

UNIVERSIDADE TECNOLÓGICA FEDERAL DO PARANÁ  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO  
ESPECIALIZAÇÃO EM ENGENHARIA DE PRODUÇÃO

LUIZ GUSTAVO GARBOSA COSTA

COMPARAÇÃO DAS FERRAMENTAS DA  
QUALIDADE EM DUAS INDÚSTRIAS BRASILEIRAS

PONTA GROSSA/ 2017

LUIZ GUSTAVO GARBOSA COSTA

COMPARAÇÃO DAS FERRAMENTAS DA  
QUALIDADE EM DUAS INDÚSTRIAS BRASILEIRAS

Trabalho de Conclusão de Curso de  
especialização em Engenharia de Produção do  
Programa de Pós-Graduação da Universidade  
Tecnológica Federal do Paraná

Orientadora: Prof. Dra. Joseane Pontes

	<p style="text-align: center;">Ministério da Educação  <b>UNIVERSIDADE TECNOLÓGICA FEDERAL DO PARANÁ</b>  <b>CAMPUS PONTA GROSSA</b>  Diretoria de Pesquisa e Pós-Graduação  Curso de Especialização em Engenharia de Produção</p>	
---	--	---

## FOLHA DE APROVAÇÃO

### EFICIÊNCIA DAS FERRAMENTAS DA QUALIDADE NAS INDÚSTRIAS.

por

**Luiz Gustavo Garbosa Costa**

Esta monografia foi apresentada no dia dezoito de março de dois mil e dezessete como requisito parcial para a obtenção do título de ESPECIALISTA EM ENGENHARIA DE PRODUÇÃO. O candidato foi argüido pela Banca Examinadora composta pelos professores abaixo assinados. Após deliberação, a Banca Examinadora considerou o trabalho aprovado.

Prof<sup>a</sup>. Dr<sup>a</sup>. Joseane Pontes (UTFPR)

Orientadora

Prof. Dr. Ariel Orlei Michaloski (UTFPR)

Membro

Prof. Dr. Antonio Carlos de Francisco

(UTFPR)

Membro

Visto do Coordenador:

---

Prof. Dr. Ariel Orlei Michaloski

Coordenador

UTFPR – Câmpus Ponta Grossa

\*A versão assinada pela banca fica depositada na pasta do aluno, no Departamento de Registros Acadêmicos.

## SUMÁRIO

INTRODUÇÃO .....	8
1.1 OBJETIVOS .....	9
OBJETIVOS GERAIS .....	9
OBJETIVOS ESPECÍFICOS .....	9
1.2 JUSTIFICATIVA.....	9
1.3 ESTRUTURA DO TRABALHO.....	10
REVISÃO BIBLIOGRÁFICA.....	10
2.1 CONCEITOS DA QUALIDADE .....	11
2.2 FERRAMENTAS DE QUALIDADE.....	13
2.2.1 AS SETE FERRAMENTAS BÁSICAS DE QUALIDADE .....	15
2.2.2 CICLO PDCA .....	19
2.2.3 5W2H.....	20
METODOLOGIA .....	22
APLICAÇÃO.....	23
4.1 ESTUDO DE CASO I – REUTILIZAÇÃO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS DE COCO VERDE...	23
4.2 ESTUDO DE CASO II – APLICAÇÃO DE PDCA NA INDÚSTRIA MISSIATO .....	25
4.3 – CONSIDERAÇÕES DAS APLICAÇÕES .....	29
CONCLUSÃO .....	32
REFERÊNCIAS.....	33

## AGRADECIMENTOS

À Faculdade de Engenharia de Produção da Universidade Tecnológica Federal do Paraná pela oportunidade oferecida e pelos ensinamentos dados durante o curso. Ao Prof. Dra. Joseane Pontes, minha orientadora, pela dedicação, paciência e conhecimentos transmitidos durante toda a realização da monografia.

À minha família, por estar sempre me apoiando em todos os desafios da minha vida, minha eterna gratidão.

## RESUMO

A Qualidade e suas ferramentas é um mecanismo de melhoria que está sendo utilizado por quase todas as empresas no mundo, que visam permanecer e crescer num mercado extremamente competitivo. Para chegarem aos seus objetivos, a implementação da Gestão da Qualidade precisa ser bem feita e as ferramentas demonstrarem suas eficiências nas situações que forem colocadas. Portanto, alguns estudos de casos realizados em empresas, podem ajudar na comprovação da efetividade das ferramentas, como, por exemplo , na empresa de bebidas Missiato e a de Resíduos de Coco Verde. Assim, fica esclarecido que a eficiência da ferramenta esta de acordo com a situação a qual ela é colocada a prova, se suas características condizem com as condições do problema, o que resultará em respostas positivas.

Palavras Chave: Ferramentas, Qualidade, Melhoria Contínua.

## ABSTRACT

Quality and its tools is an improvement mechanism that is being used by almost all companies in the world, that aim to stay and grow in an extremely competitive market. To achieve its objectives, the implementation of Quality Management needs to be well done and the tools demonstrate their efficiencies in the situations that are placed. Therefore, some case studies carried out in companies can help to prove the effectiveness of the tools, such as the Missiato beverage company and the Green Coco Waste. Thus, it is clarified that the efficiency of the tool is in agreement with the situation that it is tested, if its characteristics match the conditions of the problem, which will result in positive responses.

Keywords: Tools, Quality, Continuous Improvement.

## Introdução

No século XVIII, com o advento da Primeira Revolução Industrial, introduzem-se no comércio e indústria as produções em larga escala de manufaturados, que até aquele momento eram desconhecidos, visto que, as atividades artesanais imperavam nas relações comerciais. Tais produções, com o início da Segunda Revolução na metade do século XIX, passaram por um processo de organização com o método Fordista que introduziu as linhas de montagem e esteiras rolantes, maximizando a capacidade produtiva e o lucro. Não obstante, os avanços em sistemas de comunicação e transporte, expandiram a revolução para muitos países levando ao surgimento de diversas indústrias espalhadas pelo mundo. Nesse contexto, apenas a produção em escala tornou-se insuficiente para atender demandas devido a uma grande padronização de produtos em um mercado com efervescente concorrência. Surge assim, o modelo Toyotista que introduz nos sistemas produtivos a diferenciação de produtos e ainda o padrão de qualidade, que passaram a ser os princípios básicos, até os dias atuais, do padrão de pensamento base para o desenvolvimento industrial.

Esse pensamento tem como princípio atender um mercado consumidor, que com a globalização, tornou-se cada vez maior e exigente, exatamente devido a aquela grande variedade de indústria e a necessidade de concorrência delas entre si, já que o mercado mundial não consegue promover lucros iguais e em mesmas proporções as indústrias em todos os países. Assim atender expectativas é essencial para o sucesso dos empreendimentos e é nesse contexto que a gestão de qualidade e suas ferramentas vêm ganhando espaço, tornando-se um novo integrante das organizações, com o foco principal na melhoria contínua dos processos e de seus produtos.

Para atender toda a competitividade presente nos dias atuais, as ferramentas de qualidade são muito requisitadas para ajudarem as empresas. As mais empregadas são: fluxograma, histograma, Diagrama de dispersão, Diagrama de Pareto, Carta de controle, Diagrama de Ishikawa, Folha de Verificação e Estratificação e Check list. Esta é apenas uma amostra de uma lista bem extensa e todas visam trazer as melhorias necessárias para manter as organizações no mercado (Cunha, 2010).



Diante a este cenário, é muito relevante entender o grau de importância que essas ferramentas trazem para as organizações, para auxiliar na melhoria contínua. Além disso, é importante observar a eficiência da gestão de qualidade, e como ela vem refletindo no progresso da empresa. Portanto, através de casos reais de utilização da Gestão de Qualidade e suas ferramentas, permitirá ter uma clareza de como isso vem sendo usado até hoje.

Dessa forma, esta monografia apresentará os conceitos e aplicação das ferramentas de qualidade em duas empresas do cenário brasileiro. O objetivo é a resolução dos problemas existentes em ambas as empresas com o auxílio das ferramentas da qualidade, para contestar a eficiência destas ferramentas e em quais circunstâncias elas de qualidade m implementadas.

## **1.1 Objetivos**

### **Objetivos Gerais**

Descrever as principais ferramentas da Qualidade aplicadas nas indústrias, suas importâncias e demonstrar através de estudos de casos seus resultados no meio interno e externo das empresas.

### **Objetivos Específicos**

Apresentar a importância das ferramentas de qualidade; identificar a eficácia das ferramentas; Avaliar as tendências de mudanças necessárias e comparar a consolidação das ferramentas em duas empresas brasileiras.

## **1.2 Justificativa**

Para se manter no competitivo cenário global, o produto ou serviço precisa atender às expectativas do consumidor em vários pontos, tais como, estética, qualidade, desempenho e custo. Devido a essa concorrência mais forte ao passar dos anos, os fabricantes entenderam que o custo e a qualidade são os fatores fundamentais para sobreviverem neste cenário mundial, fator o qual que impulsiona o desenvolvimento dos produtos e serviços que tenham equilíbrio entre funcionalidade e qualidade, ao menor custo. Dessa forma empresas multinacionais veem se especializando e investindo estudos nas áreas de qualidades para proporcionar ferramentas para enfrentar as novas tendências globais (Cunha, 2010).

Diante a concorrência global, as ferramentas da qualidade são colocadas à prova para auxiliarem as empresas a permanecerem em busca da melhoria contínua. Portanto é extremamente relevante a análise da eficiência destas ferramentas, para promover o maior conhecimento de suas características de atuação e resultados.

### **1.3 Estrutura do trabalho**

A monografia apresentará uma revisão bibliográfica com os conceitos de qualidade dos maiores pensadores e estudiosos da área, juntamente com descrição das sete ferramentas básicas de qualidade, o ciclo PDCA e o 5W2H. Na sequência, para enriquecimento e contestação da eficiência de algumas ferramentas, dois estudos de casos serão apresentados e exemplificarão a importância e competências das ferramentas usadas, diante as situações que as foram colocadas.

## **Revisão Bibliográfica**

O capítulo apresentará conceitos da qualidade de vários pensadores importantes e pioneiros nesta área. Juntamente, haverá a descrição das sete ferramentas básicas de qualidade, o ciclo PDCA e 5H2W.

## **2.1 Conceitos da Qualidade**

“A questão da qualidade vem de uma época bem distante, quando ainda os faraós, reis e tribais existiam. Desde lá, a busca de avanços na qualidade tem gerado o desenvolvimento de um melhor desempenho e qualificação dos produtos e serviços, para orientar as empresas tanto no crescimento de mercado e na lucratividade” (Wagner, 2004).

A consequência da valorização desta área iniciou nos séculos mais recentes o surgimento de estudiosos e de conceitos da Qualidade, que se tornaram sinônimos e base para orientação de várias gerações no seguimento industrial e acadêmico. Todos procuraram descrever da melhor forma possível todas as variáveis formas presentes nessa área.

Para a manutenção da Qualidade em todos os setores de uma empresa, é necessário o máximo da cooperação de todos. A chave do sucesso está nas relações humanas, as quais são as responsáveis na execução nas operações necessárias que geram a qualidade do produto e são fundamentais na qualidade dos serviços. Portanto é de extrema importância que todos tenham o conhecimento do que fazer e possam retratar a qualidade e suas inferências por toda a empresa (Feigenbaum, 1994).

Na descrição presente em um dicionário, a palavra qualidade apresenta diversos significados, mas no cenário industrial têm dois que se destacam. O primeiro retrata a qualidade do produto em si : se suas características satisfazem as necessidades dos clientes. O segundo significado traz a ausência das falhas dos produtos. Dessa forma, fica nítido o foco no conceito de produto, pois este é o resultado de qualquer processo e satisfaz as exigências dos clientes (Juran; Gryna 1991).

Para uma organização oferecer um produto de qualidade é necessário que todos os setores, as pessoas estejam comprometidas com o significado de qualidade empregado dentro da empresa. Segundo autores, a função qualidade inicia-se no resultado no trabalho de cada

um dentro da empresa, assim a corresponsabilidade de todos estará presente no produto ou serviço final. A partir do ponto, considera-se que todas as partes estão dentro da função qualidade.

A qualidade é o resultado de um processo contínuo de organização, controle e melhoramento, para esta não estagnar e perder sua ideia inicial, que é a procura do melhor para as empresas. Dessa forma, o controle ininterrupto de todas as ações é de extrema importância, pois permitirá detectar qualquer possível variação e tomar as decisões corretivas para a manutenção da qualidade e eliminação das falhas.

Como pode-se ver, qualidade é palavra comumente utilizada, presente no cotidiano, dificultando a sua conceituação. O problema não se concentra na definição de qualidade, mas sim nas interpretações equivocadas dos setores de gestão nas organizações Crosby (1986). A qualidade é a correspondência do produto às características de seu projeto, dirigir o processo com qualidade, atendendo todas as necessidades específicas, e assim evitando o surgimento de falhas. A qualidade é inexistência de falhas, quanto menor a quantidade de defeitos, melhor a qualidade de todo a produção e do produto Juran (1991).

Feigenbaum (1994) traz qualidade como a relação de todos os setores da empresa, engenharia, manutenção, marketing e produção, com os problemas que surgem durante o processo de produção. Já Deming (1993), traz qualidade como tudo que está vinculado a melhora do produto, de acordo com a impressão do cliente, ou seja, um inconstante significado de qualidade.

Ishikawa (1989) é um dos pensadores mais conhecidos, que traz uma visão mais abrangente da qualidade, com o acréscimo da maior atenção da empresa em relação a um mercado que cada vez mais é exigente. Para ele, a qualidade precisa estar presente em todos que compõe a empresa, qualidade no serviço, no gerenciamento da informação, nos colaboradores, nos processos, ou seja, em cada setor da instituição. A intenção passada por ele é a valorização do colaborador, com o enfoque na orientação e ensinamento deste, e assim promove a construção da qualidade de vida em toda sociedade.

Genichi Taguchi (1950) foi o criador do termo Engenharia de Qualidade. Seu estudo baseou-se no equilíbrio entre a qualidade e preço para a geração de um produto com qualidade, no qual um de seus objetivos era a redução de perda total ao consumidor. Os custos gerados na produção do produto não podem ser reduzidos, caso esta ação influenciasse na

qualidade do mesmo; através da melhoria contínua, a qualidade pode ser aumentada sem geração de mais custos em relação ao produto e ainda causar a redução destes custos.

Por fim, têm-se o David A. Garvin (1979) traz que a qualidade é um problema e ao mesmo tempo uma oportunidade para as empresas. Ele apresenta sua definição através do ponto de vista do consumidor; a necessidade da melhoria contínua acima dos níveis dos concorrentes, com o comprometimento de todos os colaboradores da empresa e liderados pela alta gerência. Portanto ele frisa a importância de um alto desempenho, confiabilidade, conformidade, qualidade e durabilidade dos produtos e serviços apresentados pela instituição.

As definições de qualidade apresentam vários significados e são utilizadas por todos os tipos de organizações e pessoas. Suas abrangências englobam desde pessoas, funções, equipamentos e distribuidores, ou seja, a empresa inteira. Apesar disso, a definição está relacionada diretamente entre a empresa e aos clientes, pois a preocupação está na produção de produtos que satisfaçam seus clientes e não apresente nenhuma falha. Portanto a qualidade é dependente do trabalho de todos os componentes da organização, sendo este envolvimento direto ou indireto, para a geração de produtos ou serviços que satisfazer o seu cliente, e a procura de surpreendê-lo sempre (Wagner, 2004).

## **2.2 Ferramentas de Qualidade**

As ferramentas de Qualidade foram desenvolvidas para auxiliar as indústrias a organizarem, desenvolverem, programarem e aprimorarem sistemas de qualidade a fim de obterem máxima eficiência. Através disso, busca-se a melhor aceitação no mercado, principalmente pelos clientes visando manter grande confiabilidade e assim produzir vantagens em relação à concorrência no mercado. A união de todos os setores e o cuidado com o controle do processo são fatores importantes para a manutenção de um padrão para atender as especificações necessárias. Neste contexto, as ferramentas de qualidade entram como auxiliares no gerenciamento dos processos e na tomada de decisões com uma maior precisão (Oliveira, 2011).

Atualmente algumas ferramentas tem ganhado mais espaço devido suas características de atuação e resultados positivos a empresa. Apesar de apresentarem diferenças de

complexidades, elas são importantes na solução de problemas e manutenção da qualidade. Na sequência segue as principais ferramentas e programas utilizados nos dias atuais, tendo cada uma sua descrição:

Quadro (1) Principais programas e ferramentas da qualidade (Oliveira, 2011).

Programas e Ferramentas de Qualidade	
5S	Seiri, Seiton, Seiso, Seiketsu e Shitsuke, palavras de origem japonesa que significam Descarte, Arrumação, Limpeza, Saúde e Disciplina. Esta ferramenta tem os objetivos da minimização dos desperdícios e custos; e promover o aumento da produtividade a partir da melhoria da qualidade de vida dos funcionários e mudanças no ambiente de trabalho.
Análise do modo e do efeito das falhas (FMEA)	Trata-se de um processo sistemático e documentado para avaliação e redução de riscos de falhas em projetos e processos. O propósito desta ferramenta é identificar, definir, priorizar e reduzir os potenciais de falhas o mais cedo possível, diminuindo as chances de sua ocorrência tanto nos clientes internos como externos.
Benchmarking	Um processo contínuo que avalia produtos, serviços e processos das organizações que são classificadas como possuidoras das melhores práticas, com o propósito de ser referência para organizações menos avançadas.
Brainstorming	Reunião de grupo em que seus componentes compartilham suas ideias de forma livre, em grande quantidade, sem críticas e de forma rápida.
Check list	Usado como forma de coleta de dados baseados em observações amostrais para realizar a verificação com que frequência ocorre um determinado evento ao longo de um período de tempo
Desdobramento da função da qualidade (QFD)	O objetivo é ajudar a incorporação de necessidades dos clientes em projetos da empresa. Através de comentários feitos pelos clientes e realiza-se um processo de “desdobramento” transformando-os em especificações técnicas do produto
Poka yoke	Tem o objetivo de minimizar os erros através de uma sistematização de mecanismos simples de prevenção.
Servqual	Trata-se de um questionário composto por 22 perguntas que pretendem medir o desempenho da organização nas dimensões tangibilidade, confiabilidade/credibilidade, receptividade, garantia e empatia.
Seis Sigma	Trata-se de uma metodologia utilizada para reduzir continuamente a variabilidade dos processos e produtos, considerando a situação atual e a meta especificada, normalmente pelos clientes.

## 2.2.1 As sete ferramentas básicas de qualidade

As sete ferramentas básicas de qualidade são aquelas mais comumente utilizadas em muitas empresas do mundo. Elas apresentam mudanças eficazes quando aplicadas, resolvendo maior parte dos problemas existentes nas empresas. As sete ferramentas básicas são: Diagrama de Ishikawa, Diagrama de Pareto, Histograma, Diagrama de dispersão, carta controle, folha de verificação e Estratificação. O foco dessas ferramentas está na coleta de dados e a realização de análises dessas informações, para assim tomar as ações com mais segurança (Simoli, 2010).

Uma das ferramentas mais usadas é o chamado Diagrama de Ishikawa ou Diagrama de Espinha de Peixe, criado pelo japonês Ishikawa. Ela apresenta uma forma simples e efetivo modo de levantar possíveis causas de algum problema que esteja ocorrendo. Todas essas causas são divididas em grupos de raízes diferentes, com o intuito de simplificar a análise do problema. Na sequência segue um exemplo dessa ferramenta, esclarecendo também o seu segundo nome.

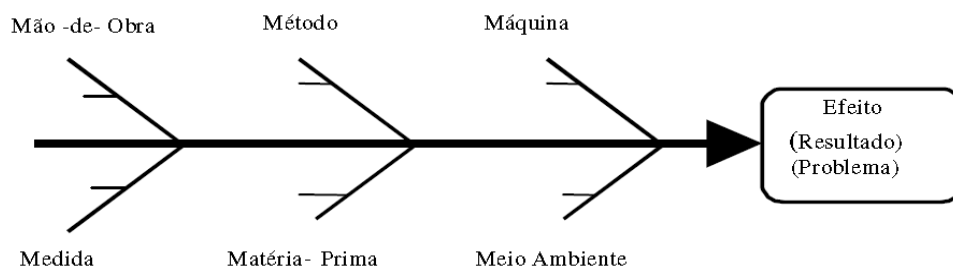


Figura (1) Diagrama de Ishikawa

A Estratificação é explicada por diversos pensadores e estudiosos que trazem essa ferramenta e demonstram sua importância. Ela consiste na divisão de um grupo em vários subgrupos, ou seja, trata-se do processo de divisão de um grupo heterogêneo em vários subgrupos homogêneos. Além dos colaboradores, a estratificação é extrapolada um conjunto de dados, contudo, mão-de-obra, matéria-prima métodos, meio ambiente entre outros. Esta

ferramenta é à base de outra muito importante a folha de verificação que será descrita na sequência.

A Folha de verificação é constituinte de um formulário com critérios a serem avaliados, e facilitar a coleta e preenchimento de todos os dados. O seu escopo precisa estar bem especificado de forma clara, para promover uma maior eficiência na coleta de dados e informações como: as operações executadas, a data dos dados, o analista responsável por esses dados e qualquer outra informação que seja pertinente à empresa. Na sequência segue um exemplo dessa ferramenta de qualidade;

LISTA DE VERIFICAÇÃO		
<b>Estágio de fabricação:</b> inspeção final		<b>Data:</b> 06/04/2006
<b>Produto:</b> plástico moldado		<b>Seção:</b> Expedição
<b>Total Inspeccionado:</b> 1.525		<b>Inspetor:</b> João
<b>Lote:</b> 2006A001		<b>Turno:</b> A
Defeito	Verificação	Subtotal
Marcas nas superfícies	<input checked="" type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> L	17
Trincas	<input checked="" type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> I	11
Peça incompleta	<input checked="" type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> I	26
Deformação	<input type="checkbox"/>	3
Outros	<input checked="" type="checkbox"/>	5
<b>T O T A L</b>		62
<b>Total Rejeitado</b>	<input checked="" type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> L	42

Figura (2) – Folha de verificação

O Diagrama de Pareto é outra ferramenta muito utilizada no cenário industrial. Baseado no princípio de um estudioso italiano, Pareto, tem como base a determinação de pontos vitais, os quais são responsáveis pela maior parte dos problemas existentes na empresa. A elaboração de um diagrama de Pareto é simples, é baseado na ordenação de problemas ou causas pela frequência, e a partir disso traçar a curva de porcentagem acumulada.



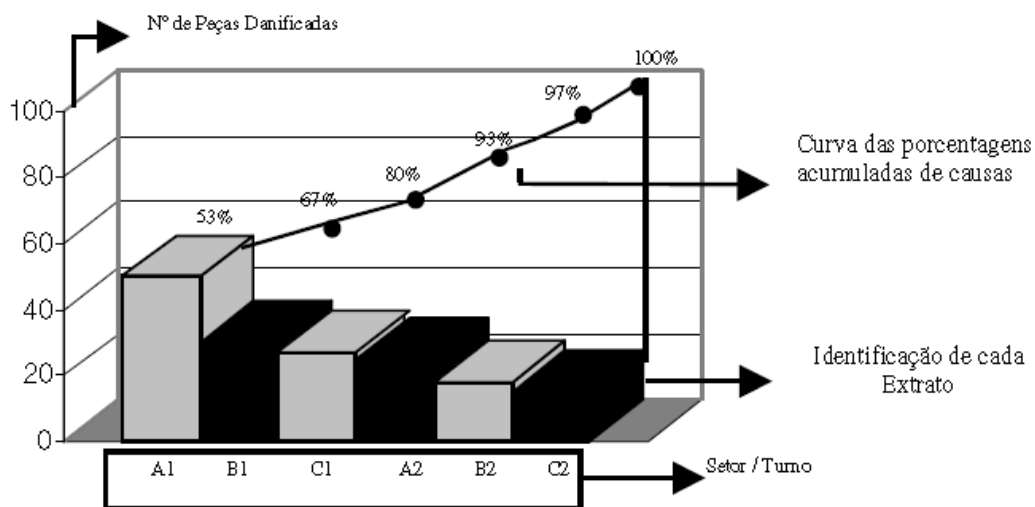


Figura (3) Diagrama de Pareto

Fonte: (Mariane, 2005).

O Histograma muito conhecido e usado, principalmente na exposição de dados de variáveis através de suas distribuições de frequência. A partir da forma que se dá o histograma, é possível se informar da distribuição dos valores e suas variações e quanto maior a amostragem, maior o grau de confiança dos resultados. Com esse conhecimento, é possível manter um controle e ações para sua melhoria. A figura na sequência exemplificará os histogramas.

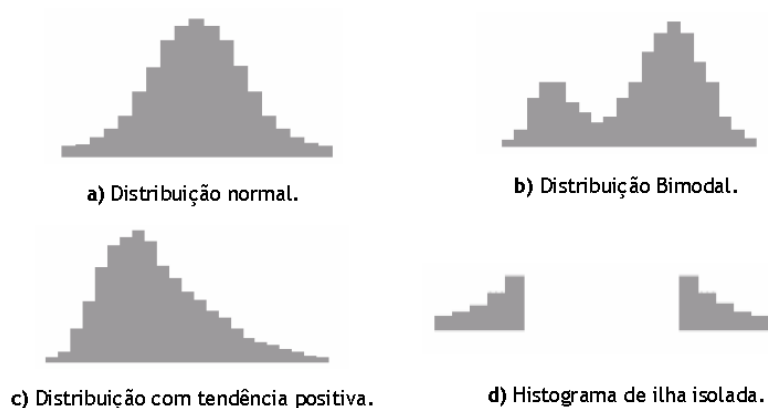


Figura (4) –Histogramas

O Diagrama de dispersão é uma ferramenta de qualidade semelhante aos histogramas, pois também trabalha na exposição dos dados através de gráficos. O sistema é baseado as coordenadas cartesianas, para análise dos dados nos eixos x e y, o que possibilita a ligação entre duas variáveis quantitativas. Dessa forma é possível estabelecer correlações entre as variáveis e assim controlar os processos, nas quais elas estão envolvidas. A seguir seguem alguns exemplos de diagramas de dispersão.

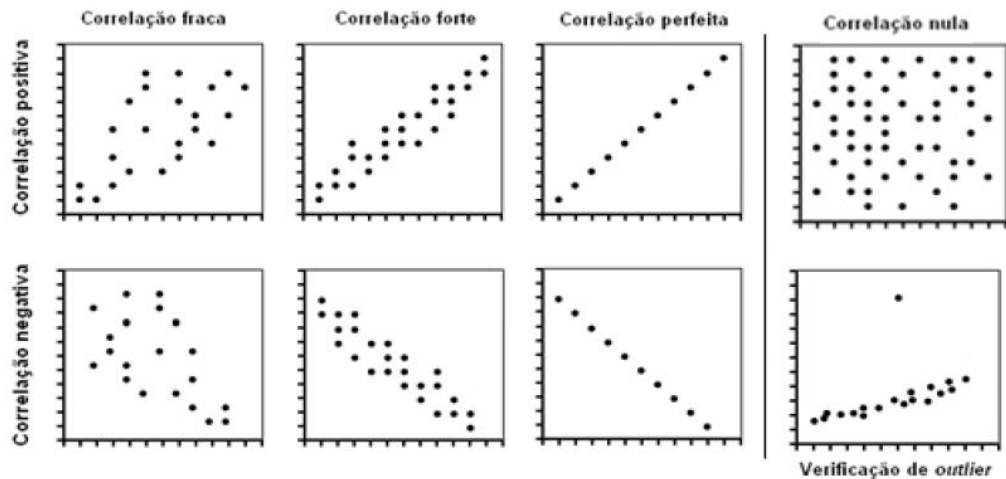


Figura (5) – Diagramas de dispersão.

A última das sete ferramentas de qualidade é a Carta de Controle, a qual é utilizada para o acompanhamento e avaliação contínua do desempenho de qualquer processo produtivo. O foco é o monitoramento de todas as variáveis do sistema que estão sujeitas a algum tipo de alteração. A partir de que os dados ultrapassem os limites de normalidade estabelecidos, medidas corretivas são tomadas para retorno da estabilidade. No exemplo a seguir, é esclarecida a forma de ação dessa ferramenta (Cunha, 2010).

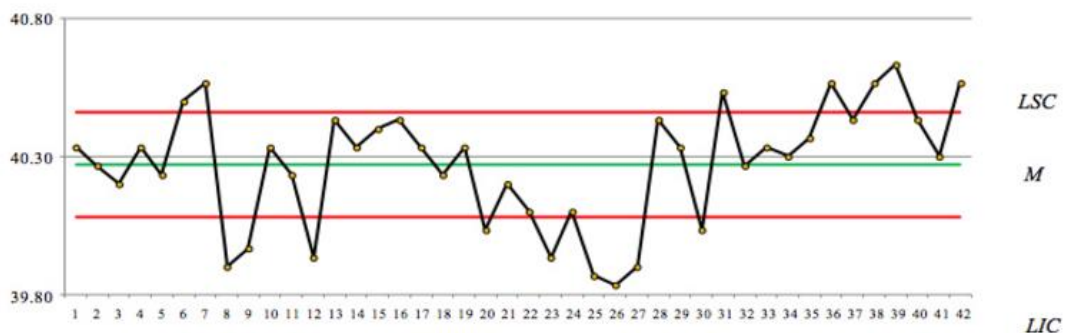


Figura (6) – Carta de Controle

As ferramentas descritas acima são consideradas as sete ferramentas básicas da qualidade. Todas apresentam seu grau de importância e sua área de atuação, auxiliando empresas a resolverem problemas que aparecem no decorrer do tempo. Além disso, elas contribuem para a busca da melhoria contínua, permitindo a instituição estar sempre no nível de suas concorrentes.

### 2.2.2 Ciclo PDCA

O PDCA é uma ferramenta de qualidade muito utilizada para gerenciar os processos presentes em uma empresa. Ele visa garantir que as metas estabelecidas sejam atingidas, através das tomadas de decisões com base nas informações coletadas na própria instituição.

O método desta ferramenta é dividida em quatro fases: Planejamento (Plan), Execução (Do), Verificação (Check) e Ação (Action).

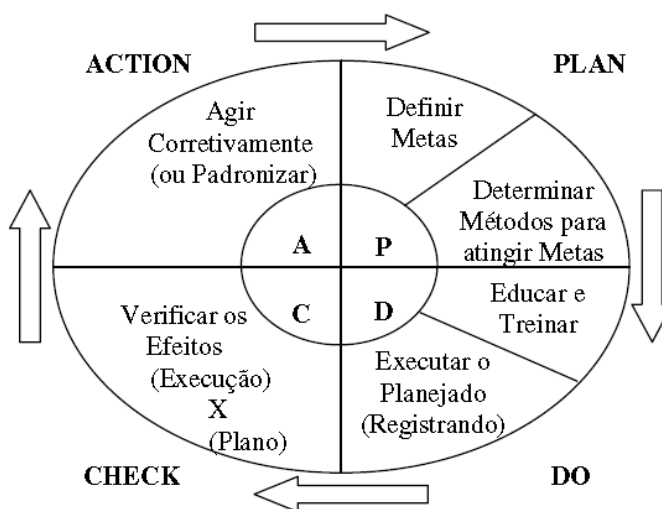


Figura (7) – Ciclo PDCA (Mariane, 2005).

A primeira fase do ciclo é o *Plan*, no qual são definidas as metas ideias para o processo estudado, determinando as formas de execução para atingirem os objetivos desejados. A segunda fase, o *Do*, trata-se da etapa de treinamento e educação dos colaboradores responsáveis efetivos das ações programadas. Juntamente é feita o registro de todas informações que são geradas durante a tomada das ações.

Na sequência, vem à fase *Check*, a qual consiste na comparação da execução como o planejado na primeira fase. A partir deste ponto, é possível observar os resultados iniciais, e verificar se eles estão dentro dos limites determinados. Por último, têm-se a fase *Action*, a qual implica nas ações corretivas. Com os novos resultados alcançados, dois caminhos podem ser tomados: Se os resultados mostrem que a meta não foi atingida, um novo PDCA deve ser feito; Caso contrário, se os resultados mostrarem que as metas foram atingidas deve-se realizar a padronização e a certificar que se mantenha (Cunha, 2010).

Além da forma que foi dividido o ciclo PDCA acima, é possível ter um ponto de vista de acordo com a empresa. Segundo (Carpinetti, 2011) o ciclo PDCA pode ser dividido de uma maneira diferente. A primeira etapa *Plan* há o planejamento do sistema da qualidade através da política, dos objetivos, indicadores, procedimentos e registros; em *Do* há a gestão da qualidade com a implementação do sistema da qualidade; *Check* é constituído com as entradas da análise crítica compõem a etapa de verificação dos efeitos do trabalho e as saídas são a etapa de *Act*. Assim há duas maneiras da descrição deste ciclo, mas ambas convergem para um mesmo sentido, a organização da instituição e solução de problemas que comumente ocorrem.

### **2.2.3 5W2H**

A ferramenta 5W2H tem o princípio de estruturar pensamento de maneira organizada e materializada antes da implantação de qualquer ação para o problema. Ela procura aperfeiçoar a divisão de tarefas constituintes de um processo identificando dados e rotinas das unidades produtivas e a função dos componentes da organização. Para isso ocorrer esse método é constituído de sete perguntas utilizadas para a implementação de soluções, conforme a tabela (Lisbôa, 2012).

<b>Método 5W2H</b>			
<b>5W</b>	<i>What</i>	O que?	Que ação será executada?
	<i>Who</i>	Quem?	Quem irá executar/participar da ação?
	<i>Where</i>	Onde?	Onde será executada a ação?
	<i>When</i>	Quando?	Quando a ação será executada?
	<i>Why</i>	Por quê?	Por que a ação será executada?
<b>2H</b>	<i>How</i>	Como?	Como a ação será executada?
	<i>How much</i>	Quanto custa?	Quanto custará para executar a ação?

Figura (8)- Exemplo de 5W2H

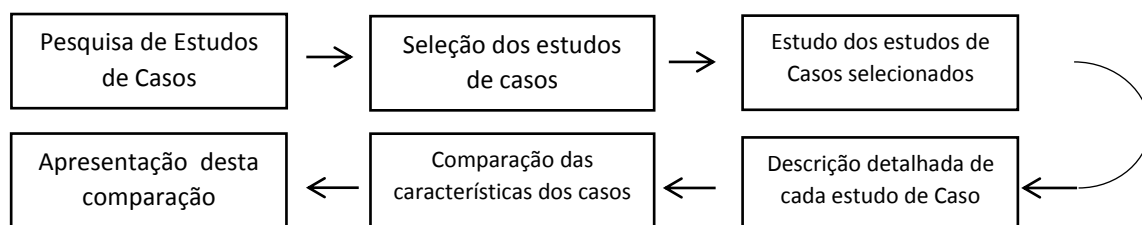
No método é mostrada na figura (8) acima são utilizadas para encontrar soluções aos problemas existentes. A *What* questiona qual atividade será exercida; qual seu assunto, o que será medido; quais serão os possíveis resultados dessa atividade; quais insumos necessários. *Who* questiona de quem irá conduzir a operação; qual equipe será responsável; quem executará as atividades. *Who* questiona onde estas operações serão conduzidas; onde serão feitas as reuniões presenciais de equipe. *Why* questiona o motivo da operação; se ela pode ser omitida; se esta atividade pode se difundir com outra já existente; o motivo de A, B e C terem sido escolhidos para execução da atividade. *When* questiona quando será feita a atividade; quando será o início e o término. *How* questiona como a operação será conduzida; como acompanhar o desenvolvimento da atividade. E por fim *How much* questiona os custos da mudança; quanto custará a operação; qual a relação custo e benefício. Assim é feita o estudo do problema com o uso dessa ferramenta.

## Metodologia

O estudo da qualidade empregado nas indústrias e empresas de todo o mundo permite encontrar o diagnóstico dos problemas existentes dentro dessas instituições, e observar as alterações que dever ser realizadas para manter a melhoria contínua. Para a resolução de todos os pontos negativos, é preciso da cooperação de todos, para assim permitir a possível melhora.

Para uma ferramenta poder ajudar, ela precisa ter uma eficiência em relação à situação a qual ela é colocada. Portanto é importante realizar um estudo sobre essa eficiência das ferramentas de qualidade, o que possibilita a demonstração da sua aplicabilidade e da sua eficácia. Dessa forma, a saída encontrada para a realização deste estudo, foi à seleção de dois estudos de caso que ajudarão a demonstrar a aplicação de algumas ferramentas de qualidade e de seus resultados.

Para a realização das análises deste Trabalho de Conclusão de Curso, foi realizado um processo de seleção de casos reais e a pesquisa da forma que o fluxograma descreve a abaixo:



### Histograma (1) – Descrição da análise dos estudos de Casos

Os casos que serão descritos, foram escolhidos devido à minuciosa descrição feita pelas empresas sobre a aplicação das ferramentas da qualidade e seus resultados. Apesar de serem estudos de áreas comerciais diferentes, os casos utilizaram ferramentas semelhantes que permitiram trazer resultados positivos para os responsáveis. Portanto o resultado destes dois casos permitiu concluir que a utilização das ferramentas de qualidade nas empresas tende a trazer benefícios, a resolução de seus problemas e auxílio na busca da melhoria contínua dentro da instituição.

A partir do estudo destes dois casos e a comparação entre suas semelhanças e diferença, foi possível tirar algumas conclusões sobre as ferramentas de qualidade e sua eficácia, para responder os pontos observados por esta pesquisa. Dessa forma, foi possível chegar à conclusão em relação às ferramentas utilizadas nos casos.

## Aplicação

### 4.1 Estudo de Caso I – Reutilização dos Resíduos Sólidos de Coco Verde

A água de coco é um alimento que teve um grande aumento em seu consumo durante os últimos anos. Para atender a todos esses novos consumidores que continuam surgindo, a produção de coco verde teve uma boa alavancada, com aumento quase de 50% da área plantada no Brasil.

Com o aumento da produção de água de coco, seus dejetos também têm acompanhado todo esse crescimento, com cerca de 6,7 milhões de toneladas de cascas. Todo esse lixo tornou-se um problema grave nos grandes centros urbanos, visto que é um material com difícil degradação (Junior, 2010).

Diante essa situação, surgiu a ideia da utilização de ferramentas de qualidade para lidarem com esse problema. Como o uso do PDCA e o Diagrama de Ishikawa, foi possível desenvolver soluções e ainda desenvolver novas técnicas de produtos à base da casca do coco (Junior, 2010).

Para a resolução deste problema apresentado, o primeiro passo tomado foi a aplicação do PDCA. Na primeira fase, *Plan*, foi estipulado a meta de redução de resíduos sólidos, provenientes do coco verde *in natura*. Na sequência foi a determinação dos problemas com o auxílio do diagrama de Ishikawa, e dessa forma chegou-se a seguinte diagrama:

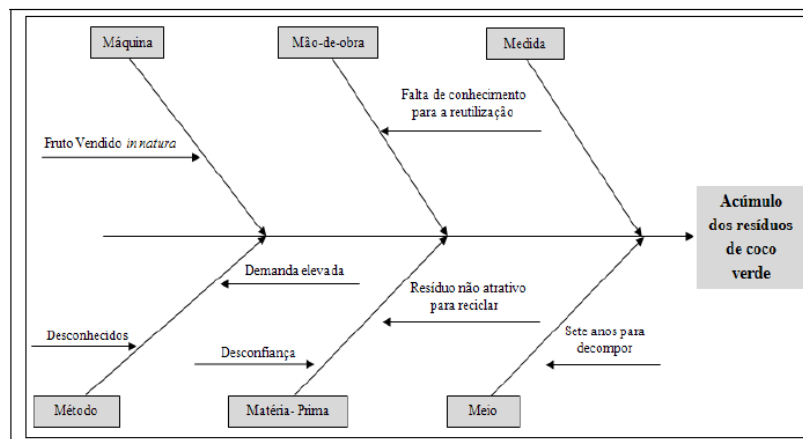


Figura (9)– Diagrama de Ishikawa dos resíduos de cocos verdes

Fonte: (Junior, 2010).

A partir das causas indicadas pelo diagrama, a solução encontrada foi à reutilização dos resíduos para a confecção de produtos artesanais com as fibras do coco. Dessa forma, seguiu-se para etapa seguinte, *Do*, para o planejamento e organização das ações a serem tomadas, e como resultado obteve -se a seguinte tabela :

Problema	O Que	Quem	Como	Quando	Status
Falta de conhecimento inerente à reutilização dos resíduos	Desenvolver pesquisa para beneficiar a casca do coco.	Prof. Celso Fornari	Desenvolvendo processo para extração das fibras da casca do coco para aplicação em compósitos.	jun-08	Em andamento
	Procurar parceria junto a iniciativa privada.	Prof. Celso Fornari	Firmando parceria com a Bitway para desenvolvimento de gabinetes de computador a partir de compósitos com fibra de coco.	dez-08	Em andamento
	Desenvolver produto para que possa ser confeccionado por cooperativas.	Prof. Celso Fornari	Desenvolvendo processo para produção de chaveiros	jun-08	Em andamento

Figura (10) - Elaboração do Plano de Ação

Fonte: (Junior, 2010).

Nesta etapa do PDCA, foi determinado o desenvolvimento do processo de beneficiamento da casca do coco para tornar-se matéria prima de produtos artesanais; a procura de parcerias privadas e desenvolvimento de produtos para a confecção em cooperativas, tudo organizado por datas (Junior, 2010).

Com o desenvolvimento dos estudos sobre a casca de cocô, foi determinado o procedimento de beneficiamento dessa matéria prima, exemplificada pelo fluxograma a seguir:



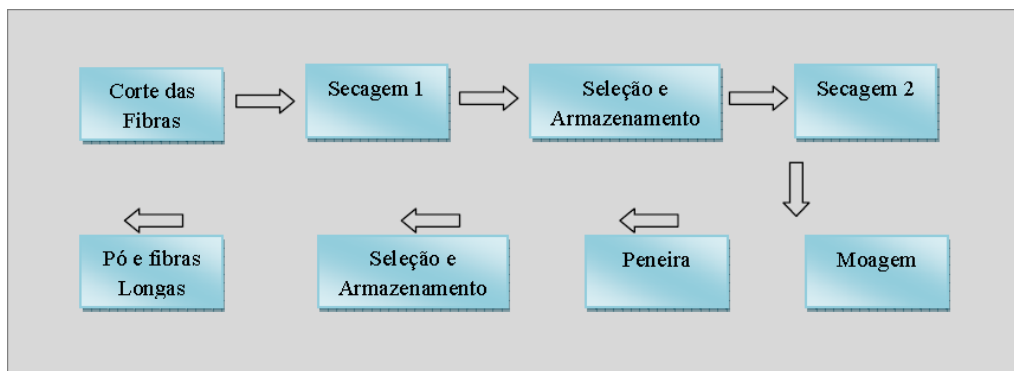


Figura (11) – Fluxograma da produção de fibras de côco

Fonte: (Junior, 2010).

Na fase *Check*, houve a análise da eficiência das ações tomadas perante a situação. As conclusões foram tiradas a partir da geração de produtos à base de fibras de coco, pois permitiu provar a mudança e melhora na situação das cidades produtoras desse resíduo, principalmente nos aterros sanitários que começaram a receber menos quantidade desse material (Junior, 2010).

Por fim, na fase *Act*, baseou-se no desenvolvimento de novas formas de tratamentos de resíduos de coco verde, e formas de confecções de produtos cooperativos a base de fibras. Dessa forma essas ferramentas de qualidade permitiram a recuperação ambiental e o surgimento de formas de reaproveitamento do coco verde (Junior, 2010).

#### 4.2 Estudo de Caso II – Aplicação de PDCA na Indústria Missiato de Bebidas

Na cidade de Jandaia do Sul, no Paraná, encontra-se instalada a Indústria Missiato de Bebidas Ltda, cuja atuação é no mercado de bebidas. A partir de 1999, houve o início da implantação de um sistema de gestão de qualidade e produtividade, para a promoção de melhorias contínuas na empresa e capacitação dos colaboradores.

No decorrer dos anos, os estudos de qualidade da empresa indicaram que o processo de lavagem dos litros a granel poderia ser aperfeiçoado, devido aos altos índices de retorno dos litros, gerando um prejuízo financeiro e afetando o envasamento e envio dos litros. A partir de janeiro de 2003, a empresa começou o desenvolvimento de um estudo com auxílio da ferramenta PDCA para encontrar soluções para este problema (Mariane, 2005).

O primeiro passo tomado foi o planejamento da aplicação do PDCA, o qual foi dividido em oito etapas descritas na tabela abaixo:

ANO	2003												2004		
FASE	JAN	FEV	MAR	ABR	MAI	JUN	JUL	AGO	SET	OUT	NOV	DEZ	JAN	FEV	MAR
<b>Identificação do Problema</b>	X														
<b>Obs. do Problema</b>	X	X	X	X	X	X	X								
<b>Análise do Problema</b>				X	X	X	X	X	X						
<b>Plano de Ação</b>									X	X					
<b>Ação</b>									X	X	X	X	X	X	X
<b>Verificação</b>									X	X	X	X	X	X	X
<b>Padronização</b>														X	X
<b>Conclusão</b>															X

Figura (12): Cronograma de monitoramento do processo

Fonte: (Mariane, 2005).

Com o estudo realizado no local, verificou-se que havia um elevado índice de retorno de litros a granel, durante o processo de lavagem dos mesmos. A média de retorno do processo de lavagem estava a 33%, aumentando muito os custos com o retrabalho dos litros. A investigação mostrou que no período de janeiro de 2003 a dezembro de 2003 foram produzidos 19.8847.897 litros e retornaram 6.678.891 para passarem novamente pela lavagem, o gráfico na sequência mostra o retorno mensal de litros:

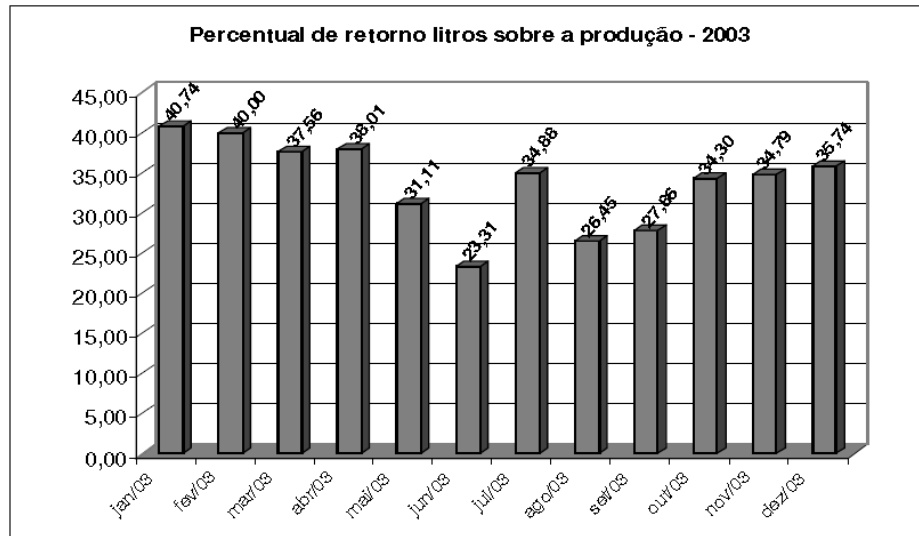


Figura (13) – Percentual do Retorno dos litros no decorrer de 2013

Fonte: (Mariane, 2005).

Diante o diagnóstico do problema, a equipe responsável pelo estudo se reuniu para a realização do diagrama de Ishikawa, e assim procurar encontrar as possíveis soluções para este problema. A partir de todas as causas levantadas através do diagrama, foi feito um projeto de ação com ênfase nas ações mais econômicas e em sequência as ações mais caras, que seria a compra de uma nova máquina lavadora de litros.



Figura (14) – Diagrama de Ishikawa do estudo de caso

Fonte: (Mariane, 2005).

O projeto de ação iniciou-se com a aplicação do PDCA e com auxílio de outras ferramentas de qualidades básicas. O planejamento (*Plan*) começou como aplicação à ferramenta de qualidade 5W2H, devido sua facilidade organizacional, conforme está na Figura (15):

O que Fazer ( <i>what</i> )	Porque Fazer ( <i>why</i> )	Como Fazer ( <i>how</i> )	Quando Fazer ( <i>when</i> )	Onde Fazer ( <i>where</i> )	Quem vai Fazer ( <i>who</i> )	Quanto Custa Fazer (Aprox.) ( <i>how much</i> ).
Desenvolver um sistema padrão de compras, recebimento e controle de retornos de litros a granel.	Para mensurar a compra, quantidade de recebida e de retorno de litros que devem ser lavados novamente e mensurar os custos.	Elaborar planilhas de compras, controle de recebimento e registro da quantidade diária de retorno e as causas.	A partir de janeiro de 2003.	No sistema de lavagem de litros, na linha de produção.	Celso, Marina e Marival, Equipe da descarga e do abastecimento.	R\$ 6.000,00
Desenvolver um programa, capacitando os colaboradores e treinamento dos Colaboradores	Para a equipe envolvida tenha consciência da responsabilidade de desenvolver suas atividades com qualidade.	Desenvolver material, reunir equipe, aplicar o treinamento e verificar a eficácia.	A partir de março de 2003 até março de 2004.	Na sala de reuniões e treinamentos da Missiatio	Celso, Marina, Marival.	R\$ 6.000,00
Comprar uma nova máquina lavadora de litros.	Para reduzir em 11 pontos percentuais o retorno de litros no processo de lavagem.	Adquirir uma máquina lavadora, com todos os equipamentos necessários.	Início da negociação 09/2003, instalação concluída 03/2004.	Instalar a máquina na linha lavagem de litros no processo	Marival, Esio Junior e Equipe de Manutenção.	R\$ 320.000,00

Figura (15)- Aplicação da Ferramenta 5W2H

Fonte: (Mariane, 2005).

Na sequência veio a execução (*Do*), a qual consistiu na passagem das ações aos colaboradores e seus responsáveis para implementação das mudanças corretivas, com a preocupação no cumprimento dentro das datas previstas. Após a aplicação das alterações, houve a etapa de verificação (*Check*), a qual teve a assistência das folhas de verificações (Figura 12) para facilitar as análises e as respostas das mudanças. Por fim, chegou à padronização (*Act*), na qual foram padronizadas todas as ações que trouxeram resultados positivos e satisfatórios para o problema, além do contínuo monitoramento do sistema em busca da melhoria (Mariane, 2005).

Folha de verificação na avaliação do desempenho no processo de lavagem e retorno de litros.											
Base de Memória - Histórico do Problema Período Base-Janeiro a 2003 à Dezembro/2003 Quantidades Acumuladas										<b>Custo de Retorno por Litro</b>	
Quant. Total Produção = 19.847.897 100%										<b>Custo com Lavagem</b>	<b>0,0047</b>
Quant. Total Retorno = 6.678.891 33,6% Retorno S/ a Produção										<b>Custo com Ex/Tampa</b>	<b>0,0045</b>
										<b>Custo Fixo Indústria</b>	<b>0,1485</b>
										<b>Custo Perda Produtividade</b>	<b>0,0042</b>
										<b>Total do Custo p/Lit.</b>	<b>0,1619</b>
Mês e Ano	Quant. Total da Produção	% Ret. P/ Base	Q/Retorno Fer/Base	% Meta	Q/Retorno Sob/Meta	Dif/Lts Bas/Meta	%/Sob Real	Q/Retorno Real/Prod	Q/LitrosN Retornado	CustoLts N/Retorn	Ganv/Perd Reais/Mês
jan/04	1.793.586	33,6	602.645	22,0	394.589	(208.056)	34,32	615.546	(12.901)	0,16190	(2.088,69)
fev/04	1.729.462	33,6	581.099	22,0	380.482	(200.618)	29,68	513.274	67.825	0,16190	10.980,91
mar/04	1.965.561	33,6	660.428	22,0	432.423	(228.005)	19,38	380.840	279.588	0,16190	45.265,38
abr/04	1.952.693	33,6	656.105	22,0	429.592	(226.512)	18,36	358.488	297.616	0,16190	48.184,17
mai/04	1.917.861	33,6	644.401	22,0	421.929	(222.472)	16,89	323.921	320.480	0,16190	51.885,76
jun/04	2.027.786	33,6	681.336	22,0	446.113	(235.223)	20,48	415.365	265.971	0,16190	43.060,72
jul/04	2.297.603	33,6	771.995	22,0	505.473	(266.522)	17,40	399.669	372.325	0,16190	60.279,52
ago/04	1.955.286	33,6	656.976	22,0	430.163	(226.813)	18,18	355.540	301.436	0,16190	48.802,50
set/04	1.930.450	33,6	648.631	22,0	424.699	(223.932)	23,05	444.912	203.719	0,16190	32.982,14
out/04	1.746.518	33,6	586.830	22,0	384.234	(202.596)	21,93	383.045	203.785	0,16190	32.992,80
nov/04	1.893.050	33,6	636.065	22,0	416.471	(219.594)	22,84	432.287	203.777	0,16190	32.991,63
dez/04	1.755.199	33,6	589.747	22,0	386.144	(203.603)	25,31	444.294	145.452	0,16190	23.548,82
média	22.965.055	33,6	7.716.258	22,0	5.052.312	(2.663.946)	22,06	5.067.181	2.649.077	0,16190	428.885,60
M/mês	1.913.754,6	33,6	643.022	22,0	421.026	(221.996)	22,06	422265,1	220.756	0,16190	35.740,50

Figura (16) – Folha de Verificação ao resultado financeiro do ano de 2004

Fonte: (Mariane, 2005).

No final deste estudo, as mudanças realizadas durante o período trouxeram resultados positivos. O uso do método PDCA permitiu um melhor gerenciamento do processo, comprovado por todos os dados coletados. Neste período houve a redução de 11,2 % nos litros retornados, promovendo um faturamento de R\$ 428.885,60 anuais, além da recuperação de todo capital investido para a realização deste estudo em apenas dez meses. Portanto, fica evidente a importância e eficiência do gerenciamento de qualidade e aplicação de suas ferramentas, armas fundamentais nos dias atuais (Mariane, 2005).

### 4.3 – Considerações das Aplicações

Com a explanação dos dois estudos de casos, foram colocados dois problemas que estavam prejudicando o meio ambiente e os custos da empresa de bebidas. Para a solução destes problemas, algumas ferramentas de qualidade foram implementadas para auxiliarem nessas duas situações descritas no início do capítulo.

No primeiro estudo de caso, o problema encontrado foi alta produção do resíduo de coco verde nas cidades praianas do nordeste, devido a grande venda de água de coco nessa região. A partir de aplicação de um diagrama de Ishikawa para a análise e organização das ideias de possíveis causas e junto com a aplicação de um ciclo PDCA, chegou-se a um resultado muito satisfatório e rentável. Assim essas duas ferramentas permitiram que todo esse resíduo fosse transformado em produtos artesanais, promovendo o emprego de muitas pessoas e a preservação do meio ambiente, com a redução do acúmulo de cocos verde.

No segundo caso, a empresa de Bebidas Missiato estava com problemas no processo de lavagem dos litros a granel. Mensalmente os índices de retorno dos litros estavam muito altos, causando um prejuízo financeiro na empresa. Para a solução do caso foram utilizados o Diagrama de Ishikawa para estudo dos possíveis causadores da situação; houve o uso da ferramenta 5W2H para organizar as ações a serem tomadas, tudo em conjunto com o ciclo PDCA, para promover as mudanças necessárias para a resolução do problema. Dessa forma foi possível estabelecer um melhor gerenciamento do processo de lavagem, que permitiu a redução de custos de 11,2% mensalmente, quitando todo investimento para o estudo em poucos meses.

Para efeito de comparação foi feita uma tabela, para a demonstração de ambos os casos e suas características e resultados:

	Caso 1	Caso 2
Problema	Acúmulo de Casca de Coco Verde nos aterros sanitários.	Problemas no processo de lavagem dos litros a granel.
Ferramentas	PDCA e o Diagrama de Ishikawa.	PDCA, Diagrama de Ishikawa 5W2H.
Soluções	Transformação do resíduo em matéria prima para artesanato, geração de cooperativas para a produção destes produtos.	Troca da máquina de lavagem, desenvolvimento de programas de capacitação dos funcionários e desenvolvimento de um novo sistema de recebimento e controle dos litros.
Eficiência	Resolução do problema e prevenção do meio ambiente.	Resolução do problema, e melhora nos índices financeiros relacionados da empresa.

Quadro (2) – Comparação dos Casos de estudos

Portanto, a aplicação das ferramentas de qualidade permitiu a resolução dos problemas de cada um dos casos, da melhor forma possível. Assim foi possível a verificação da eficiência das ferramentas nas condições que elas foram utilizadas, permitindo chegar às respostas impostas por este trabalho.

## Conclusão

O estudo e implementação da qualidade e suas ferramentas nas organizações tem sido uma ação muito importante e comum nos dias atuais. Dessa forma, permiti a manutenção de empresas, uma nova e não, no concorrido mercado mundial. As variedades de ferramentas de qualidade ajudam muito a atender o máximo das necessidades e solução de problemas comumente dentro de uma organização.

Os dois estudos de casos abordados, conseguiram exemplificar muito bem a importância do uso destes tipos de ferramentas. Apesar de serem consideradas mais simples em relação a muitas que existem, as ferramentas utilizadas nos casos, trouxeram resultados positivos, mostraram sua eficiência na abordagem do problema e favoreceram a empresa como um todo. No primeiro caso, a grande produção de resíduos de coco verde foi transformada em produtos artesanais, promovendo a geração de renda e redução do impacto no meio ambiente. No segundo caso, as ferramentas de qualidade permitiram o melhor gerenciamento do processo colocado à prova, resultando numa redução de custos e aumento de eficiência da empresa. Dessa forma, foi possível mostrar a aplicabilidade de algumas ferramentas diante determinadas circunstâncias e como elas podem auxiliar na solução de problemas e melhora do gerenciamento das instituições.

A variedade de ferramentas de qualidade hoje em dia é muito grande, e cada uma tem sua área de utilização. Existem ferramentas mais específicas e com um maior grau de implementação que outras, devido ao objetivo que elas são determinadas a atingir. Assim cabe a instituição escolher a melhor ferramenta de acordo com o problema ou situação que se encontram, para poder ter uma maior eficiência em seus resultados.

Dessa forma uma ferramenta será eficiente ou não, caso ela seja usada no contexto adequado de sua aplicação. Nos casos mostrados, as ferramentas foram usadas de forma correta diante dos problemas apresentados, portanto, sua efetividade foi alta e houve a resolução da situação. Logo, a competência de uma ferramenta será efetiva de acordo com as condições em que ela é aplicada e se ela é adequada para a situação. Portanto cabe a instituição realizar uma análise do problema e após isso selecionar a ferramenta que melhor se enquadra no contexto, possibilitando assim, resultados positivos e efetivos para resolução das dificuldades da empresa.



## Referências

BEHR, Ariel; MORO, Eliane Lourdes da Silva; ESTABEL, Lizandra Brasil. **Gestão da biblioteca escolar: metodologias, enfoques e aplicação de ferramentas de gestão e serviços de biblioteca.** Curso de Bacharel em Ciências Contábeis, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Brasília, 2008.

CARPINETTI, L. C. R.; Miguel, A. C.; Gerolamo, M. C. **Gestão da Qualidade ISO 9001:2008: princípios e requisitos.** São Paulo: 2011

CROSBY, A. **As Ilhas Afortunadas. Em Imperialismo Ecológico: Expansão Biológica da Europa.** Cambridge University Press. 1986.

CUNHA, Vera Lúcia Soares. **Melhoria Contínua do Sistema de Controlo da Qualidade.** 73 f. Monografia - Curso de Engenharia Metalúrgica e de Materiais, Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto, Porto, 2010.

DEMING, W. E. **The new economics for industry, government & education.** Massachussets: MIT, 1993.

FEIGENBAUM, Armand V. **Controle de qualidade total.** 40.ed. Makron Books, São Paulo, 1994.

ISHIKAWA, K., **What is total quality control? : the Japanese way.** 1988: Englewood Cliffs : Prentice-Hall .

JUNIOR, Celso Carlino Maria Forani. **Aplicação da Ferramenta da Qualidade (Diagrama de Ishikawa) e do PDCA no Desenvolvimento de Pesquisa para a reutilização dos Resíduos Sólidos de Coco Verde.** Ingepro – Inovação, Gestão e Produção, v. 09, n. 02, set. 2010.

JURAN, J.M. e GRZYNA M. Frank. **Controle da qualidade.** vol. 1. Makron MC Graw-Hill, São Paulo 1991

LISBÔA, Maria da Graça Portela et al. **Aplicação Do Método 5w2h No Processo Produtivo Do Produto: A Joia.** Revista Iberoamerica de Engenharia Industrial, Florianópolis, v. 7, n. 4, p.32-47, 2012.

MARIANI, Celso Antonio; PIZZINATTO, Nadia Kassouf; FARAH, Osvaldo Elias. **Método Pdca E Ferramentas Da Qualidade No Gerenciamento De Processos Industriais: Um Estudo De Caso.** 12 f. Universidade Metodista de Piracicaba, Bauru, 2005.

OLIVEIRA, José Augusto de et al. **Um estudo sobre a utilização de sistemas, programas e ferramentas da qualidade em empresas do interior de São Paulo**. Produção, Bauru, 07 dez. 2011.

PALADINI, Edson Pacheco. **Gestão da qualidade no processo. A qualidade de bens e serviços**. São Paulo: Atlas, 1995.

SALDANHA, Paulo et al. **Analisando a aplicação do Controle Estatístico de Processos na indústria química: Um estudo de caso**. 2013. Disponível em: <<http://www.revistaespacios.com/a13v34n11/13341117.html>>. Acesso em: 19 jan. 2017

SIMIOLI, Edilene Regina. **Aplicação De Princípios Da Gestão E Ferramentas Da Qualidade No Polo Moveleiro De Votuporanga**. 139 f. Monografia (Especialização) Curso de Engenharia de Produção, Universidade Paulista, São Paulo, 2010.

WAGNER, Adriano. **Utilização do Método QFD com Indutor de Diretrizes para a Melhoria da Qualidade: um estudo de caso**. Santa Maria: Universidade Federal de Santa Maria : Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção), 2004.