APLICAÇÃO DAS FERRAMENTAS DA QUALIDADE PARA DIAGNÓSTICO DE MELHORIAS NUMA EMPRESA DE COMERCIO DE MATERIAIS ELETRICOS

taynara tenorio cavalcante bezerra (UEA)
taynaratcb@hotmail.com
Marcus Vinicius Paim Souza Carvalho (UEA)
marcuscarval@gmail.com
Isadora Menezes Carvalho (UEA)
isadora_carvali@hotmail.com
Wagner Oliveira Marques Peres (UEA)
wagneroliveira_@hotmail.com
Karina Onety de Barros (UEA)
karinaonety_123@hotmail.com

Ao realizar o estudo em uma empresa de comercialização e prestação de serviços elétricos, detectaram-se diversos problemas e suas possíveis causas, as quais foram encontradas através das ferramentas da qualidade, como o diagrama de Causa e Efeito e o de Pareto, Histograma, GUT, propiciando a todo o grupo uma análise com maior criticidade e abrangência. Depois de realizada a coleta de dados, foi possível fundamentar o problema para que fosse discutido e analisado e por fim encontrar soluções as quais foram repassadas à gerência da empresa.

Palavras-chaves: ferramentas da qualidade, problema, causas, coleta de dados, análise.

1. Introdução

O trabalho se justifica com bases na gestão da qualidade total (GQT ou em língua inglesa "*Total Quality Management*" ou simplesmente "*TQM*") que consiste numa estratégia de administração orientada a criar consciência da qualidade em todos os processos organizacionais.

É referida como "total", uma vez que o seu objetivo é a implicação não apenas de todos os escalões de uma organização, mas também da organização estendida, ou seja, seus fornecedores, distribuidores e demais parceiros de negócios.

Segundo Carpinetti (2012), Juran conceituou a gestão da qualidade total como "nos sistemas de atividades dirigidas para se atingir (*delighted*), empregados com responsabilidades e autoridades (*empowered*), maior faturamento e menor custo".

Este artigo tem como fundamento o estudo desenvolvido na empresa Alfa, nome fictício dado para proteção da mesma. Atuante há muitos anos na cidade de Manaus presta serviços comerciais de materiais elétricos de alta e baixa tensão a pessoas física e jurídica. Está presente no cenário do Polo Industrial de Manaus (PIM) como importante fornecedora desses materiais, abastecendo a cadeia produtiva do Estado do Amazonas

Assim para a prática do GQT deve-se ter como foco principal a melhoria contínua de bens e serviços a fim de oferecer maior valor ao mercado. Este estudo visa, portanto, abordar a aplicação das ferramentas da qualidade na identificação de problemas, análise das causas-raízes e propostas de melhorias na referida empresa.

2. Metodologia

Este trabalho, devido às suas características, é uma pesquisa exploratória. Este tipo de pesquisa, conforme Appolinário (2006) "visa aumentar a familiaridade em relação a determinado tema". No caso do trabalho em questão, a proposta das aplicações das ferramentas para controle e melhoria da qualidade é de extrema importância para o desenvolvimento do estudo.

O trabalho é um estudo de caso, já que se propõe estudar o tema de forma ampla através de observações in loco, procurando proporcionar maior conhecimento, visando identificar os problemas relacionados ao tema sob o ponto de vista dos procedimentos técnicos. O estudo de caso segundo Gil (2006) "tem por objetivo a análise profunda e exaustiva de um ou poucos objetos de maneira que permita seu amplo e detalhado conhecimento". Isto, segundo o autor, visando proporcionar uma visão global do problema ou identificar os possíveis fatores que o influenciam ou são por eles influenciados. Foram utilizadas pesquisas bibliográficas para melhor utilização das ferramentas da qualidade em cada fase do processo de solução do problema.

3. Ferramentas da qualidade

3.1 GUT

É uma ferramenta usada para definir prioridades dadas as diversas alternativas de ação. Esta ferramenta responde racionalmente às questões de o que deve e ser feito primeiro e por onde se deve começar. Para responder a tais questões a ferramenta GUT leva em consideração a Gravidade, Urgência e Tendência do fenômeno.

Gravidade: Possível dano ou prejuízo que pode decorrer de uma situação (p. ex., se a demanda de treinamento ou curso em um setor específico da Unidade não for atendida, qual é o impacto disso no desempenho do trabalho?)

Urgência: Pressão do tempo que existe para resolver uma dada situação (p.ex., cursos de reciclagem com prazos definidos por lei, ou a eminência de ocorrência de uma mudança num processo de trabalho podem aumentar a urgência de atendimento a uma demanda)

Tendência: Padrão ou tendência da evolução da situação (p.ex., se a demanda de treinamento ou curso não for atendida, o desempenho do trabalho tenderá a ficar estável ao longo do tempo? Poderá ficar comprometido? Existe tendência de melhoria?)

Passos para construção da ferramenta:

- Listar os problemas ou pontos para análise;
- Pontuar cada tópico (pontos de 1 a 10 de acordo com a intensidade do item);
- Multiplicar os valores de cada problema;
- O maior valor deve ser o ponto a ser priorizado.

MATRIZ GUT				
Ptos	G **Gravidade** Conseqüências se nada for feito.	U **Urgência** Prazo para tomada de decisão.	T **Tendência** Proporção do problema no futuro.	G x U x T
5	Os prejuízos ou dificuldades são extremamente graves.	É necessária uma ação imediata.	Se nada for feito, o agravamento da situação será imediato.	5 x 5 x 5 **125**
4	Muito Graves.	Com alguma urgência.	Vai piorar em curto prazo.	4 x 4 x 4 **64**
3	Graves.	O mais cedo possível.	Vai piorar em médio prazo.	3 x 3 x 3 **27**
2	Pouco Graves.	Pode esperar um pouco.	Vai piorar em longo prazo.	2 x 2 x 2 **8**
1	Sem Gravidade.	Não tem pressa.	Não vai piorar ou pode até melhorar.	1 x 1 x 1 **1**

Figura 1- Matriz GUT
Fonte Daychouw (2007, p. 67)

3.2 Histograma

O histograma faz parte das ferramentas básicas da qualidade que podem ser aplicadas em situações menos complexas (quando se faz necessário o uso das ferramentas gerenciais). É uma ferramenta de análise e representação de dados quantitativos, agrupados em classes de

frequência que permite distinguir a forma, o ponto central e a variação da distribuição, além de outros dados como amplitude e simetria na distribuição dos dados com isso há uma visualização gráfica das informações coletadas sobre o comportamento do processo pronto para se decidir onde devem ser concentrados os esforços para uma melhoria.

Os histogramas podem ser classificados de acordo com algumas características: o histograma simétrico o qual apresenta uma frequência mais alta no centro representando processos estáveis e padronizados; histograma assimétrico que apresenta apenas um ponto mais alto e representa uma situação onde a característica de qualidade possui apenas um limite de especificação e é controlada durante todo o processo; histograma com dois picos ocorre geralmente quando há uma mistura de dados diferentes; histograma "platô" ocorre quando há diversas misturas de distribuições com médias diferentes; histograma do tipo "ilha isolada" ocorre quando houve uma anormalidade no processo decorrente de alguma falha.

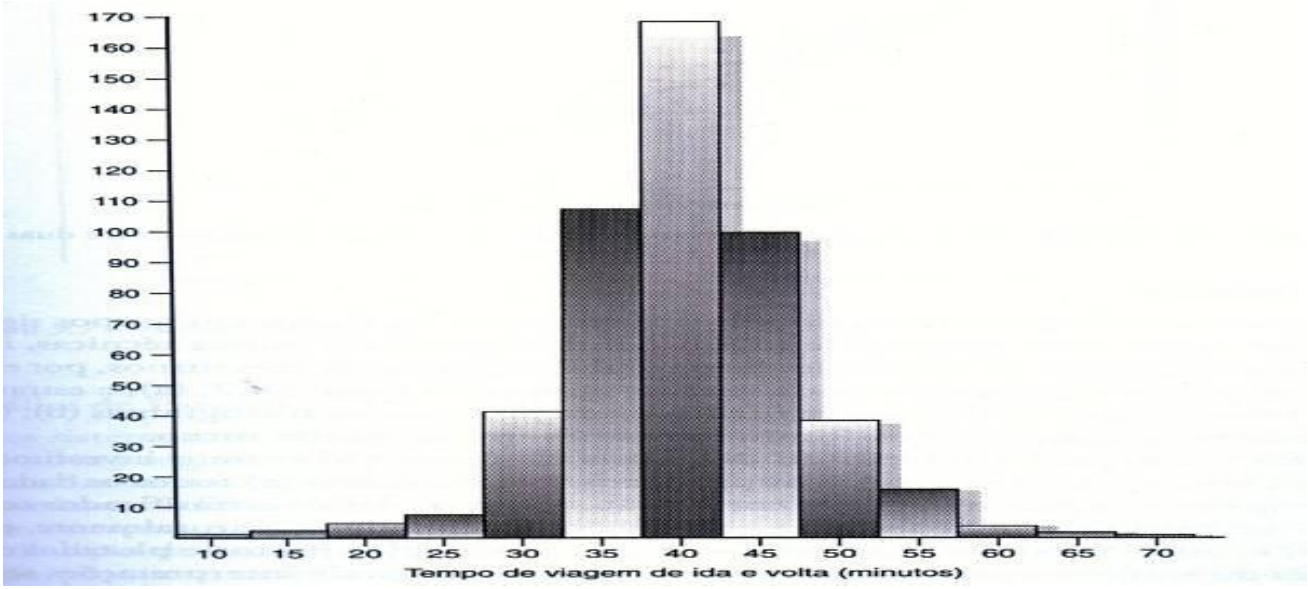

Figura 1 – Distribuição de frequência para tempos de viagens de ida e volta de caminhões (histograma).
Fonte Oakland (1994, p. 223)

3.3 Diagrama de Causa e Efeito

O diagrama de causa e efeito foi desenvolvido para representar as relações existentes entre um problema ou o efeito indesejável do resultado de um processo e todas as possíveis causas desse problema, atuando como um guia para a identificação da causa fundamental deste problema e para a determinação das medidas corretivas que deverão ser adotadas.

Depois de definido o problema, há a necessidade de identificar todas as possíveis causas e classificá-las conforme o seu grau de importância. Esse grau deve ser estabelecido não somente com base na experiência e em impressões subjetivas, que muitas vezes podem ser errôneas, mas também com base em dados.

Como o grau de importância de cada causa relacionada no diagrama deve ser estabelecido com base em dados, tanto as causas quanto o efeito devem ser mensuráveis. Quando isso não for possível, é importante tentar encontrar variáveis alternativas substitutivas que sejam mensuráveis. (CARPINETTI, 2010)

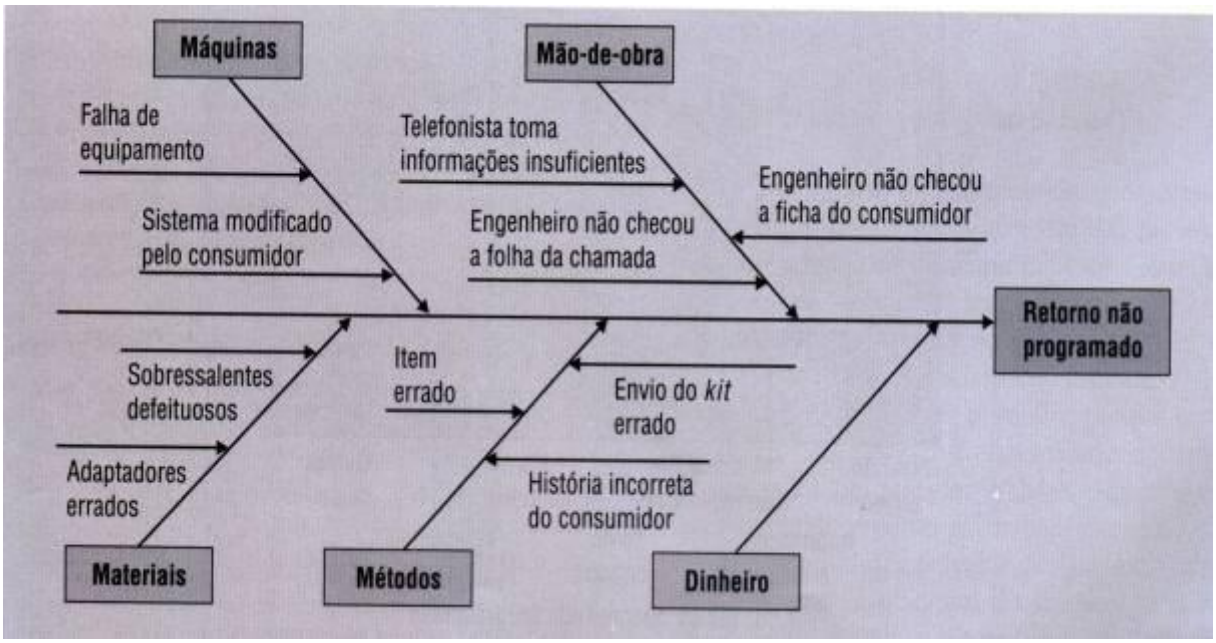

Figura 3 - Diagrama de causa e efeito para retornos não programados na KPS.
Fonte Slack (2009, p. 585)

3.4 5 Porquês

Os 5 Porquês foi desenvolvido por Sakichi Toyota (fundador da Toyota), e foi usada no Sistema Toyota de Produção durante a evolução de suas metodologias de manufatura.

É uma técnica de análise que parte da premissa que após perguntar 5 vezes o porquê um problema está acontecendo, sempre se referindo a resposta anterior, será determinada a causa raiz do problema. Tem como objetivo determinar qual é a causa raiz de um problema, isto é, determinar a causa pela qual a máquina pára ou qualquer outro tipo de problema acontece. Pode ser utilizado quando estamos analisando falhas de mão de obra, matéria-prima (quando estamos falando de matéria-prima interna, por exemplo, o rolo impresso é matéria-prima para laminadora, sendo considerada uma matéria-prima interna, mas o rolo virgem, apesar de também ser matéria-prima, é externa) ou falhas de máquina.

Geralmente após a aplicação da quinta pergunta temos a raiz do problema, mas se for necessário deve-se fazer até encontrar a raiz do problema.

3.5 Gráfico de Parato

O Gráfico de Pareto constitui uma das ferramentas utilizadas no controle de qualidade, é um recurso gráfico utilizado para estabelecer uma ordenação nas causas de perdas que devem ser sanadas. Sua origem decorre de estudos do economista italiano *Pareto* e do grande mestre da qualidade *Juran* na época de 1950.

Na sua base está o Princípio de Pareto que refere que um pequeno número de causas (geralmente 20%) é responsável pela maioria dos problemas (80%). É representado por barras dispostas em ordem decrescente, com a causa principal vista do lado esquerdo do diagrama, e as causas menores são mostradas em ordem decrescente ao lado direito. O que torna visivelmente clara a relação ação/benefício, ou seja, prioriza a ação que trará o melhor

resultado. Cada barra representa uma causa exibindo a relevante causa com a contribuição de cada uma em relação à total.

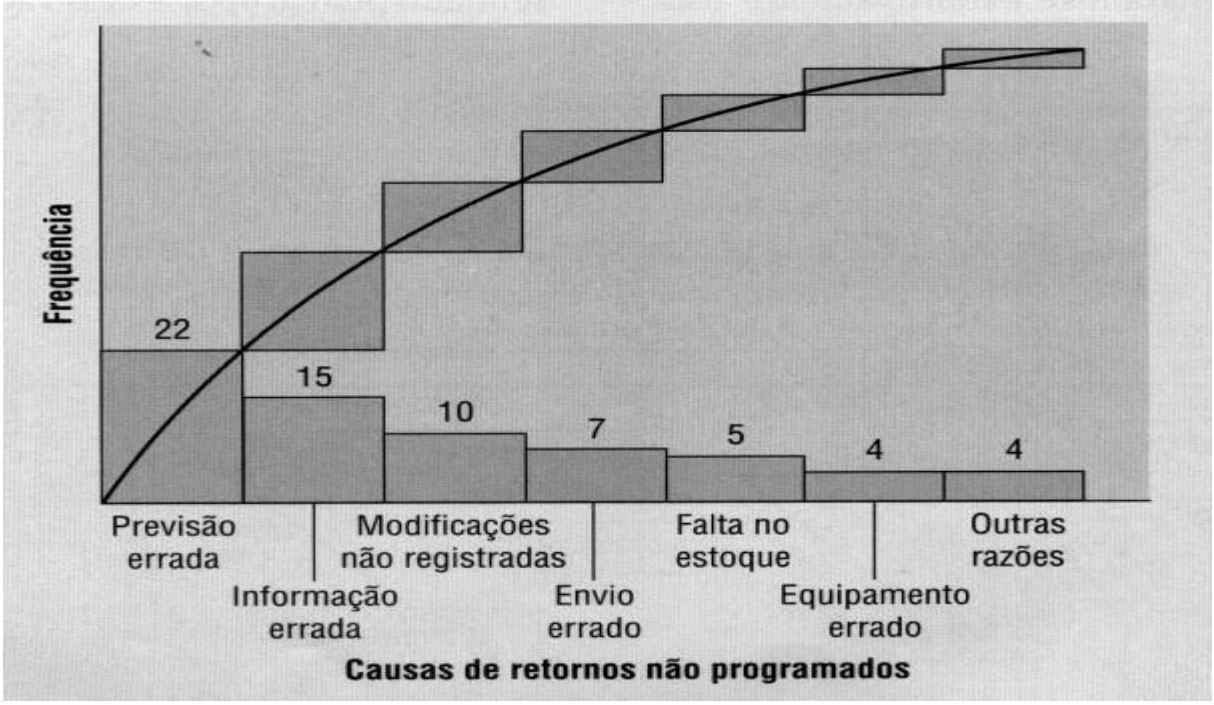

Figura 2 - Diagrama de Pareto para causas de retornos não programados.
Fonte Slack (2009, p. 586)

3.6 Brainstorming

O Brainstorming é um método de geração coletiva de novas ideias através da contribuição e participação de diversos indivíduos inseridos num grupo. A utilização deste método baseia-se no pressuposto de que um grupo gera mais ideias do que os indivíduos isoladamente e constitui, por isso, uma importante fonte de inovação através do desenvolvimento de pensamentos criativos e promissores.

As sessões de brainstorming podem ser estruturadas de uma forma rígida em torno de determinado objetivo ou de uma forma totalmente livre, dependendo dos gestores de topo. Contudo, para encorajar a participação e a criatividade, os gestores tendem dar total liberdade e a não emitir críticas nestas sessões.

Após a sessão de brainstorming, onde poderão ser geradas dezenas de ideias, é necessário efetuar escolhas retirando todas as que não se adéquam aos objetivos, às capacidades financeiras, técnicas ou administrativas da organização.

Passos para construção da ferramenta:

- Defini-se o tema a ser abordado;
- Defini-se o líder;

- O líder aponta todas as possíveis causas relacionada com o problema que foram informadas pelo grupo de trabalho;
  Obs.: Nesta etapa não a criticidade dos argumentos;
- O grupo juntamente com o líder, elimina as duplicidades;
- O grupo juntamente com o líder, elimina as causas relacionadas com o problema;
- O líder elabora a versão final do resultado da análise.

3.7 5W1H

O 5W1H consiste em mostrar em formato de tabela a resposta à perguntas básicas para implementação de melhorias. Essa tabela é composta de perguntas como: What (o quê), onde faz-se uma descrição do que está sendo implementado; Why(por quê), onde se faz a justificativa para a implementação da ação; Where (Onde), onde é descrito o lugar onde a ação será implementada; Who(Quem), onde se especifica os responsáveis pela implementação da ação; When(Quando), onde se definem as datas de início e fim da ação; How(como), onde se descreve como a ação será implementada e How much(quanto custa), onde se indica os valores envolvidos (CARPINETTI, 2010, p. 136).

O QUÊ (What)	QUEM (Who)	QUANDO (When)	ONDE (Where)	POR QUÊ (Why)	COMO (How)	QUANTO CUSTA (How much)

Figura 5 - Tabela 5W2H.
Fonte Carpinetti, 2010, p. 137

4. Estudo de Problema

4.1 Identificação dos Problemas

Durante as visitas à empresa *Alfa* foram feitas análises e *brainstorming* com os envolvidos no processo e foram identificados potenciais problemas, os quais são:

- *Vagas no estacionamento:* observou-se que não há vagas suficientes para a grande quantidade de clientes que estacionam diariamente na loja;
- *Atraso na entrega dos pedidos:* verificou-se um grande tempo de espera dos pedidos desde a solicitação até a chegada do produto para o empacotamento;
- *Produtos vencidos:* apesar dos materiais serem não perecíveis, há incidências de produtos que estão fora da validade, devido à mínima rotatividade de alguns específicos, contribuindo para que alguns materiais tornem-se obsoletos;

- *Estoque parado:* Pequena incidência de produtos que por falta de demanda, permanecem parados;
- *Previsão de demanda:* observa-se que há incidência de problemas na previsão da demanda no que diz respeito ao ajuste dos níveis de estoque para minimizar o risco de falta de produtos, além de contribuir para diminuir os desperdícios.

4.2 Escolha do problema

Após a identificação dos possíveis problemas foi utilizado a ferramenta GUT para escolha do problema alvo.

ITEM	G	U	T	PRIORIDADE
Atraso na entrega dos pedidos	8	7	8	448
Produtos vencidos	3	4	2	24
Estoque parado	5	3	5	75
Estacionamento	7	5	10	350
Falta de controle do estoque	8	5	8	320
Previsão de demanda	5	6	3	90

Tabela 1 - Tabela GUT

De acordo com a analise dos problemas reconhecidos e a relação com a Gravidade, Urgência e Tendência de cada um deles foi decido agir no problema do *atraso na entrega dos pedidos* já que esse foi o problema que obteve maior pontuação seguindo a recomendação.

4.3 Levantamento de dados

Com o problema “atraso na entrega dos pedidos” escolhido como principal tivemos que colher dados para termos uma visão de quanto eram esses atrasados. Durante 5 dias in loco em apenas um turno com dois componentes da equipe em revezamento na empresa observando a dinâmica da própria foram coletados 50 amostragens do tempo de espera do cliente a partir do momento em que ele efetua o pedido e a nota é emitida no almoxarifado como se pode observar na tabela abaixo:

00:01:30	00:04:10	00:10:32	00:20:43	00:25:41
00:02:10	00:05:18	00:11:00	00:20:54	00:26:00
00:02:20	00:05:20	00:12:40	00:21:03	00:26:35

00:02:30	00:06:18	00:13:10	00:21:36	00:26:45
00:02:32	00:06:21	00:13:40	00:22:01	00:27:40
00:02:50	00:07:10	00:14:56	00:22:36	00:27:40
00:02:54	00:07:29	00:14:57	00:22:50	00:32:00
00:03:06	00:08:58	00:15:32	00:23:00	00:33:23
00:03:15	00:09:06	00:17:28	00:23:02	00:39:34
00:03:23	00:09:56	00:19:47	00:24:34	00:43:45

Tabela 2 - Amostragem dos tempos.

Segundo a tabela anexo definiu-se a quantidade de classes (k):

- Menos de 50 amostragens – 5 a 7;
- Entre 50 e 100 – 6 a 10;
- Entre 100 e 250 – 7 a 12;
- Mais de 250 – 10 a 20.

Optou-se por sete classes, e em seguida calculou-se a amplitude dessas classes (h) pela fórmula a seguir:

$$h = \frac{máx - mín}{k}$$

$$h = \frac{00:43:45 - 00:01:30}{7}$$

$$h = 00:06:02$$

Tendo a amplitude das classes (h) em 00:06:02 e sete classes obteve-se a seguinte tabela:

Classes	**Freqüência**
00:01:30-|00:07:32	17
00:07:32-|00:13:34	7
00:13:34-|00:19:36	5
00:19:36-|00:25:39	11
00:25:39-|00:31:41	6

00:31:41-|00:37:43	2
00:37:43-|00:43:45	2
Total	**50**

Tabela 3 - Amplitude das Classes

A partir da tabela formada acima se pode construir o histograma:

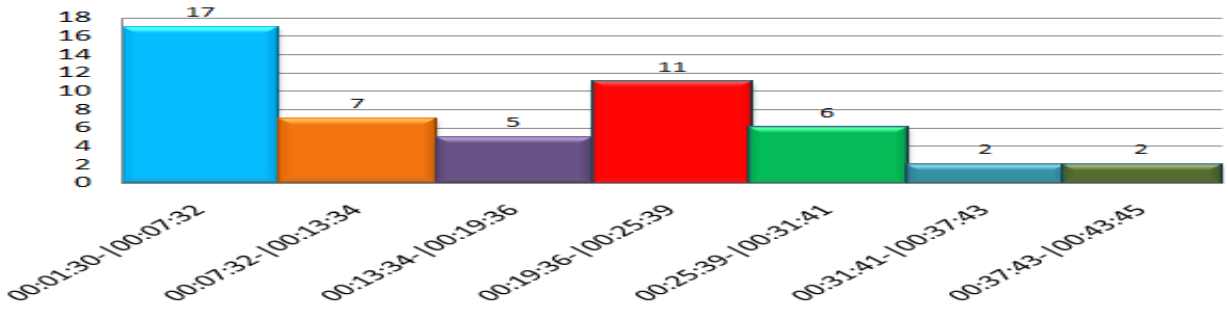

Figura 6 – Histograma de amostragem do tempo de entrega do pedido aos clientes.

Observou-se a partir do histograma construído que a maior incidência do tempo de espera dos clientes foi entre 00:01:30 minutos a 00:07:32 minutos e em segundo de 00:19:36 minutos a 00:25:39 minutos. Mesmo o de 00:01:30 minutos a 00:07:32 minutos ser o mais incidente não observou-se durante a pesquisa in loco ser o mais grave principalmente por ser o menor tempo de espera o que não nos interessa, mas em oposição os clientes, em segundo lugar no histograma observado, chegam a esperar de 19 a 26 minutos o que nos preocupa e nos faz pensar em um plano de ação para diminuir este tempo de espera dos clientes.

4.4 Identificação das causas

Ao se concluir a fase de identificação do problema principal e levantamento de dados, faz-se necessário identificar as possíveis causas deste problema. Para tal, utilizamos o diagrama de causa e efeito para termos algumas diretrizes de quais aspectos analisarmos. São eles:

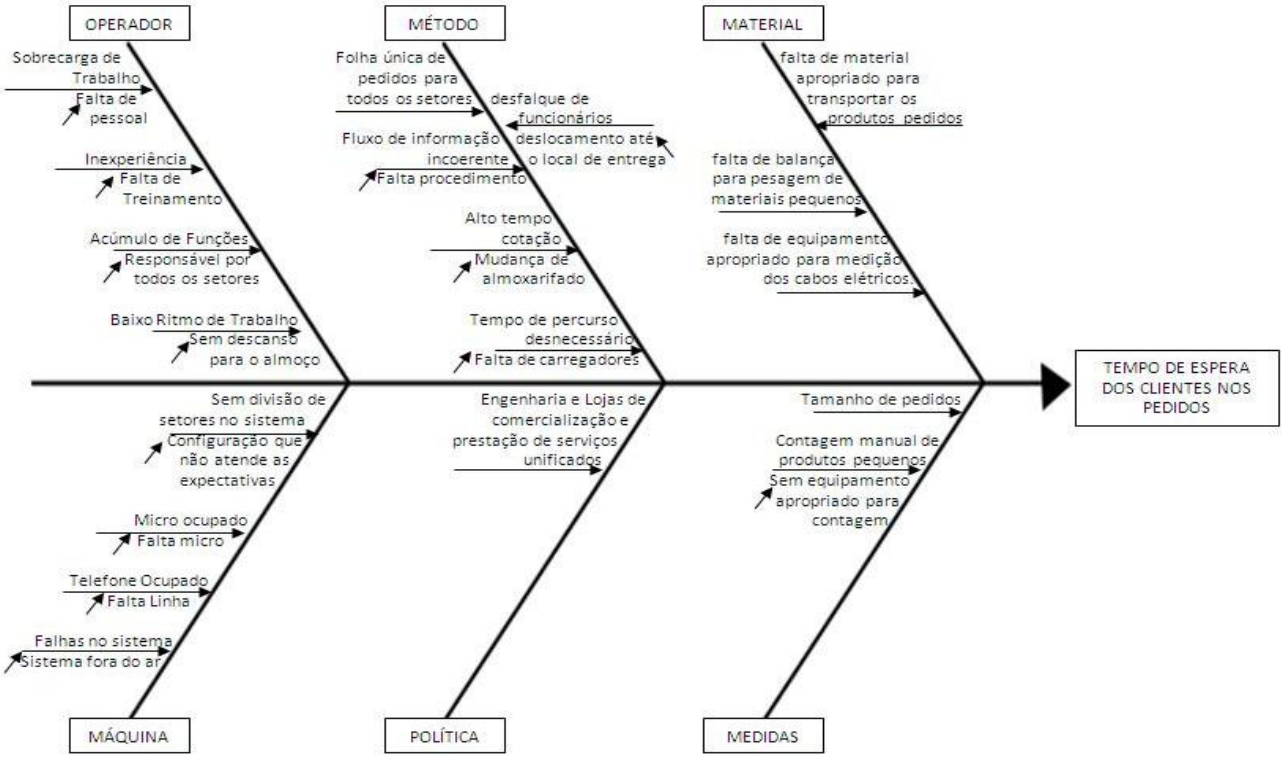

Figura 7 - Diagrama de Causa e Efeito.

Depois de analisar todas as ocorrências dentro da empresa, uma maior análise foi realizada e com ela obteve-se a causa-raiz.

Foram obtidas várias causas e sub-causas, as quais são demonstradas na figura acima, de acordo com sua política, operador, método, material, máquina e medidas. A causa mais notória foi a inexperiência dos funcionários na localização dos itens durante os pedidos.

4.5 Análise da Causa Raiz

Levantadas as possíveis causas vamos enfim buscar a causa raiz do problema a partir da causa vista como mais grave com o auxilio da ferramenta 5 porquês que foram respondidos juntamente com a gerência e funcionários diretamente ligados ao processo.

- Por que existe atraso no pedido de compra?

  Resposta: Porque existe dificuldade em encontrar os produtos.

- Por que existe dificuldade em encontrar os produtos?

  Resposta: Porque os funcionários não tem conhecimento das distribuições dos produtos.

- Por que os funcionários não tem conhecimento das distribuições dos produtos?

  Resposta: Porque os funcionários não recebem treinamento adequado.

- Por que os funcionários não recebem treinamento adequado?

Resposta: Porque o tempo para treinar os funcionários é bastante reduzido.

Na empresa, funcionários que não recebem treinamento frequentemente não apresentam o rendimento adequado e não executam suas atividades a contento.

Tivemos uma causa raiz encontra, mas fazia-se necessário levantarmos dados de como e por quais motivos havia esse atraso na entrega. Durante os 22 dias in loco observando nos dois turnos efetivos a dinâmica dos trabalhadores a partir do momento que se gera a nota de pedido dentro do estoque em torno de 2350 pedidos. Foram observados problemas ocorridos durante esse processo justificando a demora da entrega dos pedidos aos clientes, notou-se os seguintes problemas:

Problemas	*Freqüência*	*% Cumulativo*
Desconhecimento do setor	1316	56.57%
Erro do setor	521	78.75%
Retorno para o setor	472	99.23%
Problemas no sistema	11	99.70%
Outros	7	100.00%

Tabela 4 - Tabela de Pareto

A partir da tabela acima se pode desenvolver o Gráfico de Pareto:

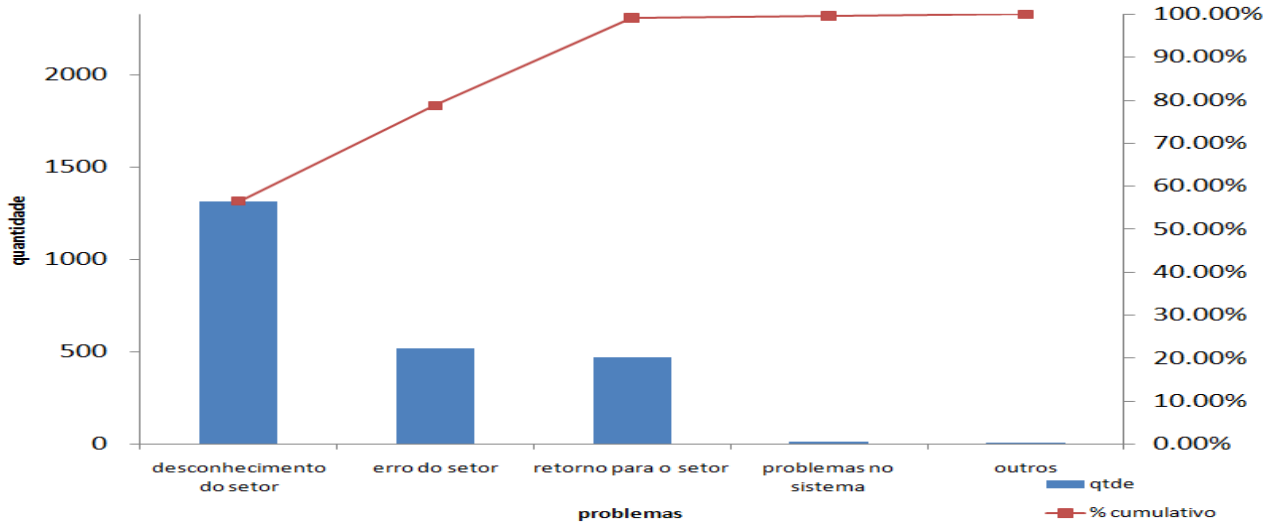

Figura 8 - Gráfico de Pareto para as causas de atraso de atendimento ao cliente

A partir dos dados coletados, concluiu-se uma incidência maior em desconhecimento e erro do setor, que, como podemos observar através do gráfico, serão de alto ganho potencial na tentativa de solução do problema, pois compreende 80% de incidência. Isso mostra, mais uma vez, que a falta de treinamento e inexperiência dos funcionários gera um desconhecimento de onde se encontrava e material procurado fazendo com que ele erre de setor.

4.6 Proposta de soluções

Para apontar as soluções propostas para a resolução do problema, utilizamos a ferramenta 5W1H exposta abaixo:

O quê (What)	Onde (Wher)	Quando (When)	Quem (Who)	Por quê (Why)	Como (How)
Treinamento de funcionários	Na empresa Alfa	2º bimestre de 2012	Karina Onety	Para aprimorar o atendimento ao cliente e eficácia na localização dos itens no estoque.	Através minicursos e palestras relacionadas ao descrito.
Realização de um inventario na área de estoque.	Na empresa Alfa	2º bimestre de 2012	Uma empresa especializada em inventario.	Para organizar a área de estocagem.	Fazer levantamento dos produtos e organizar de modo a agilizar o atendimento.

Tabela 5 – 5W1H

5. Conclusão

Este trabalho foi de extrema importância para a familiarização do tema Gestão da Qualidade Total e suas ferramentas da qualidade. A partir de cada etapa do trabalho, novos conhecimentos e conceitos foram agregados. Devido à sua característica exploratória, de estudo de caso, as experiências adquiridas possibilitaram a elaboração do trabalho e um estudo aprofundado de conceitos, colocando-os em prática dentro de uma empresa de grande importância.

Com o uso das ferramentas da qualidade pôde-se identificar problemas que implicavam no bom atendimento ao cliente e assim buscar soluções para os mesmos a fim de proporcionar melhoria contínua a esse processo. A empresa mostrou-se bastante comprometida com o foco no cliente e com a qualidade, valorizando sua equipe de trabalho em busca de capacitação e treinamento para melhor desempenhar suas atividades.

É importante também destacar o envolvimento de todos no processo que permitiu dar à empresa uma visão ampla de um problema que mostramos poder ser solucionado com

ferramentas eficazes. Fica claro que ao fazermos o estudo de caso resta à empresa levar avante esse processo.

Referências

APPOLINÁRIO,**FÁBIO**. *Metodologia da Ciência: Filosofia e Prática da Pesquisa*. São Paulo: Thompson, 2006.

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

CARPINETTI, L. C. R. *Gestão da qualidade: conceitos e técnicas*. São Paulo. Editora Atlas, 2010.

FURASTÉ, PEDRO. *Normas Técnicas para o Trabalho Científico: Elaboração e Formatação. Explicitação das Normas da ABNT*. 14. Ed. Porto Alegre: s.n., 2007

GIL, A.C. *Como Elaborar Projetos de Pesquisa*. 5.ed. São Paulo: Atlas, 2010.

OAKLAND, JOHN. *Gerenciamento da qualidade total*. São Paulo: Nobel, 1994.

PRAZERES, PAULO. *Dicionário de termos da qualidade*. São Paulo: Atlas, 1996.

www.scribd.com/doc/19750932/Diagrama-de-Pareto, acessado no dia 5 de abril

www.ufsm.br/ceq/arquivos/fonte_www.lgti.ufsc.br.pdf, acessado no dia 5 de abril.

www.knoow.net/cienceconempr/gestao/brainstorming.htm, acessado no dia 11 de abril.

www.bertolo.pro.br/FinEst/Estatistica/HISTOGRAMA.pdf, acessado no dia 19 de abril.