

O USO DAS FERRAMENTAS DE QUALIDADE PARA A MELHORIA DE UM PROCESSO PRODUTIVO: UM ESTUDO DE CASO EM UMA MULTINACIONAL DE ALIMENTOS.

Carlos Felipe Maciel ¹

Cleiton Gonçalves Santos ²

José Eduardo Barbosa de Oliveira³

Resumo

A busca constante em atender e suprir as necessidades dos clientes faz com que as empresas tenham que encontrar alternativas em seus processos produtivos com objetivos claros de melhoria contínua e por consequência de redução de custos. Com isso, o uso das ferramentas da qualidade mostra um conjunto de técnicas úteis para a melhoria dos processos produtivos empresariais. Esse artigo objetivou a investigar o impacto da implantação desses métodos em uma multinacional situada em Sete Lagoas. De forma específica, buscou com essas ferramentas, sendo elas Brainstorming, Matriz GUT, Diagrama de Causa e Efeito, 5 Porquês e Ciclo PDCA, fundamentais para identificar e solucionar os principais problemas com embalagens avariadas no mercado, utilizando um plano de ação eficiente em busca de controlar ou eliminar as causas potenciais dos problemas. Ao decorrer da evolução do estudo de caso, foram verificadas as significativas melhorias na empresa, desde a uma melhora no processo produtivo quanto a um ganho na qualidade do produto e na maior satisfação do cliente.

Palavras-chave: Qualidade, melhoria continua, ferramentas da qualidade.

1. Introdução

No atual cenário empresarial, a preocupação com a qualidade dos processos no âmbito produtivo vem aumentando consideravelmente, e vem sendo um fator primordial na busca pela excelência dos produtos e ganho na vantagem competitiva das organizações. Gerenciar a qualidade e suas ferramentas se tornou importante para tornar uma empresa competitiva no mercado, pois ela permite e é essencial para o aumento da confiabilidade dos processos, melhoria contínua de produtos ou serviços e para a satisfação dos seus clientes.

¹ Graduando em Engenharia de Produção.

² Graduando em Engenharia de Produção.

³ Professor orientador.

Em uma empresa que visa à melhoria contínua dos seus processos, o uso das ferramentas da qualidade tem como objetivo melhorar e avaliar o seu desempenho uma vez que o principal intuito é identificar situações adversas no ambiente produtivo que possam impactar no resultado do produto final. No sentido de diminuir essas ocorrências, foram criados métodos para ajudar na melhoria contínua dos processos produtivos visando sempre se destacar frente aos seus concorrentes diretos.

A realização desse artigo partiu da necessidade dos autores em identificar quais ferramentas da Qualidade tem maior impacto na diminuição dos chamados de SAC do consumidor devido à alta ocorrência de produtos com embalagens avariadas e com vazamentos sendo encontradas no mercado, visando à resolução do problema e buscando a satisfação dos clientes.

Deste modo, o objetivo principal foi investigar por meio do estudo de caso a aplicação das ferramentas da Qualidade em uma multinacional no ramo alimentício, atuante na cidade de Sete Lagoas.

2. Referencial Teórico

2.1 A História da Qualidade

Assim como a Administração, a qualidade também vem sendo praticada a milhares de anos, embora no passado não houvesse esta nomenclatura. A China já praticava a produção a mais de três mil anos, e até existiam leis e decretos do imperador que regulava a qualidade, por exemplo, da seda e do algodão produzidos. Duzentos e vinte e um anos antes de Cristo já existiam padrões para a aferição de instrumentos, incluindo a data de quando deveriam ser realizados. (ABRANTES, 2009)

A Bíblia Sagrada mostra, em capítulos do livro dos Reis, detalhes da construção do Templo de Salomão, construído 950 anos antes de Cristo, onde se fala de qualidade exigida das madeiras a serem usadas no templo. É óbvio que existiam cuidados com a qualidade, e estes, pode ser verificados ainda hoje. (ABRANTES, 2009)

Veio então a Revolução Industrial, que trouxe nova ordem produtiva, em que a customização foi substituída pela padronização e a produção em larga escala. As necessidades dos clientes não eram direcionadoras da concepção do produto. Da linha de montagem da Ford, no período de 1908 a 1927, saía apenas um modelo, o Ford T- ou como conhecido: Ford Bigode- em uma única cor, a preta. Embora nessa época, o foco do controle da qualidade ainda fosse à inspeção, já se encontravam elementos importantes do que viria a ser o conceito de qualidade que priorizava uma abordagem voltada à produção e a conformidade. Foi um pouco depois, em

1924, que o conceito de controle de qualidade deu um novo salto, quando Walter A. Shewhart criou os gráficos de controle, ao fundir conceitos de estatísticas à realidade produtiva da empresa de telefonia *Bell Telephone Laboratories*. Shewhart também propôs também o ciclo PDCA, que direcionaria as atividades de análises e solução de problemas. (CARVALHO e PALADINI, 2012).

Como cita Abrantes (2009), foi em 1780 que começou a se falar e praticar qualidade, de uma forma mais técnica e científica, chegando aos dias atuais, onde atingimos excelentes níveis.

O programa mais recente de gestão da qualidade surgiu no final da década de 1980, na Motorola, chamado Seis Sigmas. Contudo, essa ferramenta só se popularizou no final do século passado e início do século XXI. Esse programa apresenta várias características dos modelos anteriores, como pensamento estatístico típico da época de maior ênfase no controle da qualidade e na análise e solução de problemas. (CARVALHO e PALADINI, 2012).

2.2 Conceitos de Qualidade

Com os passar dos tempos, as ferramentas, conceitos e metodologias evoluíram. O conceito de qualidade assumiu abordagens distintas que impactaram sua definição.

Diante disso, Falconi (1992) afirma que a qualidade de um produto ou serviço é aquele atende perfeitamente, de forma, confiável, de forma acessível, de forma segura e no tempo certo as necessidades do cliente.

Portanto, em outros termos, pode-se dizer:

- a) ...que atende perfeitamente... = Projeto Perfeito
- b) ...de forma confiável... = Sem Defeitos
- c) ...de forma acessível... = Baixo Custo
- d) ...de forma segura... = Segurança do Cliente
- e) ...no tempo certo... = Entrega no prazo certo, no local certo e na quantidade certa.

Garvin (1987), após realizar várias pesquisas sobre definições de qualidade, classificou cinco abordagens distintas, são elas transcendental, produto, usuário, produção e valor.

A Tabela 2.1.1 apresenta a definição da qualidade de cada abordagem.

Tabela 2.1.1: Abordagens da qualidade

ABORDAGEM	DEFINIÇÃO	FRASE
Transcendental	Qualidade é o sinônimo de excelência inata.	“A qualidade não é um pensamento nem matéria, mas uma terceira entidade independente das duas... Ainda que a qualidade não possa ser definida, sabe-se que ela existe.” (PIRSIG, 1974)
Produto	Qualidade é uma variável precisa e mensurável, oriunda dos atributos do produto.	“Diferenças na qualidade equivalem a diferenças na quantidade de alguns elementos ou atributos desejados.” (ABBOTT, 1995)
Usuário	Qualidade é uma variável subjetiva. Produtos de melhor qualidade atendem melhor aos desejos do consumidor.	“A qualidade consiste na capacidade de satisfazer desejos...” (EDWARDS, 1968). “Qualidade é a satisfação das necessidades do consumidor... Qualidade é adequação ao uso.” (JURAN, 1974)
Produção	Qualidade é uma variável precisa e mensurável, oriunda do grau de conformidade do planejado com o executado.	“Qualidade é a conformidade às especificações” “... prevenir não conformidades é mais barato que corrigir ou fazer retrabalho.” (CROSBY, 1979).

Valor	Abordagem de difícil aplicação, pois mistura dois conceitos distintos: excelência e valor, destacando os trade-off qualidade x preço.	“Qualidade é o grau de excelência a um preço aceitável.” (BROH, 1974).
-------	---	--

Fonte: Elaborada a partir do texto de Garvin (1987)

Diante da dificuldade em se definir qualidade devido as suas diferentes perspectivas, foi utilizada a definição mais comum, que será a adequação de um conjunto de atributos que compõem um produto ou serviço. Com isso, incluindo conforme cita Costa Neto; Canuto (2010);

- a) Conformidade com requerimentos;
- b) Grau de excelência;
- c) Adequação ao uso;
- d) Adequação ao propósito;
- e) Inexistência de defeitos;
- f) Imperfeições ou contaminação;
- g) Consumidores satisfeitos.

2.3 Ferramentas da Qualidade

Com o objetivo de aplicar a gestão da qualidade nas empresas, foram desenvolvidas ferramentas que auxiliam na aplicação dos conceitos coletas e apresentação de dados.

Carvalho e Paladini (2012) diz que as ferramentas são métodos estruturados de modo consistente para viabilizar a definição de melhorias que possam vir a ser implantadas em partes definidas do processo produtivo. As ferramentas atuam tanto na parte anterior da implantação (listagem de opções; processo de escolha; regra de preferência, por exemplo) quanto na fase posterior (análise de resultados, avaliação de efeitos, implicações práticas; decorrências das ações, por exemplo).

As ferramentas da qualidade são técnicas utilizadas para definir, mensurar, analisar e propor soluções para a resolução de problemas. O uso desses métodos tem como objetivo a melhoria de processos e soluções de anomalias na qualidade, trazendo mais clareza no trabalho e principalmente a tomada de decisões com base em dados e fatos ao invés de opiniões.

As ferramentas tem grande utilização nas indústrias devido a sua grande capacidade de antecipação e resolução de problemas, obtendo uma maior produtividade, redução de custos e maior qualidade de seus produtos.

No estudo desenvolvido utilizaram algumas ferramentas da qualidade, tais como Brainstorming, Matriz GUT, Diagrama de Causa e Efeito, 5 *WHY*- Análise da Causa Raiz e ciclo PDCA.

2.3.1 Brainstorming

De acordo com Abrantes (2009) o *Brainstorming* ou “tempestade de ideias” mais que uma técnica de dinâmica de grupo é uma atividade desenvolvida para explorar a potencialidade criativa do indivíduo, colocando-a serviço de seus objetivos. De autoria de Alex Osborn, é muito utilizada principalmente em áreas de relações humanas, publicidades e propagandas.

A técnica do *Brainstorming* tem varias aplicações, mas é mais frequentemente usada em:

- a) Desenvolvimentos de novos produtos: para obter novos produtos e efetuar melhoramento de produtos existentes.
- b) Publicidade: para desenvolver ideias para campanhas de publicidades.
- c) Resolução de Problemas: para buscar soluções alternativas, análise de impactos e avaliação.
- d) Gestão de Processos: para encontrar formas de melhorar os processos comerciais e de produção.
- e) Gestão de Projetos: para identificar objetivos dos clientes, riscos, entregas, pacotes de trabalho, recursos, tarefas e responsabilidades.

2.3.2 Matriz GUT de Prioridade: Gravidade, Urgência e Tendência.

É uma das ferramentas da qualidade utilizada para definir prioridades dentre uma determinada lista. É muito comum no trabalho diário o profissional se deparar com muitas atividades a serem realizadas. Como não pode fazer todas ao mesmo tempo, tem que definir qual fará inicialmente, bem como as demais. A GUT muito pode auxiliar na definição das prioridades. A análise é feita considerando-se a atividade segundo três aspectos: quanto á Gravidade – G, quanto à Urgência – U e quanto à Tendência – T. (ABRANTES, 2009).

2.3.3 Diagrama de Causa e Efeito (*Ishikawa*)

De acordo com Carvalho e Paladini (2012), este diagrama é conhecido também como gráfico de espinha de peixe ou diagrama de *ISHIKAWA*, referência ao engenheiro japonês Kaoru

Ishikawa (1915-1989) que criou este diagrama em 1943. O objetivo dessa ferramenta é a análise das operações dos processos produtivos.

A estrutura do diagrama é similar a uma espinha de peixe. Nele, o eixo principal mostra o fluxo básico de informações e as espinhas, que para ele convergem, representam contribuições secundárias ao processo sobre análise. O diagrama ilustra as causas principais de uma ação, de um resultado ou de determinada situação, para as quais se dirigem causas de menor importância. Este fluxo conduz ao sintoma, resultado ou efeito final de todas (interações) e de cada uma (reflexos isolados) dessas causas. O diagrama, assim, permite a visualização da relação entre as causas e os efeitos.

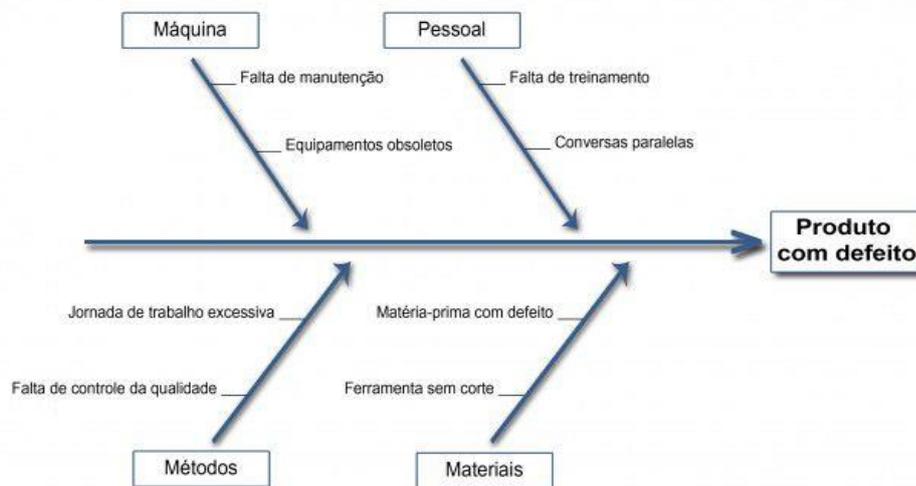


Figura 1. Exemplo de Diagrama de Causa e Efeito. Fonte: Blog da Qualidade

2.3.4 (5 WHY)- Análise da Causa Raiz

Embora essa abordagem seja chamada de 5 Por Quês, o número cinco não importa, mas sim a prática de ir repetindo a pergunta “por que” até que a causa raiz seja identificada.

Os principais benefícios dos 5 Por Quês estão em descobrir a causa raiz de um problema, determinar o relacionamento entre as diferentes causas raiz e não demandar o uso de técnicas complexas. Os 5 Por Quês são especialmente úteis quando os problemas envolvem fatores humanos e interações e no dia-a-dia dos negócios (ISISXGMA, 2006).

O método dos 5 por quês é uma abordagem científica, utilizada no sistema Toyota de Produção, para se chegar à verdadeira causa raiz do problema, que geralmente está escondida através de sintomas óbvios (OHNO, 1997). O método consiste em perguntar o porquê de um problema sucessivas vezes, para se encontrar a sua causa raiz. Terner (2008) defende que os 5 por quês é um método importante para a ACR (Análise de Causa Raiz), pois permite que através de

múltiplos questionamentos se separe a causa do efeito, contribuindo para a construção de hipóteses plausíveis para a causa raiz do problema.

O método dos 5 Por quês prevê que a primeira pergunta, ou seja, o primeiro dos por que deve ser construído utilizando o próprio problema, e deve-se responder como o problema está ocorrendo. O segundo por que deve ser construído utilizando a resposta do primeiro por quê. E assim sucessivamente até que se tenha alcançado a causa raiz do problema.

Weiss (2011) descreve de forma simplificada os 5 passos que devem ser dados para aplicar o método:

- 1) Inicie a análise com a afirmação da situação que se deseja entender;
- 2) Ou seja, deve-se iniciar com o problema;
- 3) Pergunte por que a afirmação anterior é verdadeira.
- 4) Para a razão descrita que explica por que a afirmação anterior é verdadeira, pergunte por que novamente;
- 5) Continue perguntando por que até que não se possa mais perguntar mais por quês;
- 6) Ao cessar as respostas dos por quês significa que a causa raiz foi identificada.

2.3.5 Ciclo PDCA

De acordo com Carvalho e Paladini (2012) o PDCA (Planejar, Executar, Verificar e Agir) é também conhecido como Ciclo de Shewhart, em função do que seria seu idealizador, o engenheiro americano Walter Andrew Shewhart (1891-1967) ou ciclo de Deming, menção também ao americano Willian Edwards Deming (1900-1993), um dos mais ilustres nomes da história recente da qualidade, que o teria introduzido no Japão nos anos 50.

Conforme Abrantes (2009), o PDCA é uma técnica simples que visa o controle do processo, podendo ser usado de forma contínua para o gerenciamento das atividades de uma empresa. É em eficiente modo de apresentar uma melhoria no processo. Padroniza as informações do controle da qualidade, evita erros lógicos nas análises, e torna as informações mais fáceis de entender. Pode também ser usado a fim de facilitar a transição para o estilo de administração direcionada para a melhoria contínua. Este ciclo está composto por quatro fases básicas: Planejar, Executar, Verificar e Atuar corretivamente.

Segundo Falconi (1992), o termo do ciclo PDCA tem os seguintes significados:

a) Planejar (plan);

- Estabelecer metas sobre os itens de controle;
- Estabelecer a maneira (o caminho, o método) para atingir as metas propostas.

- Esta é a fase do estabelecimento da “diretriz de controle”.

b) Executar (do);

Execução das tarefas exatamente como prevista no plano e coleta de dados para verificação do processo. Nesta etapa é essencial o treinamento do trabalho decorrente da fase de planejamento

c) Verificar (check);

A partir dos dados coletados na execução, compara-se o resultado alcançado com a meta planejada.

d) Atuar (action)

Está é a etapa onde o usuário detectou desvios e atuará no sentido de fazer correções definitivas, de tal modo que o problema nunca volte a ocorrer.

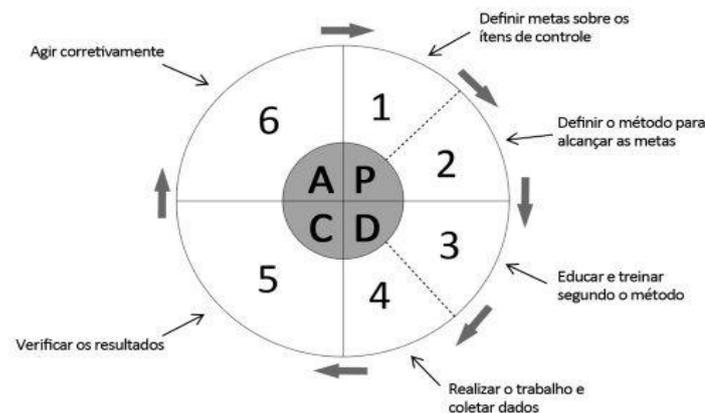


Figura 2. Exemplo do Ciclo PDCA. Fonte: Blog da Qualidade

3. Metodologia

O presente trabalho trata-se de um estudo de caso realizado em uma empresa de grande porte com aproximadamente 1000 funcionários, atuante no setor alimentício. A empresa tem como objetivo a fabricação de bebidas e está localizada na cidade de Sete Lagoas, região central de Minas Gerais. Os dados foram coletados entre 03 de junho até 20 de setembro de 2018.

Segundo Yin (2010) é uma investigação empírica de um fenômeno contemporâneo em seu contexto de vida real onde o investigador enfrentará circunstâncias técnicas e distintas em função do fenômeno real. O mesmo autor ressalta que o estudo de caso evidencia por meio de documentos, registros em arquivos, entrevistas, observações diretas além de artefatos físicos.

O setor escolhido para a realização do nosso artigo foi o setor de *Packaging*, onde as latas são envazadas, empacotadas e paletizadas, e posteriormente são encaminhadas para o setor logístico, onde são armazenadas.

No setor de *Packaging*, havia a necessidade de identificar a causa do aumento de chamados de SAC (Sistema de Atendimento do Consumidor) devido problemas com embalagens danificadas e vazando. A partir daí, a necessidade de um trabalho de melhoria onde fosse encontrada uma forma de eliminar esses problemas através da utilização das ferramentas da qualidade.

4. Análise de Resultados

Foram implantadas 5 ferramentas descritas nesse artigo pelos responsáveis do setor de *Packaging* da empresa de alimentos;

- 1) *Brainstorming*;
- 2) Matriz GUT;
- 3) Diagrama de Causa e Efeito;
- 4) 5 PQ's;
- 5) Ciclo PDCA;

A sequência de utilização das ferramentas foi definida pela equipe de maneira empírica, à medida que surgiram necessidades e conhecimento das mesmas. Os próximos subtópicos ilustram as experiências relatadas pela equipe no período de implantação.

4.1 *Braisntorming*

Foi à primeira ferramenta utilizada no processo estudado devido à necessidade de realizar um levantamento das anomalias que poderiam estar impactando na qualidade do produto.

Foi organizada uma reunião entre operadores, gpa (membro da engenharia que atua nas intervenções corretivas da linha de produção) mecânico e elétrico, supervisor de turno, supervisor de manutenção, staff de produtividade e gerente de *packaging* com o objetivo de listar as potenciais causas do aumento das reclamações do consumidor sobre os problemas com embalagens danificadas no mercado.

Diante disso, foram levantadas as seguintes anomalias, como mostra a lista abaixo;

Hipóteses e Prováveis Causas de Pacotes Furados, Rasgados e Cortados;

- Ponto de agressão no transporte de pacotes;
- Modulação do transporte de pacotes;
- Falha na comutação da mesa de talisca;
- Roletes travados na mesa de formação;
- Flap da paletizadora desajustado;
- Formação de camadas da paletizadora 3;
- Centrador de paletes desajustados;
- Centrador de camadas da paletizadora desajustados;
- Desgastes das rampas de subida das paletizadoras 1 e 2;
- Modulação do Basculante da paletizadora 3;
- Roletes do transporte de pacotes da paletizadora 3 danificados;
- Temperatura do forno da Empacotadora;
- Lubrificação da malha do forno;
- Velocidade da esteira do forno;
- Ajuste das aletas do forno;
- Ventiladores de resfriamento da malha do forno;
- Ventiladores de resfriamento da saída da Empacotadora;
- Qualidade do Filme;
- Malha da mesa TIF danificada.

4.2 Matriz GUT de Prioridades: Gravidade, Urgência e Tendência.

Após a reunião realizou-se o levantamento das prováveis causas dos problemas, utilizou-se uma matriz GUT para definir as prioridades da lista acima.

A princípio, foram determinados os critérios da análise, conforme mostra a tabela 4.2.1.

Tabela 4.2.1: Tabela de Análise de Critérios

CRITÉRIOS	BAIXO	MÉDIO	ALTO
	1	3	5
IMPACTO SOBRE O RESULTADO	Baixo impacto sobre o resultado.	Médio impacto sobre o resultado.	Alto impacto sobre o resultado.
AUTORIDADE SOBRE O RESULTADO	Sem autoridade.	Alguma autoridade.	Autoridade total.
DIFICULDADE DE ELIMINAR	Difícil de Eliminar	Dificuldade mediana.	Fácil de eliminar.

Fonte: Autores

Com os critérios definidos e pontuados, foi realizado a priorização das causas para os problemas citados no artigo, sendo esses, Pacotes Rasgados, Furados e Cortados. Nas tabelas 4.2.2, 4.2.3 e 4.2.4 abaixo, são possíveis observar o resultado da análise.

Tabela 4.2.2: Hipóteses (Causas Prováveis) Pacotes Rasgados

CAUSAS PROVÁVEIS	IMPACTO SOBRE O PROBLEMA	AUTORIDADE	DIFICULDADE	TOTAL
Ponto de agressão no transporte de pacotes.	5	5	5	125
Modulação do transporte de pacotes	5	5	5	125
Falha na comutação da mesa de talisca	5	5	3	75
Roletes travados na mesa de formação	5	5	5	125
Flap da paletizadora desajustado	5	3	5	75
Formação de camadas da paletizadora 3	3	5	1	15
Centrador de paletes desajustados	5	5	5	125

Centrador de camadas da paletizadora desajustados	3	5	5	75
Desgastes das rampas de subida das paletizadoras 1 e 2	3	5	5	75
Modulação do Basculante da paletizadora 3	3	5	3	45
Roletes do transporte de pacotes da paletizadora 3 danificados.	5	5	3	75

Fonte: Autores

Tabela 4.2.3: Hipóteses (Causas Prováveis) Pacotes Cortados

CAUSAS PROVÁVEIS	IMPACTO SOBRE O PROBLEMA	AUTORIDADE	DIFICULDADE	TOTAL
Ponto de agressão no transporte de pacotes.	5	5	5	125
Modulação do transporte de pacotes	5	5	5	125
Falha na comutação da mesa de talisca	5	5	3	75
Roletes travados na mesa de formação	5	5	5	125
Flap da paletizadora desajustado	5	3	5	75
Formação de camadas da paletizadora 3	3	3	5	75
Centrador de paletes desajustados	5	5	5	125

Centrador de camadas da paletizadora desajustados	3	5	5	75
Desgastes das rampas de subida das paletizadoras 1 e 2	3	5	5	75
Modulação do Basculante da paletizadora 3	3	5	3	45
Roletes do transporte de pacotes da paletizadora 3 danificados.	5	5	3	75

Fonte: Autores

Tabela 4.2.4: Hipóteses (Causas Prováveis) Pacotes Furados

CAUSAS PROVÁVEIS	IMPACTO SOBRE O PROBLEMA	AUTORIDADE	DIFICULDADE	TOTAL
Temperatura do forno da Empacotadora;	5	5	3	75
Lubrificação da malha do forno;	5	5	5	125
Velocidade da esteira do forno;	3	5	5	75
Ajuste das aletas do forno	5	5	1	25
Ventiladores de resfriamento da malha do forno;	5	5	5	125
Ventiladores de resfriamento da saída da Empacotadora;	5	3	3	45

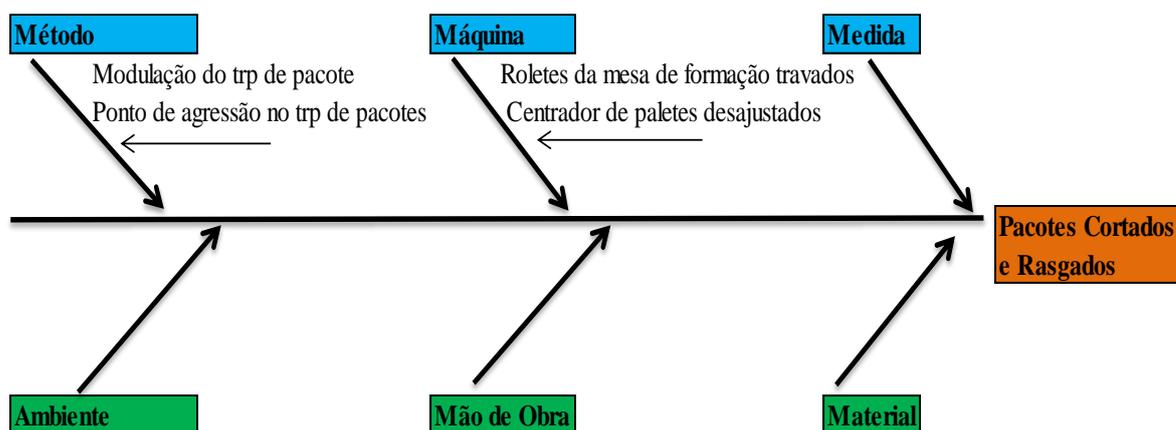
Qualidade do Filme;	3	3	1	9
Malha da mesa TIF danificada;	3	5	3	75

Fonte: Autores

4.3 Diagrama de Causa e Efeito

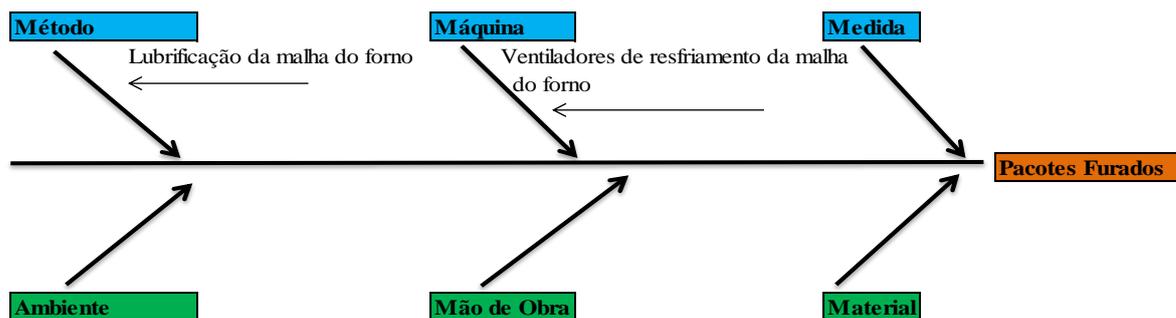
Com a identificação dos problemas a serem priorizados, realizou-se reuniões para identificar quais eram as possíveis causas geradoras dessas anomalias. Com a técnica do Diagrama de Causa e Efeito, foi possível obter essas informações.

Figura 4.3.1 Diagrama de Causa Efeito para Pacotes Rasgados e Cortados



Fonte: Autores

Figura 4.3.2 Diagrama de Causa e Efeito para Pacotes Furados



Fonte: Autores

4.4 5 WHYS (5 PQ's)

Após identificação das causas, foi possível realizar uma análise mais profunda utilizando os 5 Porquês, técnica que auxilia na identificação da causa raiz de um defeito ou problema. O quadro 1 descreve essa análise.

Quadro 1- Análise de 5 Porquês

PROBLEMAS	1° POR QUE	2°POR QUE	3°POR QUE	4°POR QUE	CAUSA RAIZ
Pacotes Rasgados	Pacotes rasgando no transporte.	Guias segurando o pacote e causando furos.	Furos sendo causados e devidos pontos de agressão no transporte.		Pontos de agressão no transporte e posição inadequada dos pacotes.
Pacotes Rasgados	Pacotes danificados devido crash na saída do forno da Empacotadora.	Crash devido a transporte estar parando muito acumulado.	Transporte parando acumulado devido erro na modulação do mesmo.		Erro na modulação devido mudança na posição dos pacotes.
Pacotes Rasgados	Má formação de camadas nas paletizadoras causando pacotes rasgados.	Mesa de formação não tracionando pacotes.	Mesa de formação não traciona devidos roletes travados.	Roletes travados devido rolamentos danificados.	Desgaste natural devido resíduo de cerveja no

					equipamento.
Pacotes Cortados	Paletes saindo deslocado e cortando pacotes no transporte.	Trava paletes sofrendo muito esforço físico devido paletes ruins.	Trava paletes não ideal para o tipo de equipamento.	Erro no projeto do sistema de trava paletes do equipamento.	Centralizador de paletes fora da posição ideal.
Pacotes saindo com micro furos.	Malha do forno sem lubrificação.	Falha na lubrificação da malha do forno da EPC.	Escovas de lubrificação desgastadas.		Desgaste natural do componente.
Pacotes saindo com micro furos.	Malha do forno muito quente.	Ineficiência do resfriamento da malha do forno.	.		Falta de 2 ventiladores no sistema de resfriamento.

Fonte: Autores

4.5 Ciclo PDCA

Depois de realizada a análise dos 5 Porquês e descoberta a causa raiz de ambos os problemas, foi possível traçar um plano de ação, com o objetivo de gerar intervenções para minimizar este problema.

O quadro abaixo descreve essas ações.

4.5.1 Quadro 2- Plano de Ações Implementadas.

	Causas Raízes	Ações	N° da Nota	Dono	Status
1	Pontos de agressão no transporte de pacotes.	Instalar viradores de pacotes/ Ajustar guias do transporte de pacotes para mudança de posição dos mesmo.	18768319	Carlos	OK
2	Modulação inadequada do transporte de pacotes.	Ajustar modulação do trp de pacotes e padronizar velocidade dos motores.	18904566	Cleiton	OK
3	Roletes da mesa de formação travados.	Revisar roletes danificados.	18905675	Carlos	OK
4	Roletes da mesa de formação travados.	Criar plano de manutenção para inspeção e troca dos rolamentos dos roletes da mesa de formação.	18765556	Cleiton	In progress
5	Trava paletes desalinhado	Realizar melhoria do trava paletes.	18906576	Carlos	OK
6	Falha na lubrificação da malha do forno.	Criar plano 300 de troca das escovas de de lubrificação do forno da EPC.	18905743	Cleiton	OK
7	Falta de ventiladores no conjunto de resfriamento da malha do forno.	Reestabelecer o funcionamento dos dois ventiladores que faltam no sistema de resfriamento.	18905647	Cleiton	OK

Fonte: Autores

Após definidas as ações para resolução dos problemas, podemos utilizar a técnica do PDCA para realizar o gerenciamento das atividades. Pois, como cita ABRANTES (2009) o PDCA padroniza as informações do controle da qualidade, evita erros lógicos nas análises, e torna as informações mais fáceis de entender.

Abaixo, podemos observar como ficaram as atividades no PDCA realizado pela empresa.

4.5.2 Análise do Ciclo PDCA

PDCA	FLUXOGRAMA	FASE	ATIVIDADES
P	1	Definir Meta	Melhorar a qualidade do nosso produto.
	2	Definir Método	Utilizar as ferramentas da qualidade.
D	3	Educar e Treinar	Realizar treinamentos com a operação sobre as novas melhorias.

	4	Executar	Iniciar o trabalho com os métodos definidos.
	5	Coletar Dados	Coletar os dados das análises realizados no estudo.
C	6	Checar Metas x Resultados	Após as informações, traçar um plano de ação.
A	7	Melhorias	Realizar melhorias do plano de ação.

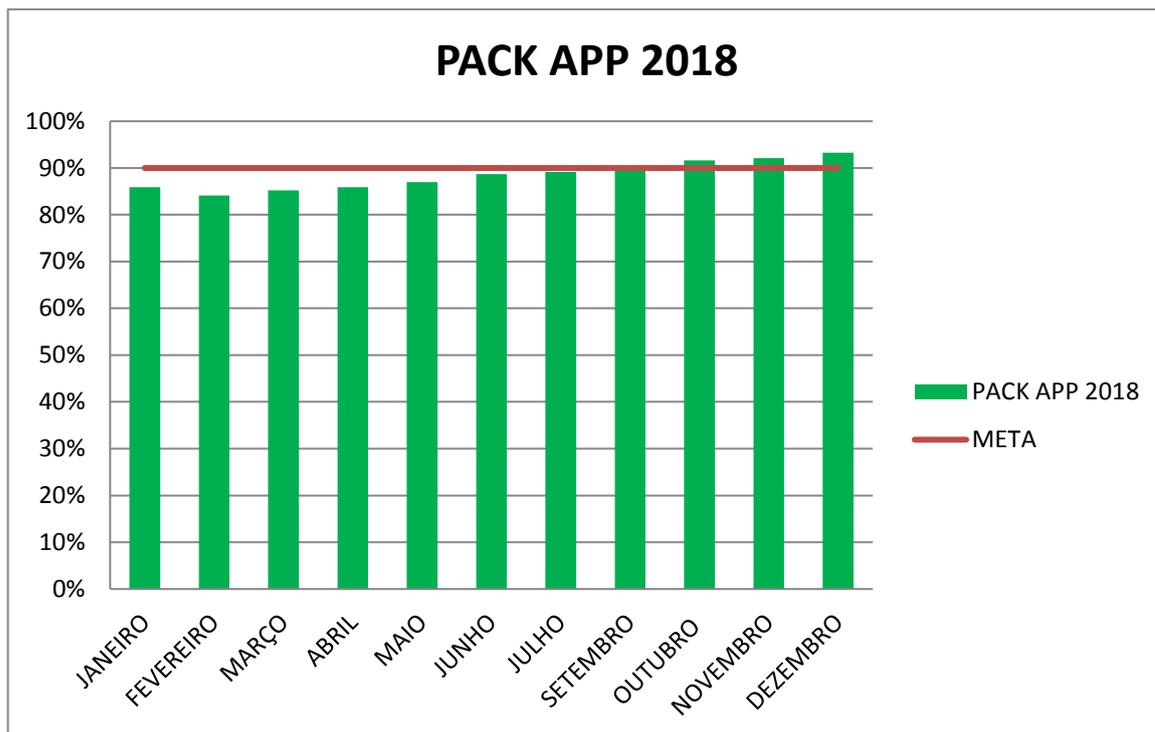
Fonte: Autores

4.6 Discussões dos Resultados

Os resultados foram satisfatórios para a gerência da empresa sendo que a equipe conseguiu aplicar com consistência a abordagem teórica das ferramentas e como consequência obteve melhoras significativas ainda nos primeiros seis meses de implantação.

O primeiro ganho veio no *Packaging Appearance*, um indicador de qualidade interno que avalia a aparência do produto após o seu envio no armazém. O indicador que tem uma meta de 90%, entre os meses de Janeiro a Maio de 2018, não atingiu o objetivo, porém, com as melhorias realizadas no processo entre os meses de Junho a Agosto, já foi possível notar um crescimento do indicador em Setembro, sendo que no mês seguinte, foi possível alcançar a meta, conforme mostra o gráfico abaixo.

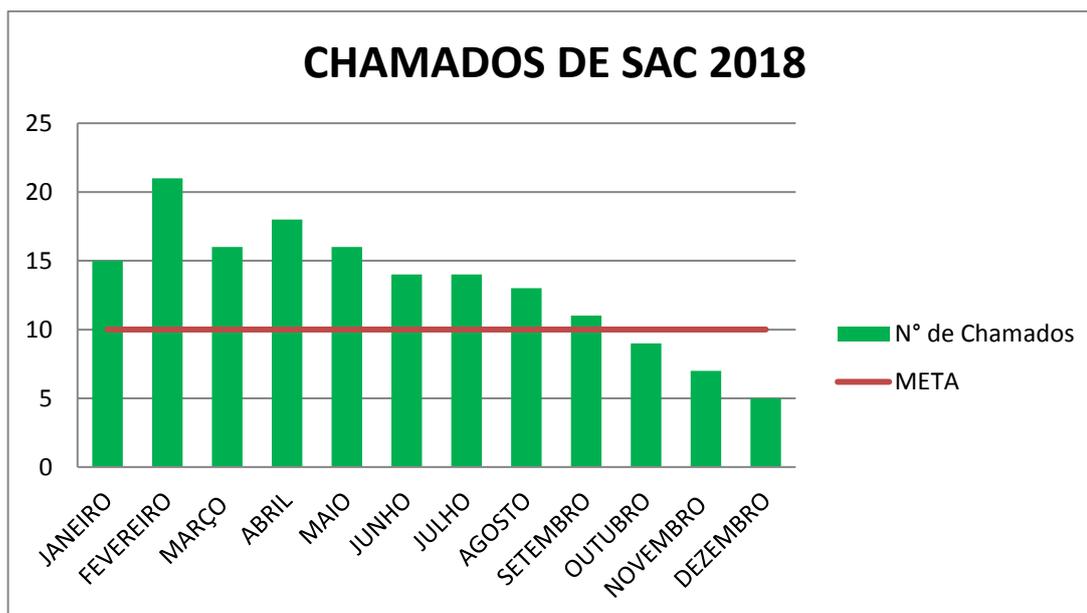
4.6.1 Gráfico de resultados do *Packaging Appearance*



Fonte: Autores

Outro ganho muito comemorado pela equipe foi à diminuição dos chamados de SAC relacionados a pacotes avariados no mercado, problema no qual motivou todo esse estudo. O SAC é o indicador que mede a satisfação do cliente com o produto no mercado e é medido através das reclamações dos consumidores no programa de atendimento da empresa. O mesmo tem como meta, 10 chamados mensais relacionados a problemas com embalagens, sendo que no primeiro trimestre, chegou-se a um recorde negativo de 21 chamados no mês de Fevereiro. Após o trabalho realizado, já no mês de Setembro foi possível observar uma melhora considerável, sendo possível buscar a meta no mês de Novembro.

4.6.2 Gráfico de Chamados de SAC



Fonte: Autores

Após as análises dos resultados, pode inferir sobre a importância da implementação das ferramentas da qualidade para a melhoria de processos nas indústrias. Como a empresa obteve êxito nessa implantação, podem-se buscar novas fontes de problemas para a melhoria de seus produtos.

5. Considerações Finais

Ficou evidenciado que a utilização de uma metodologia para resolução de problemas é o melhor caminho dentro dos vários processos produtivos empresariais. As ferramentas da qualidade fazem parte do processo de implantação de programas de melhorias e a padronização de atividades vem sendo cada vez mais importantes para as empresas que buscam excelência em seus negócios, com isso essas organizações ganham em qualidade, credibilidade, e consequentemente isso impacta diretamente nas vendas, pois tendo todos os processos padronizados e corretos, o tempo de entrega dos produtos certamente será menor.

Neste estudo de caso, verificou-se que a aplicação das ferramentas da qualidade pode auxiliar as empresas na identificação das causas que geraram os problemas e planejamento de ações para eliminá-las, através da melhoria contínua.

O objetivo proposto pelo presente estudo de caso foi atingido, uma vez que foi identificado o problema, as causas e assim, feitas sugestões para a melhoria no processo de integridade de pacote, que estava sofrendo avarias durante o processo produtivo, gerando reclamação dos

clientes no mercado. A partir da implantação das ações, a meta de *Packaging Appearance* foi batida e o número de chamados de SAC diminuiu consideravelmente, trazendo um ganho significativo para a organização, tendo reconhecimento de destaque na auditoria interna da companhia.

6. Referências

ABBOT, Lawrence. **Quality and Competition: An Essay in Economic Theory**. New York: Columbia University Press, 1955.

ABRANTES, José. **Gestão da Qualidade**. Rio de Janeiro: Interciência, 2009.

CAMPOS, Vicente Falconi. **TQC, Controle Qualidade Total no estilo japonês**. 2º Edição. Nova Lima: INDG Tecnologia e Serviços Ltda, 2004.

CHIAVENATO, Idalberto. **Teoria Geral da Administração**. 6º Edição. Rio de Janeiro: Elsevier, 2001.

COSTA NETO, Pedro L. de O; CANUTO, Simone A. **Administração com qualidade: conhecimentos necessários para a gestão moderna**. São Paulo: Blucher, 2010.

CROSBY, Philip. B. **Quality is free**. New York: New American Library, 1979.

EDWARDS, Corwin D. **The meaning of quality**. Quality Progress. Out/1968.

GARVIN, David A. **Managing quality: The strategic and competitive edge**. EUA, Nova York: Havard Business School, 1990.

ISIXSIGMA. **Determine the root causes: %whys**. Disponível em:

<http://www.isixsigma.com/library/content/c020610a.asp>>>. Acesso em 23 março 2019.

JURAN, J.M.; GRZYNA, Frank M. **Controle da qualidade-handbook**. 4º Edição. São Paulo: Makron Books & McGraw-Hill, 1992, v. III.

MANAGE. **Kepner Tregoe matrix**. Disponível em:

http://www.12manage.com/methods_kepner-tregoe_matrix.html. Acesso em: 23 março 2019.

CARVALHO, Marly Monteiro de; PALADINI, Edson Pacheco. **Gestão da Qualidade Teoria de Casos**. 2º Edição. Rio de Janeiro: Elsevier: ABEPRO, 2012.

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

PIRSIG, Robert M. **Zen e a arte da manutenção de motocicletas**. São Paulo: Martins Fontes, 2007.

TERNER, G.L.K. **Avaliação da aplicação dos métodos de análise e solução de problemas em uma empresa metal-mecânica**. Porto Alegre: 2008. 33-55p. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção) – Programa de Pós Graduação em Engenharia de Produção, Universidade Federal do Rio Grande do Sul.

WEISS, A.E. *Key business solutions: Essential problem-solving tools and techniques that every manager needs to know*. Grã-Bretanha: Pearson Education Limited, 2011.

YIN, Robert K. **Estudos de Casos: Planejamento e Métodos**. 4º Edição. Porto Alegre: Bookman 2010.