

**Universidade Estadual de Maringá**  
**Centro de Tecnologia**  
**Departamento de Engenharia de Produção**

**APLICAÇÃO DO MÉTODO PDCA NO INDICADOR DE  
INDISPONIBILIDADE DE MANUTENÇÃO EM UM  
ABATEDOURO DE FRANGOS**

*Bruno Carreira Saigarella*

**TCC-EP-11-2015**

Universidade Estadual de Maringá  
Centro de Tecnologia  
Curso de Engenharia de Produção

**APLICAÇÃO DO MÉTODO PDCA NO INDICADOR DE INDISPONIBILIDADE DE  
MANUTENÇÃO EM UM ABATEDOURO DE FRANGOS**

**Bruno Carreira Saigarella**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Curso de  
Engenharia de Produção, do Centro de Tecnologia, da  
Universidade Estadual de Maringá.

Orientador(a): Prof<sup>(a)</sup>. Pedro Fernandes de Oliveira Gomes

MARINGÁ  
PARANÁ – BRASIL  
2015

## DEDICATÓRIA

Dedico esta conquista a toda a minha família, em especial meu pais, que sempre fizeram de tudo para que eu tivesse a oportunidade de me dedicar sempre aos estudos, me apoiando e torcendo por mim em todos os momentos.

*“Sua meta é ser o melhor do mundo naquilo que você faz. Não existem alternativas”.*

Vicente Falconi

## **AGRADECIMENTOS**

Agradeço aos meus pais Sidnei e Maria José que fizeram o possível e o impossível por mim e a minha irmã Debora que sempre me aconselhou nas minhas escolhas.

Aos meus familiares que me apoiam e estão sempre torcendo por minhas conquistas.

Aos meus colegas de faculdade que dividiram todas as alegrias e tristezas nesses últimos cinco anos da minha vida, me ajudando na conclusão do curso.

Aos meus professores que estiveram comigo, em especial ao professor Pedro que me orientou nesse último degrau da minha graduação.

Aos meus amigos Carlos, Marina, Paula, Rodrigo, Marcelo, Murilo, Ana Paula, Rayra, Matheus, Lucas e Gilsomar que dividiram os melhores momentos da minha graduação e me ajudaram nos momentos mais difíceis.

Aos meus colegas de trabalho que compartilharam seus conhecimentos comigo, ajudando no meu crescimento profissional e pessoal.

## RESUMO

Um ambiente globalizado cada vez mais competitivo criou nas organizações a necessidade de buscarem novas abordagens no seu sistema de gestão para sua adaptação no mercado, utilizando-se de métodos e ferramentas da qualidade visando à melhoria dos seus resultados, reduzindo custos e aumentando sua produtividade. O presente trabalho foi realizado em um abatedouro de frangos, com o objetivo de reduzir o tempo que o abatedouro fica indisponível para produzir por falhas de manutenção, por meio da aplicação do método PDCA no indicador de indisponibilidade de manutenção, juntamente com o uso de ferramentas da qualidade, entre elas, gráfico de Pareto, diagrama de causa e efeito, estratificação e etc, para se identificar as causas que interferem no resultado do indicador, e propor um plano de ação que bloqueie essas causas e melhore o resultado.

Palavras-chave: Abatedouro de frangos, PDCA, Ferramentas da qualidade, Diagrama de causa e efeito, Gráfico de Pareto, Estratificação, 5W1H, Indisponibilidade de Manutenção.

## SUMÁRIO

<b>1</b>	<b>INTRODUÇÃO.....</b>	<b>1</b>
1.1	Justificativa .....	1
1.2	Definição e delimitação do problema .....	2
1.3	Objetivos .....	2
1.3.1	Objetivo geral .....	2
1.3.2	Objetivos específicos .....	2
<b>2</b>	<b>REVISÃO DE LITERATURA .....</b>	<b>4</b>
2.1	Qualidade .....	4
2.2	Qualidade Total .....	5
2.3	Gestão da Qualidade Total .....	6
2.4	Método PDCA .....	7
2.5	Processo .....	11
2.6	Ferramentas da Qualidade .....	11
2.6.1	Diagrama de Ishikawa .....	11
2.6.2	Estratificação .....	12
2.6.3	Plano de Ação (5W2H).....	13
2.6.4	Gráfico de Pareto.....	14
2.6.5	Círculos de Controle da Qualidade (CCQ).....	15
2.6.6	Método dos cinco porquês.....	15
2.6.7	Determinação de lacunas .....	16
2.6.8	Itens de Controle .....	16
2.6.9	Manutenção .....	17
<b>3</b>	<b>METODOLOGIA .....</b>	<b>17</b>
<b>4</b>	<b>DESENVOLVIMENTO .....</b>	<b>18</b>
4.1	Caracterização da empresa .....	18
4.2	Delimitação da área de trabalho .....	18
4.3	Descrição dos processos produtivos .....	19
4.3.1	Pendura .....	20
4.3.2	Insensibilização das aves .....	20
4.3.3	Sangria das aves .....	21
4.3.4	Escaldagem das aves .....	21
4.3.5	Depenagem das aves.....	22

4.3.6	Corte dos pés.....	22
4.3.7	Corte da cabeça.....	22
4.3.8	Extração da cloaca.....	22
4.3.9	Corte abdominal.....	23
4.3.10	Eventração.....	23
4.3.11	Separação dos miúdos.....	23
4.3.12	Extração do papo e traqueia .....	23
4.3.13	Revisão biliar .....	24
4.3.14	Pré-resfriamento de miúdos e cortes.....	24
4.3.15	Pré-chiller .....	24
4.3.16	Chillers 01 e 02 .....	25
4.3.17	Rependura de carcaças .....	25
4.3.18	Cortes .....	25
4.3.19	Produção de Carne Mecanicamente Separada – CMS.....	26
4.3.20	Embalagem primária .....	26
4.3.21	Embalagem secundária .....	26
4.3.22	Congelamento e Resfriamento.....	27
4.4	Implantação do PDCA.....	27
4.5	Planejamento (Etapa P/PDCA) .....	27
4.5.1	Identificação do problema. ....	28
4.5.2	Análise de Fenômeno. ....	30
4.5.3	Análise de processo.....	34
4.5.4	Plano de Ação .....	38
4.6	Execução das ações (Etapa D/PDCA).....	40
4.7	Verificação dos Resultados ((Etapa C/PDCA) .....	42
4.8	Agir (Etapa A/PDCA) .....	45
4.8.1	Padronização .....	45
4.8.2	Conclusão .....	45
<b>5</b>	<b>CONSIDERAÇÕES FINAIS.....</b>	<b>46</b>
5.1	Limitações do trabalho.....	46
5.2	Perspectivas futuras.....	47
	<b>REFERÊNCIAS.....</b>	<b>48</b>



## LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 - As cinco dimensões da qualidade total Fonte: CAMPOS, 2013. ....	5
Figura 2 - Modelo das principais métricas .....	6
Figura 3 - Fluxograma PDCA Fonte: CAMPOS, 2013. ....	9
Figura 4 - Fluxograma SDCA Fonte: CAMPOS, 2013. ....	10
Figura 5 - Diagrama de Ishikawa .....	12
Figura 6 – Estratificação .....	13
Figura 7 - Gráfico de pareto .....	15
Figura 8 - Determinação de lacuna .....	16
Figura 9 - Fluxograma dos processos.....	19
Figura 10 - Planilha de paradas .....	28
Figura 11 - Gestão à vista.....	29
Figura 12 - Meta escalonada .....	30
Figura 13 - Pareto por setor.....	31
Figura 14 - Pareto por equipamento na depenagem.....	32
Figura 15 - Pareto por equipamento – Corte .....	33
Figura 16 - Pareto por equipamento na evisceração .....	33
Figura 17 - Gestão a vista 2015.....	43

**LISTA DE TABELAS**

Tabela 1 - 5W2H.....	14
Tabela 2 - Dados de indisponibilidade.....	28
Tabela 3 - Causas na depenagem.....	35
Tabela 4 - Causas no corte.....	36
Tabela 5 - Causas na evisceração.....	37
Tabela 6 - Plano de ação.....	39
Tabela 7 - Execução das ações.....	41
Tabela 8 - Desvios de indisponibilidade.....	43
Tabela 9 - Causas dos desvios.....	44
Tabela 10 - Plano de ação dos desvios.....	44

## LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

MAPA	Ministério da agricultura e abastecimento
PDCA	<i>Plan, Do, Check, Act</i>
SDCA	<i>Standardize, Do, Check, Act</i>
5W2H	<i>(Who, What, Where, When, Why, How, How Much)</i>
CCQ	Círculos de controle da qualidade
POP	Procedimento operacional padrão
PCP	Planejamento e controle da produção
CMS	Carne mecanicamente separada
V	Tensão
Hz	Frequência
A	Intensidade da corrente
Bar	Pressão
Ppm	Partes por milhão
L/kg	Litros por quilogramas
L/carcaça	Litros por carcaça

# 1 INTRODUÇÃO

De acordo com o ministério da agricultura e abastecimento (MAPA), nas últimas três décadas, a avicultura brasileira tem apresentado altos índices de crescimento, ganhando grande destaque no cenário mundial. Seu bem principal, o frango, conquistou os mais exigentes mercados e o país se tornou o terceiro produtor mundial de carne de frango e líder em exportação.

Nesse ambiente globalizado cada vez mais competitivo, as organizações se viram na necessidade de buscarem novas abordagens no seu sistema de gestão para sua adaptação no mercado, utilizando-se de métodos e ferramentas da qualidade visando à melhoria dos seus resultados, reduzindo custos e aumentando sua produtividade.

O fator qualidade deixou de ser apenas uma questão de escolha e passou a ser um diferencial competitivo. Segundo Campos (2004), a gestão pela qualidade leva a uma melhor produtividade nas empresas, gerando melhores controles de seus recursos e, conseqüentemente, a uma redução de custos que influenciarão no desempenho organizacional.

O presente trabalho foi realizado em um abatedouro de frangos de grande porte na cidade de Maringá – PR. A empresa atua no mercado desde 1992, abatendo em média 180 mil frangos por dia, exportando seus produtos para mais de 70 países, atendendo os exigentes mercados do Oriente Médio, África, Japão e Europa. Nele foi utilizado o método de melhoria *Plan – Do – Check – Act* (PDCA) e ferramentas da qualidade para a melhoria e controle dos resultados do indicador de indisponibilidade de manutenção.

## 1.1 Justificativa

Tendo em vista o cenário competitivo atual, a manutenção representa um setor estratégico dentro das indústrias. Uma manutenção eficaz significa garantir a disponibilidade e a confiabilidade à linha de produção, além de aumentar a produtividade. Em um abatedouro de aves onde praticamente todo o processo produtivo é automatizado, falhas de manutenção nos equipamentos são recorrentes, representando uma grande perda na produtividade e conseqüentemente no faturamento da empresa.

Devido à importância e o impacto das falhas de manutenção que causam paradas na linha produtiva, se fez necessário um maior acompanhamento das áreas envolvidas, com o objetivo de analisar e eliminar essas falhas que impactam no problema da elevada indisponibilidade.

No atual trabalho, foi realizado um estudo para diminuir a quantidade de horas paradas no abatedouro abrangendo os dados levantados durante todo o ano de 2014.

## **1.2 Definição e delimitação do problema**

O problema estudado em questão é o elevado resultado do indicador de indisponibilidade de manutenção expresso em percentual, ou seja, o elevado percentual de tempo que a indústria ficou impossibilitada de produzir em relação ao total de tempo que ela estava disponível para produção.

Para a solução do problema, o departamento de Gestão da Qualidade da empresa, com auxílio de uma consultoria, convocou os responsáveis pela manutenção da linha produtiva bem como os responsáveis pela produção, com o objetivo de reunir o conhecimento do método de melhoria e solução de problemas PDCA, trazido pela Gestão da Qualidade e o conhecimento técnico das demais áreas sobre o problema.

## **1.3 Objetivos**

### **1.3.1 Objetivo geral**

Identificar e eliminar as principais causas do alto resultado do indicador de indisponibilidade de manutenção.

### **1.3.2 Objetivos específicos**

Como objetivo específico tem-se:

- Convocar os responsáveis pela indisponibilidade do abatedouro formando os círculos de controle da qualidade;

- Identificar o resultado atual da indisponibilidade de manutenção;
- Determinar a lacuna do problema e definir uma nova meta de melhoria, elevando o desempenho desse indicador;
- Identificar as principais causas que mais interferem na variação dos resultados do indicador;
- Propor ações que bloqueie as causas, evitando a recorrência do problema;
- Executar e acompanhar as ações propostas;
- Analisar o resultado dos indicadores e exercer o controle e manutenção desse resultado.

## **2 REVISÃO DE LITERATURA**

Neste capítulo, foram abordados os conceitos e a evolução da qualidade, bem como suas ferramentas e métodos que auxiliam em análises e melhorias nos resultados.

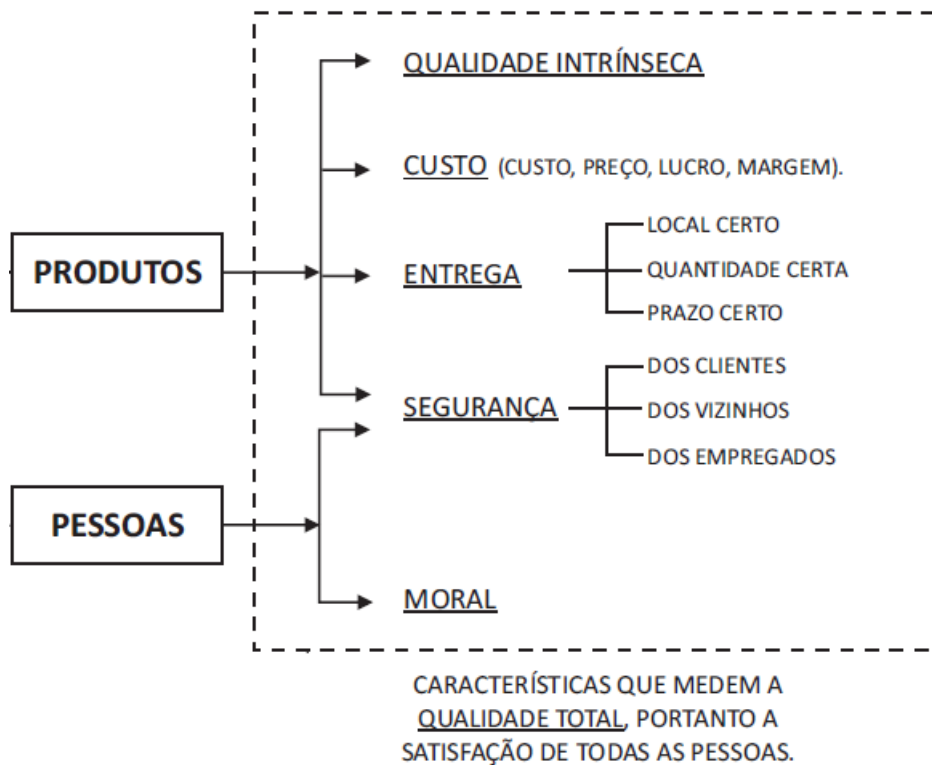
### **2.1 Qualidade**

Qualidade pode ser definida como a forma pela qual os produtos e serviços são julgados pelos seus usuários (XENOS, 1998).

Deming (1990), afirma que a qualidade nas organizações é a busca das necessidades dos clientes e a homogeneidade dos resultados dos processos.

A palavra qualidade está ligada ao conceito de “satisfação com o produto” onde diferentes produtos ou serviços competem entre si no mercado com a finalidade de atender as necessidades dos clientes. Esses clientes, por sua vez, comparam os aspectos dos produtos com o intuito de decidir qual é o melhor para ele. Portanto, o objetivo básico para um produto é ter qualidade igual ou superior a de seus concorrentes (JURAN, 1995).

Segundo Campos (2004), para que um produto ou serviço seja de qualidade, ele deve atender perfeitamente, de forma confiável, de forma acessível, de forma segura e no tempo certo às necessidades do cliente. O mesmo autor estabelece cinco dimensões para a qualidade (qualidade intrínseca, custo, entrega, moral e segurança), indo ao encontro do conceito de Qualidade Total, ou seja, de todos os envolvidos da empresa conforme mostra a Figura 1.



**Figura 1 - As cinco dimensões da qualidade total**  
**Fonte: CAMPOS, 2013.**

## 2.2 Qualidade Total

Segundo Werkema (1995), os componentes da Qualidade Total têm o seguinte significado:

- **Qualidade Intrínseca** – Esta dimensão se refere às características específicas dos produtos (bens ou serviços) finais ou intermediários da empresa, as quais definem a capacidade destes de promoverem a satisfação do cliente. A qualidade intrínseca inclui a ausência de defeitos e presença de características que agradem o consumidor.
- **Custo** – Este componente se refere ao custo operacional para a fabricação do bem ou fornecimento do serviço e envolve os custos de compras, de vendas, de produção, de treinamento etc.
- **Entrega** – Este componente está relacionado à entrega dos produtos finais e intermediários da empresa, acontecendo na quantidade, local e prazo certo.



- **Moral** – Esta dimensão mede o nível médio de satisfação das pessoas que trabalham na empresa e o ambiente do trabalho para que os bens sejam de boa qualidade, capazes de satisfazerem os clientes. Esse nível de satisfação das pessoas que trabalham na empresa pode ser medido por índices de absenteísmo, rotatividade, reclamações trabalhistas, etc.
- **Segurança** – Esta dimensão se refere à segurança das pessoas que trabalham na empresa e dos usuários do produto. Os produtos não devem provocar acidentes aos usuários e não devem ocorrer acidentes de trabalho na empresa.

### 2.3 Gestão da Qualidade Total

Segundo Campos (2013), o gerenciamento da qualidade total é, por sua natureza, focado nos fins e, portanto, na missão geral de todas as empresas, que é de satisfazer as necessidades de seres humanos. A satisfação das necessidades é o objetivo de qualquer organização.

Existem quatro tipos de seres humanos envolvidos na organização e são chamados de *stakeholders*, são eles: Clientes, Empregados, Acionistas e Sociedade. A sobrevivência da empresa é garantida pela satisfação das necessidades destas partes interessadas (CAMPOS, 2013). Ainda para o autor, o cumprimento dessa missão é medido pela métrica do desempenho financeiro da organização. Uma vez satisfeita esta métrica, os processos da organização devem ser direcionados para métrica da satisfação do cliente, dos empregados e da sociedade, como aponta a figura 2.

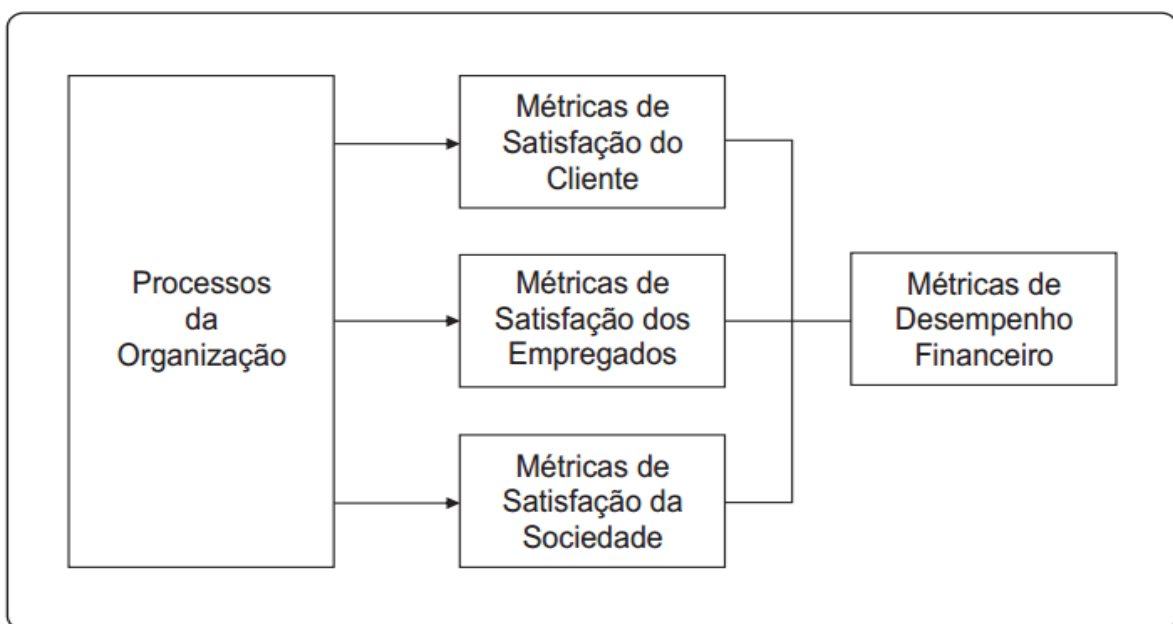


Figura 2 - Modelo das principais métricas  
Fonte: CAMPOS, 2013

Para Carpinetti (2012), a gestão da qualidade como estratégia competitiva parte do princípio que a conquista e manutenção de mercados dependem de foco no cliente, para se identificarem requisitos e expectativas e oferecer o melhor valor ao mercado. Para isso, as empresas não só necessitam identificar requisitos, mas precisam também se organizar de forma que esses requisitos identificados na pesquisa de mercado sejam devidamente transmitidos por todo o ciclo do produto. Dessa necessidade surgiram os conceitos de cliente interno e visão sistêmica da cadeia interna como um conjunto de processos e atividades inter-relacionadas, com relações de cliente-fornecedor. A gestão focada em melhorias contínuas requer um esforço de análise da situação atual, visando planejamento e implementação para que elas ocorram.

## **2.4 Método PDCA**

O Ciclo PDCA é um método gerencial de tomada de decisões para garantir o alcance das metas necessárias à sobrevivência de uma organização (WERKEMA, 1995).

O Ciclo PDCA é o método universal para atingir metas. As metas só serão atingidas através do giro sistemático do PDCA, que permite corrigir eventuais desvios do caminho para alcançar a meta (XENOS, 1998).

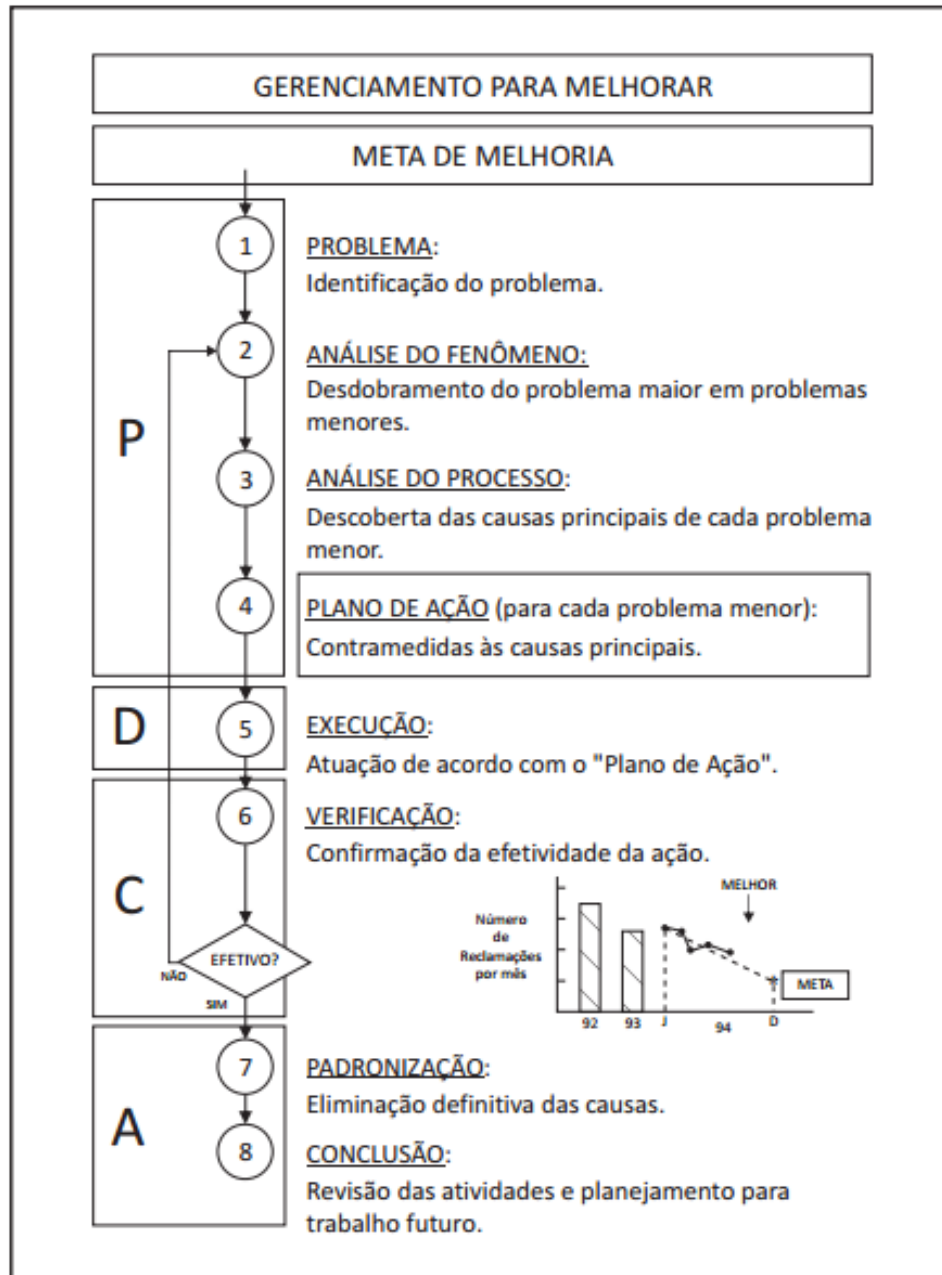
O PDCA é uma metodologia da qualidade utilizada para resolver problemas, desenvolver projetos de melhorias, inovar processos e realizar gerenciamentos. Alinhado às ferramentas da qualidade, estatísticas ou não, o PDCA proporciona excelentes ganhos para as organizações (AGUIAR, 2006).

Segundo Werkema (1995), o PDCA é um método de gestão, representando o caminho a ser seguido para atingir as metas estabelecidas. Na utilização do método, poderá ser preciso empregar várias ferramentas, as quais constituirão os recursos necessários para a coleta, o processamento e a disposição das informações necessárias à conclusão das etapas do PDCA.

O PDCA permite criar, aprender, copiar e difundir o conhecimento e o aprendizado é a alma de sua utilização. O PDCA transforma uma organização numa escola, pois a busca por resultados é paralela à busca por conhecimento (CAMPOS, 2013).

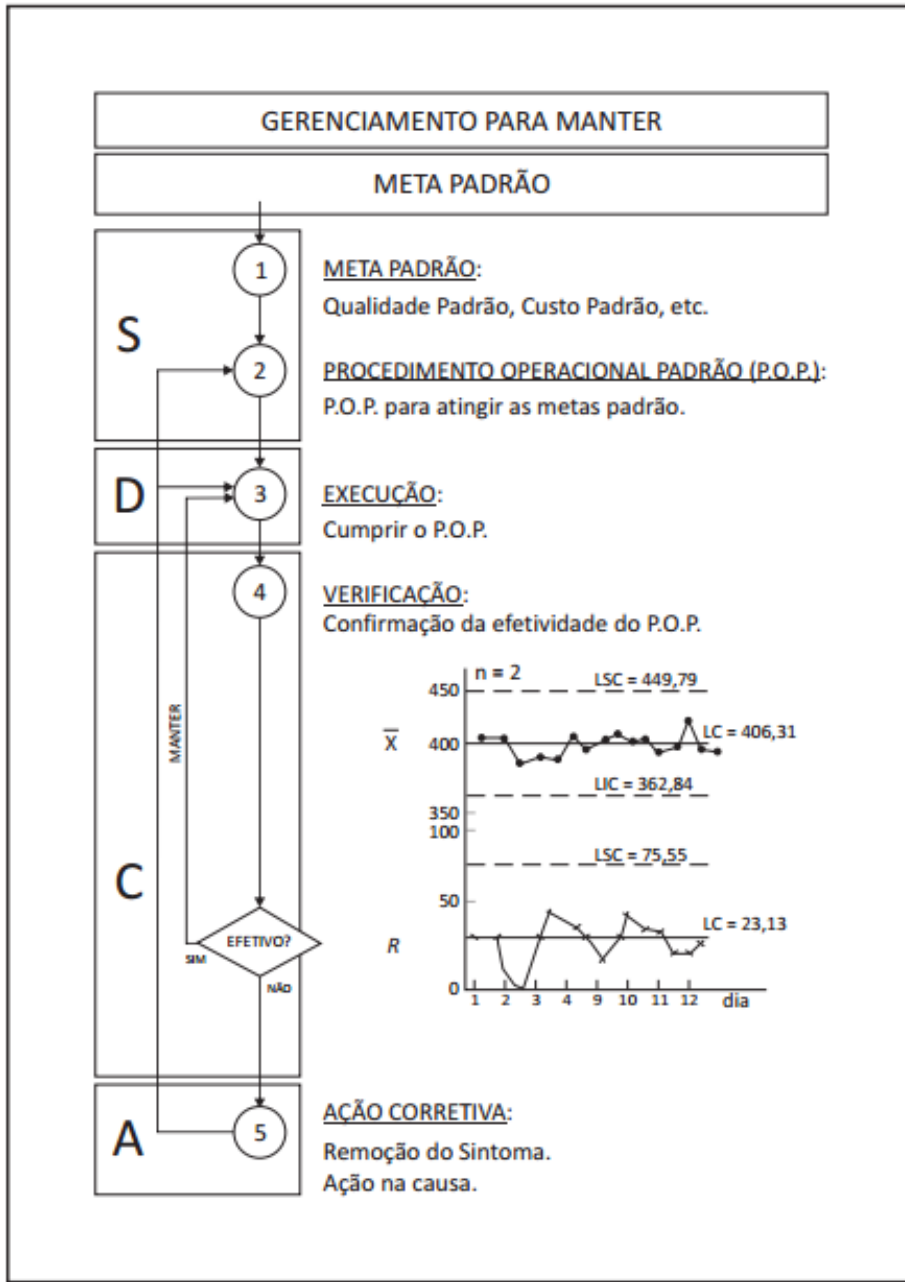
O ciclo PDCA pode ser utilizado na melhoria ou na manutenção dos resultados. Qualquer resultado que se melhora, deve ser mantido por meio de padronização e treinamento no trabalho. Sempre que for preciso resolver problemas, deve ser utilizado o método PDCA para melhorar e o PDCA para manter. Após o resultado atingir o patamar desejado (meta de melhoria) é necessário que o mesmo seja mantido. Para manter o resultado, utiliza-se o SDCA (S: *Standard*) (CAMPOS, 2013).

De acordo com Campos (1999), a fase P consiste nas etapas de identificação do problema (definição da nova meta de melhoria), análise de fenômeno (reconhecimento das características do problema e desdobramento em problemas menores), análise do processo (descoberta das causas fundamentais que impedem o atingimento das metas) e plano de ação (contramedidas sobre as causas fundamentais). A fase D do PDCA de melhoria é a de execução das ações definidas no plano de ação para bloquear as causas fundamentais. Na fase C, é feita a verificação, ou seja, a confirmação da efetividade do plano de ação para ver se o bloqueio foi efetivo. Já na fase A existem duas etapas, a de padronização e a de conclusão. Na etapa de padronização, caso o bloqueio tenha sido efetivo, é feita a eliminação definitiva das causas para que o problema não reapareça. Na etapa de conclusão ocorre a revisão das atividades e planejamento para trabalhos futuros. Caso na fase C (*check*), o bloqueio não tenha sido efetivo, deve-se voltar na etapa observação da fase P (*plan*). A figura 3 apresenta o fluxograma do PDCA.



**Figura 3 - Fluxograma PDCA**  
Fonte: CAMPOS, 2013.

Para o mesmo autor, o Ciclo SDCA, é utilizado para atingir metas padrão ou para manter os resultados num certo nível desejado (controle). As fases são: S (de *standard* ou padrão) - estabelecimento de Metas Padrão e de Procedimentos Operacionais Padrão (POP); D - treinamento e supervisão do trabalho, avaliação para saber se todos os POPs estão sendo cumpridos na execução das tarefas; C - verificação da efetividade dos POP, avaliando se a meta foi ou não alcançada; A - caso a meta não tenha sido atingida adotar ação corretiva removendo os sintomas, agindo nas causas.



**Figura 4 - Fluxograma SDCA**  
**Fonte: CAMPOS, 2013.**

O método PDCA permite a integração de todos os colaboradores da organização em seu efetivo gerenciamento (melhoria e estabilização de resultados), a padronização da linguagem e melhoria na comunicação, entendimento da função e atividade de cada colaborador na empresa, aprendizado constante, utilização de determinadas áreas da ciência para alcançar os resultados e melhoria da absorção das melhores práticas empresariais (CAMPOS, 2013).

Aguiar (2006), afirma que para efetiva utilização do ciclo PDCA são necessárias ferramentas da qualidade, estatísticas ou não, que constituirão o meio necessário para se obter dados, processá-

los e disponibilizá-los em informações. As ferramentas de qualidade mais utilizadas são: estratificação, folhas de verificação, gráfico de Pareto, diagrama de causa e efeito, histograma, diagrama de dispersão e gráfico de controle.

## **2.5 Processo**

Segundo Werkema (1995), processo pode ser definido com um conjunto de causas que tem como objetivo produzir um determinado efeito, o qual é denominado produto do processo.

Processo é uma sequência de mudanças na forma, composição, propriedades e posição de matérias-primas, componentes ou produtos (CAMPOS, 2013).

Um processo é a combinação dos elementos equipamentos, insumos, métodos ou procedimentos, condições ambientais, pessoas e informações do processo ou medidas, tendo como objetivo a fabricação de um bem ou o fornecimento de um serviço (WERKEMA, 1995).

## **2.6 Ferramentas da Qualidade**

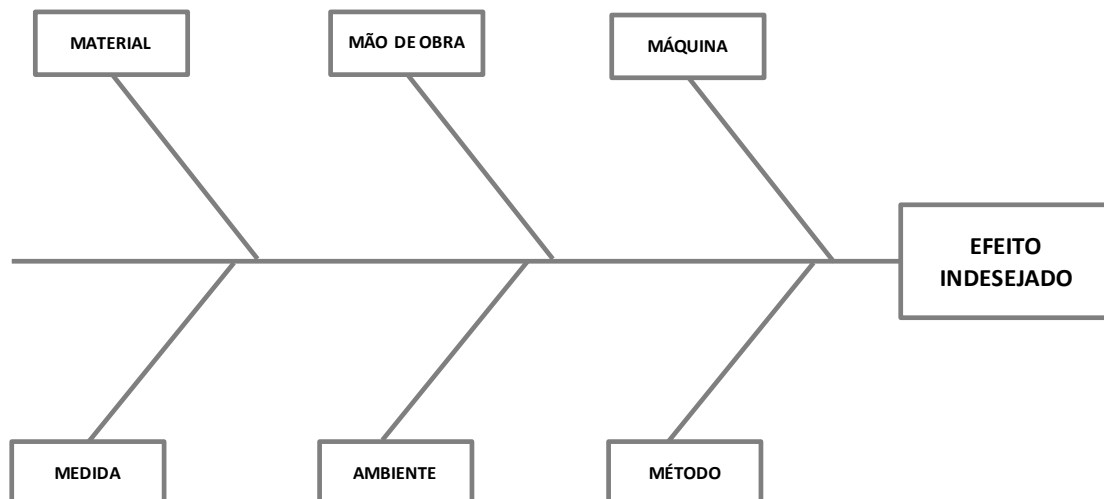
As ferramentas da qualidade podem ser integradas aos ciclos PDCA e SDCA, exercendo o papel de instrumentos para a coleta, disposição e processamento das informações necessárias à manutenção e à melhoria dos resultados dos processos da organização (WERKEMA, 1995).

### **2.6.1 Diagrama de Ishikawa**

O Diagrama de Ishikawa, ou também denominado de Diagrama de Espinha de Peixe ou Causa-Efeito, é uma ferramenta utilizada para realizar o Gerenciamento e Controle da Qualidade em diversos processos. Essa ferramenta foi desenvolvida por Kaoru Ishikawa em 1943 e hoje foi aperfeiçoada de acordo com as necessidades de cada processo a ser analisado. Esse diagrama permite a identificação das relações entre causas e efeitos que intervêm em qualquer processo. A forma básica desse diagrama é similar a uma espinha de peixe, onde todas as operações ocorrem por uma espinha dorsal, uma após a outra, seguindo uma sequência lógica (DAYCHOUM, 2007).

Werkema (1995), afirma que o diagrama de Causa e Efeito é uma ferramenta utilizada para apresentar a relação existente entre um resultado de um processo (efeito) e os fatores (causas) do processo que, por razões técnicas, possam afetar o resultado considerado.

Esse diagrama pode ser representado pelos 6M da manufatura, pois, em sua estrutura os problemas podem ser classificados em seis tipos: método, máquina, medida, meio ambiente, mão-de-obra e material. Nesse diagrama os problemas são listados de acordo com a sua natureza, assim como suas causas e efeitos, de modo a possibilitar a resolução dos mesmos da melhor forma possível (DAYCHOUM, 2007). A Figura 5 representa o diagrama de Ishikawa.



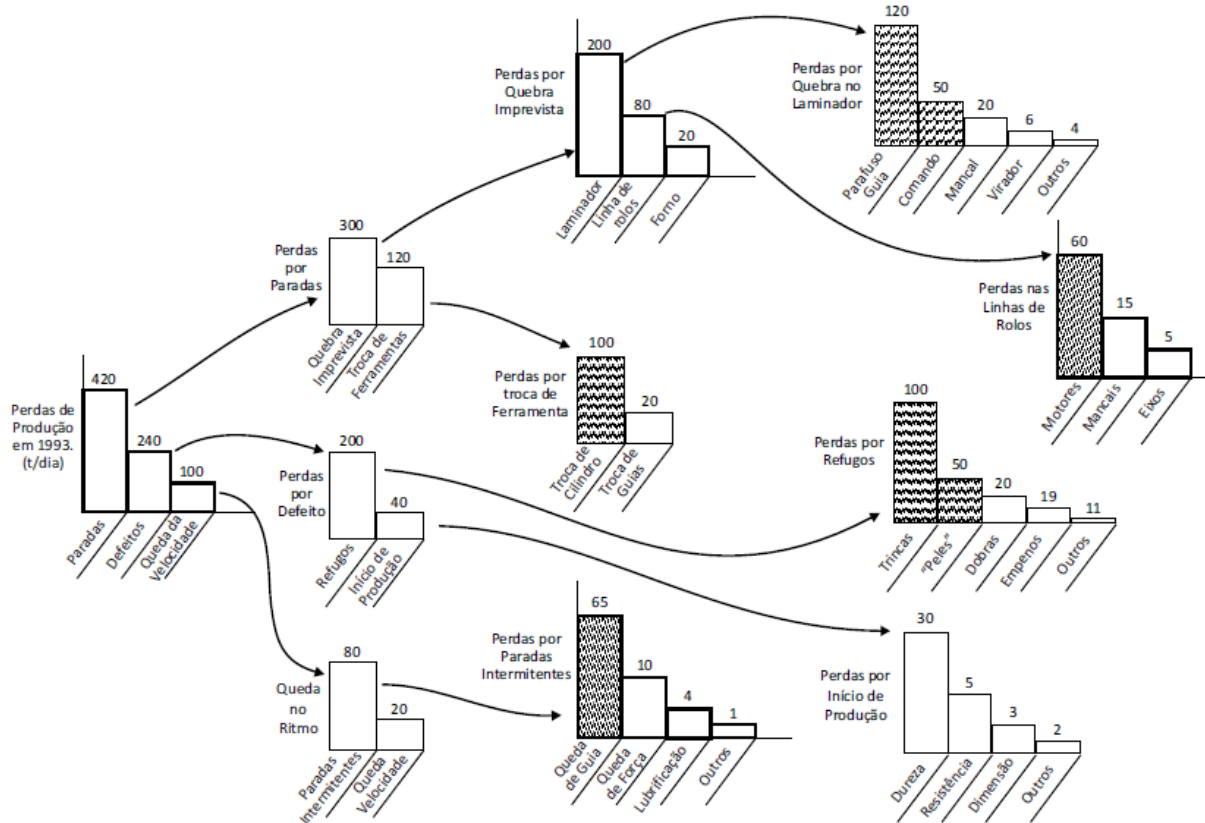
**Figura 5 - Diagrama de Ishikawa**  
**Fonte: adaptado CAMPOS, 2013.**

## 2.6.2 Estratificação

Uma das ferramentas da qualidade é chamada Estratificação, e serve para agrupar dados de características comuns, em grupos e subgrupos sob vários pontos de vista, com a finalidade de focalizar a ação. Sendo assim a estratificação deve ser feita estabelecendo categorias de informações, tais como equipamentos, insumos, pessoas, métodos, medidas e condições ambientais (WERKEMA, 2006)

É muito útil na fase de análise e observação de dados, lembrando que esses devem ser anotados com precisão nos dias da semana, quais máquinas estavam em operação e os lotes da matéria-

prima utilizada, e ainda que esses dados devem ser coletados em período de tempo não muito curtos, de forma que se possa analisar também os dados também em função do tempo (CARPINETTI, 2012). A Figura 6 representa um exemplo do uso da estratificação de perdas de produção.



**Figura 6 – Estratificação**  
**Fonte: adaptado CAMPOS, 2013.**

### 2.6.3 Plano de Ação (5W2H)

O 5W2H representa as iniciais das palavras em inglês, *why* (por que), *what* (o que), *where* (onde), *when* (quando), *who* (quem), *how* (como) e *how much* (quanto custa). Esta ferramenta fornece um excelente auxílio na resolução de problemas, além de proporcionar informações consistentes para auxílio à tomada de decisões (MARSHALL, 2008).

O plano de ação ou 5W2H como também é conhecido, é uma ferramenta utilizada para detalhar e organizar todas as tarefas a serem executadas para a resolução do problema, assegurando a sua implementação efetiva, sendo considerada a etapa principal do ciclo PDCA (FERRO & GRANDE, 1997).



Segundo Werkema (1995) A metodologia utilizada para auxiliar na resolução de causas fundamentais, conhecida como 5W2H é desdobrada conforma a tabela abaixo:

<i><b>O quê (What)</b></i>	<i><b>Quando (When)</b></i>	<i><b>Quem (Who)</b></i>	<i><b>Onde (Where)</b></i>	<i><b>Por quê (Why)</b></i>	<i><b>Como (How)</b></i>	<i><b>Quanto custa (How Much)</b></i>
Definem-se as tarefas que serão executadas, mediante um plano de ação	Estabelece-se um cronograma detalhando o prazo para o cumprimento da tarefa	Denomina-se qual será a pessoa responsável pela tarefa	Determina-se em que local a tarefa deverá ser executada	Mostra a razão pela qual a tarefa deve ser executada	Constrói-se a maneira mais racional e econômica pela qual a tarefa deve ser executada	Mostra os valores no qual será necessário para que o projeto seja executado

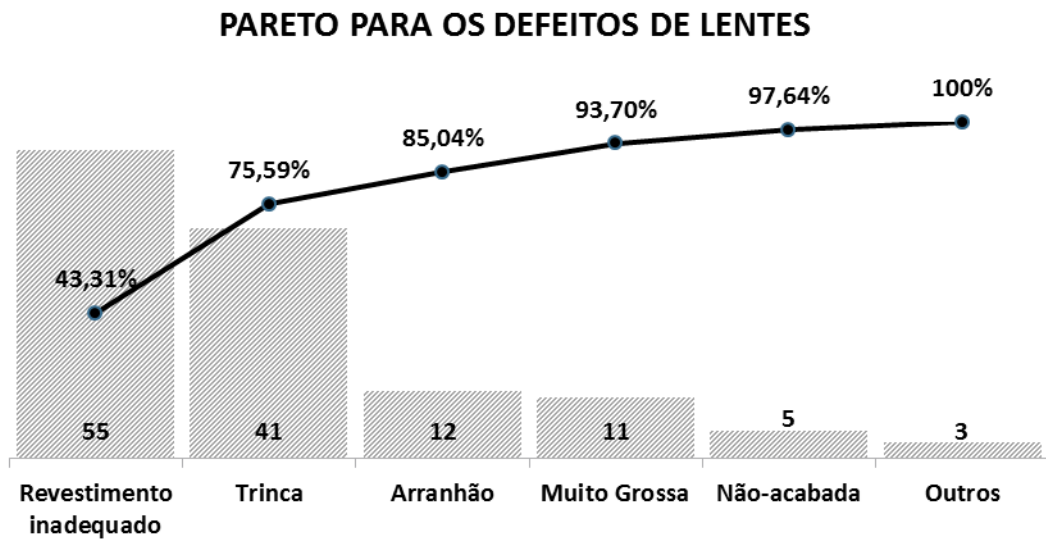
**Tabela 1 - 5W2H**  
**Fonte: adaptado WERKEMA, 1995.**

#### **2.6.4 Gráfico de Pareto**

O princípio de Pareto foi inicialmente estabelecido por J. M. Juran, que adaptou aos problemas da qualidade a teoria modelar a distribuição de renda desenvolvida pelo economista italiano Vilfredo Pareto. Pareto mostrou que a distribuição de renda é muito desigual, com a maior parte da riqueza pertencendo a muitas poucas pessoas. Juran foi o primeiro a notar que esta ideia se aplicava aos problemas da qualidade – a distribuição dos problemas e de suas causas é desigual e, portanto, as melhorias mais significativas poderão ser obtidas se concentrar as atenções na direção dos poucos problemas vitais e em seguida na direção das poucas causas vitais desse problema (WERKEMA,1995).

Para Carpinetti (2012), o Princípio de Pareto afirma também que entre todas as causas de um problema, algumas poucas são as grandes responsáveis pelos efeitos indesejáveis do problema. Logo, se forem identificadas as poucas causas vitais dos poucos problemas vitais enfrentados pela empresa, será possível eliminar quase todas as perdas com um menor número de ações.

A Figura 7 representa um exemplo do gráfico de pareto para defeitos em lentes de óculos.



**Figura 7 - Gráfico de pareto**  
 Fonte: adaptado WERKEMA (1995)

### 2.6.5 Círculos de Controle da Qualidade (CCQ)

A proposta de CCQ partiu de Ishikawa, preocupado em tornar a rotina de trabalho participativa no chão de fábrica. Ele defendia a ideia que os seres humanos, por ser da sua natureza trabalhar em grupo, deveriam ser responsáveis por propor melhorias nas ações que exerciam no dia-a-dia. Para boa execução dessa ideia, é necessário que os trabalhadores conheçam as ferramentas e conceitos da qualidade. É nesse sentido que funciona o CCQ, tornando todos responsáveis pelos trabalhos que desenvolvem e pelos resultados alcançados (BALLESTERO-ALVAREZ, 2010).

O CCQ tem como foco principal manter os colaboradores motivados. O CCQ não deve ser visto como uma ferramenta ou mecanismo para aumento de eficiência ou produtividade, embora, com o decorrer do tempo as pessoas participantes do CCQ acabam se tornando mais capazes e consequentemente isso reflete nos resultados operacionais (CAMPOS 2004).

### 2.6.6 Método dos cinco porquês

Segundo Slack *et. al.* (2002), a análise dos “porquês” é uma técnica simples, porém efetiva para ajudar a compreender as razões da ocorrência de problemas. É a técnica que estabelece a existência do determinado problema e a pergunta “por que” o problema ocorreu.

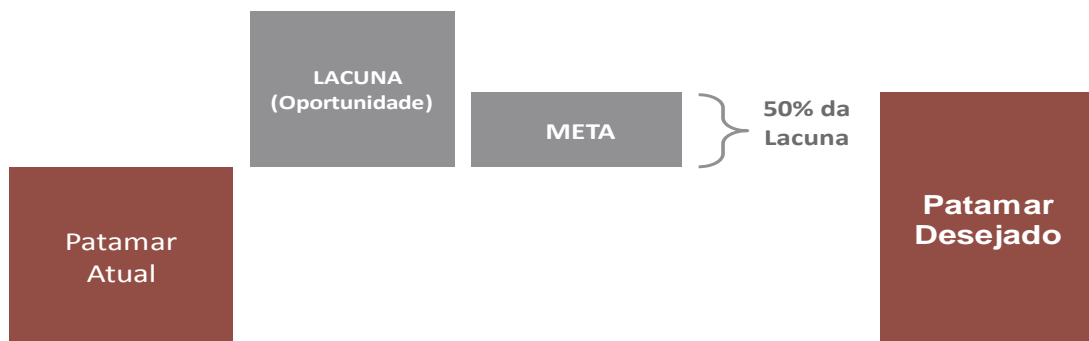
O método dos porquês é uma ferramenta da qualidade usada para descobrir as causas de um problema utilizando o conhecimento das pessoas sobre o assunto em estudo (AGUIAR, 2006). A utilização desta técnica deve responder o porquê dos porquês da causa provável identificada no diagrama de causa e efeito (CERANTO & GUIDI, 1995).

### 2.6.7 Determinação de lacunas

Segundo Campos (2013), o valor da lacuna é a base sobre a qual podem ser estabelecidas as metas racionais. Estas lacunas correspondem à diferença entre o valor atual do indicador e um valor ideal (*benchmark*). Este valor ideal pode ser o melhor valor encontrado na sua ou em outras empresas, deve ser uma referência excepcional ainda que seja teórico atingi-la.

Ainda para Campos (2013), os principiantes pensam que lacuna é a sua meta, porém a meta será estabelecida dentro da lacuna encontrada, definindo um percentual de captura da lacuna. A função da lacuna é prover uma maneira criteriosa de se estabelecer uma meta.

A Figura 8 representa uma determinação de lacuna com uma meta de 50% de captura.



**Figura 8 - Determinação de lacuna**  
**Fonte: adaptado CAMPOS (2013)**

### 2.6.8 Itens de Controle

Para Campos (2004) os itens de controle de um processo são índices numéricos estabelecidos no fim de cada processo com o intuito de medir sua qualidade, custo, entrega moral e segurança. Ainda para Campos (2004) há outro item que deve ser controlado, os itens de verificação, que

são índices numéricos estabelecidos sobre as principais causas que afetam o fim do processo (item de controle).

### **2.6.9 Manutenção**

Segundo Xenos (1998), a manutenção é definida como a combinação de ações e técnicas administrativas, incluindo as de supervisão, destinadas a manter ou recolocar um item em um estado no qual possa desempenhar sua função na qual foi projetado para fazer, num nível de desempenho exigido.

Basicamente, as atividades de manutenção evitam a degradação dos equipamentos e instalações, causadas pelo seu desgaste natural. Essa degradação se manifesta de diversas formas, desde a aparência externa ruim, até a perda de desempenho e a parada de funcionamento (XENOS, 1998).

## **3 METODOLOGIA**

O presente trabalho foi fundamentado em um estudo de caso, que segundo Gil (2007), é um estudo de natureza empírica que investiga um determinado fenômeno, geralmente contemporâneo, dentro de um contexto real de vida, quando as fronteiras entre o fenômeno e o contexto em que ele se insere não são claramente definidas.

O estudo de caso foi realizado por meio da análise de dados coletados das horas paradas por falhas de manutenção e das horas disponíveis de um abatedouro de aves na cidade de Maringá – PR, com o objetivo de identificar os problemas de alto percentual de indisponibilidade, elaborando ações para a melhoria e manutenção dos resultados.

Com o auxílio de uma consultoria especializada no método de gestão, o estudo utilizou-se o método PDCA juntamente com ferramentas da qualidade que garantem o atingimento da nova meta de melhoria proposta, definida a partir de sua lacuna, bem como o controle e manutenção dos resultados.

Foram definidos os seguintes procedimentos para realizar o estudo:

- Revisões bibliográficas sobre o método PDCA e ferramentas da qualidade como gráfico de Pareto, diagrama de causa e efeito, estratificação e etc, utilizadas no estudo;
- Formação do círculo de controle de qualidade, se reunindo semanalmente para analisar e discutir sobre o problema durante todo o ciclo do PDCA;
- Levantamento do histórico de indisponibilidade, identificando o problema;
- Definição de uma nova meta de melhoria;
- Reuniões para a aplicação do método PDCA para a solução do problema: alto percentual de indisponibilidade;
- Controle e verificação dos resultados obtidos.

## **4 DESENVOLVIMENTO**

### **4.1 Caracterização da empresa**

O estudo foi realizado em um abatedouro de frangos localizado na cidade de Maringá – PR. O abatedouro faz parte de um grande grupo alimentício especializado no processamento de carne de frango, possuindo uma estrutura verticalizada, atuando em toda cadeia produtiva do frango de corte. A cadeia produtiva é composta por quatro fábricas de ração e duas de farinha e óleo, cinco unidades de matrizes de recria e 11 de matrizes de produção, além de um incubatório e quatro abatedouros.

O abatedouro atua no mercado desde 1992, abatendo em média 180 mil aves por dia, exportando seus produtos para mais de 70 países. Hoje o grupo está entre os 10 maiores exportadores de carne de frango no Brasil, segundo a Associação Brasileira de Proteína Animal (ABPA), com o objetivo de estarem entre as três maiores empresas do setor de aves do Brasil até 2020, com forte atuação internacional.

### **4.2 Delimitação da área de trabalho**

No estudo, foi analisado o indicador de percentual de indisponibilidade, ou seja, o quanto de tempo que o abatedouro fica sem produzir por falhas de manutenção sobre o tempo disponível

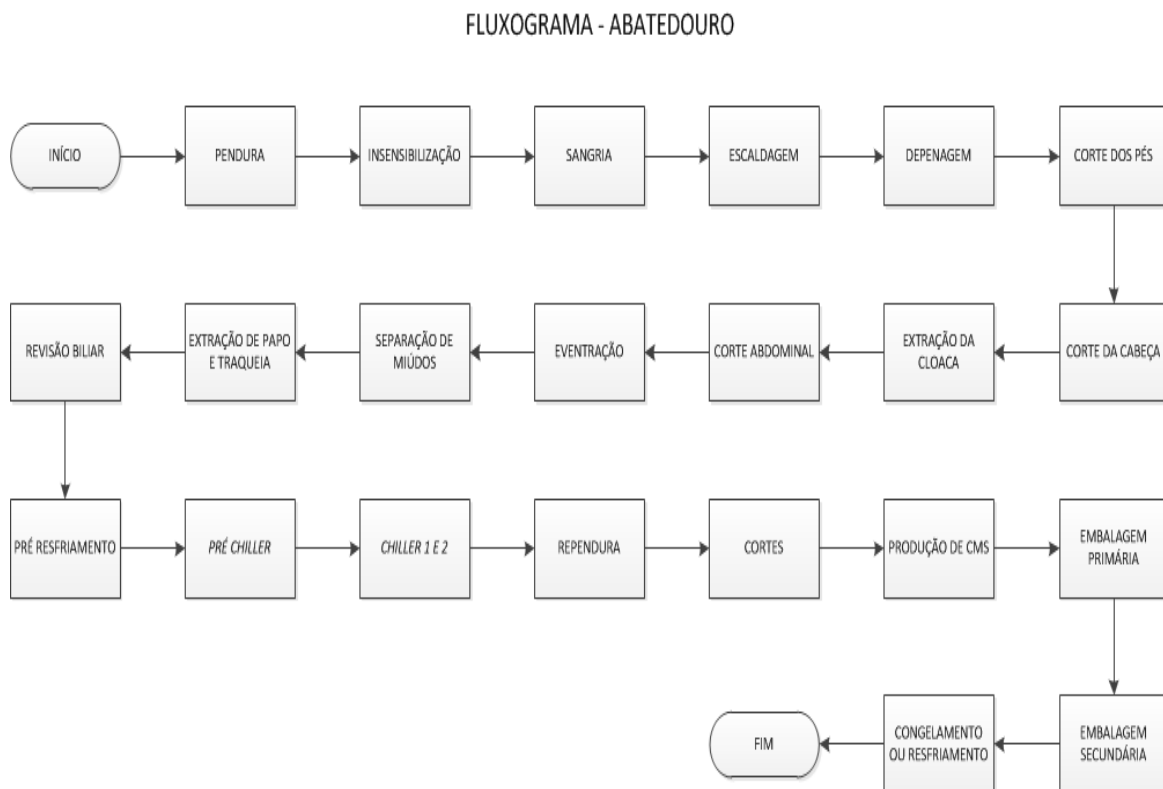
para produção, que são as horas de funcionamento do abatedouro descontando paradas para almoço e trocas de turno. O indicador é de responsabilidade do setor de manutenção do abatedouro, porém para sua melhoria por meio do método PDCA, serão integrados os conhecimentos do setor de Gestão da qualidade, manutenção e produção do abatedouro.

A Equação 1 mostra a fórmula de cálculo do indicador de indisponibilidade.

$$\%Indisponibilidade = \frac{\text{total de horas paradas}}{\text{total de horas disponíveis}} \times 100 \quad (1)$$

### 4.3 Descrição dos processos produtivos

Neste tópico, serão descritos os processos que fazem parte do abatedouro estudado, conforme mostra a Figura 9. Esses processos serão explicados nos tópicos a seguir.



**Figura 9 - Fluxograma dos processos**  
Fonte: o autor

### **4.3.1 Pendura**

As gaiolas percorrem, por meio de esteiras, até a seção de pendura onde as aves são então retiradas e penduradas pelas duas pernas nos ganchos de aço inoxidável (dois pontos) localizados em nórea aérea mecanizada. A pendura das aves pelas duas pernas é importante para que se obtenha uma boa insensibilização e sangria.

Para certificar de que não há nenhuma ave dentro da gaiola, o último colaborador da linha de pendura é responsável por verificar o interior de cada gaiola, para não correr o risco de que alguma ave seja encaminhada para a seção de lavagem de gaiolas.

As aves que por ventura fugirem das gaiolas são apanhadas pelo dorso para que não permaneçam soltas na área de desembarque e pendura, evitando acidentes.

O setor de pendura possui anteparo de apoio ao peito junto a nórea em aço inoxidável para evitar que as aves se debatam, e dispõe ainda de iluminação reduzida por meio de luz negra de modo a evitar excitação das aves. As aves que chegarem mortas no abatedouro (devido ao transporte) são descartadas para subproduto.

### **4.3.2 Insensibilização das aves**

O método por eletronarcese utilizado para insensibilizações das aves é caracterizado pela passagem de corrente elétrica pelo corpo das mesmas por meio de dois eletrodos, sendo um deles, fixo em uma haste em contato direto com a mesma e outro submerso na água dentro da cuba e o fechamento do circuito ocorre pela imersão da cabeça da ave na água. As aves penduradas são imersas em uma cuba de insensibilização com água eletrificada, de modo que a corrente elétrica flua da cuba para as aves, dissipando-se para o gancho, para submetê-las à perda de consciência imediata.

A passagem da corrente elétrica através do cérebro das aves causa despolarização dos neurônios no cérebro, o que impede a passagem de estímulos de tal modo que as aves tornam-se inconscientes e insensíveis à dor.

A altura da cuba de insensibilização é ajustada de acordo com o tamanho das aves a fim de promover uma melhor insensibilização. O equipamento dispõe de dispositivo visual que verifica a tensão (V), frequência (Hz) e a intensidade da corrente elétrica (A).

A tensão utilizada é suficiente para produzir uma intensidade de corrente eficaz para garantir a insensibilização das aves, a fim de garantir a indução e a manutenção das aves em estado de inconsciência até a morte; assegurando a não ocorrência de morte dos animais após recebimento da corrente.

### **4.3.3 Sangria das aves**

O tempo de permanência da ave em estado de inconsciência e insensibilidade, após eletronarcose, é curto. Para garantir a morte e prevenir riscos de qualquer recuperação, as aves insensibilizadas devem ser sangradas sem demora, o tempo então não poderá ser superior a 12 segundos.

A sangria é realizada por uma incisão mecânica (disco de sangria) na altura da veia jugular e artéria carótida. No caso de falha de sangria, há funcionários que fazem o repasse da sangria manualmente, com o auxílio de facas, impedindo, assim que aves alcancem a escaldagem sem a devida morte pela sangria, portanto, nenhuma ave entra viva no tanque de escaldagem.

Para alguns países em que é solicitado a abate manual (Abate Halal), o abate é realizado totalmente de forma manual, com o auxílio de facas, por colaboradores devidamente treinados e seguindo os ritos islâmicos, além do acompanhamento de um Supervisor islâmico.

Após a operação de sangria, as aves percorrem um túnel por no mínimo 3 minutos, com a finalidade de escoamento total do sangue.

### **4.3.4 Escaldagem das aves**

A escaldagem é executada logo após o término da sangria, com temperatura controlada de 55°C a 70°C e renovação de água contínua, de forma que a água seja renovada em volume igual a capacidade do tanque dentro de um intervalo de oito horas de abate, conforme Portaria 210 de 10/11/1998. A temperatura da água e o tempo de permanência das mesmas dentro do tanque são controlados de acordo com o peso e a velocidade de abate.



#### **4.3.5 Depenagem das aves**

As aves são conduzidas para as depenadeiras, que são dispostas em série, de modo à retirada ser suficiente para remover as penas em sua totalidade, posteriormente as aves passam pela depenadeira de sambiquira para total remoção das penas. São mantidos ainda funcionários em quantidade suficiente para promover o repasse das penas remanescentes. As penas retiradas são direcionadas para condutores e através da gravidade, são conduzidas ao setor de subprodutos.

#### **4.3.6 Corte dos pés**

Os pés são cortados automaticamente, por meio de discos de corte, na própria nórea, permanecem na mesma e são conduzidos até o derrubador de pés, no qual caem no depilador de pés, constituído por dedos de borracha que se movimentam fazendo a retirada da cutícula. Em seguida, são despejados em uma esteira, onde é realizada a classificação dos mesmos em pés aptos e pé tipo B (com fraturas e leve calosidades), em seguida os mesmos seguem separadamente por esteiras para os respectivos *chillers* dando início ao processo de pré-resfriamento.

#### **4.3.7 Corte da cabeça**

A carcaça passa pelo cortador de cabeça automático, ao longo da nórea, onde a mesma é direcionada por dois guias que posicionam a cabeça para que um disco efetue o corte, enquanto o pescoço permanece na carcaça. As cabeças são destinadas para a fábrica de subproduto.

#### **4.3.8 Extração da cloaca**

Esta etapa é realizada automaticamente por um equipamento com estações mecânicas que possuem lâminas helicoidais e uma haste de sucção. A lâmina faz o corte em torno da cloaca, expondo-a. O equipamento é lavado automaticamente por meio de sistema de autolavagem após cada operação.

#### **4.3.9 Corte abdominal**

O corte é feito automaticamente por equipamento dotado de braço mecânico com lâmina de corte, a partir da incisão realizada na retirada da cloaca até a altura do peito. O equipamento possui lavagem automática das lâminas de corte.

#### **4.3.10 Eventração**

Nesta etapa ocorre a exposição das vísceras, da cavidade abdominal. É realizada automaticamente. Cada estação possui um braço que se ajusta e fixa o peito do frango, permitindo a penetração de um gancho que expõe as vísceras, mantendo-as presa à carcaça. O equipamento dispõe de dispositivo que separa o pacote de vísceras da carcaça, o mesmo segue em nórea própria e a carcaça em outra nórea específica para o exame *post-mortem*. O equipamento possui lavagem automática para limpeza dos ganchos.

#### **4.3.11 Separação dos miúdos**

Após realização do exame post-mortem, o pacote de vísceras segue na nórea com destino a separação dos miúdos, que é realizada por funcionários da empresa, separando manualmente o fígado, coração e moela e feito a limpeza em um sistema de roletes.

Após a limpeza, os miúdos são transportados para um *chiller* exclusivo de pré-resfriamento. Os resíduos advindos da separação de miúdos caem numa canaleta apropriada por onde são transportadas com corrente de água até a fábrica de subprodutos.

#### **4.3.12 Extração do papo e traqueia**

As carcaças seguem pela nórea, passando pela extratora de papo, esôfago e traqueia. Esta etapa é realizada automaticamente por equipamento dotado de espigas giratórias que penetram através da cavidade abdominal para chegar ao pescoço, onde acontece a retirada do papo, esôfago e traqueia. O equipamento possui lavagem automática das espigas giratórias, através de escovas e água sob pressão, no próprio equipamento.

#### **4.3.13 Revisão biliar**

Após extração do papo, esôfago e traqueia, as carcaças seguem pela nórea, passando pela inspeção de funcionários, onde os mesmos retiram da nórea as carcaças que apresentarem contaminação biliar internamente ou externamente. As carcaças contaminadas são penduradas na gancheira da revisão final para ser realizado o corte da parte contaminada.

Após inspeção na revisão biliar, as carcaças seguem penduradas na nórea e passam pelo chuveiro de lavagem de carcaças para retirada de contaminações por conteúdo gastrointestinal. Neste equipamento contém 25 jatos de água, que são direcionados ao interior e exterior das carcaças, as mesmas ficam expostas aos jatos de água por um período mínimo de 02 segundos a uma pressão mínima de 02 bar.

#### **4.3.14 Pré-resfriamento de miúdos e cortes**

Esta etapa consiste na passagem dos miúdos (coração, moela, fígado), pés (aptos e tipo B), cabeças e cortes condicionais em chillers específicos e exclusivos para este fim. O pré-resfriamento acontece por fluxo contínuo, com o transporte no interior do chiller por meio de rosca sem fim. São construídos de aço inoxidável.

Os chillers contém sistema de renovação de água gelada contendo gelo triturado, na proporção mínima de 1,5L/Kg de miúdo/corte que entra no chiller (o controle não é realizado no chiller de cortes condicionais). A água na saída do chiller apresenta temperatura não superior a 4°C, com cloração não superior a 5 ppm. Na saída do chiller os produtos apresentam temperatura não superior a 7°C.

#### **4.3.15 Pré-chiller**

Nesta etapa as carcaças são imersas em tanque resfriador contínuo, contendo água gelada e gelo triturado. No interior do tanque as carcaças são movimentadas por sistema de rosca sem fim.

A renovação de água gelada, durante os trabalhos, é constante e em sentido contrário à movimentação das carcaças (contracorrente), na proporção mínima de 1,5 L/carcaça, medidos através de hidrômetro. A água de renovação do sistema é hiperclorada com máximo de 5 ppm de cloro livre.

A temperatura da água residente, medida nos pontos de entrada das carcaças no sistema de pré-resfriamento é de no máximo 16°C, observando-se o tempo máximo de permanência das carcaças de trinta minutos.

#### **4.3.16 Chillers 01 e 02**

Também é efetuado através de imersão em água por resfriadores contínuos, tipo rosca sem fim. A renovação de água gelada dos resfriadores durante os trabalhos é constante e em sentido contrário à movimentação das carcaças (contracorrente), na proporção mínima de 1,0 L/carcaça (carcaças com peso médio de até 2,5Kg), 1,5L/carcaça (carcaças com peso médio entre 2,5Kg e 5,0Kg) e 2,0 L/carcaça (carcaças com peso médio superior a 5,0Kg), medidos através de hidrômetros. A água de renovação do sistema é hipoclorada com até 5 ppm de cloro livre.

A temperatura da água residente, medida no ponto de saída das carcaças do sistema de pré-resfriamento é de no máximo 4°C. A temperatura das carcaças no final deste processo é de no máximo 7°C medidos na intimidade muscular.

O sistema apresenta injeção de ar filtrado no tanque para efeito de movimentação de água (borbulhamento).

#### **4.3.17 Rependura de carcaças**

O chiller descarrega automaticamente as carcaças em uma esteira (mesa de rependura), onde são penduradas pelas duas pernas na nórea que as transporta para a sala de cortes e por uma perna para a sala de inteiros, nessa etapa ocorre o gotejamento das carcaças (mínimo de 02 minutos).

#### **4.3.18 Cortes**

Os cortes das diversas partes são feitos em sequência, em máquinas de corte automático. A carcaça segue pela nórea pendurada pelas duas pernas com destino a primeira máquina de corte automático onde é realizada a separação do peito e asas das pernas. As pernas seguem para outra máquina da corte dotada de uma lâmina que realiza o corte e separação das duas pernas. As mesmas seguem por esteiras com destino a seção de desossa ou para a embalagem primária de cortes. O peito com as asas segue por esteira para a máquina de corte automático seguinte

(filetadeira), é colocado no cone da máquina onde é realizado um risco manualmente com auxílio de faca entre a asa e o dorso da carcaça.

O mesmo segue na máquina de corte automático (filetadeira) onde as asas são separadas do dorso automaticamente. Posteriormente é realizada a separação da carne do peito (filé de peito com pele) do dorso, o filézinho sassami segue preso ao dorso onde é retirado manualmente no final da máquina de corte automático. As asas seguem por esteira para a embalagem primária ou para a máquina de corte de asas, o peito sem osso segue por esteira para a máquina de retirada de pele.

#### **4.3.19 Produção de Carne Mecanicamente Separada – CMS**

Os resíduos de carne e ossos provenientes dos cortes e recortes de frangos são direcionados ao setor de CMS por esteira. Os resíduos são depositados no tanque pulmão de dorso e posteriormente são processados por máquinas automáticas que retiram toda a carne dos ossos. A massa de carne é direcionada ao tanque pulmão de massa e posteriormente à embalagem primária.

Os resíduos de osso provenientes do processamento são encaminhados à fábrica de subprodutos.

#### **4.3.20 Embalagem primária**

Após o fim do processamento, todos os produtos acabados (cortes e miúdos) são levados até a embalagem primária, podendo ser embalagens termoseladas, embalagens interfolhadas, embalagens grampeadas ou a vácuo. Em seguida recebem a embalagem secundária.

#### **4.3.21 Embalagem secundária**

Esta etapa é realizada em seção própria. As unidades previamente embaladas e fechadas são colocadas manualmente, em caixas de papelão e pesadas de acordo com o peso especificado, exceto para os produtos com peso padrão na embalagem primária. Após, as caixas seguem para o congelamento nos túneis estáticos e contínuos por meio de esteira.

#### **4.3.22 Congelamento e Resfriamento**

O congelamento é feito por meio de túnel contínuo que permite um tempo de permanência do produto em torno de 12 horas, exceto para produtos resfriados cujo tempo necessário de retenção é de  $\pm 02$  horas. A temperatura dos túneis de congelamento é mantida em  $\pm -40^{\circ}\text{C}$ .

#### **4.4 Implantação do PDCA**

Uma consultoria especializada no método de gestão PDCA, foi contratada pela empresa com a finalidade de disseminar seu conhecimento no método para melhorias dos resultados por meio de treinamentos direcionados aos gestores da empresa e principalmente ao setor de Gestão da Qualidade, que ficou com a responsabilidade de dar continuidade ao trabalho da consultoria. Desta forma, o método PDCA foi aplicado nos indicadores estratégicos da empresa, que mais impacta nos custos de produção, sendo o indicador de indisponibilidade um deles.

Inicialmente, o setor de Gestão da Qualidade convocou os responsáveis e envolvidos no processo, tanto do setor de manutenção quanto da produção para uma primeira apresentação do método PDCA e das ferramentas da qualidade, bem como uma discussão do problema da indisponibilidade do abatedouro, formando, assim, um círculo de controle da qualidade, composto pelos gerentes e supervisores e líderes de setor das duas áreas.

Para a garantia do sucesso da execução do trabalho, foram englobados no grupo os aspectos técnicos que compõem a indisponibilidade e a liderança dos gerentes envolvidos, bem como o conhecimento gerencial do método e suas ferramentas. Nos itens 4.5 a 4.8, estão descritos a utilização das quatro etapas do ciclo PDCA.

#### **4.5 Planejamento (Etapa P/PDCA)**

A etapa de planejamento do PDCA é subdividida em quatro etapas, sendo elas a identificação do problema, análise de fenômeno, análise de processo e plano de ação, apresentadas nos itens 4.5.1 ao 4.5.4. É a etapa mais relevante do ciclo e foi aonde o estudo teve mais foco, devido a sua grande importância na solução e bloqueio do problema. Nos itens abaixo será apresentado às subdivisões da etapa Planejamento.

#### 4.5.1 Identificação do problema.

Todas as paradas de abate são registradas pelo responsável pelo setor que anota o horário de início da parada e de retorno, a descrição da parada e classifica em quatro motivos pré-estabelecidos entre manutenção, sanidade, operacional e falta de frango. Esses dados são digitalizados em uma planilha utilizada pelo departamento de Planejamento e Controle de Produção. A Figura 10 apresenta esta planilha com algumas paradas registradas.

DATA	MOTIVO	DESCRIÇÃO DA PARADA	Hr. Parada	Ret. Parada	Minutos
1-abr-13	MANUTENÇÃO	GANCHOS ENROSCADOS NA PRIME	4:55	4:56	00:01
1-abr-13	SANIDADE	AEROSSACULITE E MIOPATIA	5:00	5:08	00:08
1-abr-13	SANIDADE	AEROSSACULITE E MIOPATIA	5:18	5:27	00:09
1-abr-13	SANIDADE	AEROSSACULITE E CELULITE	5:41	5:48	00:07
1-abr-13	SANIDADE	AEROSSACULITE E CELULITE	5:58	6:07	00:09
1-abr-13	MANUTENÇÃO	FALTA DE ENERGIA NA EVISCERAÇÃO	5:55	5:57	00:02
1-abr-13	SANIDADE	ARTRITE E CONTAMINAÇÃO BILIAR	8:21	8:30	00:09
4-abr-13	FALTA DE FRANGO	CAMINHÃO ATRASADO	6:39	6:59	00:20

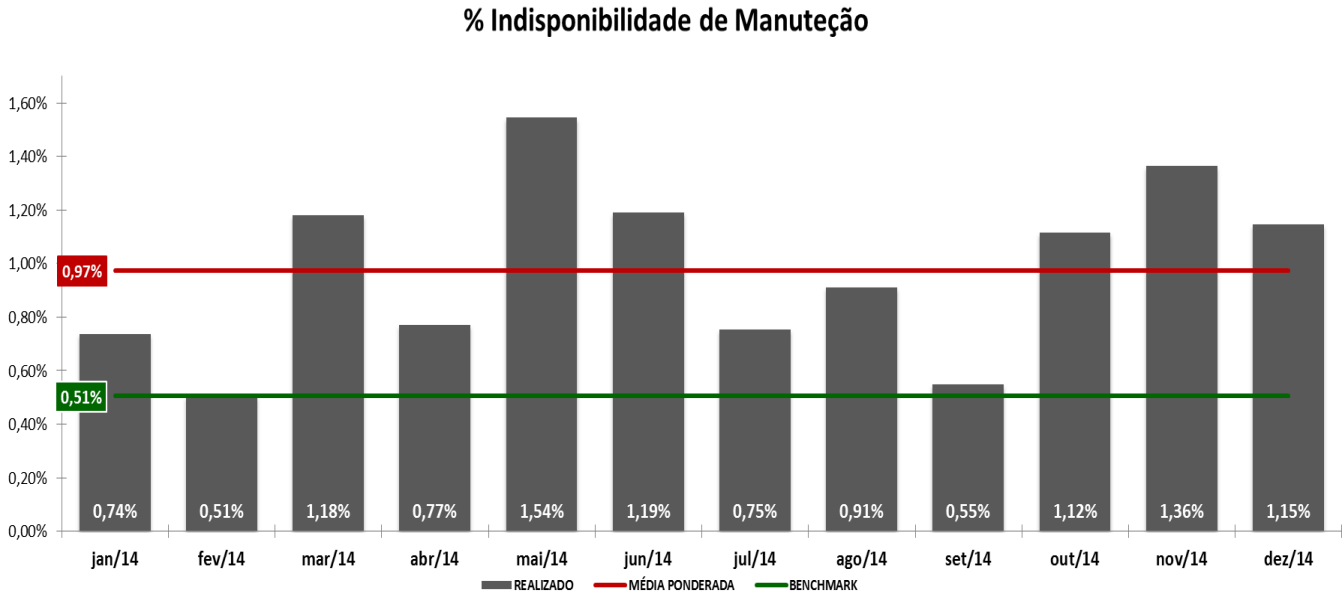
**Figura 10 - Planilha de paradas**  
Fonte: setor PCP

Para analisar o percentual de indisponibilidade, apenas os dados das paradas por motivo de manutenção foram retirados da planilha apresentada na Figura 10 no período de janeiro a dezembro de 2014 e dispostos na Tabela 2 juntamente com as horas disponíveis do mês e o indicador de indisponibilidade já calculado, segundo a Equação 1 do tópico 4.2.

Mês	jan/14	fev/14	mar/14	abr/14	mai/14	jun/14	jul/14	ago/14	set/14	out/14	nov/14	dez/14
HORAS DISPONÍVEIS	382:34	359:36	356:27	320:46	336:16	296:30	348:28	320:38	334:18	353:44	314:46	332:22
HORAS PARADAS	2:49	1:49	4:12	2:28	5:11	3:32	2:37	2:55	1:50	3:56	4:17	3:48
INDISPONIBILIDADE	0,74%	0,51%	1,18%	0,77%	1,54%	1,19%	0,75%	0,91%	0,55%	1,12%	1,36%	1,15%

**Tabela 2 - Dados de indisponibilidade**  
Fonte: adaptado planilha da Gestão da qualidade

Em seguida, foi feito o gráfico da disposição do resultado do indicador ao longo do ano de 2014, conforme mostra a figura 11.



**Figura 11 - Gestão à vista**  
**Fonte: adaptado planilha da Gestão da qualidade**

Juntamente com o percentual mensal, o gráfico da Figura 11 também apresenta a média ponderada, ou seja, o somatório das horas paradas dividido pelo somatório das horas disponíveis, da indisponibilidade com um percentual de 0,97 % e traz como *benchmark* que representa a referencia de melhor resultado atingido dentro do ano, o mês de fevereiro, com uma indisponibilidade de 0,51%.

Com os valores da média anula do indicador e do mês de fevereiro definido como *benchmark*, foi calculado a lacuna do problema, ou seja, a oportunidade de melhoria da indisponibilidade com base nos resultados já alcançados anteriormente. Sendo assim, a lacuna se dá pela Equação 2.

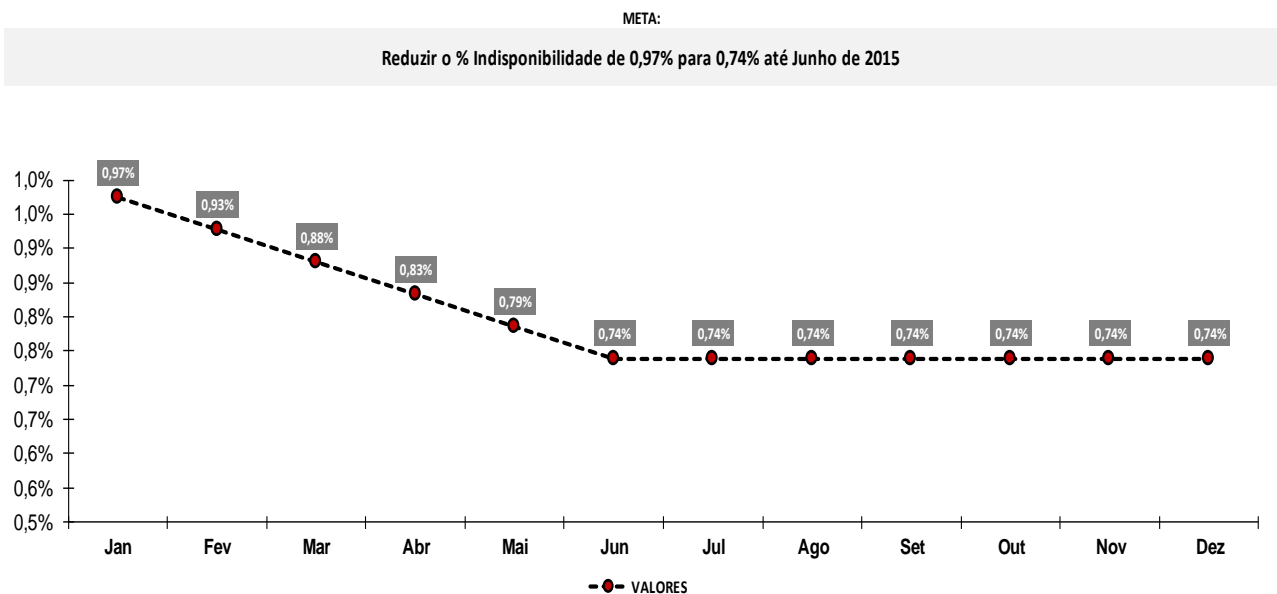
$$Lacuna = Benchmark - media = 0,97\% - 0,51\% = 0,46\% \quad (2)$$

Uma vez identificada a lacuna do problema, foi decidido pelo gerente de Manutenção, o responsável pelo indicador, o percentual de captura dessa lacuna de 50%, para a proposta de nova meta de melhoria. Desta forma, a nova meta proposta esta representada pela equação 3.



$$\text{Meta} = \text{media} - (\% \text{ Captura} \times \text{Lacuna}) = 0,97\% - (50\% \times 0,46\%) = 0,74\% \quad (3)$$

Em seguida, a meta proposta do percentual de indisponibilidade foi escalonada para ser atingida no mês de junho de 2015, distribuindo sua melhoria igualmente ao longo dos meses até o mês de junho, conforme mostra a figura 12, apresentando seu objetivo, valor e prazo.



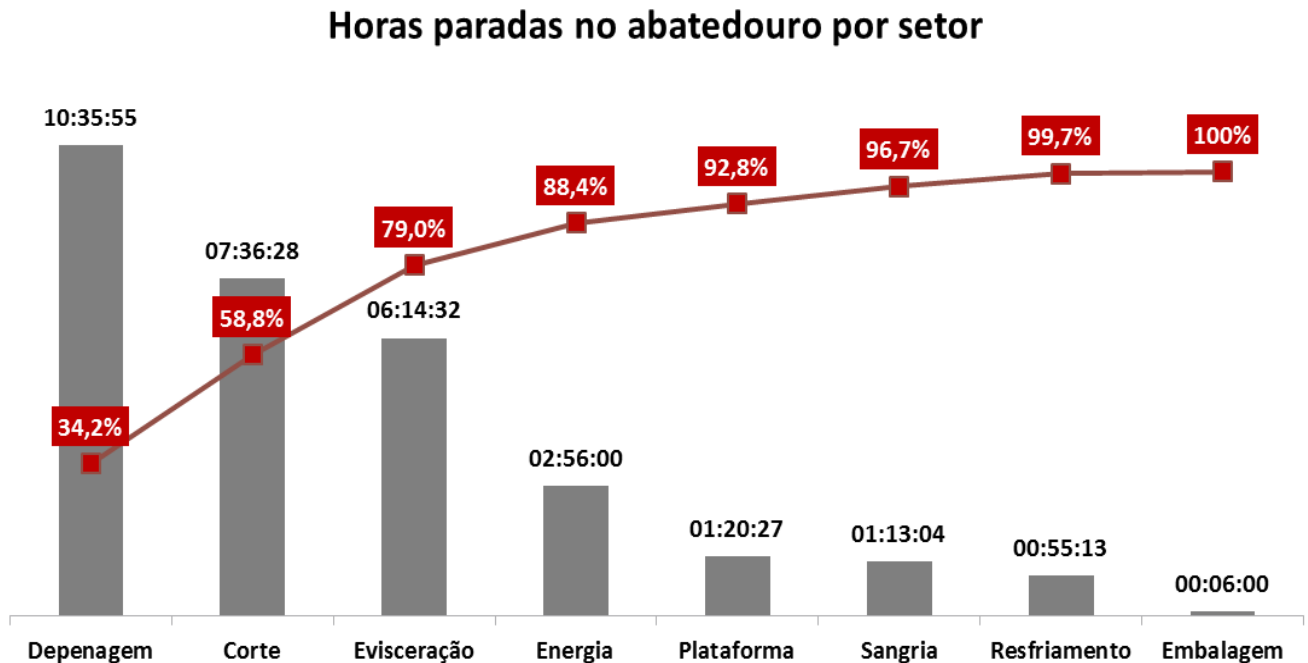
**Figura 12 - Meta escalonada**  
Fonte: adaptado planilha da Gestão da qualidade

Depois de identificado o problema e definido a nova meta, a primeira etapa foi encerrada, dando início a Análise de Fenômeno.

#### 4.5.2 Análise de Fenômeno.

Na análise de fenômeno, o problema encontrado é desdobrado em problemas menores por meio de uma estratificação de acordo com algumas classificações, localizando e priorizando o problema das paradas de abate.

Primeiramente, as paradas de abate foram classificadas de acordo com o setor do abatedouro em que ela ocorreu. Em seguida, foram ordenados em um gráfico de Pareto os setores com mais horas paradas dentro do período analisado, conforme mostra a Figura 13.



**Figura 13 - Pareto por setor**  
Fonte: o autor

De acordo com a figura 13, os setores que mais apresentaram paradas de abate durante o ano de 2014 e que devem ser priorizados na análise com base no princípio de priorização do Pareto, foram depenagem, corte e evisceração, representando um total de 79% do problema de paradas, ou seja, 24h26min sem abater o frango.

Após priorizar os três primeiros setores mais representativos, suas paradas foram classificadas por equipamentos, a fim de estratificar ainda mais o problema. Uma vez classificadas, as paradas por equipamentos no setor da depenagem foram dispostas conforme aponta a Figura 14.

### Horas paradas por equipamento - Depenagem

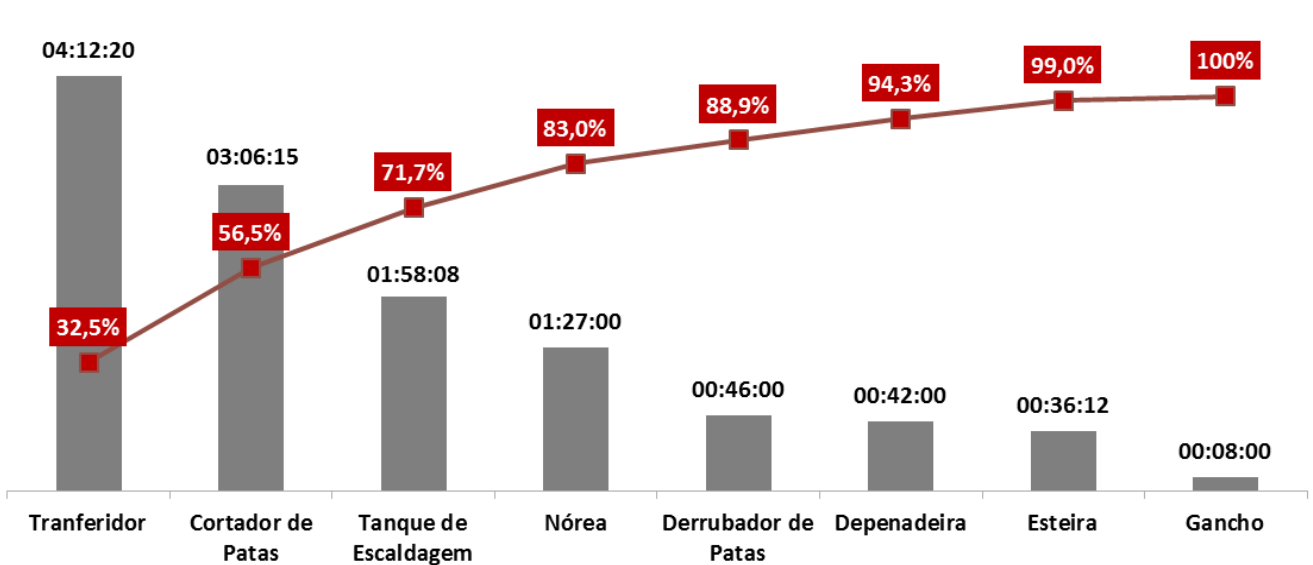


Figura 14 - Pareto por equipamento na depenagem

Fonte: o autor

Os equipamentos que mais apresentaram falhas que causaram paradas de abate foram o transferidor, o cortador de patas, o tanque de escaldagem e a nórea, representando um total de 82,4% das horas paradas do setor da depenagem.

As paradas classificadas por equipamentos no setor de corte estão apresentadas na Figura 15.

### Horas paradas por equipamento - Corte

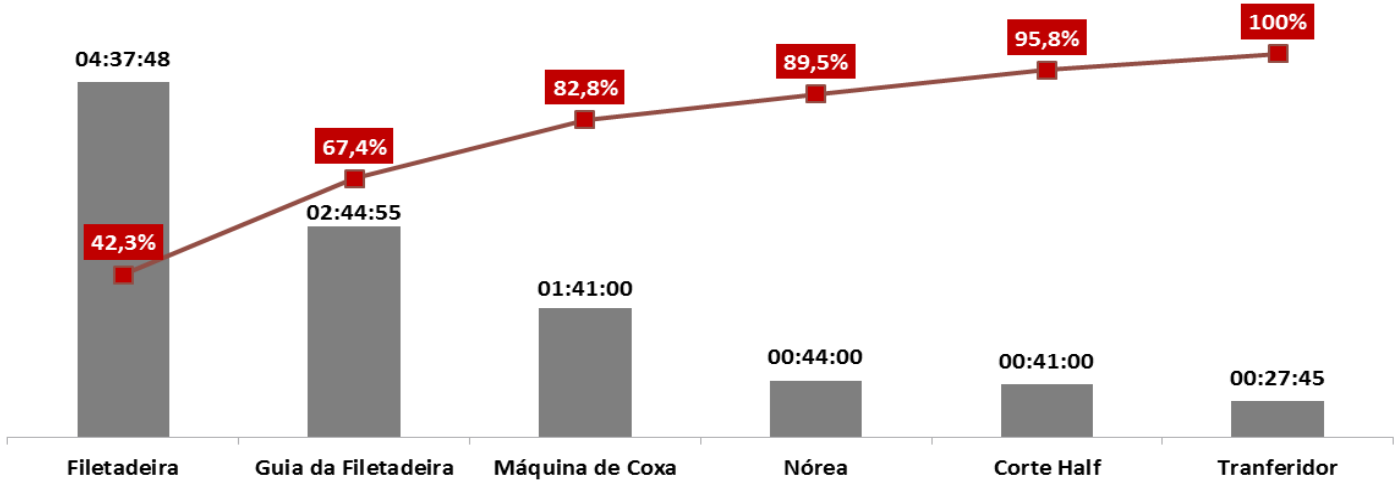


Figura 15 - Pareto por equipamento – Corte  
Fonte: o autor

Segundo o gráfico da Figura 15, os equipamentos que mais contribuíram nas horas paradas e que serão priorizados, foram filetadeira, guia da filetadeira e maquina de coxa, representando 75,3% do setor de corte.

As paradas do setor de evisceração classificadas por equipamentos estão apresentadas na Figura 16.

### Horas paradas por equipamento - Evisceração

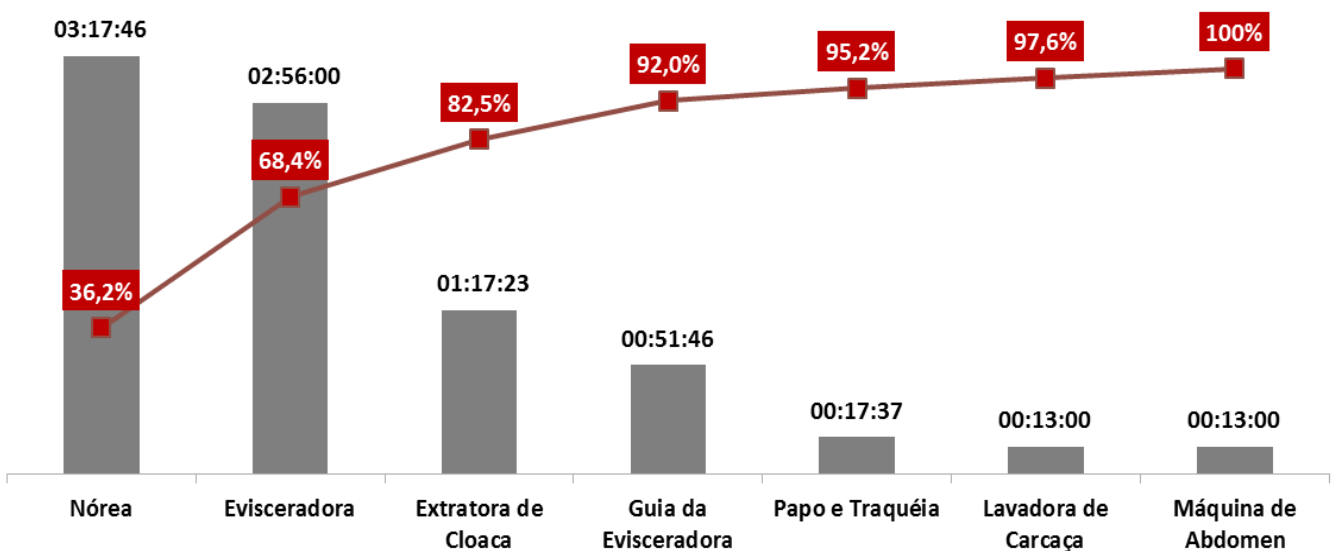


Figura 16 - Pareto por equipamento na evisceração  
Fonte: o autor

Na evisceração, os equipamentos que mais causaram paradas foram a nórea, evisceradora e a extratora de cloaca, totalizando 74,5% das horas paradas do setor.

Depois de estratificado o problema e priorizar os equipamentos mais representativos, a etapa de análise de fenômeno se encerra, dando início a análise de processo.

#### **4.5.3 Análise de processo**

Nesta etapa, todos os envolvidos com o processo anteriormente convocados, contribuíram para o levantamento das causas dos problemas estratificados na análise de fenômeno, e com o auxílio das ferramentas da qualidade “diagrama de causa e efeito” para identificar as causas e “os cinco porquês” para desdobrar as causas com o objetivo de se encontrar a causa fundamental para poder eliminar o problema. As causas encontradas por meio do diagrama de causa e efeito, bem como seu desdobramento até a causa fundamental, foram representadas pelas Tabelas 3,4 e 5.

Para as paradas (efeito) dos equipamentos priorizados da depenagem, foram levantadas as principais causas, e desdobradas até a causa fundamental. As mesmas foram dispostas na Tabela 3.

Efeito	03h12min PARADOS NO TRANSFERIDOR DA DEPENAGEM		
Causa primária	Causa secundária	Causa terciária	Causa Fundamental
Problema na corréa do transferidor	Na última preventiva a corréa foi substituída por uma que não era a original do equipamento	A corréa original não estava disponível em estoque	O modelo da corréa não estava cadastrado no sistema do almoxarifado (era um modelo novo)
Problema no sincronismo do transferidor da depenagem	A regulagem do transferidor foi realizada de maneira incorreta	O colaborador não tinha conhecimento de como realizar esse procedimento	Falta de treinamento no procedimento correto de regulagem do transferidor
Conjunto de recebimento de ganchos da entrada do transferidor estava fora de posição	As castanhas da roda guia de tração do conjunto de recebimento de ganchos estavam danificadas	Desgaste natural da castanha devido ao tempo de uso	A troca das castanhas não está incluída no plano de preventiva do transferidor
Efeito	02h36min PARADOS NO CORTADOR DE PATAS DA DEPENAGEM		
Causa primária	Causa secundária	Causa terciária	Causa Fundamental
Desarme do cortador de patas	Presença de água no <i>plug</i> da tomada	Operadores da higienização jogam muita água no horário de almoço e janta	Falta de treinamento e conscientização dos operadores da higienização
Gancho enroscado no cortador de patas	Frango passando com apenas uma perna no gancho	Ineficiência no procedimento de repasse	Apenas um operador executando o procedimento de repasse
Efeito	01h28min PARADOS NO TANQUE DE ESCALDAGEM DA DEPENAGEM		
Causa primária	Causa secundária	Causa terciária	Causa Fundamental
Escaldagem excessiva no tanque	O controlador de temperatura do <i>boiler</i> quebrou		O ambiente em que se encontra o controlador é muito agressivo
Rompeu a mangueira do sistema hidráulico do tanque de escaldagem	A mangueira estava em atrito com a chapa do tanque	A mangueira se soltou do suporte	Suporte não é suficiente para a velocidade e volume de abate
Efeito	01h27min PARADOS NA NÓREA DA DEPENAGEM		
Causa primária	Causa secundária	Causa terciária	Causa Fundamental
Queimou o motor da nórea da depenagem	Alta umidade na sala da depenagem		O ip do motor utilizado é inadequado
Nórea desarmada na depenagem	Gancho torto enroscado	Desgaste excessivo dos ganchos	Frequência da manutenção preventiva insuficiente (a cada 12 meses)
Nórea desarmada na depenagem	Gancho com frango pendurado apenas com uma perna enroscou	Ineficiência no procedimento de repasse	Apenas um operador executando o procedimento de repasse

Tabela 3 - Causas na depenagem

Fonte: o autor

Em seguida, o mesmo foi feito com os equipamentos prioritizados do setor de corte, conforme aponta a Tabela 4.

Efeito	02h37min PARADOS NA FILETADORA DO CORTE		
Causa primária	Causa secundária	Causa terciária	Causa Fundamental
Quebrou parafuso da fileteadora	O parafuso passou da vida útil programada	Não havia a peça em estoque para ser trocada	O parafuso não estava cadastrado no sistema do almoxarifado (peça nova)
Escapou a corrente do pino de segurança da máquina fileteadora	O parafuso da maq. Fileteadora que segura o suporte quebrou.	A alta vibração da máquina fileteadora provocou a quebra	A máquina é utilizada em uma velocidade acima da nominal
Efeito	01h44min PARADOS NO GUIA DA FILETADORA DO CORTE		
Causa primária	Causa secundária	Causa terciária	Causa Fundamental
Escapou a corrente do guia da fileteadora	A placa (guia da corrente) estava danificada		O guia foi substituído por um genérico na última preventiva (mais barato)
Efeito	01h21min PARADOS NA MÁQUINA DE COXA DO CORTE		
Causa primária	Causa secundária	Causa terciária	Causa Fundamental
Queimou o motor da máquina de coxa	Entrou água no motor na hora da higienização	O cabo de energia do motor não é original, não tendo a vedação adequada.	Quando a empresa terceirizada instalou o motor, não tinham o original, e instalaram um secundário.
O supervisor se acidentou na máquina de coxa	Tentou desenroscar uma coxa presa na máquina		O supervisor descumpriu o procedimento de segurança

**Tabela 4 - Causas no corte**  
**Fonte: o autor**

Por último, a Tabela 5 mostra as causas dos equipamentos da evisceração.

Efeito	01h47min PARADOS NA NÓREA DA EVISCERAÇÃO		
Causa primária	Causa secundária	Causa terciária	Causa Fundamental
Enroscou a nórea da evisceração entre a entrada e saída do transferidor	A nórea estava frouxa, enroscando no transferidor.	Os elos estavam muito desgastados, aumentando o comprimento da nórea.	A nórea não foi trocada quando venceu a preventiva devido aos abates realizados de sábado
Enroscou o troller na roda guia da nórea da evisceração	A roda guia estava frouxa, provocando o enrosco.	A roda estava ajustada para nórea antiga (mais dilatada)	Quando foi trocada a nórea, o operador esqueceu-se de ajustar a roda.
Quebrou a emenda da nórea da evisceração	Desgaste natural da emenda da nórea		A frequência de manutenção preventiva da emenda (90 dias) não é suficiente
Efeito	01h34min PARADOS NA EVISCERADORA DA EVISCERAÇÃO		
Causa primária	Causa secundária	Causa terciária	Causa Fundamental
Enroscou o troller no fio do sensor da evisceradora	O fio estava fora de posição	O jato de água da higienização retirou o fio da posição	Falta de treinamento e conscientização dos operadores da higienização
Colher da evisceradora desregulada provocando contaminação	Um peso médio muito elevado causa a desregularem		A máquina não se adapta a um peso médio elevado
Efeito	01h17min PARADOS NA EXTRATORA DE CLOACA DA EVISCERAÇÃO		
Causa primária	Causa secundária	Causa terciária	Causa Fundamental
Travou o módulo da máquina extratora de cloaca	O frango não encaixou no suporte da máquina de cloaca	O frango entrou na máquina pendurado apenas com uma perna	Falta de treinamento no procedimento correto de repasse
Enroscou um gancho no guia da máquina de cloaca.	O gancho entrou trepidando no guia		A máquina é utilizada em uma velocidade acima da nominal
Quebrou um rolamento da máquina extratora de cloacas.	O rolamento estava desgastado devido ao tempo	Os rolamentos não foram trocados na última manutenção preventiva	A troca dos rolamentos não está incluso no plano de preventiva

**Tabela 5 - Causas na evisceração**

**Fonte: o autor**

Com o apontamento das causas fundamentais dos problemas desdobrados, pode-se perceber que algumas paradas, por mais que sejam em equipamentos ou setores diferentes, apresentam causas fundamentais semelhantes, como falta de treinamento em alguns procedimentos, falta de peças cadastradas em estoque, ausência de alguns pontos críticos no plano de preventiva e etc. No primeiro momento essas causas serão tratadas exclusivamente no setor ou equipamento em que foi apontada.



Também foram levantadas algumas causas na qual os departamentos de produção e manutenção não possuem autoridade de atuação no processo, nem responsabilidade nos resultados, como por exemplo, no elevado peso médio do frango e a alta velocidade da linha de abate, fatores controlados no processo de engorda realizado nas granjas e no planejamento de produção. Para essas causas, serão possíveis apenas ações imediatas, ou seja, aquela que devolve ao processo seu estado normal, e não ações que bloqueiam as causas.

Encerrado o levantamento das causas, a etapa análise de processo dá lugar a etapa de plano de ação.

#### **4.5.4 Plano de Ação**

Nesta última etapa da fase Planejamento, será proposto ações que possam eliminar e bloquear as causas fundamentais levantadas na análise de processo, para que os problemas não voltem a acontecer.

Com base na ferramenta Plano de Ação, foram elaboradas ações para cada causa encontrada. O plano contém a causa fundamental que corresponde à ação proposta, o que será feito na ação, como será feito, o responsável pela execução, a área do responsável e as datas de início e término projetados para realizar a ação.

Para aquelas causas semelhantes, foram feitas ações globais que bloqueiem a ocorrência do problema nos dois equipamentos que ocorreram, como citado acima no item 4.5.3.

O plano de ação elaborado está representado na Tabela 6.

CAUSA FUNDAMENTAL	O QUE FAZER?	COMO?	RESPONSÁVEL	ÁREA DO RESPONSÁVEL	INÍCIO PROJETADO	TÉRMINO PROJETADO
O parafuso da fileteira e a correia do transferidor não estavam cadastrados no sistema do almoxarifado	Cadastra as peças mais críticas desses equipamentos no sistema	Realizando um levantamento das peças críticas	Claudemar Ribeiro	Manutenção	15/12/14	05/01/15
		Cadastrando no sistema de estoque do almoxarifado	Wesley Silva	Manutenção	06/01/15	07/01/15
Falta de treinamento no procedimento correto de regulagem do transferidor	Treinar manutentores responsáveis pela regulagem dos transferidores	Executando um treinamento com base no Procedimento Operacional Padrão (POP) de regulagem de transferidor	Carlos Rodrigues	Manutenção	15/01/15	18/01/15
As trocas das castanhas e dos rolamentos não estão incluídas no plano de preventiva do transferidor	Incluir nos planos de preventivas todas as peças críticas que são necessárias à troca	Revisando os planos de preventiva do transferidor e da extratora e incluindo as peças críticas que estão faltando	Carlos Rodrigues	Manutenção	02/01/15	20/01/15
Falta de treinamento e conscientização dos operadores da higienização	Orientando os operadores de higienização a não apontarem o jato de água direto nas máquinas.	Treinando os operadores no procedimento correto de higienização	Sergio Alves	Produção	18/01/15	02/02/15
		Implantando sinalização visual nos locais onde não podem receber água.	Sergio Alves	Produção	18/01/15	02/02/15
O ambiente em que se encontra o controlador é muito agressivo	Criar proteção para o controlador de temperatura	Revestindo o controlador com o cano de aço Inox	Claudemar Ribeiro	Manutenção	05/02/15	10/02/15
O ip do motor utilizado é inadequado	Adequar os motores da depenagem	Adquirindo quatro novos motores com ip 69	Claudemar Ribeiro	Manutenção	02/01/15	03/03/15
Frequência da manutenção preventiva insuficiente (a cada 12 meses) dos ganchos	Aumentar a frequência da manutenção preventiva dos ganchos do abatedouro	Alterando de 12 meses para 9 meses no sistema	Wesley Silva	Manutenção	03/02/15	03/02/15
Apenas um operador executando o procedimento de repasse	Melhorar a execução do procedimento de repasse	Treinando os operadores da produção	Sergio Alves	Produção	15/01/15	02/02/15
		Colocando mais uma pessoa em cada ponto de repasse	Sergio Alves	Produção	15/01/15	16/02/15
O guia foi substituído por um genérico na última preventiva (mais barato)	Substituir o guia da máquina fileteira	Comprando o guia original da máquina e instalando	Leonardo de Oliveira	Manutenção	10/01/15	16/03/15
Quando a empresa terceirizada instalou o motor, não tinha o cabo original, e instalaram um secundário.	Substituir o cabo do motor pelo original	Solicitando à empresa terceira a troca do cabo	Leonardo de Oliveira	Manutenção	21/01/15	07/03/15
Quando foi trocada a nórea, o operador esqueceu-se de ajustar a roda.	Treinar manutentores responsáveis pela troca das nóreas	Executando um treinamento com base no Procedimento Operacional Padrão (POP) de troca de nórea	Carlos Rodrigues	Manutenção	15/01/15	27/01/15
A frequência de manutenção preventiva da emenda (90 dias) não é suficiente	Aumentar a frequência da manutenção preventiva das emendas	Alterando de 90 dias para 60 no sistema	Wesley Silva	Manutenção	03/02/15	03/02/15
A máquina não se adapta a um peso médio muito elevado	Criar sistemática de acompanhamento das máquinas em lotes com peso médio elevado	Definindo inspeções nas máquinas antes e depois do recebimento de lotes pesados	Claudemar Ribeiro	Manutenção	17/02/15	25/02/15
O supervisor descumpriu o procedimento de segurança	Aumentar a segurança na máquina de coxa	Criando bloqueio que impeça que seja destravada manualmente	Claudemar Ribeiro	Manutenção	25/02/15	17/03/15
		Treinando operadores de sala de cortes nos procedimentos de segurança	Wanderlei Garcia	SESMT	02/03/15	10/03/15

**Tabela 6 - Plano de ação**  
**Fonte: Plano de Ação da manutenção**

Após a elaboração do Plano de Ação, a etapa de planejamento do PDCA se encerra, e inicia a etapa de Execução.

#### **4.6 Execução das ações (Etapa D/PDCA)**

As ações elaboradas na etapa de Plano de Ação foram executadas pelos seus responsáveis de acordo com seus respectivos prazos projetados. As datas de execução das ações foram atualizadas pelos próprios responsáveis. A Tabela 7 apresenta os status das ações atualizado no início do mês de março de 2015.

O QUE FAZER?	COMO?	RESPONSÁVEL	INÍCIO PROJETADO	TÉRMINO PROJETADO	INÍCIO REALIZADO	TÉRMINO REALIZADO	STATUS
Cadastras as peças mais críticas desses equipamentos no sistema	Realizando um levantamento das peças críticas	Claudemar Ribeiro	15/12/14	05/01/15	15/12/14	12/01/15	CONCLUÍDA
	Cadastrando no sistema de estoque do almoxarifado	Wesley Silva	06/01/15	07/01/15	13/01/15	15/01/15	CONCLUÍDA
Treinar manutentores responsáveis pela regulagem dos transferidores	Executando um treinamento com base no Procedimento Operacional Padrão (POP) de regulagem de transferidor	Carlos Rodrigues	15/01/15	18/01/15	15/01/15	18/01/15	CONCLUÍDA
Incluir nos planos de preventivas todas as peças críticas que são necessárias à troca	Revisando os planos de preventiva do transferidos e da extratora e incluindo as peças críticas que estão faltando	Carlos Rodrigues	02/01/15	20/01/15	05/01/15	10/02/15	CONCLUÍDA
Orientando os operadores de higienização a não apontarem o jato de água direto nas máquinas.	Treinando os operadores no procedimento correto de higienização	Sergio Alves	18/01/15	02/02/15	18/01/15	25/01/15	CONCLUÍDA
	Implantando sinalização visual nos locais onde não podem receber água.	Sergio Alves	18/01/15	02/02/15	18/01/15	08/02/15	CONCLUÍDA
Criar proteção para o controlador de temperatura	Revestindo o controlador com o cano de aço Inox	Claudemar Ribeiro	05/02/15	10/02/15	05/02/15	10/02/15	CONCLUÍDA
Adequar os motores da depenagem	Adquirindo quatro novos motores com ip 69	Claudemar Ribeiro	02/01/15	03/03/15	02/01/15	03/03/15	CONCLUÍDA
Aumentar a frequência da manutenção preventiva dos ganchos do abatedouro	Alterando de 12 meses para 9 meses no sistema	Wesley Silva	03/02/15	03/02/15	03/02/15	03/02/15	CONCLUÍDA
Melhorar a execução do procedimento de repasse	Treinando os operadores da produção	Sergio Alves	15/01/15	02/02/15	15/01/15	02/02/15	CONCLUÍDA
	Colocando mais uma pessoa em cada ponto de repasse	Sergio Alves	15/01/15	16/02/15	15/01/15	14/02/15	CONCLUÍDA
Substituir o guia da máquina fileteadeira	Comprando o guia original da máquina e instalando	Leonardo de Oliveira	10/01/15	16/03/15	10/01/15	18/03/15	CONCLUÍDA
Substituir o cabo do motor pelo original	Solicitando à empresa terceira a troca do cabo	Leonardo de Oliveira	21/01/15	07/03/15	19/01/15		ATRASADA
Treinar manutentores responsáveis pela troca das nóreas	Executando um treinamento com base no Procedimento Operacional Padrão (POP) de troca de nórea	Carlos Rodrigues	15/01/15	27/01/15	15/01/15	20/01/15	CONCLUÍDA
Aumentar a frequência da manutenção preventiva das emendas	Alterando de 90 dias para 60 no sistema	Wesley Silva	03/02/15	03/02/15	03/02/15	03/02/15	CONCLUÍDA
Criar sistemática de acompanhamento das máquinas em lotes com peso médio elevado	Definindo inspeções nas máquinas antes e depois do recebimento de lotes pesados	Claudemar Ribeiro	17/02/15	25/02/15	17/02/15	25/02/15	CONCLUÍDA
Aumentar a segurança na máquina de coxa	Criando bloqueia que impeça que seja destravada manualmente	Claudemar Ribeiro	25/02/15	17/03/15	28/02/15	12/03/15	CONCLUÍDA
	Treinando operadores de sala de cortes nos procedimentos de segurança	Wanderlei Garcia	02/03/15	10/03/15	10/03/15	20/03/15	CONCLUÍDA

**Tabela 7 - Execução das ações**  
**Fonte: Status do Plano de Ação da manutenção**

Todas as ações elaboradas foram executadas, com exceção da ação de “substituir o cabo da máquina de coxa pelo original solicitando a empresa terceira”, que não foi concluída pela dificuldade encontrada em entrar em contato com a empresa em questão.

Os motores com proteção ip 69, adquiridos de acordo com a ação de “adequar os motores da depenagem” não foram instalados, eles foram mantidos em estoque e só serão instalados quando os motores atuais da depenagem apresentarem falhas ou vencerem sua vida útil.

Após a execução do plano de ação, começa a etapa de verificação e acompanhamento dos resultados realizados mensalmente após o fechamento do indicador.

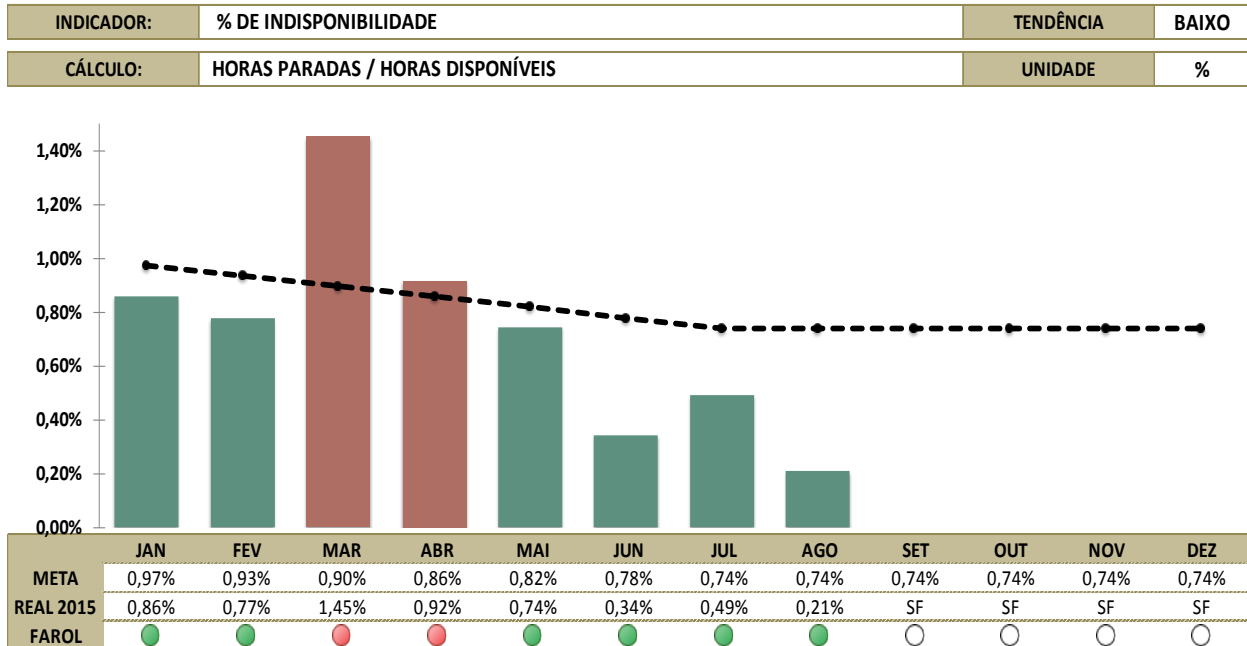
#### **4.7 Verificação dos Resultados ((Etapa C/PDCA)**

Nesta etapa, os resultados de indisponibilidade foram acompanhados desde o início do ciclo PDCA, em janeiro de 2015, verificando a efetividade das ações propostas em relação à melhoria do resultado do indicador.

No caso do resultado não satisfatório, deve ser avaliado se as ações propostas foram realmente executadas, se ocorreu o surgimento de novas causas para o problema ou se as ações propostas não foram eficazes o bastante para bloquear aquela causa recorrente, e propor novas tratativas para que o resultado seja alcançado no próximo mês.

A Figura 17 mostra o gráfico de gestão à vista dos resultados do percentual de indisponibilidade durante o ano de 2015.

## GESTÃO À VISTA



**Figura 17 - Gestão a vista 2015**  
**Fonte: Planilha Gestão da Qualidade**

Conforme indica o gráfico da Figura 17, nos meses de março e abril, o indicador não atingiu a meta. Logo após o fechamento de cada mês, foi feita a análise anteriormente citada dos motivos do não atendimento da meta e em seguida foi tratado o desvio daquele mês, ou seja, aquilo que seria necessário para que o indicador voltasse a atingir a meta.

Os desvios em minutos dos meses de março e abril estão representados na Tabela 8, sendo que o mês de março desviou 1h52min da meta e o de abril 12min.

	mar-15	abr-15
<b>Horas Disponíveis</b>	340:55:10	335:41:18
<b>Horas Paradas</b>	4:56:36	3:05:18
<b>% Indisponibilidade</b>	1,45%	0,92%
<b>Desvio</b>	1:52:30	0:12:05

**Tabela 8 - Desvios de indisponibilidade**  
**Fonte: o autor**

Em ambos os meses, o mesmo grupo anteriormente citado foi reunido novamente para realizar mais uma rodada do ciclo PDCA, como mostra a Figura 3 “Fluxograma PDCA” do item 2.4. na análise de fenômeno, foram encontradas novas paradas de abate que justificasse o desvio do indicador. No mês de março, o abatedouro ficou 2 horas e 36 minutos parados por ineficiência do túnel de congelamento dos produtos acabados e no mês de abril o abatedouro ficou parado

por 46 minutos devido ao derrubador de carcaças do *chiller* do setor de Pré-resfriamento estar retornando frango.

Essas duas paradas foram analisadas e discutidas pelos envolvidos a fim de encontrar e desdobrar suas causas ate a fundamental. A Tabela 9 apresenta o desdobramento de causas dessas paradas.

Efeito	02h36min PARADOS NO TUNEL DE CONGELAMENTO		
Causa primária	Causa secundária	Causa terciária	Causa Fundamental
Dificuldade no congelamento dos produtos	Caiu o teto do túnel de congelamento	Entrou agua da chuva no isopanel do forro do túnel	A laje do abatedouro está deteriorada devido ao tempo
Efeito	00h46min PARADOS POR RETORNO DE FRANGO DO DERRUBADOR DE CARÇAÇA		
Causa primária	Causa secundária	Causa terciária	Causa Fundamental
Quebrou o derrubador de carcaças do chiller	Estourou a borracha guia do derrubador de carcaça	A borracha estava desgastada devido a alta velocidade da linha	Falta de inspeção periódica no derrubador de carcaça

**Tabela 9 - Causas dos desvios**  
Fonte: o autor

Depois de encontradas as causas fundamentais para as paradas que representaram os desvios dos meses, foi elaborado o plano de ação para bloquear as causas, e impedir a recorrência dessas paradas. O plano de ação, bem como seu *status* está representado na tabela 10.

CAUSA FUNDAMENTAL	O QUE FAZER?	COMO?	RESPONSÁVEL	INÍCIO PROJETADO	TÉRMINO PROJETADO	STATUS
A laje do abatedouro está deteriorada	Reformar toda a estrutura da laje do abatedouro	Apresentando uma proposta de investimento para a diretoria	Leonardo de Oliveira	25/03/15	15/04/15	CONCLUÍDA
		Executando a reforma da laje	Leonardo de Oliveira	16/03/15	30/10/15	CANCELADA
Falta de inspeção periódica	Criar sistemática de inspeção no derrubador de carcaças a cada 30 dias	Levantando os principais pontos críticos a serem analisados na inspeção	Carlos Rodrigues	25/04/15	08/05/15	CONCLUÍDA
		Documentando esses pontos em um documento padrão ( <i>Check-List</i> )	Carlos Rodrigues	09/05/15	11/05/15	CONCLUÍDA
		Adicionando no sistema a inspeção a cada 30 dias	Carlos Rodrigues	12/05/15	12/05/15	CONCLUÍDA

**Tabela 10 - Plano de ação dos desvios**  
Fonte: Plano de Ação da manutenção

A ação da reforma da laje de todo o abatedouro foi cancelada devido à proposta não ter sido aprovada pela diretoria, que optou em apenas reparar o teto do túnel e deixar a reforma completa para outro determinado momento, devido aos altos custos para sua execução. As demais ações foram concluídas conforme o prazo.

Com o fim da execução do plano e o atendimento da meta dos próximos meses, inicia-se a última etapa do PDCA, a Ação.

## **4.8 Agir (Etapa A/PDCA)**

Esta última etapa do PDCA é dividida em duas, a padronização e conclusão, que estão representadas nos itens 4.8.1 e 4.8.2.

### **4.8.1 Padronização**

Na padronização, as ações que se mostraram efetivas serão padronizadas para bloquear definitivamente as causas para que o problema não ocorra mais. A ação mais genérica que podem ser aplicadas em outros equipamentos como a de “cadastrar as peças mais crítica no sistema de estoque para que não falem” e “revisar os planos de preventivas dos equipamentos e incluir mais pontos que necessitem de manutenção”, serão estendidas para os demais equipamentos e setores, abrangendo todo o abatedouro, uma vez que sua efetividade foi comprovada, respeitando a ordem de priorização.

### **4.8.2 Conclusão**

Concluído o ciclo do PDCA, todas as análises anteriormente feitas que estavam registradas, foram apresentadas para os envolvidos no trabalho mostrando o resultado satisfatório que obtiveram, com o objetivo de estimular futuros trabalhos com o uso do método e integração das áreas.



## **5 CONSIDERAÇÕES FINAIS**

O presente trabalho teve como objetivo identificar e eliminar as principais causas que impactam no alto resultado do indicador de indisponibilidade de manutenção, por meio da aplicação do método gerencial PDCA, juntamente com o uso das ferramentas da qualidade em cada etapa do ciclo. Com a identificação das causas fundamentais e elaboração do plano de ação com propostas de melhorias abrangendo todo o abatedouro, juntamente com um acompanhamento e tratativas dos desvios, o resultado do indicador teve uma significativa melhora, como aponta o gráfico de gestão à vista da Figura 17.

Em toda a aplicação do método, foi dado um maior foco na etapa de planejamento do PDCA, onde foi levada pelo departamento de gestão da qualidade para os colaboradores de manutenção e produção uma cultura de melhoria contínua dos seus resultados, promovendo um constante crescimento no conhecimento de técnicas de análises e no conhecimento técnico do seu trabalho, bem como promover uma cultura de enfrentamento de fatos, que valoriza a verdade e que incentive a tomada de decisões baseadas nesses fatos e dados para o alcance dos resultados.

Com isso, as demais etapas do PDCA passaram a ser realizadas de maneira rotineira após cada fechamento de mês, onde se os resultados verificados não atendessem a meta, é realizado um novo giro do ciclo para trazer o resultado para dentro da meta no próximo mês, contando com o comprometimento de todos.

### **5.1 Limitações do trabalho**

A partir do início do trabalho, o grande desafio foi promover as culturas anteriormente citadas no tópico 5, bem como a conscientização e integração da área de produção nos resultados de indisponibilidade, uma vez que anteriormente a responsabilidade das paradas eram apenas da manutenção. Após a aplicação do PDCA, a responsabilidade passou a ser compartilhada, contando com a contribuição e o trabalho em equipe das duas áreas para a melhoria e manutenção dos resultados.

## **5.2 Perspectivas futuras**

Após a execução, será necessário um acompanhamento diário das paradas de manutenção, contando com reuniões diárias entre manutenção e produção para que apresentem tratativas que busquem evitar a recorrência das paradas, para que a manutenção do resultado dentro da meta seja garantida. Também será necessário que seja criado um novo indicador que avalie a quantidade de ocorrências das paradas, para que seja possível melhorar por meio do PDCA tanto o tempo parado, como a quantidade de ocorrências de falhas, trazendo resultados cada vez mais satisfatórios para o abatedouro.

## 6 REFERÊNCIAS

AGUIAR, S. Integração das ferramentas da qualidade ao PDCA e ao programa seis sigma. Minas Gerais/Nova Lima: INDG, 2006.

BALLESTERO-ALVAREZ, Maria Esmeralda. Gestão de qualidade, produção e operações. São Paulo: Atlas, 2010.

BARAQUET N. J. Abate e Evisceração. In: FUNDAÇÃO APINCO DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA AVÍCOLAS. Abate e processamento de frangos. Campinas: Fundação Apinco de Ciência e Tecnologia Avícolas, 1994. Cap. 3, p. 19-24.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento – MAPA. Regulamento Técnico da Inspeção Tecnológica e Higiênico-Sanitária de Carne de Aves. Portaria n. 210, de 10 de novembro de 1998.

CAMPOS, Vicente Falconi. Controle da Qualidade Total. Rio de Janeiro: Editora Bloch, 3ª edição, 2004.

CAMPOS, Vicente Falconi. Gerenciamento da Rotina de Trabalho Dia-a-Dia. 8. ed. Nova Lima: Indg, 2004.

CAMPOS, Vicente Falconi. O Verdadeiro Poder. Nova Lima: INDG, 2013.

CAMPOS, Vicente Falconi. TQC – Controle da Qualidade Total ( no estilo japonês ). Belo Horizonte, MG: Editora de Desenvolvimento Gerencial, 1999

CARPINETTI, L. C. R. Gestão da Qualidade – Conceitos e Técnicas. 2 ed. São Paulo: Editora Atlas, 2012.

CERANTO, D. A., GUIDI, V. Q. Implantação do sistema de tratamento de anomalias in FUNDAÇÃO CHRISTIANO OTTONI, Casos reais de implantação de TQC. Ed. QFCO,

Florianópolis, 1995

DA FONSECA, Augusto VM; MIYAKE, Dario Ikuo. Uma análise sobre o Ciclo PDCA como um método para solução de problemas da qualidade. XXVI Encontro Nacional de Engenharia de Produção, p. 1-9, 2006.

DAYCHOUM, Merhi. 40 ferramentas e técnicas de gerenciamento. 3. ed. Rio De Janeiro: Brasport, 2007. 272 p.

DELLARETTI FILHO, O.; DRUMOND, F. B. Itens de controle e avaliação de processos. 1ª edição. Belo Horizonte: QFCO, 1994.

DEMING, W. E; Qualidade: A revolução da Administração. Rio de Janeiro: Editora Marques-Saraiva, 1990

GIL, Antonio Carlos. Como elaborar projetos de pesquisa. 4. ed. São Paulo: Editora Atlas, 2007. 175 p.

ISHIKAWA, K. CONTROLE DE QUALIDADE TOTAL: A maneira Japonesa. Rio de Janeiro: Editora Campus, 1993.

JURAN, J.M.; Juran planejando para a qualidade. 3. ed. São Paulo: Editora Pioneira, 1995.

MAPA, Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Regulamento Técnico da Inspeção Tecnológica e Higiênico-Sanitária de Carne de Aves. Portaria número 210, Novembro de 1998.

MARSHALL JUNIOR, Isnard et al. Gestão da Qualidade. 9. ed. Rio de Janeiro: Fgy, 2008. 204 p

MOORE, D. A Estatística básica e sua prática. 3.ed. Rio de Janeiro: LTC, 2005. 658 p.

OLIVO, RUBISON. O mundo do frango: cadeia produtiva de carne de frango. Criciúma, SC, 2006

PINTO, R. P. Uso de Redes Neurais Artificiais no Gerenciamento de Matadouros-Frigoríficos de Aves e Suínos no Sul do Brasil. Dissertação de Mestrado. UFRGS, Porto Alegre, 2006.

Slack, Nigel; Chambers, Stuart; Harland, Christine; Harrison, Alan; Johnston, Robert - Administração da Produção. 2ª ed. Editora Atlas, SP, 2002.

TEBOUL, James. Gerenciando a dinâmica da qualidade. Qualitymark Editora Ltda, 1991

VICENTE, Patrícia Godoy. Análise da aplicabilidade da ferramenta FTA no estudo de falhas de manutenção em uma indústria. 2012.

WERKEMA, Cristina. Lean seis sigma: Introdução às ferramentas do lean manufacturing. Elsevier Brasil, 2006.

WERKEMA, Maria Cristina Catarino. Ferramentas estatísticas básicas para o gerenciamento de processos. Belo Horizonte: Fundação Christiano Ottoni, 1995.

XENOS, Harilaus Georgius. d'Philippus. Gerenciando a Manutenção Produtiva. Belo Horizonte: Ed. Desenvolvimento Gerencial, 1998.

**Universidade Estadual de Maringá**  
**Departamento de Engenharia de Produção**  
**Av. Colombo 5790, Maringá-PR CEP 87020-900**  
**Tel: (044) 3011-4196/3011-5833 Fax: (044) 3011-4196**