

FUNDAÇÃO DE ENSINO “EURÍPIDES SOARES DA ROCHA”
CENTRO UNIVERSITÁRIO EURÍPIDES DE MARÍLIA - UNIVEM
CURSO DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO

DANIEL BRUNO MERLOTTI

**SISTEMA DE GESTÃO DA QUALIDADE APLICADO EM UMA
EMPRESA DE EQUIPAMENTOS PARA SERVIÇOS DE LIMPEZA**

MARÍLIA

2016

DANIEL BRUNO MERLOTTI

SISTEMA DE GESTÃO DA QUALIDADE APLICADO EM UMA EMPRESA DE
EQUIPAMENTOS PARA SERVIÇOS DE LIMPEZA

Trabalho de Curso apresentado ao Curso de Engenharia de Produção da Fundação de Ensino “Eurípides Soares da Rocha”, mantenedora do Centro Universitário Eurípides de Marília - UNIVEM, como requisito parcial para obtenção do grau de Bacharel em Engenharia de Produção.

Orientador:
Prof. Me. Danilo Corrêa Silva

MARÍLIA

2016

Merlotti, Daniel Bruno

Sistema de Gestão da Qualidade aplicado em uma empresa de equipamentos para serviços de limpeza/ Daniel Bruno Merlotti; Orientador: Prof. Me. Danilo Corrêa Silva. Marília, SP: [s.n.], 2016.

51 f.

Trabalho de Curso (Graduação em Engenharia de Produção) - Curso de Engenharia de Produção, Fundação de Ensino “Eurípides Soares da Rocha”, mantenedora do Centro Universitário Eurípides de Marília - UNIVEM, Marília, 2016.

1. Sistemas 2. Qualidade

CDD: 658.562



FUNDAÇÃO DE ENSINO "EURÍPIDES SOARES DA ROCHA"
Mantenedora do Centro Universitário Eurípides de Marília - UNIVEM
Curso de Engenharia de Produção.

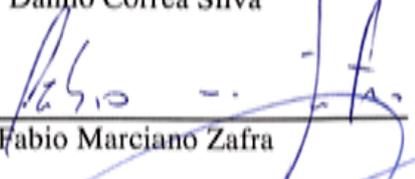
Daniel Bruno Merlotti - 51984-7

TÍTULO "Sistema de Gestão da Qualidade Aplicado em uma Empresa de Equipamentos para Serviços de Limpeza. "

Banca examinadora do Trabalho de Curso apresentada ao Programa de Graduação em Engenharia de Produção da UNIVEM, F.E.E.S.R, para obtenção do Título de Bacharel em Engenharia de Produção.

Nota: 9,5

ORIENTADOR: 
Danilo Correa Silva

1º EXAMINADOR: 
Fabio Marciano Zafra

2º EXAMINADOR: 
Jose Antonio Poletto Filho

Marília, 28 de novembro de 2016

AGRADECIMENTOS

Primeiramente gostaria de agradecer a Deus, por me dar sabedoria e perseverança nos momentos mais difíceis e duvidosos do trabalho.

Agradeço aos meus pais, irmão e namorada, pela paciência, compreensão, incentivo, respeito e amor incondicional, pois sem eles esta conquista não seria possível.

Em especial ao meu orientador Danilo pela ajuda e confiança, e principalmente pela paciência nos momentos de incertezas e pouca produtividade.

Aos professores que fizeram parte de toda esta caminhada, pela paciência, amizade, respeito e inspiração necessária para seguirmos em frente.

A todos os amigos que fiz na turma, transformando-nos pelas alegrias, tristezas, angústias e companheirismo incondicional.

Muito obrigado a todos aqueles que contribuíram para a conclusão deste trabalho, pois, me faço agradecido por todos que fizeram parte da minha história, do meu crescimento profissional e principalmente pessoal.

MERLOTTI, Daniel Bruno. **Sistema de Gestão da Qualidade aplicado em uma empresa de equipamentos para serviços de limpeza**. 2016. 51 f. Trabalho de Curso. (Bacharelado em Engenharia de Produção) – Centro Universitário Eurípides de Marília, Fundação de Ensino “Eurípides Soares da Rocha”, Marília, 2016.

RESUMO

Atualmente, para que uma empresa mantenha a qualidade de seus produtos ou serviços deve se atentar a uma série de aspectos. Esses aspectos incluem desde aqueles relacionados a fornecedores, materiais, fabricação, até aqueles relacionados aos clientes. Um dos aspectos essenciais ao controle de qualidade em uma empresa é a integração entre as etapas ou setores produtivos. Com o avanço da tecnologia, surgiram diversos e complexos Sistemas de Informação e Gestão (SIG), que contribuem para uma integração da empresa. Porém, esses sistemas podem apresentar complexidades ou valores proibitivos para empresas de pequeno porte. O objetivo desse trabalho é implantar um Sistema de Gestão da Qualidade de baixa complexidade em uma empresa fabricante de equipamentos para serviços de limpeza da região de Marília/SP. Esse trabalho tem caráter bibliográfico e prático, com o desenvolvimento de um estudo de caso. São analisadas as dificuldades e necessidades do setor de qualidade dessa empresa, e aplicadas melhorias em seu fluxo diário de informações e procedimentos operacionais. Para isso, foram implantadas algumas ferramentas da qualidade, que auxiliaram a estruturação de um SIG de baixa complexidade. Essas melhorias propiciaram maior confiabilidade quanto ao armazenamento dos dados (históricos de defeitos), tratativas com os fornecedores (devoluções), visão das atividades diárias, orientação dos tempos gastos (atividades) e exposição do desempenho mensal.

Palavras-chave: Qualidade. Sistema de Gestão da Qualidade.

MERLOTTI, Daniel Bruno. **Quality Management System applied to a cleaning service equipment company**. 2016. 51 f. Trabalho de Curso. (Bacharelado em Engenharia de Produção) – Centro Universitário Eurípides de Marília, Fundação de Ensino “Eurípides Soares da Rocha”, Marília, 2016.

ABSTRACT

Nowadays, several aspects are essential to maintain the quality of products and services. These aspects include from materials, manufacturing, to those related to customers. One of the essential principles for quality control in a company is an integration between departments or productive sectors. With the advancement of technology, the Information Management Systems (IMS) have emerged, which contribute to the integration of the company. However, these systems may present complexities or prohibitive values for small businesses. The objective of this work is to implement a low complexity Quality Management System in a company that manufactures equipment for cleaning services in Marília/SP region. This work is bibliographical and practical, with the development of a case study. The difficulties and needs of quality sector are analyzed, and improvements are applied in its flow of information and operational procedures. Hence, some quality tools were implemented, which help to structure a low complexity IMS. These improvements provided greater reliability in data storage (defects history), dealings with suppliers (devolutions), vision of daily activities, time spent (activities) and monthly performance.

Keywords: Quality. Quality management system.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

| | |
|---|----|
| Figura 1 - Metodologia de pesquisa | 15 |
| Figura 2 - Ondas da Gestão da Qualidade | 21 |
| Figura 3 - Sistema Empresarial | 24 |
| Figura 4 - Diagrama de Causa e Efeito (Ishikawa) | 29 |
| Figura 5 - Diagrama de Dispersão | 30 |
| Figura 6 - Modelo de Folha de Verificação | 31 |
| Figura 7 - Exemplo de um Gráfico de Pareto | 32 |
| Figura 8 - Exemplo de um Histograma (medidas do diâmetro 22 cm) | 32 |
| Figura 9 - Fachada da unidade de negócios estudada..... | 33 |
| Figura 10 - Procedimento de Inspeção | 38 |
| Figura 11 - Sistema de Gestão das Atividades | 42 |
| Figura 12 - Etapa 1: Abrir atividade | 43 |
| Figura 13 - Etapa 2: Fechar atividades | 44 |
| Figura 14 - Etapa 3: Pesquisar..... | 45 |
| Figura 15 - Etapa 4: Área restrita | 45 |

LISTA DETABELAS

| | |
|--|----|
| Tabela 1 - Eras da Qualidade..... | 22 |
| Tabela 2 - Planilha para Inspeção do Material | 35 |
| Tabela 3 - Devoluções e Retrabalhos | 36 |
| Tabela 4 - Cronograma de Execução das Atividades | 37 |
| Tabela 5 - Processo de Inspeção..... | 39 |
| Tabela 6 - Lançamento dos dados | 39 |
| Tabela 7 - Total de itens retrabalhados no ano de 2016 | 40 |
| Tabela 8 - Total de itens devolvidos no ano de 2016 | 41 |
| Tabela 9 - Custos de retrabalhos – Parte 1 | 47 |
| Tabela 10 - Custos de retrabalhos – Parte 2 | 48 |

LISTA DE GRÁFICOS

| | |
|--|----|
| Gráfico 1 - Indicadores de Performance..... | 47 |
| Gráfico 2 - Controle de Atividades e Desempenho..... | 48 |

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ERP: *Enterprise Resource Planning*

PDCA: *Plan, Do, Check, Act*

TQC: Total Quality Control

CWQC: Controle da Qualidade Amplo Empresarial

ISO: *International Organization for Standardization*

CCQs: Círculos de Controle de Qualidade

SMED: *Single Minute Exchange of Die*

QFD: Desdobramento da Função Qualidade

DMAIC: Definir, Medir, Analisar, Melhorar e Controlar

MRP: *Manufacturing Resource Planning*

DRP: *Distribution Resource Planning*

ECR: *Efficient Consumer Response*

SAP: Sistemas, Aplicativos e Produtos para Processamento de Dados

CEP: Controle Estatístico do Processo

SUMÁRIO

| | |
|---|----|
| 1 INTRODUÇÃO..... | 13 |
| 1.1 Delimitação do Tema..... | 13 |
| 1.2 Objetivo | 14 |
| 1.3 Objetivos Específicos | 14 |
| 1.4 Justificativa..... | 14 |
| 1.5 Metodologia..... | 15 |
| 1.6 Estrutura do Trabalho | 16 |
| 2 REVISÃO TEÓRICA | 17 |
| 2.1 Histórico da Gestão da Qualidade | 17 |
| 2.2 Eras da Qualidade..... | 21 |
| 2.2 Definições de Qualidade..... | 22 |
| 2.3 Sistemas de Gestão da Qualidade..... | 23 |
| 2.3.1 Conceito de Sistema | 23 |
| 2.3.2 Política da Qualidade..... | 24 |
| 2.3.3 Documentação | 25 |
| 2.3.4 Auditorias | 25 |
| 2.3.5 Recursos Humanos | 26 |
| 2.3.6 Logística e Suprimentos | 26 |
| 2.3.7 Sistemas de Informação..... | 27 |
| 2.3.8 Processo Produtivo | 28 |
| 2.4.1 Diagrama de Causa e Efeito (Ishikawa) | 29 |
| 2.4.2 Diagrama de Dispersão..... | 29 |
| 2.4.3 Estratificação | 30 |
| 2.4.4 Folha de Verificação..... | 30 |
| 2.4.5 Gráfico de Controle | 31 |
| 2.4.6 Gráfico de Pareto | 31 |
| 2.4.7 Histograma | 32 |
| 3 ESTUDO DE CASO | 33 |
| 3.1 Perfil da Empresa..... | 33 |
| 3.2 Apresentação do Problema | 34 |
| 3.3 Análise e Interpretação do Problema..... | 34 |
| 3.3.1 Necessidade 01 - Procedimentos Operacionais | 34 |

| | |
|---|----|
| 3.3.2 Necessidade 02 - Armazenamento dos dados..... | 35 |
| 3.3.3 Necessidade 03 - Controle dos defeitos..... | 36 |
| 3.4 Propostas de Melhoria | 37 |
| 3.4.1 Cronograma | 37 |
| 3.4.2 Melhoria 01 - Procedimento de Inspeção | 37 |
| 3.4.3 Melhoria 02 - Lançamento dos dados | 38 |
| 3.4.4 Melhoria 03 - Controle dos defeitos | 40 |
| 3.4.5 Controle das Atividades e Desempenho | 42 |
| 4 RESULTADOS | 46 |
| 4.1 Resultado 01 - Procedimento de Inspeção..... | 46 |
| 4.2 Resultado 02 - Lançamento de Dados | 46 |
| 4.3 Resultado 03 - Controle de defeitos | 46 |
| 4.4 Resultado 04 - Controle das Atividades e Desempenho | 48 |
| 5 CONCLUSÃO..... | 49 |
| REFERÊNCIAS | 50 |

1 INTRODUÇÃO

A elevada competitividade do mundo atual demonstra que a sobrevivência das empresas está sujeita à forma que se comportam diante dos seus concorrentes. Perante essa situação, as empresas são obrigadas a procurar métodos eficazes que as destaquem frente ao segmento de mercado no qual atuam.

Nesse cenário, com transformações ocorrendo a todo o instante, as empresas estão integrando seu ambiente organizacional com ferramentas de gestão da qualidade, utilizando-os como um diferencial para o sucesso. Assim, essas empresas apresentam maior competitividade, melhoram a gestão, planejamento e fluxo de informações, influenciando diretamente seu crescimento.

A qualidade não é mais encarada somente como um aspecto dos processos de produção. A qualidade também se faz presente em todas as etapas do ciclo de valor, ressaltada como forma estratégica de diferenciação e direcionamento que as organizações seguem rigorosamente (BASTOS, 2012).

Atualmente, para se manter a qualidade dos produtos/serviços é necessário se atentar a uma série de aspectos (fornecedores, materiais, fabricação, logística, etc.), que são combinados na construção de um ciclo operacional efetivo, visto que a integração entre as etapas da cadeia produtiva é um diferencial competitivo.

Os Sistemas de Informação e Gestão (SIG) se apresentam como uma solução prática para esse tipo de problema, pois permitem identificar as necessidades e dificuldades encontradas pelas organizações em toda a sua atuação.

1.1 Delimitação do Tema

Embora existam softwares integrados de gestão empresarial como os ERP's (*Enterprise Resource Planning*), que se caracterizam como sistemas modulares que facilitam a gestão da empresa, nem sempre há a necessidade de se investir em sistemas complexos ou que demandam alto investimento.

Muitas vezes as empresas preferem desenvolver suas próprias soluções, comumente mais simples, de baixo custo, e que são construídas com base nas necessidades específicas de cada uma. Nesse sentido, mesmo em uma empresa de grande porte, é possível a criação de sistemas de baixa complexidade com auxílio de ferramentas comuns, como planilhas eletrônicas.

Esse trabalho aborda especificamente as dificuldades encontradas nas atividades do setor de qualidade em uma empresa, ressaltando a necessidade de dados históricos da produção. Além disso, o uso de indicadores de desempenho, permite analisar o compromisso do setor e evidenciar o alcance dos resultados da organização, sinalizando correções ao longo do caminho.

1.2 Objetivo

O objetivo desse trabalho é implantar um Sistema de Gestão da Qualidade de baixa complexidade em uma empresa fabricante de equipamentos para serviços de limpeza da região de Marília/SP.

1.3 Objetivos Específicos

Uma vez que o setor de Qualidade depende de informações e interações com diversos outros setores, pretende-se alcançar os seguintes objetivos específicos:

- Desenvolver elo entre os setores Logística/Qualidade/Produção;
- Implantar e armazenar históricos de tratativas/defeitos;
- Implantar indicadores para tratativas/defeitos;
- Realizar treinamentos com os colaboradores.

1.4 Justificativa

Esse estudo foi realizado a partir da necessidade de implantar procedimentos eficazes para as tratativas/defeitos entre cliente e fornecedor na empresa estudada. Nesta, percebe-se a não existência dos indicadores de qualidade e a deficiência no desenvolvimento e homologação de fornecedores, causando baixa eficiência das operações e grandes problemas de qualidade.

Ao realizar esse estudo pretende-se elaborar e implantar os indicadores de qualidade/tratativas efetivando procedimentos operacionais práticos e eficazes, aumentando assim a integração entre os setores da empresa, reduzindo tempos para conhecimento da causa raiz dos problemas e eliminando custos e desperdícios.

1.5 Metodologia

Inicialmente, esse trabalho tem natureza bibliográfica, com pesquisa em bases de dados indexadas de diversas naturezas, como periódicos, anais de eventos, livros e demais fontes indexadas. Uma vez que há a proposta e implementação de melhorias em ambiente operacional, esse trabalho apresenta natureza aplicada (GIL, 1996).

A pesquisa é aplicada a uma abordagem combinada (qualitativo-quantitativa), que abrange uma relação dinâmica com o mundo real e com os problemas que serão analisados no decorrer do trabalho (MIGUEL, 2010). Pois, a “fonte” da coleta de dados é o ambiente natural que será estudado tendo como instrumento primordial a ação eminente do pesquisador (GIL, 1996).

Quanto aos seus objetivos, pode-se caracterizar esse estudo como exploratório, pois busca um maior entendimento e familiaridade com o tema abordado. Há um embasamento “ancorado” em ideias e necessidades profissionais dos trabalhadores diretamente envolvidos (GIL, 1996).

Quanto aos métodos utilizados, pode ser caracterizado como um estudo de caso, pois envolve um trabalho para conhecer melhor tudo que será explorado. Este estudo pode se estruturar de várias técnicas e procedimentos, sendo elas simples ou avançadas, onde o “foco” é o conhecimento mútuo do que será estudado (GIL, 1996; YIN, 2010). A Figura 1 apresenta a caracterização metodológica desse trabalho.

Figura 1 - Metodologia de pesquisa



Fonte: Adaptado de Miguel (2010)

1.6 Estrutura do Trabalho

O Capítulo 1 é embasado no planejamento ordenado do que será pesquisado de forma a mostrar como se chegou ao tema abordado, especificando objetivos, justificativas, metodologia da pesquisa e estruturação do trabalho como visão holística a necessidades de uma empresa na melhoria das métricas usuais em seu departamento de qualidade.

O Capítulo 2 contém uma revisão teórica dos principais conceitos, resumindo de forma geral a evolução da Gestão de Qualidade, que estruturam-se na exposição de uma visão sistêmica operacional, assim ressaltando as características importantes das Ferramentas da Qualidade como possível suporte em evidentes necessidades.

O capítulo 3 apresenta o Estudo de Caso que foi realizado, onde se faz a apresentação da empresa indicando seu segmento perante o mercado. A partir disso, é demonstrada a análise e interpretação do problema, dando ênfase nas necessidades diárias da empresa com foco na implantação de melhorias baseada em um Sistema de Gestão da Qualidade prático e usual.

A demonstração dos resultados é realizada no Capítulo 4, pois, são expressas as melhorias alcançadas com a implantação do Sistema de Gestão da Qualidade, sendo evidenciadas através de tabelas operacionais e indicadores de desempenho das principais atividades realizadas dentro da organização. Por fim, no Capítulo 5 são apresentadas as conclusões do trabalho.

2 REVISÃO TEÓRICA

Esse capítulo contextualiza historicamente a evolução da Qualidade, juntamente com os métodos e ferramentas utilizadas para solução das necessidades e dificuldades enfrentadas ao longo do tempo.

2.1 Histórico da Gestão da Qualidade

No decorrer da história, a evolução da qualidade sempre foi almejada. O homem sempre preocupou com a “qualidade” dos produtos que fabricava (LORENTZ *et al.*, 2011). Antes da Revolução Industrial, o artesão era o profissional especialista, que tinha o domínio de todo o processo de fabricação, administrando toda a cadeia produtiva, desde a concepção até a venda final do produto (CARPINETTI *et al.*, 2011).

Com a Revolução Industrial, a forma de enxergar a gestão de qualidade mudou, pois a “ordem produtiva”, que era baseada em uma customização tradicional, foi substituída por uma fabricação em série. Essa produção se voltava a uma padronização intercambiável e, pouco tempo depois, à administração científica embasada inicialmente nos trabalhos de Frederick Taylor e Henry Ford (PALADINI *et al.*, 2012; GARVIN, 2002).

O conceito da Qualidade começou sofrer importantes mudanças, no início década de 1920, pois a indústria automobilística começou a se desenvolver rapidamente. Porém, ainda se via processos de fabricação “arcaicos”, bem dependentes dos artesãos qualificados, sendo muito frequente o “surto dimensional”, devido à grande falta de padrão na fabricação de peças (PALADINI *et al.*, 2012; GARVIN, 2002).

Em 1924, devido às grandes transformações no cenário da qualidade, surgem os gráficos de controle criados por Walter A. Shewhart, que visam inserir as técnicas estatísticas com auxílio de métodos gráficos, controlando as variabilidades dos processos. Shewhart, neste mesmo período propôs o ciclo PDCA (*plan-do-check-act*) baseando-se em direcionar as atividades, tanto de análise quanto de solução dos problemas (PALADINI *et al.*, 2012; GARVIN, 2002).

Na década de 1930, o controle de qualidade começa a ter um caráter científico. O desenvolvimento do sistema de medidas, normalização, conceitos e ferramentas estatísticas, permitiu o estudo sistemático dos processos. Além disso, surgem técnicas de amostragem que permitem a redução de inspeções 100% (muito frequente na época). Esta nova forma de

abordagem também impactou diretamente no custo final dos produtos e/ou peças (PALADINI *et al.*, 2012; GARVIN, 2002).

Durante a Segunda Guerra Mundial, a qualidade ganhou enfoque devido ao comprometimento as exigências na fabricação dos produtos “bélicos”. Mas foi no período pós-guerra que a gestão de qualidade se difundiu com maior proporção (PALADINI *et al.*, 2012; GARVIN, 2002).

Na década de 1950, o conceito da gestão da qualidade passou a difundir as primeiras associações com embasamento na visão sistêmica. Armand Feigenbaum foi o precursor na tratativa da qualidade como forma sistêmica dentro das organizações, formulando assim, o Controle da Qualidade Total (TQC - *Total Quality Control*). Também se engajaria fortemente na criação da família de normas da *Internacional Organization for Standardization* série 9000 (ISO 9000) (PALADINI *et al.*, 2012; GARVIN, 2002).

Com a reconstrução no pós-guerra, o Japão estruturava-se com a presença de W. Edwards Deming e Juran, teóricos da área de qualidade que influenciavam a criação do modelo japonês, fundamentando o modelo com seus ensinamentos estatísticos e de controle (PALADINI *et al.*, 2012; GARVIN, 2002).

No final da década, em 1957, Philip B. Crosby um dos precursores na evolução da gestão da qualidade influenciou elementos e métodos, que lançariam o conceito “defeito zero”. Na época, se tornou comum tanto no cenário militar como nas empresas (PALADINI *et al.*, 2012; GARVIN, 2002).

Com a grande evolução do modelo japonês de gestão, começou a se difundir no Brasil a *Company Wide Quality Control* (CWQC), que se traduz em português como Controle da Qualidade por Toda a Empresa ou Controle da Qualidade Amplo Empresarial. Esta evolução traria novos elementos a Gestão da Qualidade, que seriam associados àqueles já exercidos no modelo ocidental (TQC) atual. Vários estudiosos orientais tiveram grande influência no novo modelo (PALADINI *et al.*, 2012; GARVIN, 2002).

Taiichi Ohno, um dos idealizadores do modelo Toyota de Produção, que ficaria conhecido como *lean production* ou produção enxuta, influenciaria a Gestão da Qualidade, sobretudo na conscientização quanto ao desperdício. Assim, em toda sua luta contra o desperdício, seu alvo inicial foi a eliminação da inspeção (tanto produtos fornecidos ou produzidos internamente). No decorrer a implantação desse conceito, Taiichi Ohno realizava periodicamente reuniões com os trabalhadores, estimulando-os a expressarem suas dificuldades, para assim, buscar melhorias no processo (PALADINI *et al.*, 2012; GARVIN, 2002).

Maasaki Imai também direcionou o conceito melhoria contínua (*kaizen*), que já era hábito comum no modelo japonês de gestão. Um elemento muito importante dentro de todo este conceito foi o sistema de parcerias e alianças entre os fornecedores, estruturando o fornecimento e colaboração diferenciada, criando assim, o conceito de qualidade assegurada entre as empresas atuantes (PALADINI *et al.*, 2012; GARVIN, 2002).

Shigeo Shingo foi um atuante assíduo na colaboração a eliminação dos desperdícios da qualidade dentro das empresas. Ele propôs à criação de dispositivos a prova de erros (ou *pokayoke*, em japonês). Também destacou a importância do desperdício de tempo na preparação (*setup*), e por fim, o conceito de troca rápida de ferramenta (*Single Minute Exchange of Die - SMED*) (PALADINI *et al.*, 2012; GARVIN, 2002).

Kaoru Ishikawa também foi um precursor especial na estruturação do modelo japonês de gestão. Ele difundiu as sete ferramentas da qualidade, que viriam a ser amplamente usadas pelos grupos de melhorias nas organizações, que foram conhecidos por Círculos de Controle de Qualidade (CCQs). Ishikawa também contribuiu efetivamente na formulação do CWCQ (PALADINI *et al.*, 2012).

No final da década de 1960, Mizuno e Akao implantam conceitos que colaboram na aproximação do cliente com a empresa, propondo o método Desdobramento da Função Qualidade, QFD (*Quality Function Deployment*). Ressalta-se também que Genichi Taguchi buscava aprimorar as relações entre cliente e empresa, onde visava dedicar-se as atividades em projetos, entendendo as necessidades dos clientes e alicerçando a gestão da qualidade, com a criação da qualidade robusta (*robust quality*) (PALADINI *et al.*, 2012; GARVIN, 2002).

Para se manterem competitivas, as organizações começaram a ter uma percepção holística da qualidade, de forma a enxergar a importância e satisfação do cliente como critério competitivo decisivo a sobrevivência das organizações. Isso trouxe alguns estudiosos da área estratégica da administração, como Garvin e Akao, explanando teorias embasadas nos impactos estratégicos da área da qualidade, que ficou conhecido como desdobramento das diretrizes (PALADINI *et al.*, 2012; GARVIN, 2002).

Já na década de 1970, com o sucesso do modelo japonês de gestão, expressava-se os defeitos apresentados das organizações em indicadores contabilizando os mesmos em partes por milhão, enquanto o Ocidente ainda calculava em porcentagem sua forma métrica de controle. Com essa idealização, as organizações que se estruturavam com a Gestão de Qualidade, traziam forte interesse pelo conceito (PALADINI *et al.*, 2012; GARVIN, 2002).

Em 1987, com o grande desenvolvimento global, cria-se o modelo normativo ISO série 9000. Na ocasião a Gestão de Qualidade se difundiu como um Sistema de Garantia da Qualidade dentro das organizações. A norma foi utilizada como critério “qualificador” entre clientes e fornecedores, enxugando e classificando a cadeia de auditores dentro das organizações, passando a utilizar certificações e auditorias credenciadas. (PALADINI *et al.*, 2012; OLIVEIRA *et al.*, 2003; GARVIN, 2002).

No final da década de 1980 surgiu o programa mais recente na área da gestão de qualidade, idealizado, na Motorola, chamado de Seis Sigma. Contudo, o conceito só torna-se notório ao ambiente organizacional no início do século XXI. Este programa vem abranger as dificuldades e exigências da época, estruturado em características de modelos anteriores, ancorando as ferramentas do controle e gestão da qualidade, juntamente solidificando a análise e soluções de problemas (PALADINI *et al.*, 2012; OLIVEIRA *et al.*, 2003; GARVIN, 2002).

O Seis Sigma desenvolve sua teoria na preocupação do uso sistêmico das ferramentas estatísticas, estruturando as etapas de definir, medir, analisar, melhorar e controlar - DMAIC (*Define - Measure - Analyse - Improve - Control*). É importante ressaltar, que esta metodologia está além de ser uma ferramenta estatística, ela busca promover alinhamento estratégico na gestão da qualidade, dividindo as necessidades em projetos prioritários, baseando-se na redução de custos no aumento de lucros (PALADINI *et al.*, 2012; OLIVEIRA *et al.*, 2003; GARVIN, 2002).

A Gestão da Qualidade estrutura-se no conceito de melhoria contínua. Sua última tendência é o conjunto integrado de normas ISO 9000, integrando-se nas ISO 14000 (Gestão Ambiental), ISO 26000 (Responsabilidade Social) e OHSAS (Saúde e Segurança Ocupacional). Estas normas formam juntas o Sistema Integrado de Gestão (SIG). A figura 2 exibe a trajetória da evolução da qualidade de forma simplificada conforme já relatado em revisão teórica acima.

Figura 2 - Ondas da Gestão da Qualidade



Fonte: Paladini *et al.* (2012, p. 7)

2.2 Eras da Qualidade

Durante a evolução da qualidade houve várias marcações temporais por parte dos estudiosos. As mais adotadas pelos pesquisadores são as propostas por David Garvin, que exemplifica e classifica a evolução da qualidade em quatro eras: Inspeção, Controle Estatístico da Qualidade, Garantia da Qualidade e Gestão da Qualidade. As classificações e características de cada era estão expostas na Tabela 1 a seguir.

Tabela 1 - Eras da Qualidade

| Identificação de Característica | Inspeção | Controle Estatístico da Qualidade | Garantia da Qualidade | Gerenciamento Estratégico da Qualidade |
|--|---|--|--|--|
| Preocupação Básica | Verificação | Controle | Coordenação | Impacto Estratégico |
| Visão da Qualidade | Um problema a ser resolvido | Um problema a ser resolvido | Um problema a ser resolvido, mas que seja enfrentado pro-ativamente | Uma oportunidade de concorrência |
| Ênfase | Uniformidade dos produtos | Uniformidade dos produtos com menos inspeção | Toda a cadeia de produção | As necessidades do mercado e consumidor |
| Métodos | Aparelhos de medida e mensuração | Instrumentos e Técnicas Estatísticas | Programas e Sistemas | Planejamento Estratégico |
| Papel dos Funcionários da Qualidade | Inspeção, classificação, contagem e avaliação | Solução de problemas e aplicação de métodos estatísticos | Mensuração da qualidade, planejamento da qualidade e projetos de programas | Estabelecimento de objetivos, treinamento e trabalho consultivo com outros times |
| Quem é o responsável pela Qualidade | Departamento de inspeção | Departamento de Fabricação e Engenharia | Todos os departamentos e a gerência se envolve perifericamente | Todos na empresa com a alta gerência exercendo forte liderança |
| Orientação e Abordagem | "inspeciona a qualidade" | "controle a qualidade" | "constrói a qualidade" | "gerencia a qualidade" |

Fonte: Adaptado de Garvin (2002, p. 44)

2.2 Definições de Qualidade

O termo "Qualidade" é usado rotineiramente em ambiente doméstico e organizacional. Porém, ao se questionar sua definição, surgem muitas dúvidas, pois sua definição está em constante evolução. Mesmo assim, pode-se elencar algumas características e abordagens da

qualidade em diferentes situações. Garvin (2002), define a qualidade em cinco abordagens principais:

- Transcendente: observa-se a qualidade como forma de “excelência inata”. Está é uma visão de pouca informação prática, tendo pouco embasamento para diferenciar os produtos de qualidade com os mais grosseiro;
- Baseada no produto: aplica-se a qualidade de forma mensurável e precisa, assim, as variáveis da qualidade refletem as diferenças quantitativas e de atributos dos produtos;
- Baseada no usuário: depende das necessidades dos usuários, ressaltando sonhos e desejos, conceituando suas escolhas com o produto de melhor qualidade;
- Baseada na produção: está abordagem enfatiza a demanda produtiva como forma de reduzir custos, e conseqüentemente o preço final do produto. Nesta situação, se perde qualidade no produto quando temos um desvio no projeto do produto ou na especificação geral da fabricação;
- Baseada no valor: se expressa no custo de fabricação e preço final de venda. O produto se torna de qualidade quando seu desempenho é apreciado, tanto quanto seu valor e custo são aceitáveis.

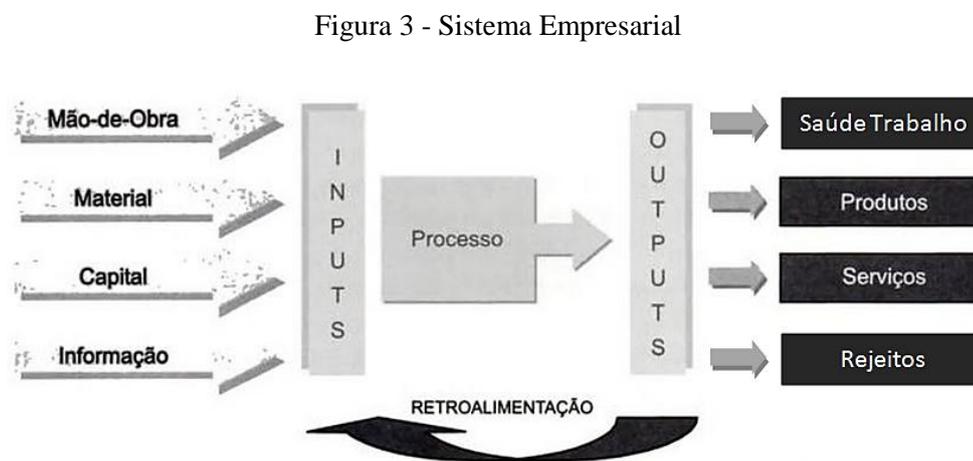
2.3 Sistemas de Gestão da Qualidade

Atualmente, não é tarefa fácil para as empresas manter a qualidade na fabricação de seus produtos e serviços. Com isso, julga-se importante o desenvolvimento e implantação de Sistemas de Gestão da Qualidade nas organizações. Esses sistemas garantem a conscientização de todos para conquistar a excelência nos processos produtivos, sendo possível transformar o aprimoramento contínuo em um produto qualidade (PALADINI *et al.*, 2012; OLIVEIRA *et al.*, 2003; GARVIN, 2002).

2.3.1 Conceito de Sistema

Sistema é um conjunto de partes que soma objetivos e propósitos únicos, estruturados em diversas ações interdependentes, executando determinada função. Sua composição é por sistemas menores, titulados subsistemas, linearmente são dependentes uns dos outros, semelhante a uma corrente. O desempenho positivo de cada subdivisão é o sucesso do sistema como um todo, mas se uma delas falhar, a efetividade em cadeia é comprometida (OLIVEIRA *et al.*, 2003). Os autores afirmam que os elementos efetivos que compõem os sistemas são:

entradas (*inputs*), processamento, saídas (*outputs*) e retroalimentação. A Figura 3 exibe o ciclo de informações de um Sistema Empresarial.



Fonte: Adaptado de Oliveira *et al.* (2003, p.16)

Os conjuntos de elementos dos sistemas da qualidade trabalham dinamicamente relacionados uns aos outros, formando atividades que operam procedimentos sobre o recebimento (entradas) da matéria prima e serviços, e após a manufatura integrada dos processos de fabricação (processamento), transforma-se na expedição do produto acabado (saídas). Mediante a operação concreta do sistema, visa-se o objetivo de garantir a qualidade dos produtos e diversos processos, satisfazendo a necessidades dos usuários e as expectativas dos clientes internos e externos (OLIVEIRA *et al.*, 2003).

2.3.2 Política da Qualidade

Inicialmente para a implantação de um sistema da qualidade, a empresa deve por parte da diretoria, desenvolver e formalizar com base em suas necessidades, qual é sua Política de Qualidade, expondo claramente a toda empresa os objetivos adotados (PALADINI *et al.*, 2012; OLIVEIRA *et al.*, 2003; GARVIN, 2002).

A Política da Qualidade é um documento que visa expressar, de forma analítica, o acordo da alta direção com a qualidade, servindo como embasamento filosófico, para as ações organizacionais, técnicas e operacionais. Mediante a isso, entende-se que este documento tem a força de expressar aos clientes internos e externos o comprometimento da empresa com qualidade (PALADINI *et al.*, 2012; OLIVEIRA *et al.*, 2003; GARVIN, 2002).

A documentação deve transportar a identidade da empresa em forma macro, e ser rapidamente difundida e discutida dentro do ambiente organizacional. Os procedimentos e

atividades da qualidade não devem se concentradas necessariamente a um Departamento de Qualidade, mas ser praticada e apoiada diretamente por todos os níveis setoriais da empresa (OLIVEIRA *et al.*, 2003).

A formalização geral adotada pela empresa a Política da Qualidade deve ser registrada e concretizada em um Manual da Qualidade, que é simplesmente o guia do sistema de gestão da qualidade dentro da empresa, explicando de forma clara os objetivos da qualidade ressaltados em sua política. Este manual é aplicável de forma geral em todos os departamentos, sendo referência constante para os clientes internos, externos e fornecedores (OLIVEIRA *et al.*, 2003).

2.3.3 Documentação

A documentação tem extrema importância na implementação, e primordialmente na conservação de um sistema da qualidade. Baseado Sistema Normas da empresa é fundamentada com evidência nos procedimentos organizacionais, técnicos e de controle da qualidade. A distribuição dessa documentação deve ser controlada de modo a garantir sua fácil localização e usabilidade adequada (OLIVEIRA *et al.*, 2003; PALADINI *et al.*, 2012).

Um excelente gerenciamento da documentação admite melhor integração entre os setores da empresa, incentivando o registro da cultura produtiva (diminuindo a importância de colaboradores que são únicos em suas competências) e maior eficiência nos recursos de melhoria contínua, potencializando a capacidade de retroalimentação dos processos produtivos (OLIVEIRA *et al.*, 2003).

2.3.4 Auditorias

Não se pode deixar de ressaltar as principais características das Auditorias da Qualidade, pois, são importantes ferramentas de aperfeiçoamento e retroalimentação do sistema da qualidade, onde pelos quais são analisados os procedimentos implantados, esta ação tende orientar todos os responsáveis dos setores avaliados, pontuando e corrigindo possíveis falhas (OLIVEIRA *et al.*, 2003).

As auditorias devem ser realizadas durante um período preestabelecido, pois, são fundamentadas nas normas da série ISO 9000. Assim, as auditorias devem ser autorizadas pela diretoria, averiguar em suas práticas reais comparações com os requisitos exigidos, portar-se de métodos e objetivos específicos, planejada com antecedência, ter prévio conhecimento da área auditada e na companhia das pessoas que trabalho será avaliado, ser

executado por auditor experiente, capacitado, ter suas análises e resultados concluídos, e na sequência acompanhar o cumprimento das ações corretivas se necessário, a verificação é para ações de contenção e não punição (OLIVEIRA *et al.*, 2003).

2.3.5 Recursos Humanos

Os recursos humanos precisam ser atendidos como um dos principais elementos para melhoria contínua da qualidade nas organizações. As empresas devem estar atentas as ferramentas metodológicas disponíveis para desenvolver a capacitação dos funcionários de forma a usar este cenário como instrumento competitivo, dando um ambiente de trabalho mais agradável, proporcionando oportunidades de educação e lazer a todos os colaboradores, influenciando assim, diretamente no desempenho produtivo da empresa. As informações dos funcionários são adquiridas com a realização de estudos voltados para se conhecer melhor os objetivos e expectativas do público alvo questionado (PALADINI *et al.*, 2012; OLIVEIRA *et al.*, 2003; GARVIN, 2002).

Normalmente existe uma necessidade incessante das empresas em procurar o melhor método para encontrar a motivação e comprometimento dos funcionários com relação a qualidade e produtividade das organizações (OLIVEIRA *et al.*, 2003).

As filosofias e conceitos aplicados nas organizações durante a implementação dos sistemas de gestão da qualidade apresentam uma abertura na administração habitual, remetendo a uma reorganização no planejamento estratégico, pois, sem uma estrutura organizacional, as empresas tenderam ao repentino fracasso (OLIVEIRA *et al.*, 2003).

Não se pode deixar de ressaltar a importância da aplicação de treinamentos em todo âmbito organizacional, principalmente com relação a estrutura operacional direta, tendo resultados significativos no desempenho dos sistemas de gestão da qualidade. Com isso, expressa-se que os treinamentos podem transformar os hábitos comportamentais dos colaboradores por meio da recepção de informações, modificando notoriamente suas habilidades e atitudes (GARVIN, 2002).

2.3.6 Logística e Suprimentos

O sistema da qualidade não se baseia somente na estruturação do processo produtivo, com isso, é necessário que a organização estratégica do sistema, seja de anteceder os procedimentos de fabricação. Pois, deve-se desenvolver um metodologia para homologação dos fornecedores, visando a otimização dos processos de manufatura, de tal forma que se

classifique os fornecedores com base na qualidade dos produtos e serviços fornecidos, contribuindo assim, para adicionar valor ao produto final e solidificar o padrão de qualidade (OLIVEIRA *et al.*, 2003).

A grande preocupação com a cadeia logística, simplesmente ressalva os estudos embasados nos conceitos durante os últimos tempos. Compreende-se que as empresas para portarem um diferencial competitivo, buscam usar conceitos de gerenciamento a sua cadeia logística como o *Supply Chain Management*, proporcionando assim, vários benefícios (OLIVEIRA *et al.*, 2003).

A gestão logística é estruturada com o auxílio de diversas ferramentas baseadas na tecnologia de informação como MRP (*Manufacturing Resource Planning*), DRP (*Distribution Resource Planning*), ECR (*Efficient Consumer Response*), etc. Estes recursos visam possibilitar um bom gerenciamento da cadeia logística, mediante a eliminar tempos, melhorar a qualidade do produto, reduzir custos dos estoques e distribuição, agregando valor no produto final (PALADINI *et al.*, 2012; OLIVEIRA *et al.*, 2003; GARVIN, 2002).

2.3.7 Sistemas de Informação

Devido ao fator socioeconômico que as organizações estão inseridas, o processo de tomada de decisões está se transformando em um elemento primordial para o seu sucesso das empresas. O resultado positivo das lideranças em suas tomadas de decisões depende muito da confiança nas informações disponíveis (OLIVEIRA *et al.*, 2003).

A visão sistêmica da direção administrativa da organização subentende que distribuir as informações por todos os níveis departamentais da empresa, orienta para melhores tomadas de decisões, possibilitando que todos sigam o mesmo objetivo, refletindo diretamente no ganho final da organização (PALADINI *et al.*, 2012; OLIVEIRA *et al.*, 2003; GARVIN, 2002).

A retroalimentação é uma ferramenta implantada ao sistema de informação que auxilia a gestão com inúmeros benefícios. Mediante, ao acompanhamento da *performance* do produto em sua trajetória ao mercado, é possível corrigir falhas nos processos de fabricação (projeto, produção, distribuição, etc.) e redirecionar o planejamento estratégico com relação as necessidades dos clientes da própria empresa (OLIVEIRA *et al.*, 2003; GARVIN, 2002).

2.3.8 Processo Produtivo

Independentemente do segmento da empresa, é importante que todo seu processo de fabricação seja controlado, para que não ocorram produtos defeituosos. A metodologia defeito zero deve ser explorada em quaisquer circunstâncias que a organização esteja, permitindo a qualidade dos produtos e processos (OLIVEIRA *et al.*, 2003; GARVIN, 2002).

Porém, para que este método seja bem aplicado, necessita-se do auxílio de ferramentas de controle da produção como Controle Estatístico do Processo (CEP), ferramentas que detectam a causa raiz do problema (Diagrama de Ishikawa, 5W2H, etc.) e expressa soluções eficazes em toda a estrutura operacional, de forma a manter um conceito rígido no tratamento das não conformidades encontradas, estruturando-se também nos potenciais defeitos que estão por vir (OLIVEIRA *et al.*, 2003).

2.4 Ferramentas da Qualidade

As ferramentas da qualidade não são o foco deste trabalho, mas serão previamente conceituada suas características e importâncias para o controle da qualidade. Segundo Carpinetti (2010), tem-se a existência de sete ferramentas para auxílio da gestão da qualidade que são:

- Diagrama de causa e efeito;
- Diagrama de dispersão;
- Estratificação;
- Folha de verificação;
- Gráfico de controle;
- Gráfico de Pareto;
- Histograma.

A escolha e utilização dessas ferramentas se estruturam na realização de um trabalho em equipe nomeado como *brainstorming*, tendo como embasamento as ideias e opiniões de cada ali presente (CARPINETTI, 2010).

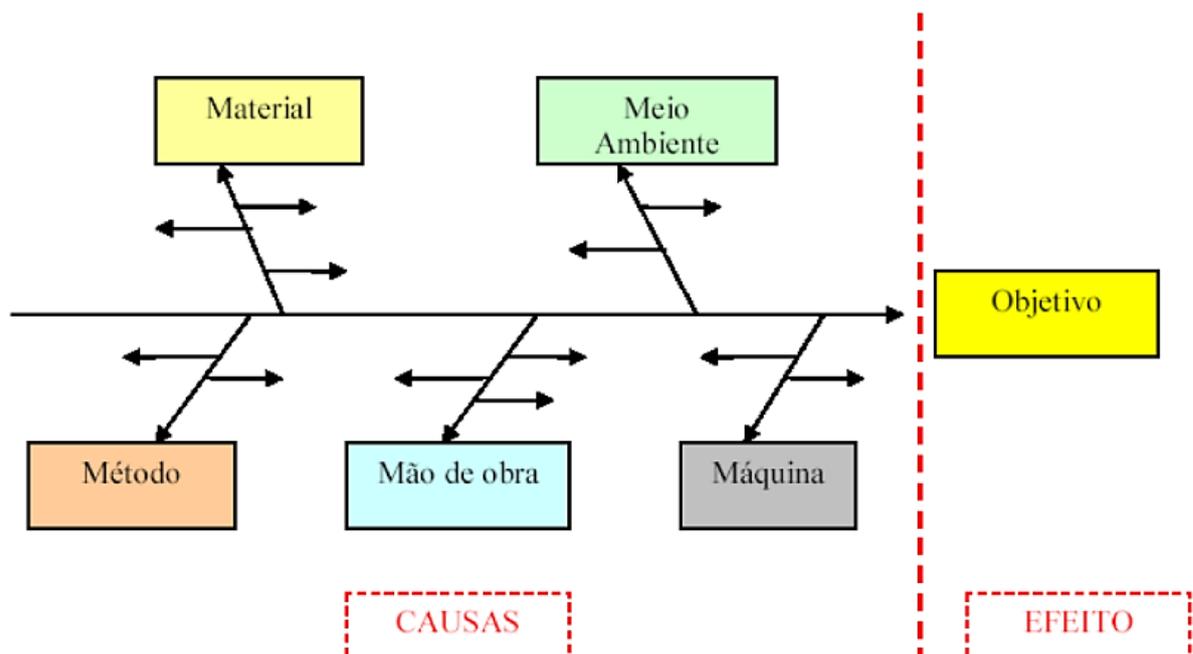
Assim, entende-se que o uso das ferramentas vai muito além das opiniões, pois, baseia-se nas necessidades diárias de cada empresa, com isso expressa-se abaixo com mais detalhes o modelo criado por Ishikawa, usado literalmente em quase todas as organizações na busca por solução dos problemas da qualidade.

2.4.1 Diagrama de Causa e Efeito (Ishikawa)

No digrama de causa e efeito sua estrutura é especificamente conhecida como 6 M's: Material, Mão de Obra, Meio Ambiente, Máquina, Método, Medida. Onde o efeito que essas causas geram são os problemas que possivelmente serão solucionados (CHAMBERS, JOHNSTON, SLACK, 2009).

A elaboração do diagrama espinha de peixe baseia-se uma sequência, onde a linha central, simbolizado por uma seta, corresponde ao efeito, nas linhas superiores e inferiores representam-se aos problemas que tecnicamente interfere no processo analisado (WERKEMA, 1995). Na figura 4 a seguir, será expresso um modelo do diagrama espinha de peixe.

Figura 4 - Diagrama de Causa e Efeito (Ishikawa)



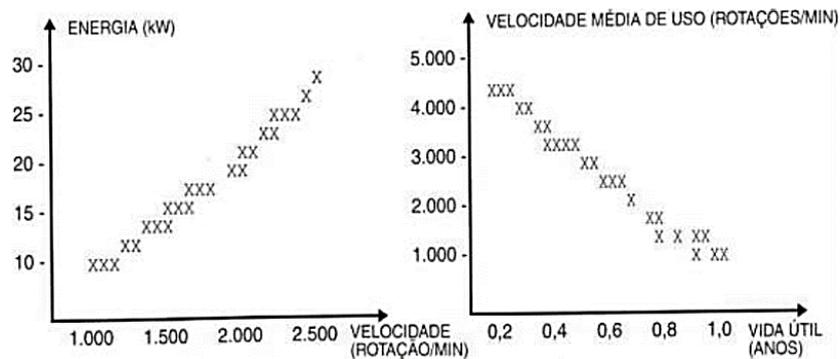
Fonte: Cintra (2015)

2.4.2 Diagrama de Dispersão

O diagrama de dispersão basicamente é um gráfico que possibilita visualizar a semelhança, ou não, existente entre duas variáveis. Então, de modo geral, os gráficos de dispersão são usados para analisar causa e efeito (WERKEMA, 2014; CARPINETTI, 2010).

Abaixo na figura 5, é representado por um gráfico de dispersão a relação direta (desempenho operacional de um motor, quanto maior o uso maiores os gastos), e uma relação contrária (velocidades e vida útil).

Figura 5 - Diagrama de Dispersão



Fonte: Paladini (1997)

2.4.3 Estratificação

A estratificação dos dados, é uma prática que visa identificar a alteração dos meios como matéria prima, máquinas, pessoas e métodos, onde de alguma maneira possa interferir nos resultados dos problemas analisados. Porém, o conceito de estratificação é basicamente aplicado na divisão de um grupo com diversos subgrupos que portam-se de especialidades distintas (WERKEMA, 2014; CARPINETTI, 2010).

2.4.4 Folha de Verificação

A folha de verificação consiste num formulário que tem como objetivo planejar a coleta de dados de forma simples e organizada, pois, visa ter um banco de dados para eventuais dificuldades e análises futuras (WERKEMA, 2014; CARPINETTI, 2010). A seguir na figura 6 pode-se observar um exemplo de folha de verificação.

Figura 6 - Modelo de Folha de Verificação

| FOLHA DE CHECAGEM – OPERAÇÕES DE INSPEÇÃO | | | | |
|---|----------|----------------------|---------------------|------------|
| Produto: MOTOR AH2 | | Data: 10/03 | Identificação: Jane | |
| Área: MONTAGEM 10 | | Período: 12:00-24:00 | | |
| | | Horas | | |
| OPERAÇÕES | CHECAGEM | TOTAL | DEFEITOS | OBSERVAÇÃO |
| 1. Eixos | //// | 5 | 0 | |
| 2. Hélices | ///// | 6 | 2 | |
| 3. Vibrador | /// | 3 | 1 | |
| 4. Suporte | ///// | 7 | 0 | |
| TOTAL | | 21 | 3 | |

Fonte: Paladini (1997)

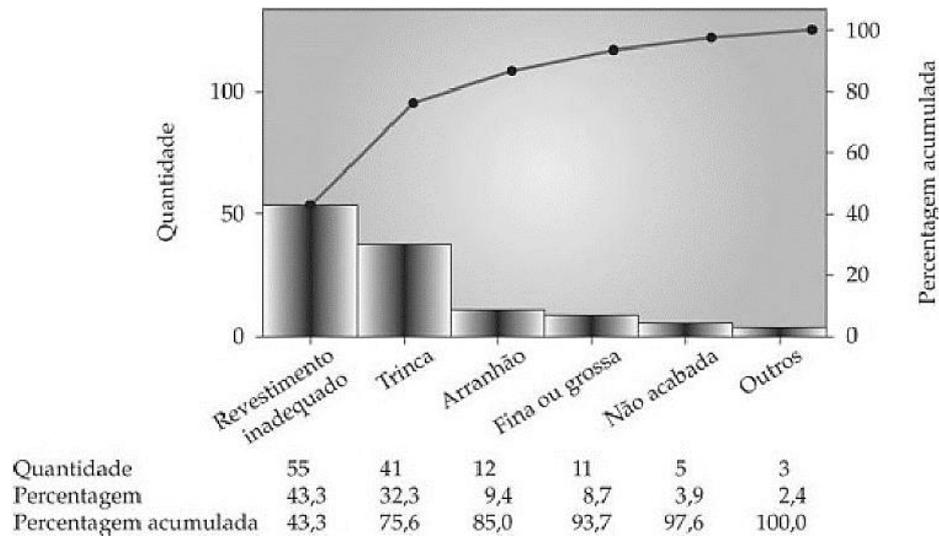
2.4.5 Gráfico de Controle

A função dos gráficos de controle é garantir que o processo sempre esteja na sua melhor condição. Sendo que quando o controle é estatístico, os resultados devem ser distribuídos aleatoriamente em um padrão de normal, agora quando o controle mensura-se não ser estatístico, representando-se de forma não aleatória, pode-se efetivar um problema na qualidade dos processos existentes na empresa (WERKEMA, 2014; CARPINETTI, 2010).

2.4.6 Gráfico de Pareto

O objetivo dos gráficos de Pareto é alegar que entre em todas as causas de um problema, algumas poucastem um percentual responsável pelos efeitos indesejáveis do problema (WERKEMA, 2014; CARPINETTI, 2010).

Figura 7 - Exemplo de um Gráfico de Pareto

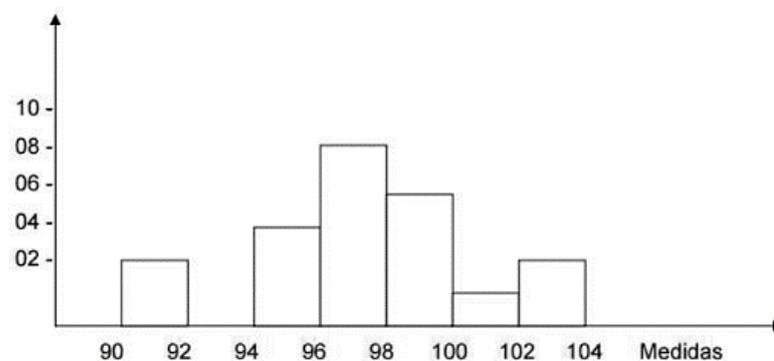


Fonte: Werkema (2014)

2.4.7 Histograma

É um gráfico de barras com um eixo na horizontal dividido em vários intervalos, apresentando valores e resultados por uma variável desejada. O Histograma faz um comparativo dos dados e resultados coletados de um processo, organizando e observando as características de especificação de um produto, demonstrando se o processo é capaz ou não de atender as especificações, podendo assim, expor medidas para redução das variabilidades (WERKEMA, 2014; CARPINETTI, 2010).

Figura 8 - Exemplo de um Histograma (medidas do diâmetro 22 cm)



Fonte: Paladini (1997)

3 ESTUDO DE CASO

Este capítulo descreve e analisa os dados coletados com a pesquisa realizada. Inicialmente faz-se a apresentação da empresa, e em seguida expressa-se análise e interpretação problema, dando ênfase na situação real da empresa da estudada, a partir deste momento será expostas as necessidades e dificuldades, bem como as propostas de melhorias e suas implantações.

3.1 Perfil da Empresa

O estudo de caso foi realizado em uma unidade de negócio de uma empresa fabricante de equipamentos agrícolas localizada na região de Marília/SP. A empresa divide-se em oito unidades de negócios que somam juntas aproximadamente 3500 colaboradores. A unidade de negócio estudada conta com aproximadamente 115 colaboradores.

Essa unidade é referência nacional em equipamentos para serviços de limpeza. Dispondo de soluções inteligentes, versáteis e seguras, voltadas ao uso residencial, serviços, profissional, industrial e agronegócio. Seu portfólio de produtos reúne lavadoras de alta pressão, aspiradores de pó e líquidos, limpadoras a extração, lavadoras de piso, pulverizadores costais, acessórios e detergentes, produzidos com tecnologia de ponta, de acordo com os mais rígidos critérios de qualidade. Esses produtos são submetidos a auditorias internas regulares, que comprovam a durabilidade, robustez e confiabilidade de seus produtos. A Figura 9 exibe a fachada da unidade estudada.

Figura 9 - Fachada da unidade de negócios estudada



Fonte: o autor

3.2 Apresentação do Problema

Em 2014, com uma mudança organizacional na empresa na área de Qualidade, foi nomeado um novo supervisor. Com isso, houve uma mudança nos princípios e conceitos aplicados pela liderança. Com as mudanças sempre surgem oportunidades, e o estudo de caso em questão abordará uma dificuldade frequente na empresa.

A dificuldade vivenciada se refere especificamente ao setor de qualidade, onde foi constatado um armazenamento de dados deficiente, tanto quanto aos históricos de inspeções, procedimentos operacionais (fluxos diários) quanto ao controle das peças defeituosas devolvidas para os fornecedores (tratativas/históricos). Assim, o estudo de caso será explorado em campo organizacional, trabalhando-se a necessidade dinâmica real da empresa, tendo base nas dificuldades evidenciadas acima.

3.3 Análise e Interpretação do Problema

A partir deste momento serão expostas as necessidades e dificuldades encontradas na empresa estudada, evidenciando com mais clareza os problemas diários e crônicos, explanando de forma geral a causa e efeito de cada dificuldade. Em decorrência dessa visão técnica analítica, se buscará posteriormente soluções reais simples.

3.3.1 Necessidade 01 - Procedimentos Operacionais

Durante a avaliação dos procedimentos organizacionais (fluxos diários) da área de qualidade, observaram-se erros com relação aos procedimentos e movimentações da matéria prima recebida. No momento que o setor de logística executava o recebimento dos materiais comprados dos fornecedores (externos), os mesmos já estavam sendo transportados diretamente para a linha de produção. Com isso, entendeu-se que o material não passava por inspeção da qualidade, suprimindo etapas do procedimento.

A partir desta irregularidade interna, questionou-se a área da logística quanto ao procedimento. A informação foi de que o fato ocorria esporadicamente devido à necessidade diária da produção.

Com isso, entende-se que o procedimento de inspeção deveria ser realizado com o envolvimento dos setores de Logística e Qualidade, trabalhando de uma maneira há direcionar dois funcionários específicos para o procedimento em questão, onde um atuaria no ato do recebimento, conferindo a quantidade do material e acionando o lançamento da nota fiscal,

como ação de suporte o encarregado da Logística daria entrada na nota fiscal, assim o material estaria existente no sistema. Pois, a partir deste instante o outro funcionário específico, agora da Qualidade realizaria o controle de qualidade do material, liberando- ou não para a produção, tudo dependendo da conformidade padrão do material.

3.3.2 Necessidade 02 - Armazenamento dos dados

A área de qualidade era muito cobrada pelos históricos de problemas dimensionais encontrados na inspeção dos materiais. Esse setor dispõe de um dos melhores sistemas operacionais (SAP - Sistemas, Aplicativos e Produtos para Processamento de Dados) e não o usava corretamente. O setor simplesmente gerava planilhas de inspeção no Excel, com base nos planos de controles que já tinham sido criados no sistema.

Com isso, inspecionava-se o material, lançando o dimensional das amostras manualmente nas planilhas de inspeção impressas. Na sequência liberava-se o material no sistema e para a produção, não lançando os dados recém coletados no sistema (SAP).

Ressalta-se também que o destino das planilhas impressas após a inspeção do material era um “canto” em cima de um armário. Com o passar do tempo, as mesmas acabariam sendo utilizadas como rascunho ou até mesmo sendo descartadas como lixo. ATabela 2 exibe a planilha questionada acima.

Tabela 2 - Planilha para Inspeção do Material

| Haste do Pistão D-18 (373795) | | | | | Lote: | |
|--------------------------------------|-------------|-------------|-------------|-------------|--------------|-------------|
| <i>Medidas</i> | <i>PÇ 1</i> | <i>PÇ 2</i> | <i>PÇ 3</i> | <i>PÇ 4</i> | <i>PÇ 5</i> | <i>PÇ 6</i> |
| Ø 30,00 - 30,05 mm | | | | | | |
| Ø 12,000 - 12,018 mm | | | | | | |
| Ø 8,97 - 9,01 mm | | | | | | |
| Rug. 0,15 - 0,25 µm | | | | | | |
| Rosca M8 x 1,0 mm | | | | | | |
| Visual | | | | | | |

| <i>Medidas</i> | <i>PÇ 7</i> | <i>PÇ 8</i> | <i>PÇ 9</i> | <i>PÇ 10</i> | <i>PÇ 11</i> | <i>PÇ 12</i> |
|----------------------|-------------|-------------|-------------|--------------|--------------|--------------|
| Ø 30,00 - 30,05 mm | | | | | | |
| Ø 12,000 - 12,018 mm | | | | | | |
| Ø 8,97 - 9,01 mm | | | | | | |
| Rug. 0,15 - 0,25 µm | | | | | | |
| Rosca M8 x 1,0 mm | | | | | | |
| Visual | | | | | | |

| | |
|------------------|--------------|
| Inspetor: | Data: |
|------------------|--------------|

3.3.3 Necessidade 03 - Controle dos defeitos

No setor de qualidade existe uma demanda considerável do histórico de peças defeituosas originadas pelo processo de fabricação dos fornecedores (externos). O surgimento de peças defeituosas é comum durante todo o ano, devido à ampla gama de fornecedores.

Diante dessa situação, a empresa já utiliza planilhas eletrônicas para controlar e rastrear eventuais necessidades, como a quantidade de peças que já foram devolvidas, número e valor da nota fiscal que acompanhou a devolução, observações na tratativa do defeito e solução, setor de origem do problema, datas relacionadas ao tempo gasto com a tratativa e expedição da nota, indicadores de desempenho de cada colaborador responsável.

Mas, mesmo com o auxílio desta ferramenta o supervisor da área de qualidade questiona sobre a visualização imediata dos “custos de devolução/retrabalho” que se especifica a cada fornecedor. Com este dado pode-se mensurar rapidamente o fornecedor que mais ocasionou problemas de qualidade dentro da empresa. Esses dados são de grande valia para a negociação comercial e técnica das partes envolvidas. A Tabela 4 exibe uma planilha usada atualmente.

Tabela 3 - Devoluções e Retrabalhos

| PROBLEMAS | | | | | | | | | | | | |
|-----------|----------------------------|------|--------------|--------------|------------|-------|------------|-------------|-------|-----|---------------------|----------------|
| R.G. | DESCRIÇÃO | QTD. | VALOR | FORNECEDOR | TIPO | N.F. | DATA DA NF | DATA INÍCIO | Nº de | MÊS | Problema Encontrado | Inspetor |
| 720.318 | CARENAGEM TRAS. 6200 RG - | 95 | R\$ 945,25 | PLASUNIT | DEVOLUÇÃO | 49512 | 10/10/2016 | 10/10/2016 | 1 | OUT | QUALIDADE | Thiago Pereira |
| 1.220.694 | RESERVATÓRIO 22 LITROS | 20 | R\$ 464,00 | PLASUNIT | DEVOLUÇÃO | 49211 | 10/10/2016 | 10/10/2016 | 1 | OUT | QUALIDADE | Thiago Pereira |
| 1.185.074 | GUIA DOS PISTOES DIAM12 (E | 247 | R\$ 1.222,65 | DIAFRAG - WA | RETRABALHO | 49517 | 10/10/2016 | 13/09/2016 | 20 | OUT | QUALIDADE | Daniel Merlot |
| 651.711 | CORPO DA BOMBA - P.MB-6 - | 1 | R\$ 8,64 | DIAFRAG - WA | RETRABALHO | 49517 | 10/10/2016 | 13/09/2016 | 20 | OUT | QUALIDADE | Daniel Merlot |
| 858.886 | CORPO DA RODA 0 122 | 2 | R\$ 4,52 | PLASUNIT | DEVOLUÇÃO | 49522 | 10/10/2016 | 22/09/2016 | 12 | OUT | MONTAGEM | Daniel Merlot |
| 481.150 | RODA 160 - LAVAJACTO 6200 | 1 | R\$ 1,37 | PLASUNIT | DEVOLUÇÃO | 49522 | 10/10/2016 | 22/09/2016 | 12 | OUT | MONTAGEM | Daniel Merlot |
| 1.220.671 | CAPA DO MOTOR AJ2218 | 2 | R\$ 6,60 | PLASUNIT | DEVOLUÇÃO | 49522 | 10/10/2016 | 22/09/2016 | 12 | OUT | MONTAGEM | Daniel Merlot |
| 1.220.668 | TAMPA DO MOTOR AJ2218 | 2 | R\$ 12,98 | PLASUNIT | DEVOLUÇÃO | 49522 | 10/10/2016 | 22/09/2016 | 12 | OUT | MONTAGEM | Daniel Merlot |
| 1.192.308 | BICO DE ENTRADA CURTO | 1 | R\$ 0,49 | PLASUNIT | DEVOLUÇÃO | 49522 | 10/10/2016 | 22/09/2016 | 12 | OUT | MONTAGEM | Daniel Merlot |
| 1.166.102 | PROTETOR FLEXIVEL | 2 | R\$ 0,66 | PLASUNIT | DEVOLUÇÃO | 49522 | 10/10/2016 | 22/09/2016 | 12 | OUT | MONTAGEM | Daniel Merlot |

Fonte: o autor

3.4 Propostas de Melhoria

3.4.1 Cronograma

Seguindo, o conceito de planejar antes de executar, foi criado um controle mensal das atividades em função do estudo de caso. Com isso, foi gerado um cronograma estruturado com base nos objetivos específicos do trabalho, conforme a Tabela 4.

Tabela 4 - Cronograma de Execução das Atividades

| CRONOGRAMA | | | | | | | | | | | | |
|----------------|---|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| Necessidades | Atividades (Objetivos específicos) | | | | | | | | | | | |
| Necessidade 01 | Desenvolver elo entre os setores Logística/Qualidade/Produção | | | | | | | | | | | |
| Necessidade 02 | Implantar e armazenar históricos de tratativas | | | | | | | | | | | |
| Necessidade 03 | Implantar indicadores para tratativas/defeitos | | | | | | | | | | | |
| Necessidade 04 | Realizar treinamentos com os colaboradores envolvidos | | | | | | | | | | | |
| Necessidade 05 | Resultados | | | | | | | | | | | |
| EXECUTADO | | | | | | | | | | | | |
| Necessidades | JAN | FEV | MAR | ABR | MAI | JUN | JUL | AGO | SET | OUT | NOV | DEZ |
| Necessidade 01 | | | | | | | | | | | | |
| Necessidade 02 | | | | | | | | | | | | |
| Necessidade 03 | | | | | | | | | | | | |
| Necessidade 04 | | | | | | | | | | | | |
| Necessidade 05 | | | | | | | | | | | | |

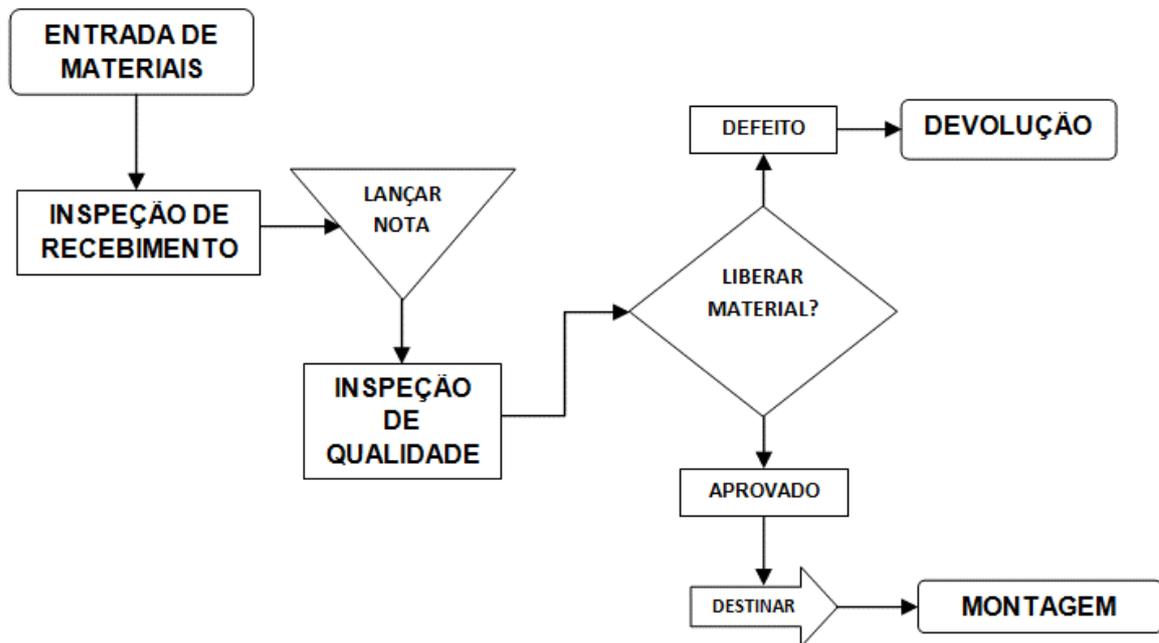
Fonte: o autor

3.4.2 Melhoria 01 - Procedimento de Inspeção

Após análise do fluxo operacional do setor da logística, onde encontram-se falhas em algumas etapas dos procedimentos diários, notou-se a necessidade de uma integração organizacional entre os setores da Logística e da Qualidade.

Mesmo contando com um notório sistema operacional (SAP), era nítido o mau aproveitamento desse recurso. Assim, entra-se a ação de orientar todos os colaboradores das respectivas áreas envolvidas, sugerindo um fluxo de operações como expressa a figura 10.

Figura 10 - Procedimento de Inspeção



Fonte: o autor

Esta primeira melhoria aplicada e implantada mostra uma reorganização nas atitudes das duas áreas (Logística e Qualidade). O fluxo de trabalho expresso é o alicerce para as outras melhorias, sendo o primeiro passo para se concluir um sistema de gestão prático e usual.

3.4.3 Melhoria 02 - Lançamento dos dados

A ausência relacionada ao não lançamento dos dados coletados após inspeção de qualidade, e algumas circunstâncias nas quais o setor de Qualidade se deparava com materiais não conformes reincidentes de outros lotes já recebidos, gerou a necessidade de solidificar a estrutura do setor. Inúmeras vezes esse setor foi cobrado por outros departamentos quanto aos históricos inexistentes.

A melhoria proposta é simples, com a conscientização dos integrantes da área de Qualidade a tornar confiáveis os seus processos operacionais, usando da melhor forma o sistema operacional disponível. A Tabela 5 exibe uma tela do *software* SAP, usado para o controle dos lotes (materiais) que são recebidos pela empresa.

Tabela 5 - Processo de Inspeção

| Modificar dados para o lote controle: lista de trabalho lotes de contr | | | | | | | | | | | | |
|--|---------------|----------|--|------|----------|----|----|----|------------|------------|-------------------------|------------|
| Moni.. | Lote controle | Material | Texto breve do objeto de controle | Cen. | Qtd.lote | U. | C. | C. | DtaInício | Data fim | Status do sistema | Fornecedor |
| ☉ | 80000091254 | 658534 | SEDE MODELO 2 | 3100 | 13.800 | PC | 0 | 8 | 03.11.2016 | 03.11.2016 | LIB AMOS RNEC COIM | 111545 |
| ☉ | 80000091252 | 940684 | PLACA DE FECHAMENTO (PC.BRUTA) | 3100 | 16 | PC | 0 | 0 | | | LIB AMOS RNEC | 111537 |
| ☉ | 10000927209 | 478560 | CABO - LAVAJACTO 6200 | 3100 | 525 | PC | 0 | 1 | 29.10.2016 | 29.10.2016 | LIB AMOS RNEC COIM QLRE | 116560 |
| ☉ | 10000927158 | 658690 | MOLA COMP ARAM RED 9 1,3 15000 16 INOX A | 3100 | 10.000 | PC | 0 | 5 | 28.10.2016 | 28.10.2016 | LIB AMOS RNEC COIM QLRE | 101866 |
| ☉ | 10000927159 | 658823 | MOLA COMP ARAM RED 26 21 2,5 5296 48 ACO | 3100 | 4.000 | PC | 0 | 5 | | 28.10.2016 | LIB AMOS RNEC COIM QLRE | 100657 |
| ☉ | 10000927157 | 941021 | MOLA COMP ARAM RED 11,6 10 ,8 500 14 INO | 3100 | 3.250 | PC | 0 | 4 | | 28.10.2016 | LIB AMOS RNEC COIM QLRE | 101866 |
| ☉ | 80000091105 | 566646 | MOTOR EL 4,0 CV WEG MOTORES 2P - C/ EIXO | 3100 | 20 | PC | 0 | 0 | | 28.10.2016 | LIB AMOS RNEC | 111535 |
| ☉ | 80000091108 | 1218970 | TANQUE C/ INSERTOS | 3100 | 3 | PC | 0 | 0 | | 28.10.2016 | LIB SKIP RNEC COIM QLRE | 111545 |
| ☉ | 10000920114 | 887496 | INTERRUPTOR DE TECLA BIPOLAR C/CAPA | 3100 | 1.000 | PC | 0 | 0 | 05.10.2016 | 05.10.2016 | LEST SKIP QLAT | 100056 |

Fonte: o autor

Como exibe a Tabela 5, o processo de inspeção estrutura-se no controle eficiente do sistema operacional (SAP). Após iniciar o carregamento do sistema, utiliza-se uma transação intitulada como “*Qa 32*”, que é a chave para se visualizar a lista de materiais que entraram na empresa e necessitam de inspeção.

Após se ter conhecimento da lista de materiais que aguardam inspeção, seleciona-se o item desejado para execução do procedimento de inspeção, abrindo o plano de controle do item que expressa todas as características que devem ser inspecionadas. Assim, os resultados são lançados e armazenados em outra janela da transação, como é possível visualizar na Tabela 6.

Tabela 6 - Lançamento dos dados

| Exibir resultados: síntese de características | | | | | | | | | | | | | | | |
|--|-------------------------------------|------|-----------------------|------|-----------------------|------------|------------|------|-----------|----------------|------|-------------|----------|----------------------------|-------|
| Método de controle Gráfico de controle de qualidade Histograma Histograma Histórico de resultados Parâms.avaliaç... Pontos de controle | | | | | | | | | | | | | | | |
| Material 373795 HASTE DO PISTAO D-18 (...) | | | | | | | | | | | | | | | |
| Lote ctrl. 10000921162 | | | | | | | | | | | | | | | |
| Operação 0010 inspeção de recebimento Cen. 3100 | | | | | | | | | | | | | | | |
| Geral Sumário Unid.ctrl. Código | | | | | | | | | | | | | | | |
| Forçar Outros detalhes... | | | | | | | | | | | | | | | |
| A... | R... | S... | Texto breve para c... | T... | Especificações | A contr... | Control... | V... | Resultado | Valor original | A... | Classe d... | Atributo | Observ. controle | Ca... |
| <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | 5 | Diâmetro | | 30,00 .. 30,05 mm | 12 | 12 | | 30,01 | | | | | | 10 |
| <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | 5 | Diâmetro | | Aceitação <-> Rejei.. | 12 | 12 | | 0 | | | | | | 20 |
| <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | 5 | Diâmetro | | 8,97 .. 9,01 mm | 12 | 12 | | 8,99 | | | | | | 30 |
| <input type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | 5 | Rugosidade | | 0,15 .. 0,25 mm | 12 | 12 | | 0,15 | | | De fei... | | Rugosidade fora do espe... | 40 |
| <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | 5 | Análise Visual | | Atributos | 12 | 12 | | 0 | | | | | | 50 |
| <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | 5 | Análise Visual | | Atributos | 12 | 12 | | 0 | | | | | | 60 |

Fonte: o autor

A segunda melhoria consiste, portanto, numa uma reorganização nas atitudes do setor de Qualidade com base na estruturação dos procedimentos de inspeção. Com isso, não haverá mais dúvidas quanto ao armazenamento dos dados, e também o histórico das inspeções se tornará um procedimento sólido habitual, de modo que as dúvidas e questionamentos gerados pela má armazenagem dos dados serão sanados com êxito.

3.4.4 Melhoria 03 - Controle dos defeitos

Com a cobrança por demonstrativos que evidenciam a credibilidade de cada fornecedor em nível dos lotes entregues, foi necessário estabelecer um índice de peças defeituosas. Com isso, será possível uma visão do fornecedor quanto a seu compromisso e responsabilidades com a qualidade de seus produtos ou processos.

As soluções propostas consistem em planilhas eletrônicas que exibem aos setores envolvidos as quantidades de peças devolvidas aos fornecedores em decorrência de defeitos de fabricação, ou as peças enviadas aos fornecedores como remessa para conserto, ou seja, as mesmas apresentavam um defeito parcial sendo possível o retrabalho. A Tabela 7 exibe a quantidade de itens retrabalhados durante o ano 2016.

Tabela 7 - Total de itens retrabalhados no ano de 2016

| QTD. RETRABALHO | Rótulos de Coluna | | | | | | | | | | Total geral |
|---------------------------|-------------------|--------------|--------------|------------|-----------|------------|---------------|---------------|--------------|--------------|---------------|
| | JAN | FEV | MAR | ABR | MAIO | JUN | JUL | AGO | SET | OUT | |
| UNIPAC - JACTO | 1.000 | 2.686 | | | | 240 | 12.500 | 12.500 | 2.246 | | 31.172 |
| AMETEK | | | | 731 | | | | | | | 731 |
| ZANELATTI | 231 | 106 | | | | | | 1 | 1 | | 339 |
| WEG - MOTORES | | 7 | 1.000 | | | | | | | | 1.007 |
| ALTAIR - GRÁFICA | | 581 | 2.000 | | | | | | 3.927 | | 6.508 |
| EMPLAMOLD | | | | | 13 | | | | | | 13 |
| UNIPAC / CERÂMICA - JACTO | | 20 | | | | | | | | | 20 |
| MM SOLDA | | 32 | | | | | 350 | 12 | 51 | 48 | 493 |
| UNIPAC - BORRACHA | | | | | | 675 | | 9.855 | | | 10.530 |
| HGX | | | | | | | | | | 14 | 14 |
| JCA INJETADOS | | | | | | | | | | 1.008 | 1.008 |
| BORRACHA - UNIPAC | | | | | | | | | | 44 | 44 |
| DIAFRAG - WABTEC | | | | | | | | | | 250 | 250 |
| Total geral | 1.231 | 3.432 | 3.000 | 731 | 13 | 915 | 12.850 | 22.368 | 6.225 | 1.364 | 52.129 |

Fonte: o autor

Da mesma forma, a Tabela 8 exibe a quantidade de itens devolvidos durante o ano de 2016.

Tabela 8 - Total de itens devolvidos no ano de 2016

| QTD. DEV. | Rótulos de Coluna | | | | | | | | | | Total geral | |
|-----------------------|-------------------|--------------|-----------|---------------|--------------|--------------|----------------|--------------|------------|--------------|--------------|----------------|
| | Rótulos de Linha | JAN | FEV | MAR | ABR | MAIO | JUN | JUL | AGO | SET | | OUT |
| UNIPAC - JACTO | 1.002 | 1 | | | | | | 135 | 148 | | 199 | 1.485 |
| ELISMOL | 5.000 | | | | | | | | | | | 5.000 |
| AMETEK | 11 | | 1 | 731 | | | | | | | | 743 |
| ZANELATTI | | | | | | | | | 78 | 19 | | 97 |
| WEG - MOTORES | | 1 | | | 13 | | | 12 | | | | 26 |
| INJECTA | | 217 | | | | 1.558 | | | 162 | | | 1.937 |
| USINAGEM - JACTO | | 298 | | | 88 | 44 | | | | | | 430 |
| MEGACABOS | | 288 | | | | | | 64 | | | | 352 |
| SANMAR PLASTICOS | | 132 | | 942 | | | | | | | | 1.074 |
| EMPLAMOLD | | 48 | | | 164 | | | 2.445 | 450 | 45 | 2.108 | 5.260 |
| FUNDIÇÃO - JACTO | | 11 | 3 | | 48 | | | 160 | | | 105 | 327 |
| DANEVA | | 9 | | | | | | | | | | 9 |
| MM SOLDA | | | | | | | | 11 | | | | 11 |
| VICK COM PLASTICOS | | 30 | | | | | | | | | | 30 |
| CONDUPAR - CABOS | | | 50 | 4 | | | | | | | | 54 |
| BMM - BRUNO MOLDES | | | | 1 | | | | | | | | 1 |
| VEXILOM | | | | 560 | | | | | | | | 560 |
| SOMARX | | | | 10.000 | | | | | | | | 10.000 |
| TRAMONTINA | | | | | 1.542 | 220 | | | | | | 1.762 |
| CRIMPER | | | | | 4.000 | | | | | | | 4.000 |
| INMAR | | | | | | 12 | | | | | | 12 |
| ROTOMOLDAGEM - UNIPAC | | | | | | 1 | | | | | | 1 |
| MADMIL | | | | | | 2 | | | | | | 2 |
| WAPMETAL | | | | | | 83 | | | | | | 83 |
| PLASTIFOAN | | | | | | | | 120.990 | | | | 120.990 |
| BIKRAFT | | | | | | | | 38 | | | | 38 |
| EMBALAGENS SANTA INES | | | | | | | | 8 | | | | 8 |
| METALÚRGICA ATIBAIA | | | | | | | | 3.772 | | | | 3.772 |
| PLASUNIT | | | | | | | | 970 | 339 | | 132 | 1.441 |
| JATINOX | | | | | | | | 167 | | | | 167 |
| INTER QUALITY | | | | | | | | | 3.725 | | | 3.725 |
| UNIPAC - BORRACHA | | | | | | | | | 2.424 | 574 | | 2.998 |
| QUANTUM | | | | | | | | | | 1 | | 1 |
| HGX | | | | | | | | | | 1 | | 1 |
| MARCAPACK | | | | | | | | | | 1 | | 1 |
| IBIRÁ | | | | | | | | | | 54 | | 54 |
| TERMOMECÂNICA | | | | | | | | | | | 103 | 103 |
| MEC. BOMBAS | | | | | | | | | | | 220 | 220 |
| Total geral | 6.013 | 1.035 | 54 | 12.238 | 5.855 | 1.920 | 128.772 | 7.326 | 695 | 2.867 | 2.867 | 166.775 |

Fonte: o autor

Na terceira melhoria aplicada, estrutura-se uma planilha já existente com recursos ativos, organizando os dados a partir de ferramentas auxiliares como as Tabelas dinâmicas. Esse recurso facilita a atualização diária dos dados. Logo, consegue-se expor a quantidade de itens retrabalhados/devolvidos durante um determinado período, com isso, também é fácil avaliar rapidamente os fornecedores conforme o demonstrativo de seus resultados.

3.4.5 Controle das Atividades e Desempenho

Quanto à implantação das melhorias no setor de qualidade, percebe-se uma necessidade no controle de atividades dos colaboradores da área, pois, o responsável do setor não tinha conhecimento e nem mesmo conseguia rastrear as atividades diárias do setor, assim, surgiu a ideia de criar um sistema de gestão da qualidade compacto, estruturado nas dificuldades da empresa, embasando-se nas sugestões reais dos colaboradores do setor de qualidade.

Com isso, seria apresentada e implantada uma planilha eletrônica de fácil operação que contemplaria todo o trabalho árduo de pesquisa, pois, seu conceito continuava baseado em uma estrutura simples de planilha, mas ancorada na ferramenta *Visual Basic* (Microsoft™ Excel®). Com isso, é apresentada abaixo na Figura 11 a entrada inicial do sistema de gestão.

Figura 11 - Sistema de Gestão das Atividades



Fonte: o autor

A planilha implantada para controle das atividades trabalha funcionalmente em quatro etapas que são: abrir atividades, fechar atividades, pesquisar e função restrita. A seguir serão apresentadas Figuras que exemplificaram melhor as etapas expostas acima.

Figura 12 - Etapa 1: Abrir atividade



The screenshot shows a web-based form for opening an activity. At the top right, there is a logo with a green checkmark and the text 'CONTROLE DE QUALIDADE'. The form is organized into several sections:

- Nome:** A dropdown menu with 'DANIEL' selected.
- Atividade:** A dropdown menu with 'INSPEÇÃO DE RECEBIMENTO' selected.
- Código:** A text input field containing '27656'.
- Descrição:** A text input field containing 'CORPO DA BOMBA - P/LAVAJATO 6200 - ALUMI'.
- Cód. Forn.:** A text input field containing '122642'.
- Nome Forn.:** A dropdown menu with 'JCA INDUSTRIA E COMERCIO LTDA - EPP' selected.
- Data Lote:** A text input field containing '25/10/2016'.
- Tamanho Lote:** A text input field containing '756'.
- Data Início:** An empty text input field.

On the right side of the form, there are three buttons:

- Lançar Atividade:** A button with a green checkmark icon.
- Limpar Dados:** A button with a red and white trash can icon.
- Sair:** A button with a green exit door icon.

Fonte: o autor

Na etapa 1, tem-se a funcionalidade de abrir uma atividade especificando o inspetor, a respectiva atividade que foi subdividida em cinco níveis podendo ser inspeção de recebimento, inspeção de *tryout*, problemas técnicos, procedimento de devolução e outros.

Complementando é lançado o código do item trabalhado juntamente com o código do fornecedor, assim sucessivamente a planilha já carrega a descrição dos códigos inseridos automaticamente. Por fim, especifica-se a data e tamanho do lote trabalho, onde ao se concluir a atividade o horário é inserido momentaneamente no sistema.

Em sequência a Figura 13 apresenta a etapa 2, que especifica a função de fechar uma atividade já aberta, onde após finalizar a atividade em processo o inspetor pode lançar a quantidade de refugo se houver, descrever ações e soluções voltadas sobre a atividade, acrescentando se necessário alguma observação importante.

Figura 13 - Etapa 2: Fechar atividades

| | | | | | |
|----------------|---------------------------------------|---------------------------|-------------------------------------|-------------------|---------------------|
| Nome: | Atividade: | Solic. da Analise: | Data Lote: | Tam. Lote: | Data Início: |
| DANIEL | INSPEÇÃO DE RECEBIM | | 25/10/2016 | 756 | 26/10/2016 10:13:27 |
| Código: | Descrição: | Cód. Forn.: | Nome Forn.: | | |
| 27656 | CORPO DA BOMBA - P/LAVAJATO 6200 - AL | 122642 | JCA INDUSTRIA E COMERCIO LTDA - EPP | | |

Fechamento da Atividade.

| | | | | |
|------------------------|---------------------------------------|-------------------------------|-------------------------|--|
| Qtde Refugo: | % Refugo: | Data Fim: | Tempo Tratativa: | <input type="button" value="Lançar"/> |
| 0 | 0,00% | 26/10/2016 10:27:56 | 00:14:29 | <input type="button" value="Alterar"/> |
| Desc. Problema: | Desc. da Tratativa ou Solução: | Obs.: | | |
| | | Lote de controle: 10000925812 | | |

| DANIEL | | | | | | | | | |
|--------|--------|---------|--|---------------------------|------------|-----------|-------------|------------|--|
| ITEM | NOME | CODIGO | DESCRIÇÃO | ATIVIDADE | DATA LOTE | QTDE LOTE | DATA INICIO | DATA FIM | |
| 1793 | DANIEL | 658526 | SEDE MODELO 1 | INSPEÇÃO DE RECEBIMENTO | 24/10/2016 | 12500 | 25/10/2016 | 26/10/2016 | |
| 1802 | DANIEL | 328708 | BIELA (PC.BRUTA) | INSPEÇÃO DE RECEBIMENTO | 24/10/2016 | 1200 | 26/10/2016 | 26/10/2016 | |
| 1803 | DANIEL | 27656 | CORPO DA BOMBA - P/LAVAJATO 6200 - ALUMI | INSPEÇÃO DE RECEBIMENTO | 25/10/2016 | 392 | 26/10/2016 | 26/10/2016 | |
| 1804 | DANIEL | 27656 | CORPO DA BOMBA - P/LAVAJATO 6200 - ALUMI | INSPEÇÃO DE RECEBIMENTO | 25/10/2016 | 756 | 26/10/2016 | 26/10/2016 | |
| 1808 | DANIEL | 893388 | PROTETOR DE CORREIA | INSPEÇÃO DE RECEBIMENTO | 26/10/2016 | 7 | 26/10/2016 | 26/10/2016 | |
| 1809 | DANIEL | 893388 | PROTETOR DE CORREIA | INSPEÇÃO DE RECEBIMENTO | 26/10/2016 | 2 | 26/10/2016 | 26/10/2016 | |
| 1813 | DANIEL | 328617 | GRAVEIRA BSP1/8-28 0 NR.02 - STAUFER | INSPEÇÃO DE RECEBIMENTO | 26/10/2016 | 15 | 26/10/2016 | 26/10/2016 | |
| 1814 | DANIEL | 614966 | CORREIA TRAPEZ AX40 - 42" | INSPEÇÃO DE RECEBIMENTO | 26/10/2016 | 7 | 26/10/2016 | 26/10/2016 | |
| 1824 | DANIEL | 234674 | MOTOR E. 120V/60HZ 1,0 CV REF.020843298 | OUTROS | 27/10/2016 | 2 | 27/10/2016 | 27/10/2016 | |
| 1825 | DANIEL | 643262 | MOTOR E. 220V/60HZ 1,0 CV REF.020845571 | OUTROS | 27/10/2016 | 2 | 27/10/2016 | 27/10/2016 | |
| 1826 | DANIEL | 746917 | MOTOR EL. 220V/60HZ 3,0 CV 905/L WEG -2P | OUTROS | 27/10/2016 | 1 | 27/10/2016 | 27/10/2016 | |
| 1830 | DANIEL | 944462 | CORPO DA BOMBA JP-42 (PC - PINTADA) | INSPEÇÃO DE RECEBIMENTO | 27/10/2016 | 5 | 28/10/2016 | 28/10/2016 | |
| 1831 | DANIEL | 944462 | CORPO DA BOMBA JP-42 (PC - PINTADA) | PROCEDIMENTO DE DEVOLUÇÃO | 28/10/2016 | 6 | 28/10/2016 | 28/10/2016 | |
| 1832 | DANIEL | 967215 | CABEÇOTE - USINADO | PROCEDIMENTO DE DEVOLUÇÃO | 27/10/2016 | 5 | 28/10/2016 | 28/10/2016 | |
| 1837 | DANIEL | 1232591 | BOMBA DE PISTÕES 42L/MIN "A" PINTADA | INSPEÇÃO DE RECEBIMENTO | 28/10/2016 | 4 | 28/10/2016 | 28/10/2016 | |
| 1841 | DANIEL | 1232561 | BOMBA DE PISTÕES 42L/MIN "B" PINTADA | INSPEÇÃO DE RECEBIMENTO | 28/10/2016 | 9 | 28/10/2016 | 28/10/2016 | |
| 1847 | DANIEL | 1232631 | BOMBA DE PISTÕES 20 2000 PSI PINTADA | INSPEÇÃO DE RECEBIMENTO | 28/10/2016 | 0 | 28/10/2016 | 28/10/2016 | |

DANIEL, VOCÊ TEM 9 ATIVIDADES ABERTAS.

Quantidade de Registro: 396

Fonte: o autor

Abrangendo o sistema de gestão criado, tem-se também a etapa 3 que expressa a função de pesquisa, pois, em algum momento será necessário expor históricos de ocorrências anteriores, com isso, para facilitar o método de pesquisa foi desenvolvida uma lógica simples, onde o usuário pode pesquisar com várias características de entrada sendo as seguintes: nome, código, descrição do item, nome da atividade ou fornecedor e data que iniciou-se a atividade. A Figura 14 exhibe a função pesquisar atividades, apresentada dentro do sistema com o explorador (históricos) de atividades anteriores.

Figura 14 - Etapa 3: Pesquisar

| NOME | CODIGO | DESCRIÇÃO | ATIVIDADE | NOME FORNECEDOR | DATA LOTE | QTDE | DT. INICIO | DT. FIM | TEMPO |
|---------|---------|--------------------------------|---------------------------|-----------------------------------|------------|------|------------|------------|----------|
| LEANDRO | 658567 | CAIOLA | INSPEÇÃO DE RECEBIMENTO | MAQUINAS AGRICOLAS JACTO S A | 17/10/2016 | 1200 | 18/10/2016 | | |
| LEANDRO | 658518 | TAMPÃO ANEL_O M20X1,5 ROSC | INSPEÇÃO DE RECEBIMENTO | MAQUINAS AGRICOLAS JACTO S A | 17/10/2016 | 2450 | 18/10/2016 | | |
| LEANDRO | 559625 | PORCA REDONDA C/ RESSALTO I | INSPEÇÃO DE RECEBIMENTO | MAQUINAS AGRICOLAS JACTO S A | 17/10/2016 | 800 | 18/10/2016 | | |
| LEANDRO | 1240455 | ADESIVO MBA 500 C/ CARRINHO | INSPEÇÃO DE TRY OUT | INTER QUALITY MARILIA IND COM LTI | 18/10/2016 | 10 | 18/10/2016 | | |
| DANIEL | 651620 | GUIA DOS PISTÕES RG-65L/620/ | OUTROS | DIA FRAG IND E COM DE MOTOPECAS | 17/10/2016 | 5 | 18/10/2016 | 18/10/2016 | 00:02:16 |
| DANIEL | 651612 | CABECOTE DA BOMBA - P/LAVA J | OUTROS | JCA INDUSTRIA E COMERCIO LTDA - I | 18/10/2016 | 5 | 18/10/2016 | 18/10/2016 | 00:02:31 |
| DANIEL | 651612 | CABECOTE DA BOMBA - P/LAVA J | INSPEÇÃO DE RECEBIMENTO | JCA INDUSTRIA E COMERCIO LTDA - I | 17/10/2016 | 216 | 18/10/2016 | | |
| DANIEL | 746917 | MOTOR EL 220V/60HZ 3,0 CV 90: | PROCEDIMENTO DE DEVOLUÇÃO | WEG EQUIPAMENTOS ELETRICOS S/A | 27/09/2016 | 25 | 18/10/2016 | | |
| DANIEL | 66910 | MOTOR EL 110V/60HZ 1,6 CV RE | PROCEDIMENTO DE DEVOLUÇÃO | WEG EQUIPAMENTOS ELETRICOS S/A | 19/09/2016 | 200 | 18/10/2016 | | |
| DANIEL | 188094 | MOTOR EL 220V/60HZ 2,5 CV RE | PROCEDIMENTO DE DEVOLUÇÃO | WEG EQUIPAMENTOS ELETRICOS S/A | 27/09/2016 | 100 | 18/10/2016 | | |
| DANIEL | 234674 | MOTOR EL 120V/60HZ 1,0 CV RE | PROCEDIMENTO DE DEVOLUÇÃO | WEG EQUIPAMENTOS ELETRICOS S/A | 20/07/2016 | 100 | 18/10/2016 | | |
| DANIEL | 98335 | MOTOR EL 220V/380V - 60 HZ 2, | PROCEDIMENTO DE DEVOLUÇÃO | WEG EQUIPAMENTOS ELETRICOS S/A | 17/05/2016 | 8 | 18/10/2016 | | |
| DANIEL | 188094 | MOTOR EL 220V/60HZ 2,5 CV RE | PROCEDIMENTO DE DEVOLUÇÃO | WEG EQUIPAMENTOS ELETRICOS S/A | 03/10/2016 | 100 | 18/10/2016 | | |
| LEANDRO | 669062 | CORPO DO PISTAO | INSPEÇÃO DE RECEBIMENTO | RODOLFO SCANAVACCA ZANELATTI | 17/10/2016 | 230 | 18/10/2016 | | |
| LEANDRO | 658682 | PISTAO - Ø 12 X 73 | INSPEÇÃO DE RECEBIMENTO | RODOLFO SCANAVACCA ZANELATTI | 18/10/2016 | 2125 | 19/10/2016 | | |
| LEANDRO | 462580 | VIRABREQUIM P/JP-11 (PC.USINA) | INSPEÇÃO DE RECEBIMENTO | MAQUINAS AGRICOLAS JACTO S/A | 17/10/2016 | 25 | 19/10/2016 | | |
| LEANDRO | 462242 | CABECOTE DA BOMBA - P/LAVA J | INSPEÇÃO DE RECEBIMENTO | WABTEC BRASIL FABRICACAO E MAN | 18/10/2016 | 300 | 19/10/2016 | | |
| THIAGO | 1166102 | PROTETOR FLEXIVEL | PROBLEMAS TECNICOS | PLASUNIT IND E COM DE PLASTICOS | 19/10/2016 | 1853 | 19/10/2016 | | |
| THIAGO | 758615 | BICO 6 0 R P/PORCA LATAO COM | INSPEÇÃO DE RECEBIMENTO | JACTO CLEAN | 18/10/2016 | 659 | 19/10/2016 | 19/10/2016 | 01:22:02 |
| THIAGO | 758607 | CONECTOR Ø 1/4" X 54 | INSPEÇÃO DE RECEBIMENTO | JACTO CLEAN | 18/10/2016 | 322 | 19/10/2016 | 19/10/2016 | 01:02:10 |
| THIAGO | 1151617 | CONECTOR MACHO 51 X 3/16" | INSPEÇÃO DE RECEBIMENTO | JACTO CLEAN | 18/10/2016 | 1018 | 19/10/2016 | | |
| LEANDRO | 1240455 | ADESIVO MBA 500 C/ CARRINHO | OUTROS | INTER QUALITY MARILIA IND COM LTI | 19/10/2016 | 10 | 19/10/2016 | | |
| THIAGO | 1149356 | BOMBA COMBUST. REF."DANFOS | INSPEÇÃO DE RECEBIMENTO | CALDEIRAS INDUSTRIAIS E MARITIM | 19/10/2016 | 6 | 19/10/2016 | 19/10/2016 | 00:19:41 |
| LEANDRO | 1232561 | BOMBA DE PISTÕES 42L/MBN "B" | INSPEÇÃO DE RECEBIMENTO | M M SOLDAS IND E COM LTDA - EPP | 19/10/2016 | 2 | 19/10/2016 | | |
| LEANDRO | 651935 | CABECOTE (PC.USINADA) | OUTROS | JCA INDUSTRIA E COMERCIO LTDA - I | 19/10/2016 | 12 | 19/10/2016 | | |

Registros Localizados: 174

Grupo Pesquisa: Nome Codigo Descrição Atividade Fornecedor Data Inicio

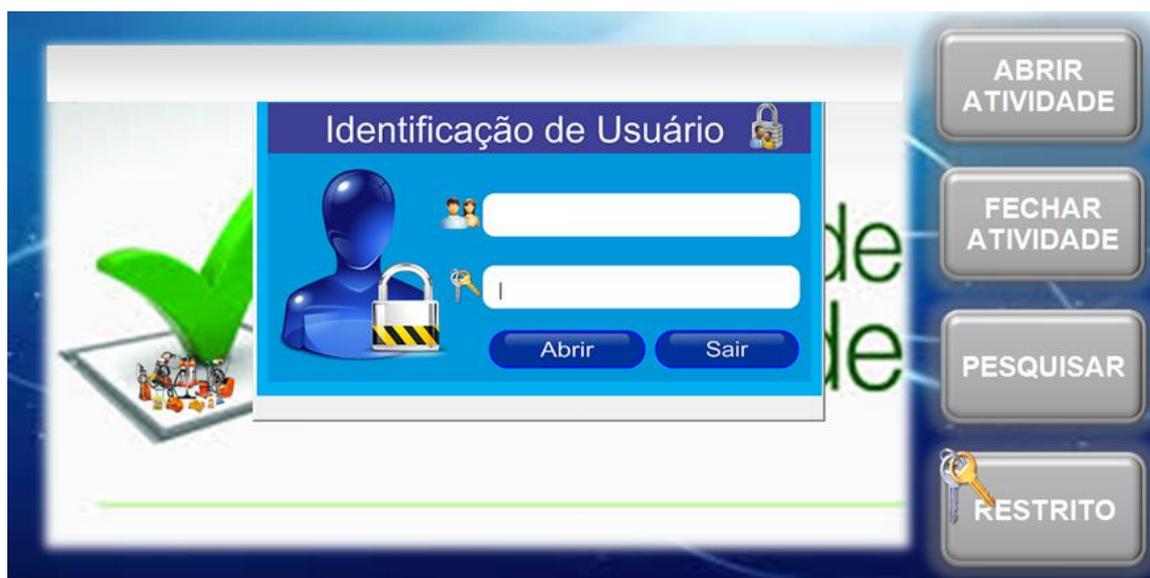
Digitar Pesquisa:

Sair

Fonte: o autor

Terminando, ressalta-se a etapa 4 que foi direcionada como área restrita do sistema, onde o responsável do setor é o único que tem acesso direto, pois, este recurso visa deixar o mesmo informado de todas as atividades realizadas, tornando sua organização mais sistemática e efetiva. A Figura 15 demonstra como expressa-se a área restrita do sistema.

Figura 15 - Etapa 4: Área restrita



Fonte: o autor

4 RESULTADOS

Após todas as melhorias implantadas e concluídas, foram coletadas todas as informações adquiridas durante um período de um ano, podendo entender neste momento as opiniões dos colaboradores do setor de qualidade quanto ao uso dos recursos operacionais implantados. Portanto, o estudo de caso visou evidenciar os impactos benéficos alcançados pelo sistema de gestão inserido as necessidades diárias da empresa. Para demonstrar de forma simples e clara as informações, foi desenvolvido junto as planilhas implantadas, tabelas e indicadores de desempenho estruturados graficamente.

4.1 Resultado 01 - Procedimento de Inspeção

O resultado 01 basicamente ressalta o quanto foi importante insistir na mudança operacional (fluxo) e cultural da empresa, pois, com a melhoria 01 implantando um procedimento de inspeção prático, mostra-nos notoriamente uma agilidade no processo de recebimento do material e uma confiabilidade na inspeção de qualidade, sendo assim, mais fácil evidenciar as não conformidades nos lotes recebidos.

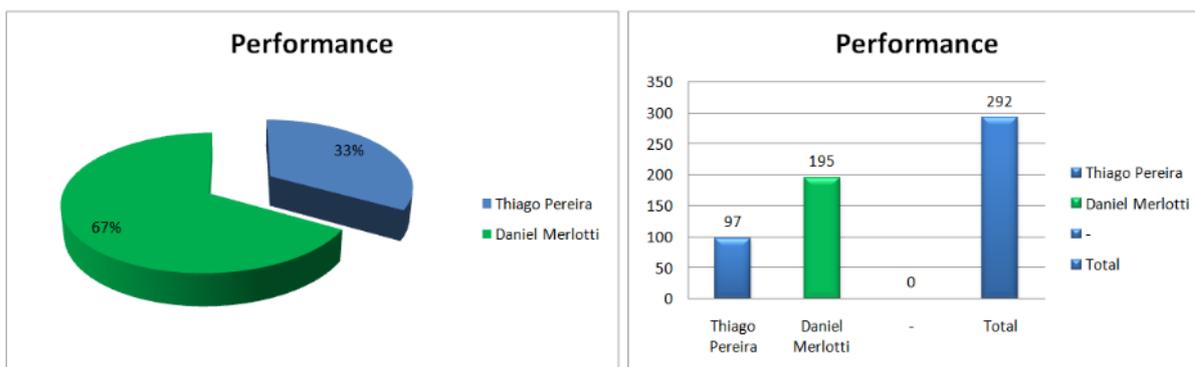
4.2 Resultado 02 - Lançamento de Dados

Com a atitude de mudar a cultura “engessada” do setor de qualidade, o resultado 02 evidenciou expressivamente a conscientização e implantação de processos operacionais ausentes até então, com isso, organizou todos os dados transformando-os em históricos eficientes e confiáveis, eliminando assim, a cobrança direta ao setor de qualidade, dando-lhes maior credibilidade e respeito.

4.3 Resultado 03 - Controle de defeitos

O resultado 03 evidenciou a necessidade de controlar quantitativamente os defeitos. Os demonstrativos apontam a eficácia da solução adotada, pois consegue-se também explorar indicadores de eficiência dos colaboradores quanto ao número de tratativas executadas. O Gráfico 1 apresenta os indicadores de Performance dos funcionários do setor da Qualidade.

Gráfico 1 - Indicadores de Performance



Fonte: o autor

Por meio de tabelas, pode-se explorar os custos da quantidade de itens retrabalhos. A Tabela 9 exibe os custos de retrabalhos durante o ano de 2016.

Tabela 9 - Custos de retrabalhos – Parte 1

| Rótulos de Linha | JAN | FEV | MAR | ABR | MAIO | JUN |
|---------------------------|---------------------|----------------------|----------------------|----------------------|------------------|---------------------|
| UNIPAC - JACTO | R\$ 740,00 | R\$ 11.608,56 | | | | R\$ 1.150,40 |
| AMETEK | | | | R\$ 35.833,62 | | |
| ZANELATTI | R\$ 2.301,31 | R\$ 536,52 | | | | |
| WEG - MOTORES | | R\$ 2.943,76 | R\$ 71.280,00 | | | |
| ALTAIR - GRÁFICA | | R\$ 261,45 | R\$ 380,00 | | | |
| EMPLAMOLD | | | | | R\$ 35,04 | |
| UNIPAC / CERÂMICA - JACTO | | R\$ 695,60 | | | | |
| MM SOLDA | | R\$ 3.104,67 | | | | |
| UNIPAC - BORRACHA | | | | | | R\$ 5.235,37 |
| HGX | | | | | | |
| JCA INJETADOS | | | | | | |
| BORRACHA - UNIPAC | | | | | | |
| DIAFRAG - WABTEC | | | | | | |
| Total geral | R\$ 3.041,31 | R\$ 19.150,56 | R\$ 71.660,00 | R\$ 35.833,62 | R\$ 35,04 | R\$ 6.385,77 |

Fonte: o autor

Devido não ter sido possível demonstrar todos os custos de retrabalho em uma única tabela, expressa-se a Tabela 10 como sequência da Tabela 9, onde por esse motivo é nomeada como custos de retrabalho Parte 2.

Tabela 10 - Custos de retrabalhos – Parte 2

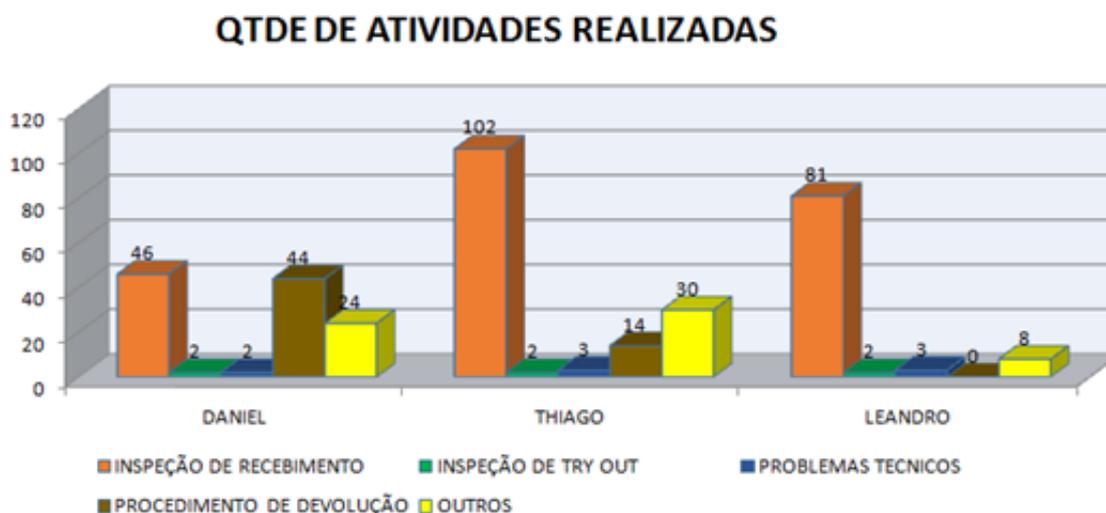
| Soma de VALOR | | | | | |
|---------------------------|---------------------|----------------------|---------------------|----------------------|-----------------------|
| Rótulos de Linha | JUL | AGO | SET | OUT | Total geral |
| UNIPAC - JACTO | R\$ 1.875,65 | R\$ 1.875,65 | R\$ 3.902,78 | | R\$ 21.153,04 |
| AMETEK | | | | | R\$ 35.833,62 |
| ZANELATTI | | R\$ 58,74 | R\$ 58,74 | | R\$ 2.955,31 |
| WEG - MOTORES | | | | | R\$ 74.223,76 |
| ALTAIR - GRÁFICA | | | R\$ 2.093,81 | | R\$ 2.735,26 |
| EMPLAMOLD | | | | | R\$ 35,04 |
| UNIPAC / CERÂMICA - JACTO | | | | | R\$ 695,60 |
| MM SOLDA | R\$ 2.939,56 | R\$ 3.481,88 | R\$ 2.110,11 | R\$ 11.273,28 | R\$ 22.909,50 |
| UNIPAC - BORRACHA | | R\$ 11.727,45 | | | R\$ 16.962,82 |
| HGX | | | | R\$ 3.854,14 | R\$ 3.854,14 |
| JCA INJETADOS | | | | R\$ 6.350,40 | R\$ 6.350,40 |
| BORRACHA - UNIPAC | | | | R\$ 1.439,24 | R\$ 1.439,24 |
| DIAFRAG - WABTEC | | | | R\$ 1.262,81 | R\$ 1.262,81 |
| Total geral | R\$ 4.815,21 | R\$ 17.143,72 | R\$ 8.165,44 | R\$ 24.179,87 | R\$ 190.410,54 |

Fonte: o autor

4.4 Resultado 04 - Controle das Atividades e Desempenho

Um dos resultados mais expressivos durante o desenvolvimento do estudo de caso foi a criação do sistema de controle das atividades. O mesmo integradas as atividades aplicadas pelo setor de qualidade em uma única ferramenta, gerando confiabilidade nas atitudes operacionais e estratégicas do setor. O Gráfico 2 exibe as atividades e desempenho.

Gráfico 2 - Controle de Atividades e Desempenho



Fonte: o autor

5 CONCLUSÃO

Analisando a empresa durante o cenário que se encontrava era evidente a falta de organização nos procedimentos operacionais e culturais dos setores envolvidos. A implantação de um sistema de apoio à gestão da qualidade seria influência positiva aos colaboradores. A gestão da qualidade é um elemento primordial na visão gerencial das organizações, tornando-se fator crítico para a sobrevivência das empresas, principalmente pela concretização de bens tangíveis, serviços, processos, e de pessoas, que se caracterizam por seus diferenciais de atuação.

O estudo executado na respectiva empresa obteve resultados acima das expectativas, tanto dos envolvidos diretamente, quanto da alta direção. No decorrer da implantação das melhorias, surgiram novas ideias que complementavam as iniciais, estruturando e solidificando o sistema de gestão da qualidade em questão.

Ao realizar-se um comparativo da situação da empresa antes e depois da implantação das melhorias, sustenta-se que os objetivos do trabalho foram alcançados com amplitude satisfatória. Identificou-se a compreensão imediata das propostas por todos os envolvidos, solidificando uma padronização nos processos, união da equipe, tratativas realizadas em tempo hábil, monitoramento dos defeitos e qualidade dos produtos.

O Sistema de Gestão da Qualidade proporcionou diversas vantagens para a empresa estudada, sendo instrumento diferencial em suas decisões. Assim, concretiza-se que os resultados observados após implantações de melhorias, promovem uma garantia eficiente nos controles operacionais, acelerando as tratativas dos problemas, enaltecendo a estruturação da cultura e capacitação dos colaboradores.

Apesar dos benefícios do estudo, a implantação das melhorias foi dificultada em alguns momentos devido à resistência cultural organizacional dos colaboradores, até então “engessada” aos conceitos aplicados. Assim, as dificuldades foram sendo sanadas com a participação direta da liderança de cada setor, tornando o canal de comunicação aberto entre todos, evidenciando uma conscientização efetiva.

Como proposição futura visa-se implantar com base nos conhecimentos adquiridos a ISO 9001, buscando uma evolução contínua, e garantindo que toda a empresa atue de forma sistêmica e padronizada. Finalizando, ressalta-se que sem o embasamento da Engenharia de Produção, este trabalho não seria possível, pois são nítidos todos os fundamentos adquiridos durante esta caminhada de cinco anos.

REFERÊNCIAS

BASTOS, A. J. A. **Implementação da ferramenta 8D em fornecedores de embalagem Bosch**. Universidade de Aveiro, 2012.

CARPINETTI, Luiz Cesar Ribeiro; MIGUEL, Paulo Augusto Cauchick; GEROLAMO, Mateus Cecílio. **Gestão da Qualidade ISO 9001:2008: Princípios e Requisitos**. 4. ed. São Paulo: Editora Atlas S.A, 2011.v.4.

CINTRA, Ana Livia B. **Utilização da Metodologia 8D para Resolução de Problemas**. USP, 2015. Disponível em: <http://www.tcc.sc.usp.br/tce/disponiveis/18/180830/tce-04012016-110958/publico/Cintra_Ana_Livia_Barbosa_tcc.pdf>. Acesso em: 15 jul 2016.

GARVIN, David A. **Gerenciando a qualidade: A visão estratégica e competitiva**. 1. ed. Rio de Janeiro: Qualitymark, 2002.

GIL, Antônio C. **Métodos e técnicas de pesquisa social**. 5. ed. São Paulo: Atlas, 2006.

GIL, Antônio Carlos. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 3. ed. São Paulo: Atlas, 1996.

LORENTZ, Evandro G. et al. **Certificação em Engenharia da Qualidade: curso completo preparação para o exame ASQ / CQE**. Belo Horizonte: Fundac-BH, 2011. v.1.

MIGUEL, P. A. C. **Metodologia de pesquisa em engenharia de produção e gestão de operações**. Rio de Janeiro: Elsevier, 2010.

OLIVEIRA, Otavio. J. et al. **Gestão da Qualidade: Tópicos Avançados**. Editora Thomson, 2003. Disponível em: <<https://books.google.com.br/books?id=V1mWIIuO3x4C&hl=pt-BR>>. Acesso em: 29 jul 2016.

PALADINI, E. P. et al. **Gestão da Qualidade: Teoria e Casos**. 2ª ed. Rio de Janeiro: Editora Elsevier, ABEPPRO 2012. Disponível em: <https://books.google.com.br/books?id=xkes6g_nUP0C&hl=pt-BR&num=13>. Acesso em: 29 jul 2016.

SLACK, N; CHAMBER, S; JHONSTON, R. **Administração da Produção**. 3ª edição, São Paulo. Editora Atlas S.A, 2009.

WERKEMA, M. C. C. **Ferramentas Estatísticas Básica do Lean Seis Sigma Integradas ao PDCA e DMAIC**. Editora Campus, 2014. Disponível em: <www.google.com.br/search?tbm=bks&hl=ptBR&q=Ferramentas+estatisticas+basicas+do+lean+>. Acesso em: 27jul 2016.

WERKEMA, M. C. C. **Ferramentas Estatísticas Básica para o Gerenciamento de Processos**. Fundação Christiano Ottoni, Escola de Engenharia da UFMG. Belo Horizonte, 1995.

YIN, Robert K. **Estudo de caso planejamento e métodos**. 4ª ed. Porto Alegre, Bookman, 2010. 248p.