÇÃO DO PRODUTO

Esta etapa é realizada em uma cozinha onde os produtos são preparados, ou seja, é o processo em que se realiza a mistura dos ingredientes seguindo os parâmetros de produção, possuindo com saída os molhos de tomate e ketchups prontos em um grande tanque.

Para cada sabor de produto uma lista técnica é adotada. Esta lista consiste na “receita” a ser seguida de acordo com o tipo de produto, descrevendo os ingredientes, suas quantidades e demais especificações do produto e de suas matérias primas.

C) ENVASE

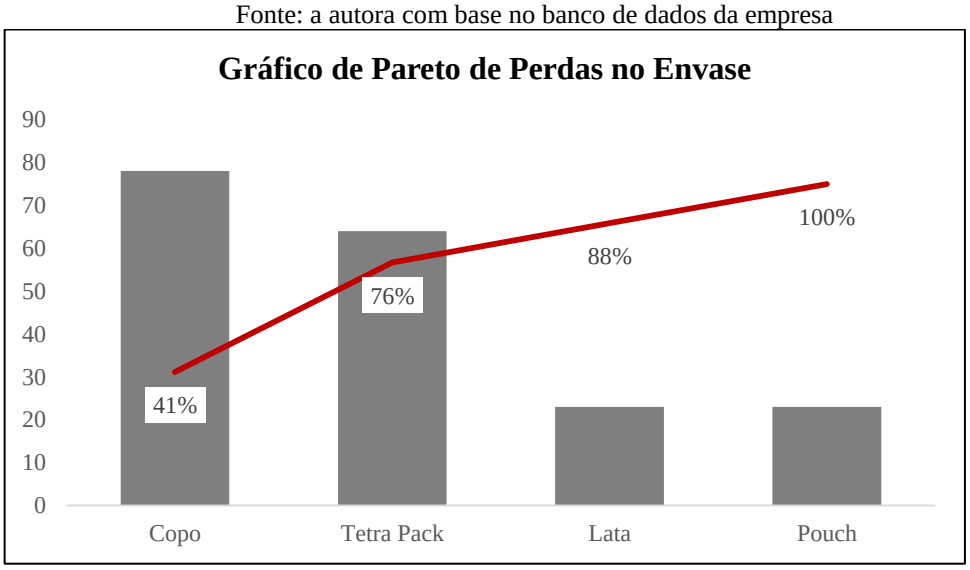
Por fim, a última etapa consiste em envasar os produtos já preparados anteriormente em suas respectivas embalagens, ou seja, é o momento em que os molhos de tomate são colocados dentro dos frascos e lacrados. Feito isso, os produtos passam por um processo de empacotamento, onde são agrupados em caixas e saem prontos para serem distribuídos.

3.2.1.2.2 ANÁLISE DE DADOS

Conhecendo as operações relacionadas ao tomate, foram coletados dados para saber quais eram as principais perdas existentes em cada um dos processos. Portanto, para o envase, foi elaborado um Gráfico de Pareto (Figura 14) das principais perdas em cada uma das seguintes linhas:

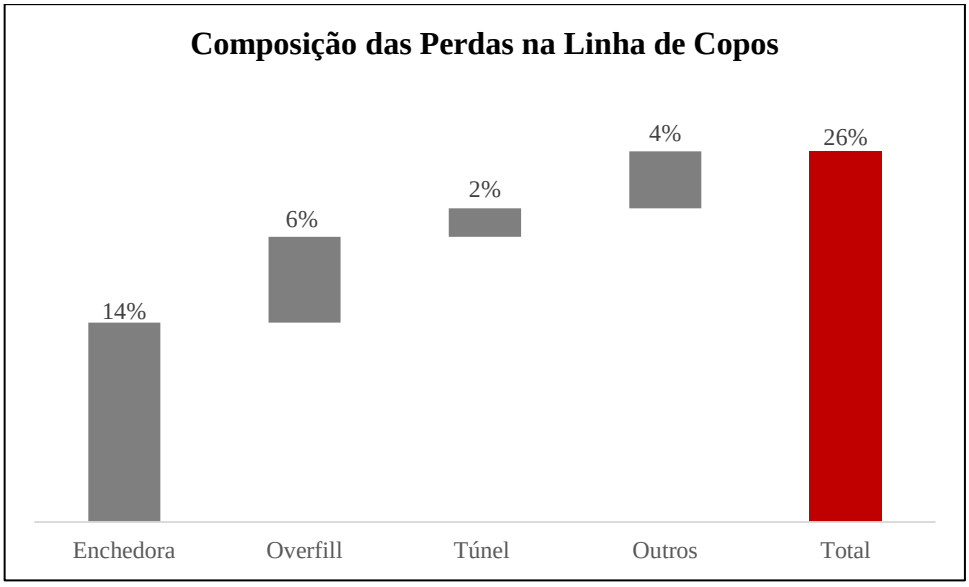
- Copo: corresponde às linhas que produzem molhos e extratos de tomate em copos de vidro.
- Tetra Pack: corresponde às linhas que produzem molhos e extratos de tomate em caixas.
- Lata: corresponde às linhas que produzem molhos e extratos de tomate em latas.
- Pouch: corresponde às linhas que produzem molhos e extratos de tomate em caixas.
-

Figura 14 - Gráfico de Pareto de Perdas no Envase
As perdas de polpa de tomate estão em mil quilogramas e se referem a janeiro, fevereiro e março de 2017.
Fonte: a autora com base no banco de dados da empresa



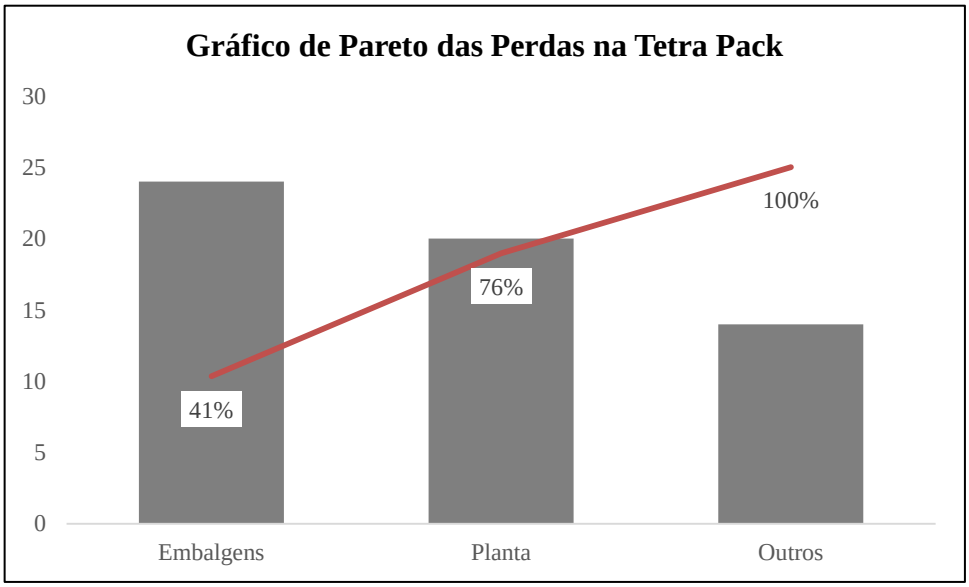
A análise do Gráfico de Pareto possibilitou identificar que 76% dos problemas referentes às perdas de envase eram causados por duas linhas: Copo e Tetra Pack. Portanto, foi determinado que essas duas fossem os focos de atuação do projeto no envase. A estratificação então continuou para cada uma delas, podendo ser observada na Figura 15, para às linhas de Copo Atomatados, e na Figura 16, para as linhas de Tetra Pack.

Figura 15 - Estratificação de Perdas de Tomate na Linha de Copo Atomatados
Fonte: a autora



Nas linhas de copo atomatados (Figura 15), as perdas foram calculadas com base em uma média dos desperdícios coletados em linha pela própria autora em diferentes etapas do processo no mês de março de 2017. No total, 26% do produto era perdido sendo que desses, 54% estava na Enchedora, máquina responsável pelo envase do produto nos copos, e 23% no *Overfill*, sobrepeso ocasionado pela inserção de produto além do necessário dentro da embalagem. Portanto, 77% das perdas estavam nesses dois pontos citados, fazendo destes os focos de atuação nas linhas de copo atomatados.

Figura 16 - Estratificação de Perdas de Tomate na Linha TetraPack
*Perdas de Polpa de Tomate em Kg/1000 referentes a janeiro a março de 2017
Fonte: a autora com base no banco de dados da empresa



Já nas linhas de Tetra Pack foram observadas as perdas que aconteciam em dois pontos principais do processo: na Planta, onde era feita o tratamento, preparação e transporte do produto para o envase; e nas Embalagens, que consistia das perdas existentes após ou durante o envase do produto, principalmente, por descarte nominal da máquina de envase. Somados, eles representavam 76% das perdas, portanto, foram selecionados como prioritários para atuação.

Por fim, a análise do fenômeno na cozinha se deu pelo software utilizado para controle de processos existentes no supervisório, onde era possível observar qual era o *set-point* de produto comparado ao que realmente foi dosado a cada tanque preparado. Um corresponde a um lote de produção e possui capacidade para produzir em média 2mil quilogramas (Kg).

A partir do acompanhamento de cada tanque produzido, foi possível perceber uma grande variação do que era necessário com realmente o que era dosado. Por exemplo, frequentemente, era dosado uma quantidade de polpa de tomate superior ao que era necessário e uma quantidade inferior de amido que era necessário, o que impactava diretamente no custo da empresa, visto que o primeiro apresenta um custo muito maior do que o segundo.

Além disso, foi observado que essas variações da receita, geravam um impacto significativo na consistência do produto, que é o principal parâmetro de liberação possuindo limites de controle inferiores e superiores. Os operadores responsáveis por acompanhar e executar as receitas não tinham conhecimentos de qual era a consistência real que cada tanque era liberado. Foi percebido então, que os produtos, muitas vezes, eram liberados mais próximos do limite superior do que do limite inferior, o que ocasionava também perdas financeiras.

As análises na cozinha foram observadas nos três turnos para verificar a padronização e em todos os três existiam divergências nas execuções e variações de resultados. Foram também realizadas análises entre os três grupos de produtos que utilizavam tomates: molhos, extratos e ketchups, identificando que os molhos eram os que possuem maiores variações. Dessa forma, ao longo das análises da cozinha, mesmo que mais qualitativas, foi identificado que existiam uma grande oportunidade para reduzir o consumo de tomate, consequentemente, aumentar os ganhos dessa matéria-prima.

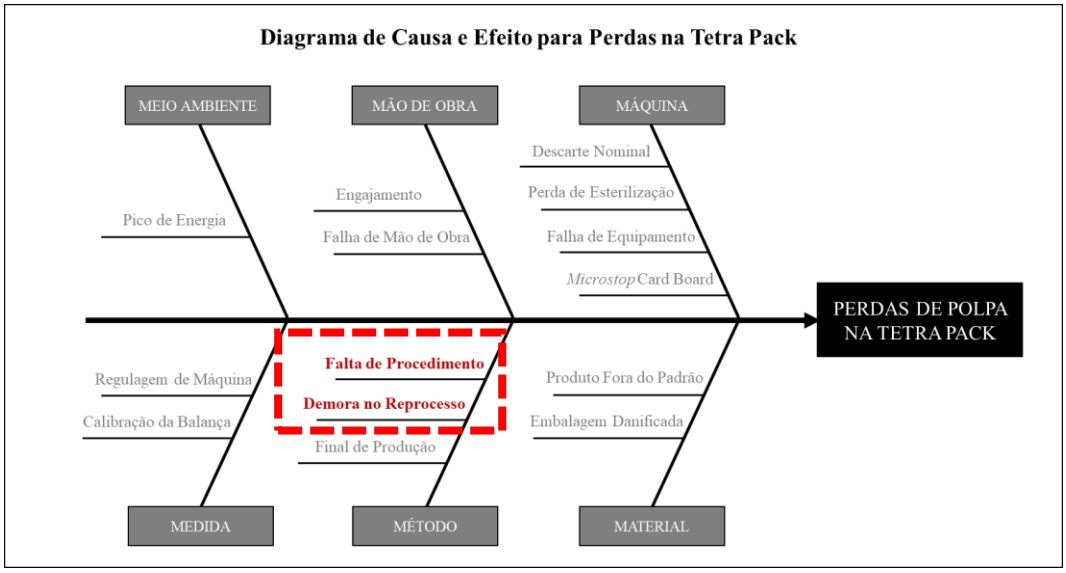
3.2.1.3 ANÁLISE DO PROCESSO

A análise do processo consistiu, principalmente, em identificar quais eram as causas das perdas existentes nos processos que foram identificados como focos de atuação.

Com esse intuito, foram adotadas duas principais ferramentas: Diagrama de Ishikawa e Matriz de Priorização. Buscando identificar causas reais e mais assertivas, a construção e coleta de dados para a utilização das ferramentas foi feita de maneira participativa, através de uma reunião de *brainstorming* com pessoas que diretamente envolvidos com o efeito a ser discutido, por exemplo, supervisor de manutenção, coordenador de produção e operador facilitador da linha.

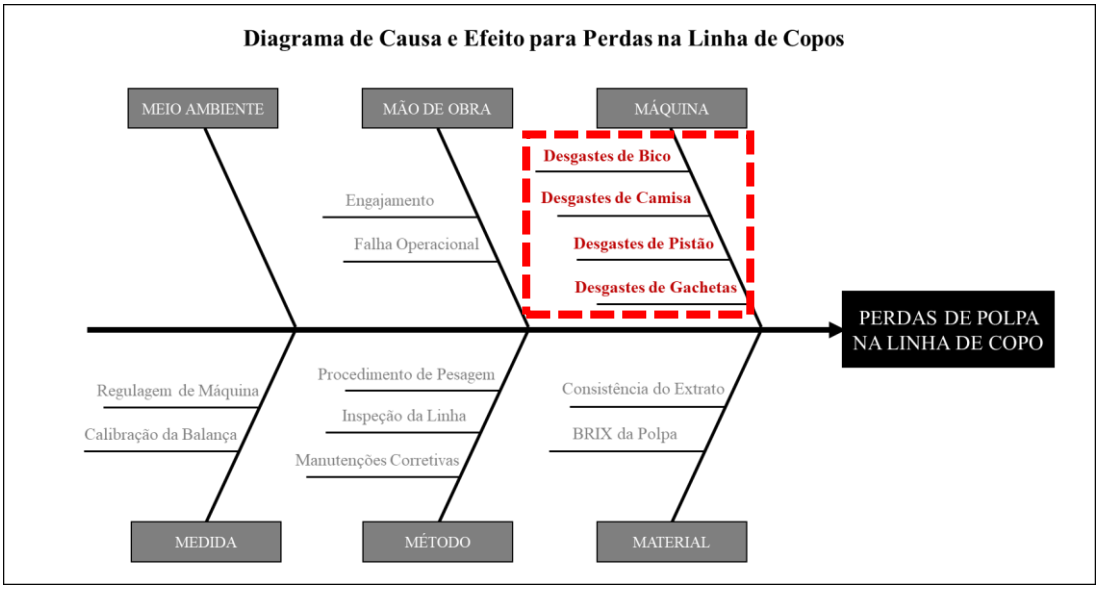
Na Figura 17 pode ser observado os resultados obtidos com a identificação das causas para as perdas no envase na Tetra Pack. As causas priorizadas encontram-se tracejadas na Figura 17.

Figura 17 - Gráfico de Ishikawa para Perdas de Envase na Tetra Pack
Fonte: a autora



Da mesma forma, na Figura 18 podem ser observados os resultados obtidos com a identificação das causas para as perdas no envase nas linhas de copo. As causas priorizadas encontram-se tracejadas na Figura 18.

Figura 18 - Gráfico de Ishikawa para Perdas de Envase no Copo
Fonte: a autora



3.2.1.4 PLANOS DE AÇÃO

Com base nas análises realizadas, foram determinadas diversas ações com foco em solucionar os problemas e causas identificados (Quadro 4).

Quadro 4 - 5W2H: Principais Planos de Ações Levantados
Para o planejamento inicial das ações levantadas, não foi considerado o custo de implantação (*How much?*).

Fonte: a autora

What? (O que?)	*Who?* (Quem?)	*When?* (Quando?)	*Where?* (Onde?)	*Why?* (Por que?)	*How?* (Como?)
Implantar o Quadro Oscar	A autora	30/04/2017	Cozinha de Preparação Geral	Pouca visibilidade das perdas existentes na cozinha por variação de consistência e quantidade de tomate utilizada.	Definir Layout do Quadro Oscar; validar com gestores; enviar modelos para gráfica confeccionar; treinar operadores nos três turno para preenchimento.
Manutenção de Válvulas de Tanques	Coordenador da Engenharia	30/04/2017	Cozinha de Preparação Geral	O produto continua caindo no tanque depois das válvulas serem desativadas.	Identificar válvulas prioritárias de ajustes comparando aos relatórios automatizados da cozinha; realizar manutenção de válvulas.
Realizar Reconstrução da enchedora	Supervisor de Manutenção	30/04/2017	Envase - Copo	Desgastes da Enchedora.	Realizar orçamento; definir período de pausa para manutenção; realizar reconstrução;
Criar rotina de Inspeção e manutenção na Linha	A autora	30/04/2017	Envase - Copo	Não há procedimento de inspeção e há perdas por falhas de regulagem de máquina.	Diagnosticar processo atual; identificar oportunidades de melhoria; treinar supervisores de manutenção nos três turnos.

Manutenção corretiva	Supervisor de Manutenção	30/04/2017	Envase - Copo	Perdas por regulagem de máquina.	Identificar pontos principais de manutenção; realizar manutenção corretiva.
Criação de POP para Reprocesso da Planta	A autora	30/04/2017	Envase - Tetra Pack	Perdas de tomate por falhas no atual reprocesso.	Diagnosticar processo atual; identificar oportunidades de melhoria; treinar operadores nos três turnos.
Criação de POP para Reprocesso manual de produto acabado	A autora	30/04/2017	Envase - Tetra Pack	Produtos de boa qualidade descartados pela máquina não são aproveitados.	Definir processo; criar POP; treinar operadores nos três turnos.
Máquina para Reprocesso	Gerente de Melhoria Contínua	30/04/2017	Envase - Tetra Pack	Produtos de boa qualidade descartados pela máquina não são aproveitados.	Elaborar projeto da máquina; Fazer orçamento da máquina; levar projeto para aprovação; instalar máquina na empresa.
Redesenhar processo de controle de qualidade	A autora	30/04/2017	Envase - Tetra Pack	Produtos de boa qualidade classificados como não conformes.	Diagnosticar processo atual; identificar oportunidades de melhoria; treinar inspetores nos três turnos.

Considerando o tempo de execução, o impacto a ser gerado e o custo da ação, foi realizada uma priorização de quais ações deveriam ser executadas inicialmente (Quadro 5). Cada um dos critérios variava de 1 a 5, quanto maior pontuação mais benéfica é executar a ação.

Para definir a pontuação de cada ação em cada um dos critérios foi realizado um *brainstroming* entre as pessoas envolvidas que já haviam implantado ações semelhantes, dessa forma, tinham maior autonomia para julgar o tempo, o impacto e o custo. Além disso, para o critério tempo foi considerado o prazo limite que a autora tinha para a realização do projeto já que as ações precisavam ser implantadas antes do término de seu programa de estágios na empresa.

Dessa forma, com a definição da pontuação de cada critério e multiplicação dele, as ações foram colocadas em ordem decrescente e priorizadas as que apresentaram valores acima de 60 (em verde).

Quadro 5 - Matriz de Priorização das Ações
Fonte: a autora

Ação	Tempo	Impacto	Custo	T x I x C
Implantar o Quadro Oscar	5	4	4	80
Criação de POP para Reprocesso da Planta	5	3	5	75
Realizar Reconstrução da enchedora	4	5	3	60
Criar rotina de Inspeção e manutenção na Linha	5	2	5	50
Redesenhar processo de controle de qualidade	5	2	5	50
Criação de POP para Reprocesso manual de produto acabado	5	2	4	40
Manutenção corretiva	5	2	4	40
Máquina para Reprocesso	3	5	2	30
Manutenção de Válvulas de Tanques	2	3	2	12

3.2.2 EXECUÇÃO

A etapa de execução consistiu da implantação das ações que foram planejadas, sendo necessário o acompanhamento de sua efetividade conforme será descrito nas etapas seguintes. Para que elas pudessem ser de fato implementadas, foi essencial gerenciar alguns aspectos importantes na gestão de projetos, dentre eles:

- Gestão de Pessoas: o alinhamento e uma comunicação assertiva com os envolvidos na execução das ações são necessários, em especial com os operadores, de forma que todos saibam sobre as suas responsabilidades e às executem com maestria.
- Gestão de Tempo: o tempo é um dos fatores críticos de um projeto, dessa forma, é necessário geri-lo para que o projeto termine no prazo estabelecido, acompanhando rotineiramente a execução das ações.
- Gestão da Qualidade: não basta executar as ações, é necessário que elas sejam também executadas com qualidade de forma a atender às expectativas dos clientes, sejam eles internos ou externos.

3.2.3 VERIFICAÇÃO

Para o acompanhamento da implementação das ações e dos resultados do projeto, foram definidas 3 formatos:

A) BALANÇO DE MASSA DO TOMATE

Conforme abordando anteriormente, foi percebida uma necessidade de elaboração do Balanço de Massa do Tomate da Polpa Nacional. Dessa forma, esse relatório começou a ser

realizado, semanalmente, toda segunda-feira. Essa era a principal forma de acompanhar o resultado do projeto, já que as metas foram estipuladas baseadas nele.

A periodicidade do Balanço de Massa foi definida de acordo com as características do processo da empresa. Como a empresa para aos domingos para o processo de CIP (*Clean in Place*, ou Limpeza no Local), a produção era parada no final do sábado e iniciada na segunda-feira. Assim, os produtos eram retirados do processo aos sábados e, consequentemente, era possível uma melhor aplicação da Lei da Conservação de Massa.

Como forma de Gestão à Vista, nas reuniões semanais de produção, às terças-feiras, o Balanço de Massa era apresentado para todos os envolvidos com a produção que estivessem presentes nesse momento com o objetivo de dar visibilidade a essa informação tão relevante e trazer um senso de urgência para que os superiores pudessem cobrar a implantação das ações e a redução de perdas para seus liderados.

B) REUNIÕES DE ACOMPANHAMENTO

Semanalmente, acontecia uma reunião de acompanhamento entre a área de Melhoria contínua e a responsável pelo projeto, que tinha como objetivo apresentar os status das ações planejadas e discutir eventuais riscos em sua implementação. Além disso, existia a possibilidade do registro de novas ações conforme necessidades e falhas de ações mal sucedidas.

Para que a reunião fosse mais produtiva, existia um Painel de Controle que permitia esse acompanhamento de maneira visual, ágil e efetiva (Figura 19). Esse painel era de uso diário da responsável pelo projeto, que o mantia sempre atualizado para que qualquer pessoa que quisesse acompanhar o *status* do projeto pudesse consultar o painel na rede de compartilhamento de arquivos da empresa.

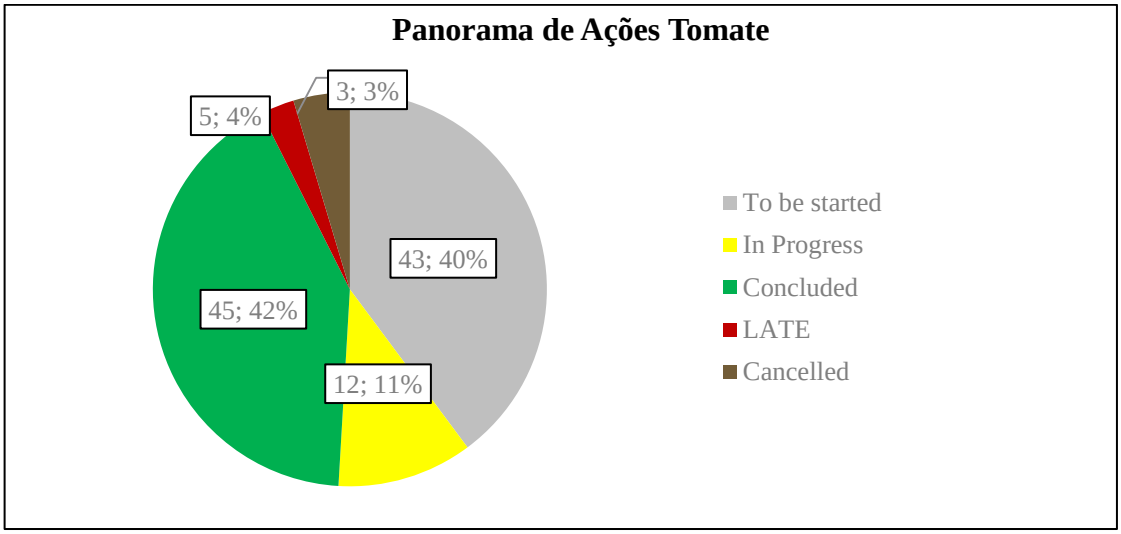
No painel, as ações poderiam então estar com os seguintes status: para ser iniciada (*to be started*); em atraso (*late*); em andamento (*in progress*); concluída (*conclued*); e cancelada (*cancelled*). Além disso existia um gráfico de pizza que permitia um ver um panorama geral das ações (Figura 20).

Figura 19 - Painel de Controle: Acompanhamento Individual de Ações
Fonte: a autora

ACTION PLAN TRACKING

ROOT CAUSE	ACTION	WHERE	WHO	PLANNED END	STATUS
Envase - Copo Atomatados	Estratificação das perdas	Polpa Nacional	Daniela Marotta	02/abr	Concluded
Envase - Copo Atomatados	Analisar as causas no detalhe	Polpa Nacional	Daniela Marotta	05/abr	Concluded
Envase - Copo Atomatados	Realizar reunião Copo Atomatados	Polpa Nacional	Daniela Marotta	10/abr	Late
Envase - Copo Atomatados	Elaborar plano de Manutenção	Polpa Nacional	Daniela Marotta	15/abr	In progress
Envase - Copo Atomatados	Elaborar fluxo de reprocesso	Polpa Nacional	Daniela Marotta	30/abr	To be started
Envase - Tetra pack	Mapeamento das perdas	Polpa Nacional	Daniela Marotta	14/abr	To be started
Envase - Tetra pack	Elaboração de fluxo ideal de reprocesso de bombonas drenadas	Polpa Nacional	Daniela Marotta	14/abr	To be started

Figura 20 - Painel de Controle: Panorama Geral de Ações
Fonte: a autora



C) GO TO GEMBA

Outra forma de verificação foi feita a partir do *Go to gemba*, uma metodologia que consiste basicamente em ir até o local e ver onde está o problema, coletando dados e acompanhando a implementação das ações propostas. Assim, foi elaborada uma rota de visita, em que diariamente a Gerente do Projeto a colocava em prática para checar os pontos importantes que foram levantados.

Como exemplo, pode ser citado o acompanhamento do Preenchimento dos Quadros Oscar na Cozinha de Preparação Geral, uma das ações executadas através do projeto como citado anteriormente. Nessa rotina, era observado se os operadores estavam preenchendo

corretamente o quadro, caso sim, eram elogiados, caso contrário, era informado onde estavam errando e como seria necessário que preenchessem.

Para melhor acompanhamento, foi criado um formulário de Gemba que consiste de um roteiro com as informações mais pertinentes a serem observadas e questionadas aos operados conforme o acompanhamento seja realizado (Figura 21).

Figura 21 - Modelo Gemba Quadro Oscar na Empresa
Fonte: a autora

	GEMBA WALK	**Preenchimento**			**Entendimento**		
	Área: Oscar Cozinha Data:___/___/___	Ruim	Regular	Bom	Ruim	Regular	Bom
1	**PRODUÇÃO** (Média de kg/batch/hora) - Por que está abaixo (ou acima) de 2.000 kg? - O que você faz quando está abaixo de 2.000 kg?	☐	☐	☐	☐	☐	☐
2	**SEGURANÇA** (check-list de segurança) - Como você preenche o quadro de segurança? - Quando tem um x, o que você faz?	☐	☐	☐	☐	☐	☐
3	**QUALIDADE** (parâmetros analisados no laboratório) - Como você preenche o quadro Qualidade? - Quando tem um x, o que você faz?	☐	☐	☐	☐	☐	☐
4	**PERDAS** (Correções com polpa) - Quais (e como) informações são preenchidas em perdas? - O que você faz se estiver tendo muitas correções com polpa?	☐	☐	☐	☐	☐	☐
5	**CONSISTÊNCIA** (consistência do produto acabado) - Por que a consitência está baixa (ou alta)? O que é melhor? - O que você faz quando a consistência está baixa?	☐	☐	☐	☐	☐	☐
5	**GERAL** - Você acha que o Quadro Oscar é útil? - O que você acha que pode ser melhorado no Quadro Oscar?	**Comentários:**					

Dessa forma, além de acompanhar o que estava sendo feito, buscava também identificar oportunidades de melhoria na implantação, analisando se o preenchimento conforme estipulado era a melhor maneira para alavancar os resultados.

3.2.4 AÇÃO

Em virtude da boa identificação dos problemas e análises de causas, o planejamento inicial de ações foi suficiente para o alcance das metas. Caso isso não acontecesse, seria necessário analisar as causas fundamentais do não atingimento dos resultados e refazer o

planejamento de ações, ou seja, repetir os passos iniciais do PDCA entrando no ciclo de melhoria contínua.

Portanto, como não houve necessidades de correções, foram criadas Procedimentos Operacionais Padrões (POPs) para o plano inicial, que consistem de uma descrição detalhada de todas as operações necessárias para a realização de uma tarefa. Os POPs visavam garantir, por meio de uma padronização, os resultados esperados com a realização de determinadas tarefas. Dessa forma, além da criação dos POPs, os responsáveis pela execução das tarefas foram treinados de modo a possuírem domínio da maneira correta de executar determinada atividade.

A Quadro 6 apresenta um modelo de POP criado para elaboração do relatório de Balanço de Massa do Tomate para Entre Safra, descrevendo, portanto, um roteiro para realizar essa atividade. Além da descrição das atividades, esse procedimento conta também com a ilustração de cada uma delas, no entanto, foi necessário omiti-las para garantir à confidencialidade da empresa.

Quadro 6 - POP: Relatório Balanço de Massa da Entressafra
Fonte: a autora

POP - RELATÓRIO BALANÇO DE MASSA DO TOMATE ENTRESSAFRA		
ID	**Etapa**	**Atividades**
1	Extrair relatório da cozinha de preparação geral e preparação de molhos de domingo (6h30) a sàbado (23h) anteriores.	1) Clicar em Relatório; 2) Preencher campos; 3) Salvar em um pen-crive; 4) Repetir para Preparação Geral e Prepração de Molhos.
2	Unificar receitas em uma aba da preparação geral e da preparação de molhos.	1) Checar receitas em cada tanque (caso tenha receitas alocadas erradas, substituir nome da receita); 2) Checar repetições de tanques (caso tenha receitas repetidas com horário próximo no mesmo tanque, deletar repetição); 3) Criar uma cópia do primeiro tanque; 4) Renomear cópia para GERAL.Xsmês ou MOLHOS.Xsmês; 5) Copiar receitas de cada tanque para a aba renomeada (para melhor identificação, colorir a aba conforme for copiando as receitas); 6) Colocar filtro na aba com as receitas compiladas; 7) Criar cópia da aba com as receitas compiladas para a planilha do balanço do mês em questão.
3	Copiar receitas para a aba da semana correpondente	1) Filtrar coluna Data retirando células vazias; 2) Copiar nome das receitas; 3) Colar na aba de balanço da semana correspondente; 4) Remover duplicatas; 5) Excluir receitas Heinz (apenas no geral); 6) Copiar e colar em receitas da cozinha geral correspondente a semana.

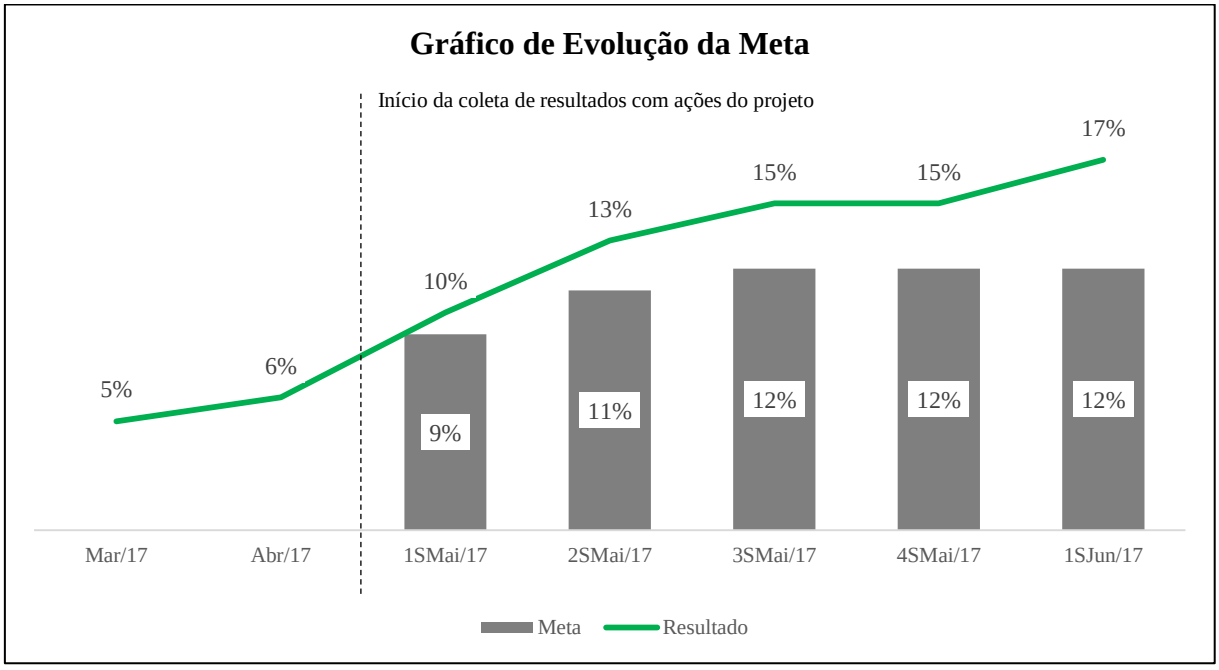
4	Somar a quantidade de polpa gasta por receita	1) Copiar cada receita em geral; 2) Pesquisar receita através da ferramenta de pesquisa no compilado das receitas; 3) Igualar dosado com a quantidade de polpa dosada; 4) Repetir atividades uma vez para cada receita; 5) Filtrar cada receita e arrastar a quantidade dosada par todas; 6) Checar se tem algum valor fora do padrão (muito grande ou muito pequeno): filtrar data tirando vazio, checar dosado; (Caso tenha, excluir receita); 7) Inserir fórmula no balanço da semana: somar quantidade de polpa dosada de acordo com a receita; 8) Copiar fórmulas e colocar como dados.
5	Somar quantidade de produto formulado	1) Copiar cada receita em geral; 2) Pesquisar receita através da ferramenta de pesquisa no compilado das receitas; 3) Igualar dosado à soma de todos os ingredientes da receita; 4) Repetir atividades uma vez para cada receita; 5) Filtrar cada receita e arrastar a quantidade dosada par todas; 6) Checar se tem algum valor fora do padrão (muito grande ou muito pequeno): filtrar data tirando vazio, checar dosado; (Caso tenha, excluir receita); 7) Inserir fórmula no balanço da semana: somar quantidade de polpa dosada de acordo com a receita; 8) Copiar fórmulas e colocar como dados.
6	Extrair relatório de produtos envasados do SAP	1) Fazer login no SAP; 2) Acessar COOISPI; 3) Inserir em "Data base de início" o domingo anterior até o sábado anterior (mesma data do relatório da cozinha); 4) Executar;
7	Atualizar informações de envase	1) Copiar código e produção confirmada para a aba produção no balanço de massa; 2) Colocar fórmula somase na aba perdas de envase.
8	Atualizar dados das bombonas desenvasadas	1) Extrair dado "Real Desenvase" da planilha de rendimento; 2) Copiar e colocar "Real Desenvasado" da semana em questão no "Real Desenvasado" do Balanço de Massa.
9	Atualizar dados de bombonas descartadas	1) Extrair dado de bombonas estufadas no relatório de rendimento; 2) Copiar valor para o dado "Perda Descarte"
10	Checar informações	1) Checar se o resultado encontrado está igual ao rendimento diário recebido, caso não revisar fórmulas e demais informações; 2) Checar se os gráficos estão corretos.

4. RESULTADOS ALCANÇADOS

4.1 RESULTADOS QUANTITATIVOS

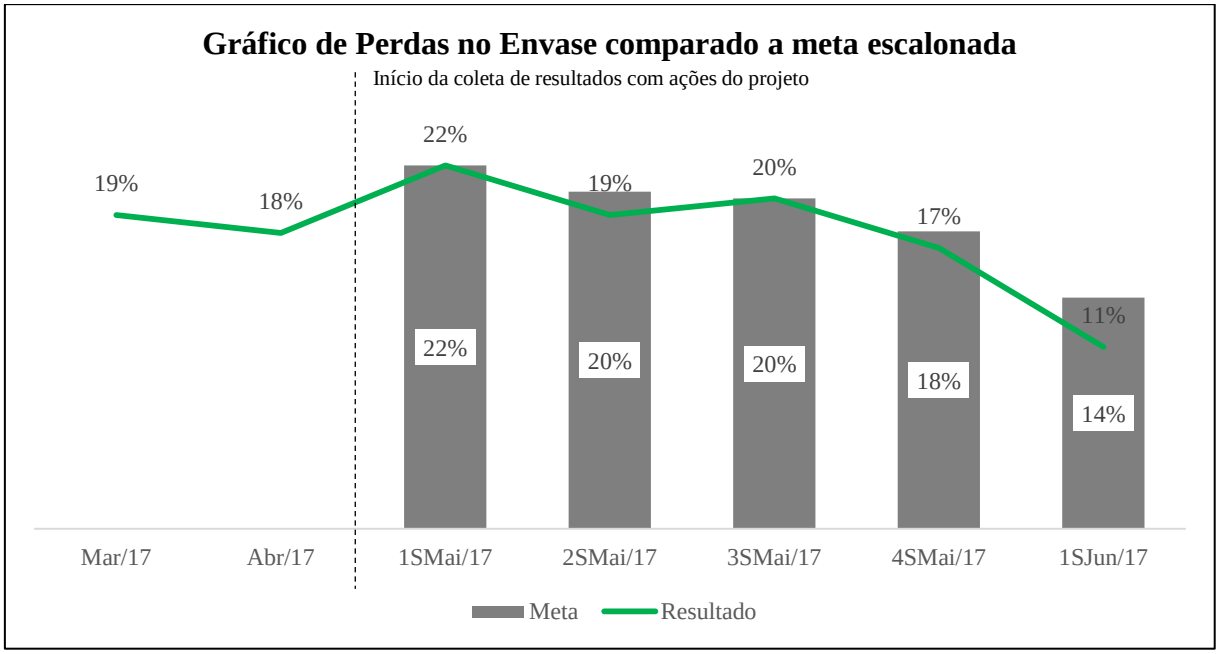
Após a execução das ações propostas a meta de reduzir as perdas no envase e aumentar os ganhos na cozinha de preparação de atomatados foram superadas. No início do projeto, a soma das perdas do envase com os ganhos da cozinha eram calculados em 5% e era esperado um alcance de 12% no final no projeto. Com a execução dos planos de ações, esse valor chegou a 17% (Figura 22), o que é considerado um resultado melhor do que o esperado visto que significa uma economia do tomate e redução de suas perdas. É possível observar também que em todos os meses a meta escalonada foi alcançada já que os resultados encontram-se acima dela.

Figura 22 - Gráfico de Evolução da Meta
*1S significa primeira semana no mês, 2S segunda semana e assim por diante
Fonte: a autora com base nos dados coletados no banco de dados



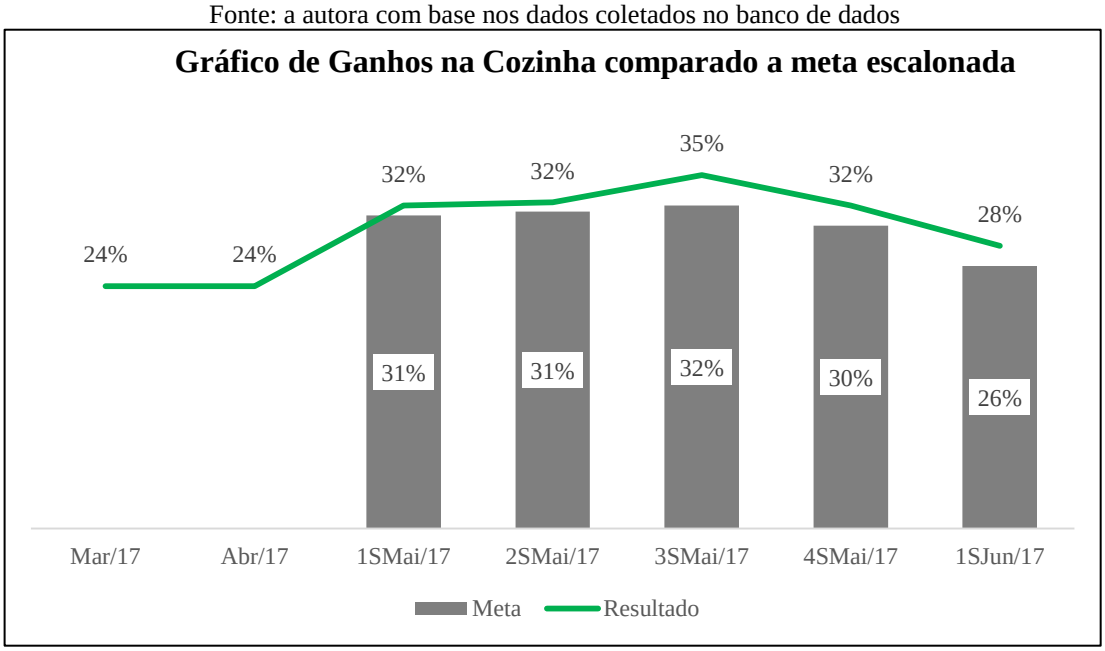
Analisando os resultados separadamente, é possível acompanhar a redução das perdas existentes no envase (Figura 23) e o aumento do ganho da cozinha (Figura 24).

Figura 23 - Gráfico de Perdas no Envase comparado a meta escalonada
Fonte: a autora com base nos dados coletados no banco de dados



As perdas no envase se reduziram de maneira bem significativa, o que mostra que houve uma assertividade positiva na identificação do problema e, consequentemente, na sua solução. Vale ressaltar que quanto menor o resultado, melhor será. A tendência é que as perdas sejam reduzidas ainda mais, visto que as linhas de copo atomatados ainda se encontravam no período de partida de linha após o *rebuilding* da enchedora, dessa forma, é comum que perdas aconteçam até que a máquina entre em seu funcionamento normal.

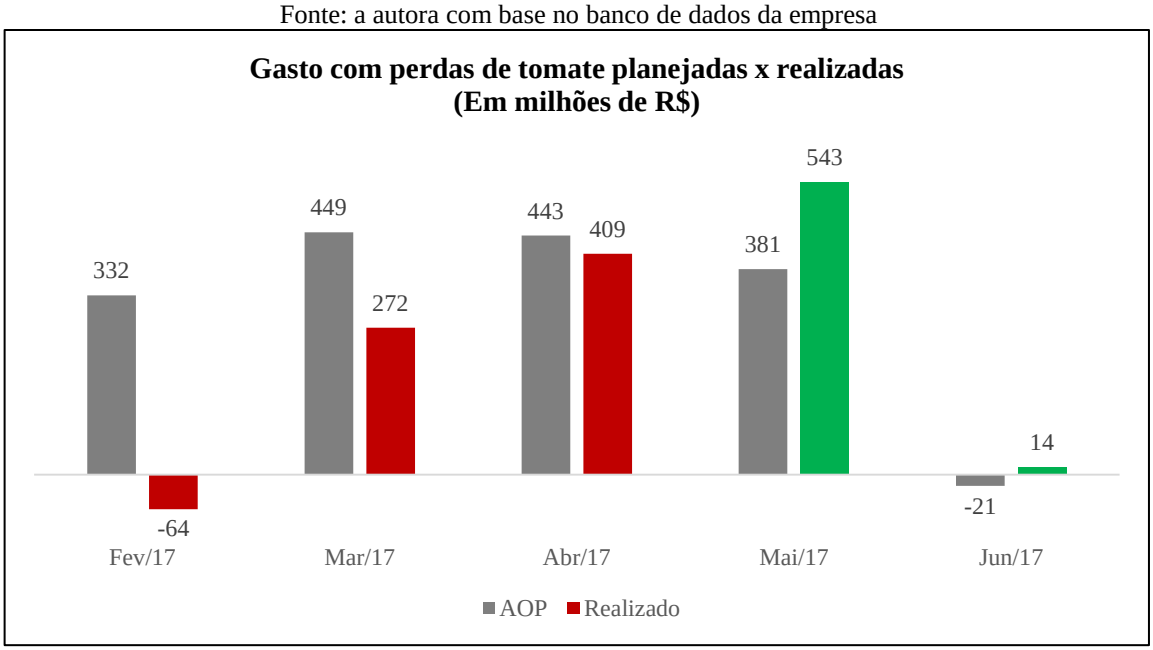
Figura 24 - Gráfico de Ganhos na Envase
Fonte: a autora com base nos dados coletados no banco de dados



Apesar de observar que os ganhos existentes na cozinha foram menores do que o existente no início do projeto, ainda sim os resultados alcançados são melhores do que o esperado, como pode ser visto pelo escalonamento da meta. Na última semana de maio e primeira semana de junho, os testes em linha começaram para início do período da safra de tomate. Naturalmente, nesse período, é esperado maiores perdas de tomate devido às características do processo e adaptações necessárias da empresa. Vale ressaltar que quanto maior ao ganho melhor será o resultado, portanto, valores acima da meta serão melhores.

A redução das porcentagens de perdas reflete também na economia dos gastos com as perdas de tomate quando o gasto efetivado é comparado ao AOP - *Annual Operating Plan* (em português Plano Operacional Anual), que consiste, nesse contexto, do orçamento das perdas com o tomate. Na Figura 25, é possível perceber que a empresa obteve um resultado melhor do que o AOP nos meses de maio e junho, ou seja, gastou menos com perdas de tomate do que o valor que estava previsto em seu orçamento. O resultado positivo foi impactado, dentre outros fatores, pelos planos de ação que foram executados no projeto, que começaram a ser implantadas justamente no período em que a fábrica obteve resultados melhores que o AOP.

Figura 25 – Gastos com perdas de tomate planejadas x realizadas (Em milhões de R$).
*O mês de Jun/17 considera apenas a primeira semana.
Fonte: a autora com base no banco de dados da empresa



4.2 RESULTADOS QUALITATIVOS

Além dos dados quantitativos apresentados, resultados qualitativos também puderam ser percebidos com algumas ações, em especial, com a implantação do Quadro Oscar na cozinha.

Em visita à indústria em questão, o Diretor Global de Melhoria Contínua recomendou que o quadro implantado na cozinha fosse replicado para todas as outras fábricas da companhia espalhadas pelo mundo, algo que vem acontecendo e que tem possibilitado maior reconhecimento da indústria estudada perante as demais empresas da companhia.

Além disso, os funcionários passaram a estar mais preparados para solucionarem problemas que vierem a acontecer no dia-a-dia, se sentindo mais donos dos processos e motivados a alcançarem suas metas. Isso se deve, principalmente, aos treinamentos frequentes que aconteceram ao longo do projeto e a maior visibilidade das informações trazidas pelo quadro Oscar.

Por fim, outro fator de grande relevância, foi o desenvolvimento do Relatório de Balanço de Massa do Tomate para o período de entre safra e também um procedimento operacional padrão desse processo para que outras pessoas dessem continuidade ao relatório. Dessa forma, a empresa passou a monitorar suas perdas com o tomate de maneira estratificada, trazendo maior embasamento para a tomada de decisões.

5. CONCLUSÕES

Com o presente trabalho foi possível perceber a importância de aplicar uma metodologia para a realização de projetos, de forma a facilitar o alcance dos resultados. Para evidenciar essa importância, o método estudado foi o PDCA que se mostrou eficiente na aplicação em um projeto de redução de perdas de tomate em uma indústria de alimentos.

O método PDCA, integrando ferramentas básicas de gestão, permitiu uma análise profunda dos reais problemas apresentados pela empresa, relacionando-os às suas causas raízes. Dessa forma, foi possível definir planos de ações assertivos para solucionar os problemas priorizados.

Assim, pode-se perceber que o projeto obteve sucesso com a aplicação da metodologia discutida, que proporcionou redução das perdas do tomate e, consequentemente, uma economia financeira significativa para a organização, superando a meta estipulada. Além disso, os funcionários encontram-se mais capacitados e com maior embasamento para a tomada de decisões.

O estudo em questão não contemplou análises comparativas com outros métodos, se restringindo apenas a aplicação do Método PDCA na gestão do projeto. Nesse contexto, é recomendado que estudos futuros sejam realizados com o intuito de comparar esse método a outros e também analisar a obtenção de sucesso mesclando mais de um método.

Para a empresa, é recomendada a implantação de algumas ações que não foram possíveis devido ao curso período do projeto, como: replicar o Quadro Oscar implantado para outros setores; desenvolver um modelo de balanço de massa para o tomate que seja aplicado ao período de safra; e iniciar um novo ciclo do método PDCA, visto que o cenário de perdas é outro e novas oportunidades de atuação surgirão. Dessa forma, a empresa estará buscando a melhoria contínua de seus produtos e processos, sendo este o principal objetivo do método estudado.

REFERÊNCIAS

ABREU, Andreza. **Ciclo PDCA: o guia definitivo das principais aplicações**! Salpink, 2017 <acesso em: https://www.salpinx.com.br/ciclo-pdca-o-guia-definitivo/>

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **ABNT NBR ISO 9001/2015: Sistemas de Gestão da Qualidade**. Rio de Janeiro, 20015.

BESSANT, J., S CAFFYN, M GALLAGHER. **An Evolucionary Model of Continuous Improvement Behavior. Technovation.** v. 21, n. 1, p. 67-77, 2001.

CARVALHO, Marly Monteiro De; RABECHINI JR., Roque. **Fundamentos em Gestão de Projetos. Construindo Competências Para Gerenciar Projetos.** Edição: 4ª ed. Atlas, 2015.

COELHO, Fabrício; SILVA, Adriano; MANIÇOBA, Rafaela. **Aplicação das Ferramentas da Qualidade: Estudo de Caso em Pequena Empresa de Pintura.** São Paulo: Refas, 2016.

FALCONI, Vicente. **Gerenciamento da Rotina do Trabalho do Dia a Dia.** Nova Lima: Editora Falconi, 2013, 9ª ed.

FALCONI, Vicente. **Gestão para Resultados.** São Paulo: Editora Falconi, 2014.

Harrington, H. **Performance improvement: was W. Edwards Deming wrong? The TQM Magazine**. Vol. 10. Nº 4, 1998.

Jha, S., Noori, H., & Michela, J. L. **The dynamics of continuous improvement: aligning organizational attributes and activities or quality and productivity**. International Journal of Quality Science, 1996, 1(1), 19-47.

KIMURA, Herbert; SUEN, Alberto Sanyuan. **Ferramentas de Análise Gerencial Baseadas em Modelos de Decisão Multicriteriais**. RAE-Eletrônica, v.2, n.1, 2003.

LIMA, Guilherme Pereira**. Gestão de projetos : como estruturar logicamente as ações futuras** / Guilherme Pereira Lima. - Rio de Janeiro : LTC, 2009. (Gestão estratégica)

LINS, F. E. Bernardo. **Ferramentas Básicas da Qualidade**, 1993 < Acesso em: http://belins.eng.br/ac01/papers/ferrbas03.pdf>

LODGAARD, Eirin; INGVALDSEN, A. Jonas; ASCHEHOUG, Silje. GAMME, Inger. **Barriers to Continuous Improvement: Perceptions of Top Managers, Middle Managers and Workers**. Elsevier, 2015.

MARIANI, Celso Antonio. **Método PDCA e Ferramentas da Qualidade no Gerenciamento de Processos Industriais: Um Estudo de Caso Rai** - Revista de Administração e Inovação, vol. 2, núm. 2, 2005, pp. 110-126 Universidade de São Paulo São Paulo, Brasil.

NETO, F. R. Antônio. **Aplicação do método de análise e solução de problemas – MASP** – IPOG, 2013 <acesso em: https://edisciplinas.usp.br/pluginfile.php/2677337/mod_resource/content/1/aplicacao-do-metodo-de-analise-e-solucao-de-problemas-masp-1781991.pdf>

ORIBE, Claudemir. **PDCA: origem, conceitos e variantes dessa idéia de 70 anos** – Qualipro, 2009 <acesso em: http://www.qualypro.com.br/artigos/pdca-origem-conceitos-e-variantes-dessa-ideia-de-70-anos>

PILLEGGI, V. Marcus. **Falhas na comunicação são principal motivo de fracasso nos projetos das empresas**. Revista Globo: 2010. <acesso em: http://revistapegn.globo.com/Revista>

PROJECT BLUIDER. **Como aplicar PDCA em gestão de projetos?**. Project Buider: 2017. <acesso em: https://www.projectbuilder.com.br/blog/como-aplicar-pdca-em-gestao-de-projetos/>

PRODANOV, Cleber; FREITAS, Ernani. **Metodologia do Trabalho Científico: Métodos e Técnicas da Pesquisa e do Trabalho Acadêmico**. Rio Grande do Sul: Universidade FEEVALE, 2ª Ed., 2013.

PROJECT MANAGEMENT INSTITUTE. **A Guide to the Project Management Body of Knowledge: PMBOK(R) Guide.** 5 edition ed. Newtown Square, Pennsylvania: Project Management Institute, 2013.

SABBAG, Paulo Yazigi. **Gerenciamento de Projetos e Empreendimentos.** São Paulo: Editora Saraiva, 2014.

SILVA, M. Antomar. **O Processo de Melhoria Contínua**. Administradores de Mídias Sociais, 2009.

SILVA, E. L.; MENEZES, E.M. **Metodologia da Pesquisa e Elaboração de Dissertação**. Dissertação (Pós-Graduação), Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção. Universidade Federal de Santa Catarina, 4ª ed., 2005.

VARGAS, Ricardo Viana. **Manual Prático do Plano de Projeto** - 5a Edição: Utilizando o PMBOK® Guide. Edição: 5 ed. Brasport, 2014.

WERKEMA, Cristina. **Ferramentas Estatísticas Básicas do Lean Seis Sigma Integradas ao PDCA e DMAIC**. Rio de Janeiro : Editora Elsevier, 2014.

WERKEMA, Cristina. **Ferramentas Estatísticas Básicas para o Gerenciamento de Processos**. Rio de Janeiro : Editora Werkema, 2006. (1ª edição 1995, 3ª reimpressão 2006)

Repositório Institucional

Termo de Autorização para publicação de trabalhos acadêmicos em formato eletrônico no Repositório Institucional Digital da Produção Científica e Intelectual da UFJF

1. Identificação da material bibliográfico: ( )Tese ( ) Dissertação
(X) TCC graduação ( ) TCC Especialização

2. Identificação da Tese ou Dissertação
Autor: Daniela Maretta da Silva
Matrícula: 201249007 CPF: 101.463.586-19 Telefone fixo
Telefone celular: 32 98403-8271 E-mail: daniela.maretta@engenharia.ufjf.br
Nome do orientador: Roberta Cavalcanti Pereira Nunes
Título do trabalho: Gestão de projetos com o método PDCA: uma aplicação em uma indústria de alimentos.
Co-orientador: -
Membros da Banca: Roberta Nunes, Clarice Porto, Eduardo de Castro.

Pós Graduação Stricto Sensu (Mestrado e Doutorado)
Programa: Curso:
Área do Conhecimento: Palavras-chave:
Data da defesa: __/__/__

Pós-graduação Lato Sensu (especialização)
Curso de Pós-Graduação:
Área do Conhecimento: Palavras-chave:
Data da defesa: __/__/__

Graduação
Curso: Engenharia de Produção Data da defesa: 28/06/2017
Área do Conhecimento: Gestão de projetos
Palavras-chave: 1. Método PDCA 2. Gestão de projetos 3. Ferramentas Gerenciais
3. Agência (s) de fomento (se houver):

4. Licença de uso
Na qualidade de titular dos direitos de autor do conteúdo supracitado, autorizo o Centro de Difusão do Conhecimento da Universidade Federal de Juiz de Fora a disponibilizar a obra no Repositório Institucional gratuitamente, de acordo com a licença pública ***Creative Commons*** Licença 4.0 Internacional por mim declarada sob as seguintes condições.
Permite uso comercial de sua obra? ( ) Sim (x) não
Permitir alterações em sua obra? ( ) sim ( ) sim, desde que outros compartilhem pela mesma licença (x) não
A obra continua protegida por Direitos Autorais e/ou por outras leis aplicáveis. Qualquer uso da obra que não o autorizado sob esta licença ou pela legislação autoral é proibido.

4. Informação de acesso ao documento:
Liberação para publicação: (x) Total ( ) Parcial
A restrição (parcial ou total) poderá der mantida por até um ano a partir da data de autorização da publicação. A extensão deste prazo suscita justificativa junto à PROPP ou PROGRAD. Em caso de publicação parcial, o embargo será de 12 meses. Especifique o (s) arquivo(s) capítulo(s) restritos:

Declaração de distribuição não-exclusiva

O referido autor:
a) Declara que o documento entregue é seu trabalho original e que detém o direito de conceder os direitos contidos nesta licença. Declara também que a entrega do documento não infringe, tanto quanto lhe é possível saber, os direitos de qualquer pessoa ou entidade.
b) Se o documento entregue contém material do qual não detém os direitos de autor, declara que obteve autorização do detentor dos direitos de autor para conceder à Universidade Federal de Juiz de Fora os direitos requeridos por esta licença e que esse material, cujos direitos são de terceiros, está claramente identificado e reconhecido no texto ou conteúdos do documento entregue.
c) Se o documento entregue é baseado em trabalho financiado ou apoiado por outra instituição que não a UFJF, declara que cumpriu quaisquer obrigações exigidas pelo contrato ou acordo.

Assinatura do autor **Data** 05/12/2018

UNIVERSIDADE FEDERAL DE JUIZ DE FORA
FACULDADE DE ENGENHARIA

Termo de Declaração de Autenticidade de Autoria

Declaro, sob as penas da lei e para os devidos fins, junto à Universidade Federal de Juiz de Fora, que meu Trabalho de Conclusão de Curso do Curso de Graduação em Engenharia de Produção é original, de minha única e exclusiva autoria. E não se trata de cópia integral ou parcial de textos e trabalhos de autoria de outrem, seja em formato de papel, eletrônico, digital, áudio-visual ou qualquer outro meio.
Declaro ainda ter total conhecimento e compreensão do que é considerado plágio, não apenas a cópia integral do trabalho, mas também de parte dele, inclusive de artigos e/ou parágrafos, sem citação do autor ou de sua fonte.
Declaro, por fim, ter total conhecimento e compreensão das punições decorrentes da prática de plágio, através das sanções civis previstas na lei do direito autoral[1] e criminais previstas no Código Penal[2], além das cominações administrativas e acadêmicas que poderão resultar em reprovação no Trabalho de Conclusão de Curso.

Juiz de Fora, 05 de dezembro de 2018.

Daniela Marotta da Silva — 201249007
NOME LEGÍVEL DO ALUNO (A) — Matrícula

DMarotta — 101.463.586-19
ASSINATURA — CPF

[1] LEI N° 9.610, DE 19 DE FEVEREIRO DE 1998. Altera, atualiza e consolida a legislação sobre direitos autorais e dá outras providências.
[2] Art. 184. Violar direitos de autor e os que lhe são conexos: Pena - detenção, de 3 (três) meses a 1 (um) ano, ou multa.