

CENTRO PAULA SOUZA GOVERNO DO ESTADO DE
SÃO PAULO

**Faculdade de Tecnologia de Americana
Curso Superior de Tecnologia em Logística e Transportes**

FERRAMENTAS DA QUALIDADE APLICADAS A LOGÍSTICA

RICARDO RABATSHI

**Americana, SP
2011**

CENTRO PAULA SOUZA

GOVERNO DO ESTADO DE
SÃO PAULO

**Faculdade de Tecnologia de Americana
Curso Superior de Tecnologia em Logística e Transportes**

FERRAMENTAS DA QUALIDADE APLICADAS A LOGÍSTICA

RICARDO RABATSHI

rabatshi@hotmail.com

Trabalho Monográfico, desenvolvido em cumprimento à exigência curricular do Curso Superior de Tecnologia em Logística da Fatec-Americana, sob orientação da Prof. Ms. Marcos Livato.

Área: Qualidade

**Americana, SP
2011**

BANCA EXAMINADORA

Prof. Ms. Marcos Livato (Orientador)

Prof. Carlos Eduardo Landi

Prof. Ms. Marco Anselmo de Godoi Prezoto

AGRADECIMENTOS

Ao finalizar esse projeto, minha tão sonhada graduação, começo a reflexão, como foram bons esses momentos, claro sem esquecer-se dos desafios, obstáculos e as famosas correrias, mas que graça teria se assim não fosse. São tantos nomes a agradecer nesse momento que não conseguiria escrever o nome de todos em apenas uma página, e engraçado pensar que algumas destas pessoas que contribuíram nesse momento da minha vida nem sequer o seu nome conheço. Então a todos, autores ou coadjuvantes, muito obrigado.

A Deus, que ilumina meus caminhos e me dá forças a todo momento na minha vida.

A minha família, pela paciência, pela compreensão e pelo amor incondicional, minha eterna gratidão, amo vocês.

Aos meus amigos da faculdade em especial ao Paulo, Clarissa, Vânia, João, Julie e Melina.

Aos amigos Vitor e Daniel sempre presentes nos bons e maus momentos.

A Copiadora Luiz de Queiroz, pelas oportunidades, aprendizagem e acima de tudo pelas amizades.

A Fatec e ao meu mestre e amigo Marcos Livato, muito obrigado.

Aos professores da Fatec uma mensagem:

Muitos dão aulas, outros tantos ensinam e alguns fazem um pouco mais: educam e aprendem.

Muito obrigado, caros mestres.

DEDICATÓRIA

Aos meus amores:
Carol, Victor Hugo e Bianca.

Não confunda derrotas com fracassos nem vitórias com sucesso.

Na vida de um campeão sempre haverá algumas derrotas,
assim como na vida de um perdedor sempre haverá algumas vitórias.

A diferença é que, enquanto os campeões crescem nas derrotas,
os perdedores se acomodam nas vitórias.

(Shinyashiki, R.)

RESUMO

O planejamento logístico é fundamental para a sobrevivência da empresa e, hoje, as empresas deixaram de pensar na logística como um centro de custos, e passaram a gerenciá-lo de forma estratégica buscando eficiência e maior competitividade no mercado. A redução de custos e a melhoria nos serviços logísticos são requisitos indispensáveis para empresas que buscam uma maior participação no mercado nacional e mundial. Até pouco tempo, a qualidade era vista como um diferencial nas empresas, e assim como a eficiência logística, passou a ser, atualmente, o mínimo esperado pelos clientes. E é nesse cenário que se conceitua esse trabalho, mostrando através do tempo a evolução e as mudanças ocorridas nas teorias e nas práticas logísticas e da qualidade, apresentando conceitos e exemplos sobre o uso de algumas ferramentas da qualidade, como o 5S, o Seis Sigmas e as sete ferramentas tradicionais da qualidade, e sua aplicabilidade nas atividades logísticas. A utilização das ferramentas da qualidade, podendo ser aplicadas em virtude de exigências a normas em busca de certificação, como a da ISO, por exemplo, ou ainda por programas consagrados como o da Gestão da Qualidade Total, caberá a cada empresa decidir quais se adaptarão melhor a política da empresa em busca de suas metas.

Palavras Chave: Logística, qualidade, ferramentas da qualidade.

ABSTRACT

Logistics Planning is essential for a business to survive and, nowadays, businesses no longer think of Logistics as a source of expenses, and now strategically manage it seeking efficiency and greater competitiveness in the marketplace. Cost reduction and improvements in Logistics Services are essential for businesses that seek greater involvement in the domestic (national) and international marketplaces. Until little ago, quality was seen as a differential in businesses, and like logistic efficiency, it became the least expected by clients. And it is in this scenario that this paper focuses on, showing throughout time the evolution and changes that occurred in the Logistic and Quality theories and practices, showing concepts and examples about the use of some quality tools, like 5S, Six Sigmas and the seven traditional quality tools, and their logistical activity applicability. The use of quality tools, being able to be applied in virtue of certification norms' demands, such as ISO, for example, or even renowned Total Quality Logistical Management programs; each business needs to decide which will fit accordingly to their philosophy depending on their goals.

Key Words: Logistics, quality, quality tools.

SUMÁRIO

| | |
|--|-----------|
| LISTA DE FIGURAS | 11 |
| LISTA DE TABELAS | 14 |
| INTRODUÇÃO | 15 |
| 1 LOGÍSTICA E A CADEIA DE SUPRIMENTOS..... | 17 |
| 1.1 HISTÓRICO | 17 |
| 1.2 LOGÍSTICA | 20 |
| 1.3 CADEIA DE SUPRIMENTOS | 23 |
| 2 GESTÃO DA QUALIDADE | 28 |
| 2.1 O INÍCIO DA QUALIDADE..... | 28 |
| 2.2 GURUS DA QUALIDADE | 30 |
| 2.3 GESTÃO DA QUALIDADE TOTAL | 33 |
| 2.4 ISO 9001:2008..... | 36 |
| 2.5 CUSTOS DA QUALIDADE..... | 38 |
| 3 FERRAMENTAS DA QUALIDADE | 41 |
| 3.1 O CICLO PDCA..... | 41 |
| 3.2 OS 5 SENSOS..... | 42 |
| 3.3 BRAINSTORMING | 43 |
| 3.4 PLANO DE AÇÃO..... | 43 |
| 3.5 AS FERRAMENTAS TRADICIONAIS DA QUALIDADE | 44 |
| 3.5.1 DIAGRAMA DE FLUXOS DE PROCESSOS | 45 |
| 3.5.2 DIAGRAMA DE CAUSA E EFEITO | 46 |
| 3.5.3 HISTOGRAMA | 47 |
| 3.5.4 DIAGRAMA DE PARETO | 48 |
| 3.5.5 DIAGRAMA DE DISPERSÃO | 49 |
| 3.5.6 GRÁFICO DE CONTROLE | 49 |
| 3.5.7 FOLHA DE VERIFICAÇÃO..... | 50 |
| 3.6 SEIS SIGMAS..... | 51 |
| 3.7 FERRAMENTAS DA QUALIDADE APLICADAS NA MRS LOGÍSTICA SA...55 | |
| 3.7.1 A MRS LOGÍSTICA SA..... | 55 |

| | | |
|-------|------------------------------------|----|
| 3.7.2 | IDENTIFICAÇÃO DO PROBLEMA. | 56 |
| 3.7.3 | COLETA DE DADOS | 57 |
| 3.7.4 | BUSCA DAS CAUSAS FUNDAMENTAIS..... | 60 |
| 4 | CONSIDERAÇÕES FINAIS..... | 69 |
| 5 | REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS | 72 |

LISTA DE FIGURAS

| | |
|--|-----------|
| Figura 1: A evolução da logística para a cadeia de suprimentos. | 19 |
| Figura 2: Atividades logísticas na cadeia de suprimentos imediata da empresa..... | 22 |
| Figura 3: Fluxos logísticos..... | 23 |
| Figura 4: Cadeia de suprimento típica. | 24 |
| Figura 5: Um modelo do gerenciamento da cadeia de suprimentos. | 25 |
| Figura 6: A evolução do gerenciamento da cadeia de suprimentos. | 26 |
| Figura 7: Integração da cadeia de suprimentos. | 27 |
| Figura 8: Critérios do PNQ. | 35 |
| Figura 9: Visão do processo de atendimento de pedido. | 37 |
| Figura 10: Requisitos da gestão da qualidade ISO 9001:2008. | 38 |
| Figura 11: Tipos de custos no custo total..... | 40 |
| Figura 12: Ciclo PDCA. | 42 |
| Figura 13: Símbolos geralmente utilizados no diagrama de fluxos de processos. | 45 |
| Figura 14: Exemplo de gráfico de fluxo de processo – carregamento de veículo numa unidade industrial..... | 46 |
| Figura 15: Diagrama de causa e efeito. | 47 |

| | |
|--|-----------|
| Figura 16: Exemplo de histograma com tempos de carregamento de veículos..... | 48 |
| Figura 17: Exemplo de diagrama de Pareto de falhas no carregamento de veículos..... | 48 |
| Figura 18: Modelo de diagrama de dispersão..... | 49 |
| Figura 19: Modelo de gráfico de controle. | 50 |
| Figura 20: Modelo de lista de verificação..... | 50 |
| Figura 21: As fases do programa Seis Sigma..... | 52 |
| Figura 22: Exemplo de capacidade Seis Sigma de empresa logística. | 54 |
| Figura 23: Custos da má qualidade e desempenho do processo..... | 54 |
| Figura 24: Cobertura da malha ferroviária da MRS Logística SA. | 56 |
| Figura 25: Fluxograma do processo de faturamento..... | 57 |
| Figura 26: Gráfico sequencial das reclamações de clientes por Unidade de Atendimento. | 58 |
| Figura 27: Diagrama de Pareto das reclamações de clientes por setor..... | 59 |
| Figura 28: Diagrama de causa e efeito sobre o alto número de reclamações de clientes registradas na etapa de faturamento na área de pátios e terminais. ... | 62 |
| Figura 29: Diagrama de Pareto das reclamações de clientes por erro das estações IPG e IJN no setor de container..... | 63 |
| Figura 30: Diagrama de causa e efeito das causas prováveis do erro digitação incorreta..... | 64 |

Figura 31: Diagrama de causa e efeito das causas prováveis do erro enquadramento do fluxo errado.64

Figura 32: Média das reclamações na etapa faturamento nos meses de março e abril nos anos de 2007 e 2008.68

LISTA DE TABELAS

| | |
|---|-----------|
| Tabela 1: Eras da Qualidade..... | 29 |
| Tabela 2: Definições de qualidade..... | 30 |
| Tabela 3: Os gurus da qualidade. | 31 |
| Tabela 4: Programa dos 14 pontos de Deming para a melhoria da qualidade. . | 32 |
| Tabela 5: Os 14 pontos de Crosby..... | 33 |
| Tabela 6: Plano de ação 5W2H..... | 44 |
| Tabela 7: Capacidade e defeitos por milhão para longo e curto prazo. | 53 |
| Tabela 8: Lista de verificação MRS Logística SA. | 57 |
| Tabela 9: Estratificação de reclamações de clientes por estação. | 59 |
| Tabela 10: Estratificação das reclamações de clientes por erro das estações IPG e IJN..... | 63 |
| Tabela 11: Plano de ação nas estações de Piaçaguera (IPG) e Jundiaí (IJN) | 65 |

INTRODUÇÃO

A busca na redução dos custos e melhorias dos serviços prestados por operadores logísticos é um incansável trabalho diário, nesse atual mundo competitivo, onde cada detalhe relacionado ao produto ou ao nível de serviço é levado em consideração nas escolhas dos clientes.

A preocupação com a qualidade se originou nas organizações no setor de produção e posteriormente nos serviços, e têm-se no uso de suas ferramentas metodologia e técnicas necessárias para a busca por redução de custos e melhorias nos serviços.

De acordo com Ballou (1993, p. 21) “[...] a qualidade do produto é afetada pela maneira com que o sistema logístico é administrado”. Para tanto o estudo se justifica em função do ganho adquirido pelas organizações que possuem programas de qualidade, com a utilização de filosofias e ferramentas direcionadas ao aperfeiçoamento dos serviços prestados, assim como na redução de custos e na satisfação de seus clientes sendo eles internos e externos.

Como pergunta que se buscou responder teve-se: Como as ferramentas da qualidade podem auxiliar na redução de custos e aprimoramento nos serviços?

Já o problema foi: As perdas relacionadas a falta de políticas de qualidade nas organizações.

A Hipótese foi: Com a adoção de programas e políticas de qualidade as organizações poderão reduzir perdas, dessa forma, diminuir seus custos e melhorar os serviços prestados.

O objetivo geral consistiu em pesquisar, dentro das referências bibliográficas, os conceitos das ferramentas da qualidade e, adjunto com exemplos práticos, como o estudo de caso realizado da empresa MRS Logística SA, identificar as possíveis contribuições das ferramentas da qualidade na redução de perdas.

Os objetivos específicos foram: conceituar os programas e as ferramentas da qualidade. Analisar o uso das ferramentas da qualidade na redução de perdas. Identificar o uso das ferramentas nos operadores logísticos. Demonstrar o caso da MRS Logística SA no uso de ferramentas da qualidade.

Como metodologia para o desenvolvimento deste trabalho será utilizado a referência bibliográfica conceitual em conjunto com estudo de caso real publicado no meio acadêmico.

O trabalho foi estruturado em 4 capítulos, sendo que o primeiro conceitua os princípios básicos da logística, as atividades desempenhadas e sua integração através da cadeia de suprimentos. O segundo apresenta o histórico da qualidade os conceitos e seus requisitos fundamentais para a Gestão da Qualidade Total e Certificação ISO 9001. O terceiro capítulo conceitua as ferramentas da qualidade, sua prática, seus propósitos e aplicações e demonstração do estudo de caso da MRS Logística SA. E por fim, com base nas informações conseguidas a partir dos estudos realizados nos capítulos anteriores, o capítulo quatro se reserva às Considerações Finais.

1 LOGÍSTICA E A CADEIA DE SUPRIMENTOS

A mente que se abre a uma nova idéia jamais voltará ao seu tamanho original (Einstein, A.).

Este capítulo apresentará a evolução e os conceitos da logística e da cadeia de suprimentos.

1.1 HISTÓRICO

Quando olhamos o passado da humanidade verificamos improbabilidade de datar o marco inicial da logística no mundo. As construções do mundo antigo e as grandes guerras são exemplos da importância da logística para a civilização. Como seria possível a construção das pirâmides sem um excelente sistema de movimentação e elevação para as gigantescas pedras utilizadas em sua estrutura. Como Xerxes, líder persa, em 481 a.C., conseguiria cruzar os mares com mais de 3.000 navios em direção a Grécia, sem administrar seus suprimentos e sem ter estabelecido a melhor rota para seu destino (TOSO JUNIOR, 2008).

Com essa improbabilidade não seria errôneo dizer que logística existe desde o início da humanidade, onde a busca da melhor localização para moradia e armazenagem de alimentos era primordial para a sobrevivência das tribos.

Nas guerras, por se tratarem de atividades estratégicas, observa-se as atividades logísticas atuando como fator diferencial no planejamento das batalhas. Alexandre o Grande (356-323 a.C.), da Macedônia, venceu seus inimigos utilizando-se de atividades ligadas a logística, um bom exemplo foi no gerenciamento dos suprimentos, por sua ordem grupos menores de soldados se deslocavam à frente dos exércitos e compravam todo suprimento que o exército iria necessitar, esses grupos construíam armazéns nas rotas que as tropas passariam, dessa forma os exércitos macedônio com 35.000 homens cruzaram o Egito, a Pérsia e a Índia, na considerada a marcha mais longa, com 6.400km, da história (TOSO JUNIOR, 2008).

E foi na guerra que primeiro se registra a tentativa de definir “Logística”, que foi segundo Rodrigues (2005, apud Bortoletto, 2010):

A primeira tentativa de definir “Logística” foi feita pelo Barão Antoine Henri Jomini (1779-1869), general do exército francês sob o comando de Napoleão Bonaparte, que em seu Compêndio da Arte da Guerra, a ela se referiu como a “arte prática de movimentar exércitos”.

O foco desse estudo concentra-se nas organizações, a logística empresarial, segundo Ballou (1993, p. 28), “até cerca de 1950, o campo permanecia em estado de dormência. Não existia nenhuma filosofia dominante para guiá-lo.” Ou seja, nas organizações as atividades ligadas a logística eram de responsabilidade de outros departamentos, tais como, produção, marketing e, ou finanças.

Após esse período de dormência, até os anos 70, a logística, motivada por um ambiente onde a área administrativa estava em evidência, têm em seu desenvolvimento prático e teórico, contribuições das condições econômicas e tecnológicas. Dentre elas Ballou (1993, p. 29-34) descreve:

- **Alterações nos padrões e atitudes da demanda dos consumidores:** com a realização do senso americano observou a migração das áreas rurais para as urbanas, e do centro da cidade para os subúrbios e também, a busca por maior variedade de produtos. Com isso os varejistas passaram a responsabilidade de armazenamento a seus fornecedores, ou canais de distribuição, necessitando de recebimentos mais frequentes.
- **Pressão por custos nas indústrias:** até os anos 50, ao custo logístico, não se era dado à importância nas empresas. Quando analisados observou-se que os custos logísticos representavam 23% do PNB, produto nacional bruto, de produtos tangíveis dos Estados Unidos.
- **Avanços nas tecnologias dos computadores:** surge o uso de computadores no mundo dos negócios e com eles o uso de modelagem matemática através da teoria de controle de estoque, programação linear e simulação.

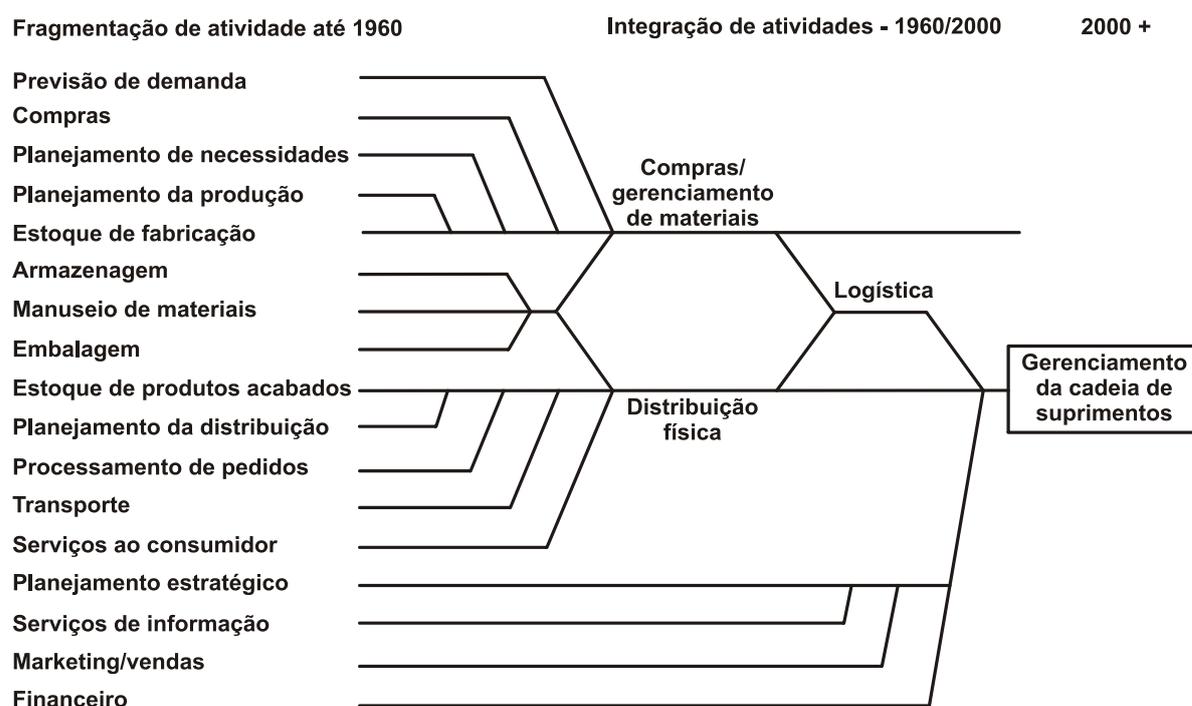
- **Experiência militar:** aproveitamento do conhecimento militar em atividades logísticas, como aquisição, transporte e administração de estoques.

A partir dos anos 70, a logística, já com seus princípios básicos definidos e beneficiando empresas, ainda caminha vagarosamente, já que as empresas voltavam seus esforços para a geração de lucros e não para redução de custos (BALLOU, 1993).

Após os anos 90, segundo Ching (2007, p. 25) “A logística é entendida como a junção da administração de materiais com a administração física.” Para Hara (2009, p. 14), esse período marca o “boom da logística empresarial integrada”.

A década de 90 é marcada também pelo surgimento do conceito da Gestão da Cadeia de Suprimentos (SCM, *Supply Chain Management*). Na figura 1 é registrada a evolução da logística.

Figura 1: A evolução da logística para a cadeia de suprimentos.



Fonte: Ballou (2006, p. 30), modificado de Yuva, J. (2002, p. 50).

1.2 LOGÍSTICA

Muitas empresas ainda têm sua organização voltada a produção e marketing, justificável em razão que se uma empresa não vende e nem produz ela também não existiria. Para o sucesso da produção e da comercialização a logística empresarial tem um papel de extrema importância para a empresa (BALLOU, 2006).

O gerenciamento das atividades logísticas é fundamental para que as empresas realizem com eficiência e eficácia todas as atividades envolvidas para concretização de suas metas de produção e comercialização, para tanto, poder conseguir através delas a satisfação de seus clientes. Pois, para Ballou (1993, p. 38):

Logística empresarial tem como objetivo prover o cliente com os níveis de serviço desejados. A meta de nível de serviço logístico é providenciar bens ou serviços corretos, no lugar certo, no tempo exato e na condição desejada ao menor custo possível. Isto é conseguido através da administração-chave da logística – transportes, manutenção de estoques, processamento de pedido e de várias atividades de apoio adicionais.

Novaes (2007, p. 31-35) ressalta que, apesar de muitas empresas ainda considerarem as atividades logísticas como algo secundário na organização empresarial, a importância das atividades logísticas agregam valor para as atividades das empresas. São valores de:

- **lugar:** existe um distanciamento espacial entre os fornecedores, as indústrias e o mercado consumidor, dessa forma, o valor de lugar é percebido quando a matéria prima ou produto acabado é entregue ao lugar desejado;
- **tempo:** em função da satisfação do cliente e da necessidade da redução de estoques das empresa, o valor de tempo é percebido quando são cumpridos rigorosamente os prazos de entrega;
- **qualidade:** a entrega do produto com as características esperadas sendo elas de integridade física ou especificações técnicas e de acabamento, quando não alteradas é percebido o valor de qualidade;

- **informação:** valor percebido quando disponibiliza-se informações referentes as atividades logísticas atreladas ao produto.

A logística empresarial vai além dos quatro tipos de valores mencionados acima, para Novaes (2007, p. 35) “[...] a Logística Moderna procura também eliminar do processo tudo que não tenha valor para o cliente, ou seja, tudo que acarrete somente custos e perda de tempo.” As atividades logísticas, figura 2, buscam o aumento da eficiência, melhoria nos níveis de serviços e a redução contínua nos custos.

Dada a importância da logística para as empresas, Ballou (1993, p. 24) a define:

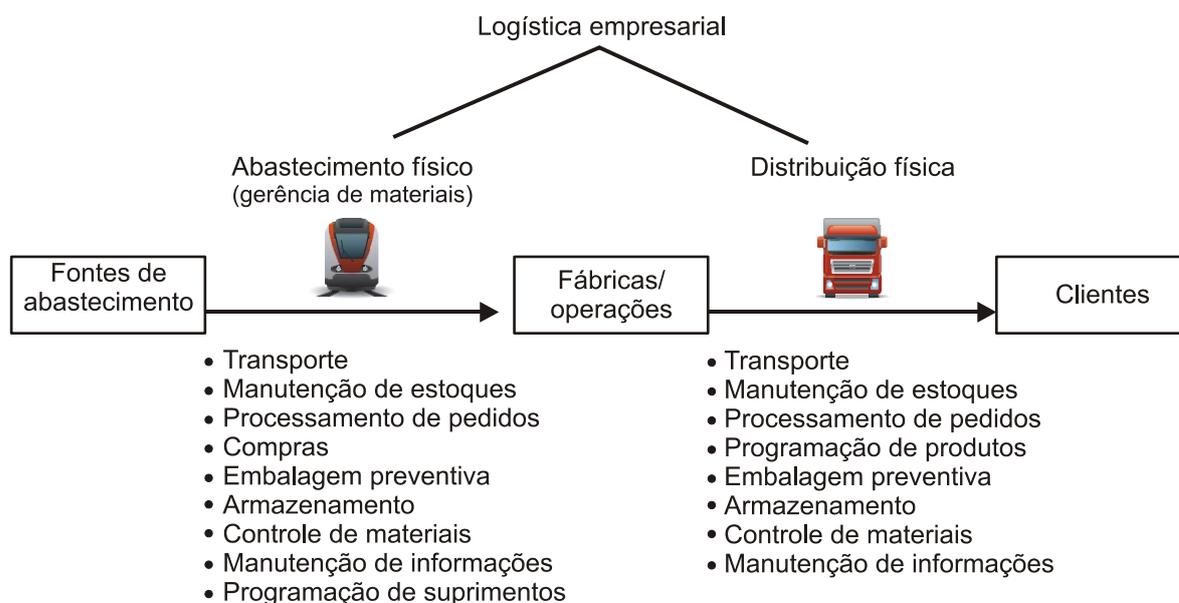
A logística empresarial trata de todas atividades de movimentação e armazenagem, que facilitam o fluxo de produtos desde o ponto de aquisição da matéria-prima até o ponto de consumo final, assim como dos fluxos de informação que colocam os produtos em movimento, com o propósito de providenciar níveis de serviços adequados aos clientes a um custo razoável.

Dentro da literatura estudada, com citações feitas por Ballou (2006, p. 27), Novaes (2007, p. 35), Hara (2009, p 40) e Pinto; Carvalho; Haddad (2009 p. 64), uma das definições mais utilizadas no meio acadêmico para conceituar logística é do Coucil of Supply Chain Management Professionals norte-americano:

Logística é o processo de planejar, implementar e controlar de maneira eficiente o fluxo e a armazenagem de produtos, bem como os serviços e informações associados, cobrindo desde o ponto de origem até o ponto de consumo, com o objetivo de atender aos requisitos do consumidor.

A figura 2, a seguir, organiza as principais atividades da logística empresarial, que segundo Ballou (2006, p. 31), segue uma ordem provável de sua concretização no canal de suprimento.

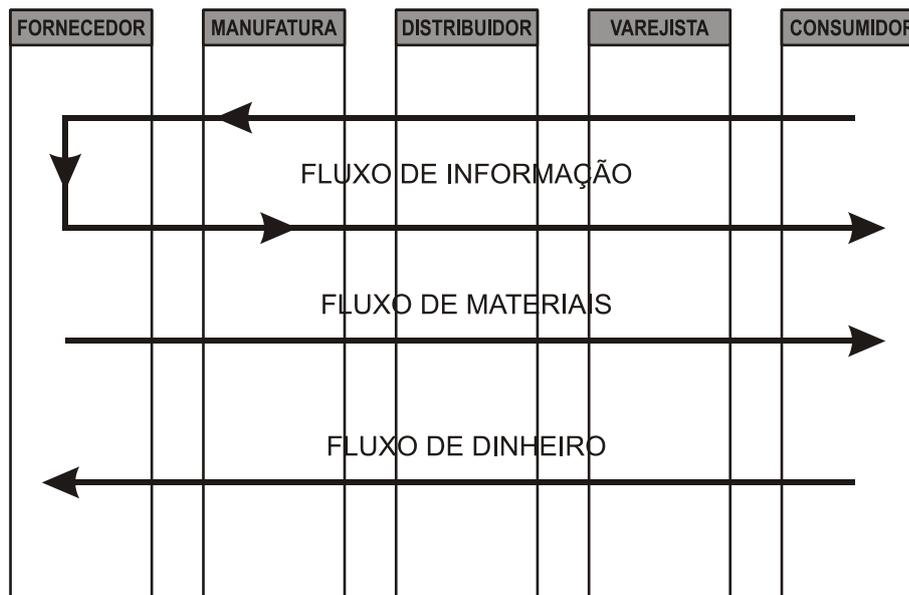
Figura 2: Atividades logísticas na cadeia de suprimentos imediata da empresa.



Fonte: Ballou (2006, p. 31).

Além dos fluxos das atividades, apresentados na figura 2, associados a logística empresarial, que envolve o fluxo de materiais que percorre desde as fontes de abastecimento até os clientes, há também o fluxo de dinheiro e de informações, figura 3. O fluxo de dinheiro oposto ao fluxo de materiais, já o fluxo de informações ocorre nos dois sentidos, sendo que, acompanhando fluxo de materiais segue as informações referentes as atividades ligadas aos insumos, produção e produto acabado. No sentido oposto obtêm-se informações vindas começando pelo consumidor final percorrendo até o fornecedor de matérias-primas, esse fluxo traz informações importantes para cadeia de suprimentos pois, segundo Novaes (2007, p. 36), se referem a “[...] demanda, preferências, mudanças de hábitos e de compras, mudanças no perfil socioeconômico.”

Figura 3: Fluxos logísticos.



Fonte: Novaes (2007, p. 37).

1.3 CADEIA DE SUPRIMENTOS

Segundo o Glossário Logístico da ASLOG, Associação Brasileira de Logística, Pinto; Carvalho; Hadad (2009, p. 25), uma cadeia de suprimentos se define:

Redes de instalações e rotas de transporte responsáveis pela transformação e fluxo de produtos, informação e crédito desde a matéria prima até o cliente final.

A gestão da cadeia de suprimentos, para Ballou (2006, p. 28), existe uma dificuldade para separar em termos práticos da gestão da logística empresarial, pois as duas têm missão idêntica:

Colocar os produtos ou serviços certos no lugar certo, no momento certo, e nas condições desejadas, dando ao mesmo tempo a melhor contribuição possível para a empresa.

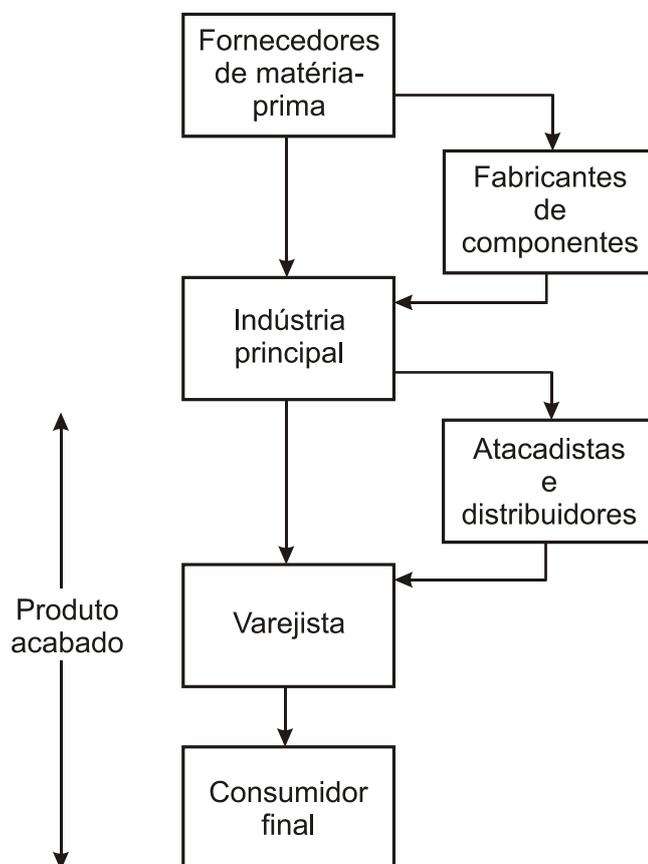
Hara (2009, p. 40), comenta a respeito dos conceitos de logística e de cadeia de suprimentos:

A logística enfoca suas atividades do ponto de vista de uma empresa individual, ao passo que o foco da cadeia de suprimentos é geral, englobando todos os elos da cadeia, desde os fornecedores de matérias-primas, passando pelos centros de manufatura, aos canais de distribuição (atacado, varejo, intermediários, etc.), chegando até o consumidor final, ressaltando as questões de relacionamento e de alianças estratégicas entre diferentes elos da cadeia, até mesmo entre concorrentes, em busca de agregação de valor até o cliente final.

A figura 4 apresenta o modelo típico da cadeia de suprimentos que, Novaes (2007, p. 38), a descreve constituída como:

O longo caminho que se estende desde as fontes de matéria-prima, passando pelas fábricas dos componentes, pela manufatura do produto, pelos distribuidores e chegando finalmente ao consumidor através do varejista.

Figura 4: Cadeia de suprimento típica.



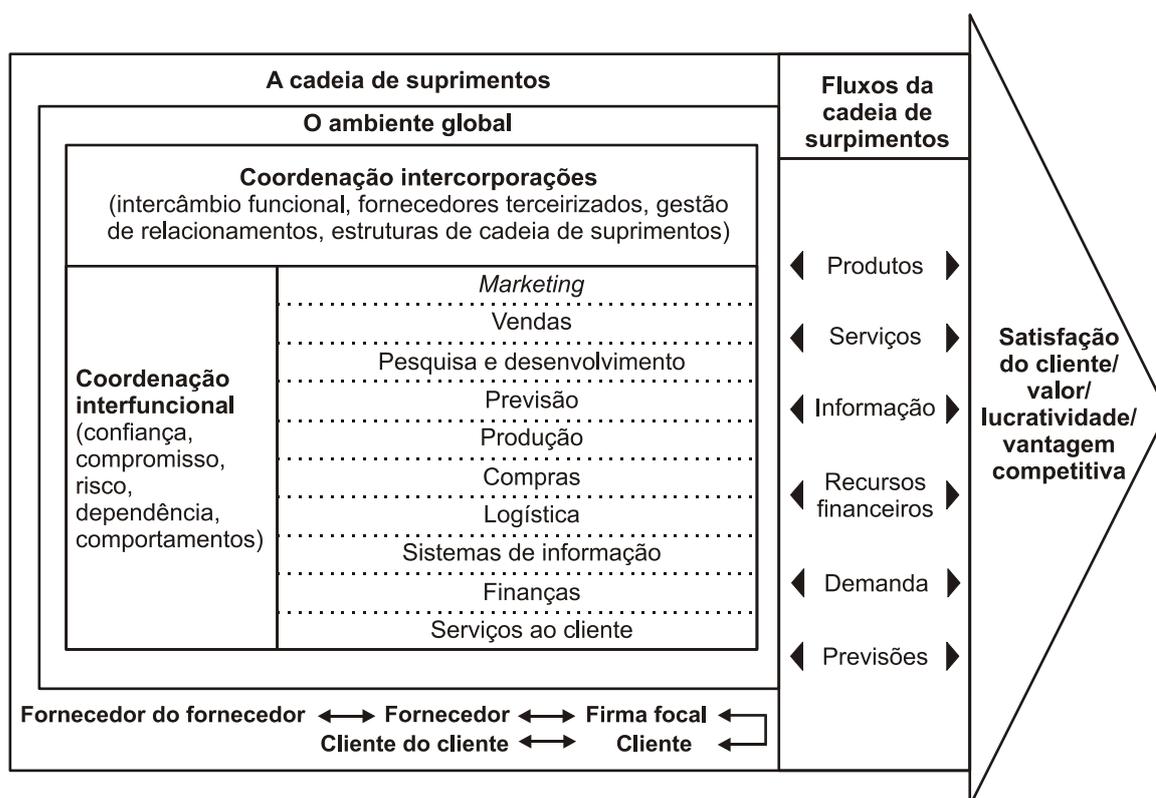
Fonte: Novaes (2007, p. 39).

A integração da logística com a cadeia de suprimentos é denominada como *Supply Chain Management*, que em português é traduzida como Gerenciamento da Cadeia de Suprimentos, que se resume na habilidade das empresas em se relacionar com seus fornecedores que, com trabalho em conjunto pode prover matérias-primas, componentes e produtos acabados com alta qualidade, a um tempo desejável e com um preço competitivo (DAVIS; AQUILIANO; CHASE, 2001).

Mentzer et al., 2001 (apud BALLOU, 2006, p. 28), na figura 5 apresenta um modelo de gerenciamento da cadeia de suprimentos e propõe a seguinte definição para o tema:

O gerenciamento da cadeia de suprimentos é definido como a coordenação estratégica sistemática das tradicionais funções de negócios e das táticas ao longo dessas funções de negócios no âmbito de uma determinada empresa ao longo dos negócios no âmbito da cadeia de suprimentos, com o objetivo de aperfeiçoar o desempenho a longo prazo das empresas isoladamente e da cadeia de suprimentos como um todo.

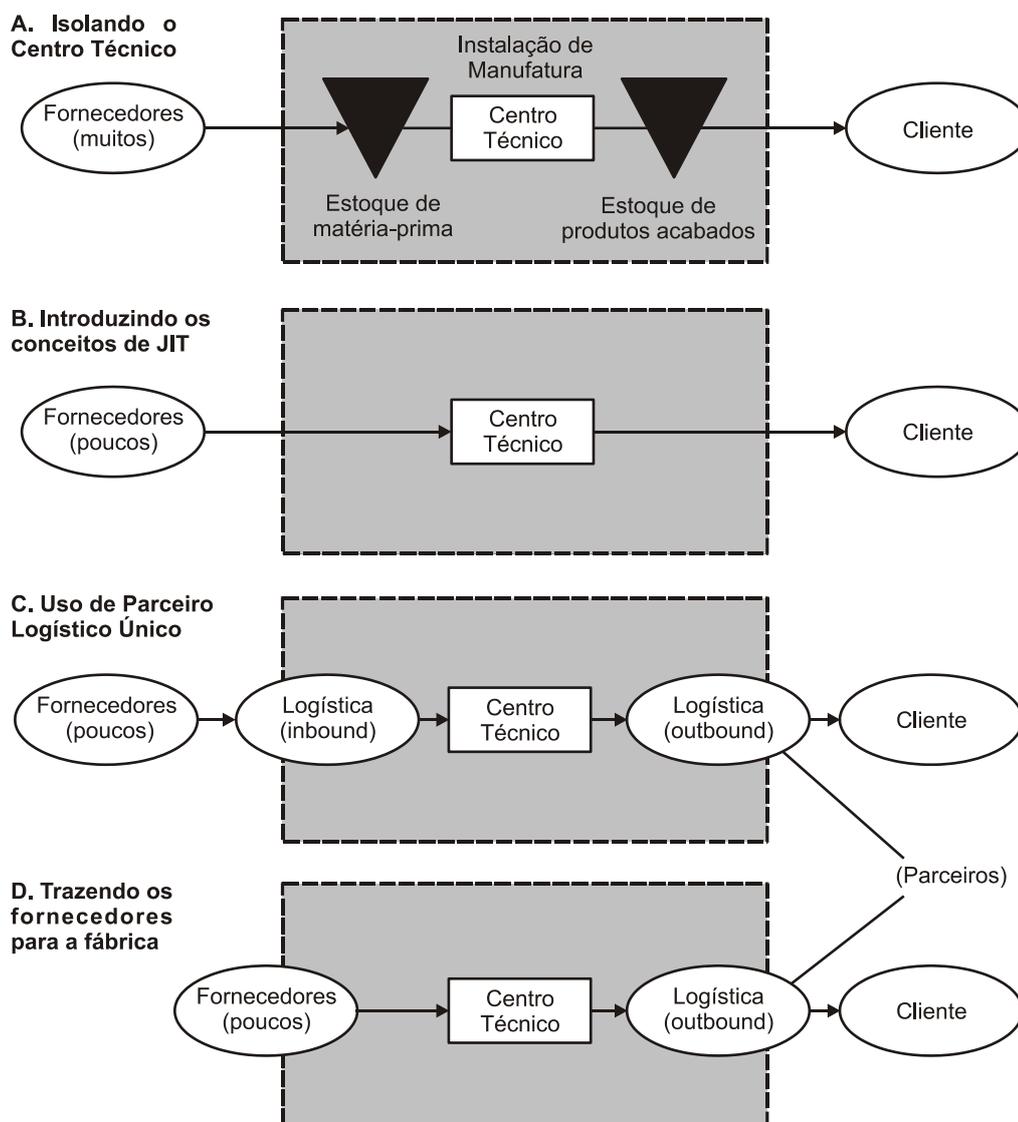
Figura 5: Um modelo do gerenciamento da cadeia de suprimentos.



Fonte: Mentzer et al. (2001, apud BALLOU, 2006, p. 28).

O gerenciamento da cadeia de suprimentos em seu primeiro estágio mantém grandes estoques de matérias-primas e produtos acabados. Atualmente as empresas estão trazendo seus fornecedores mais próximos e em um estágio mais avançado para dentro da fábrica, como apresenta a figura 6 (DAVIS; AQUILIANO; CHASE, 2001).

Figura 6: A evolução do gerenciamento da cadeia de suprimentos.

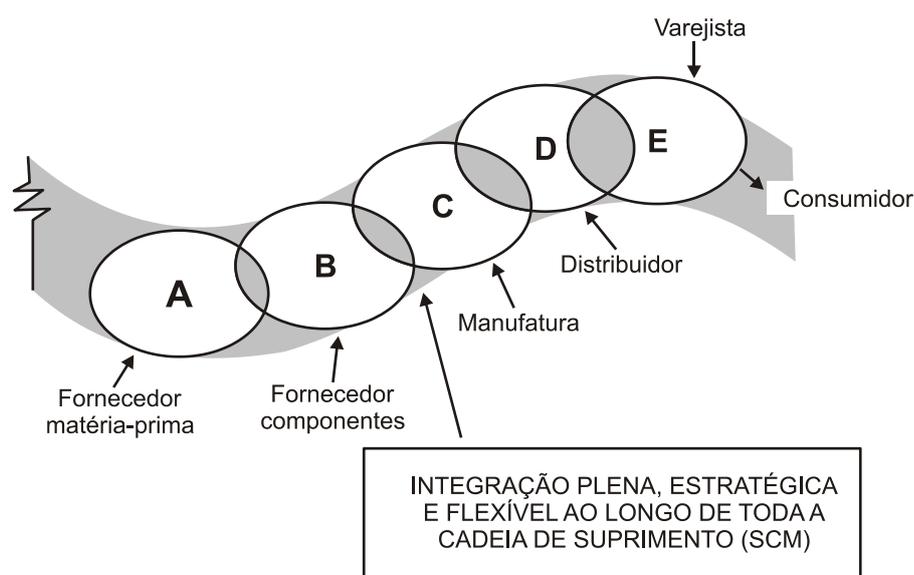


Fonte: Davis; Aquiliano; Chase (2001, p. 392).

Com as fábricas e fornecedores trabalhando mais próximos passa a existir uma troca de informações, antes confidenciais, mais frequentes entre eles formando

dessa forma parcerias mais sólidas e confiáveis. Assim, a integração dos processos ao longo da cadeia, figura 7, passam a atuar de forma estratégica na busca por redução de custos, diminuição e/ou eliminação dos desperdícios agregando valor para o consumidor final. Junto com a busca de redução de estoques e aumento da qualidade do serviço logístico surge também grande preocupação com o meio ambiente e os impactos causados pelas atividades logísticas. Onde se destacam práticas de diminuição de poluentes pelos transportes e a logística reversa¹ de produtos que podem passar por processos de reciclagem (NOVAES, 2007).

Figura 7: Integração da cadeia de suprimentos.



Fonte: Novaes (2007, p. 49).

¹ Logística Reversa é a área da logística empresarial que planeja, opera e controla o fluxo e as informações logísticas correspondentes, do retorno dos bens de pós-venda e de pós-consumo ao ciclo de negócios ou ao ciclo produtivo, por meio dos canais de distribuição reversos, agregando-lhes valor de diversas naturezas: econômico, ecológico, legal, logístico, de imagem corporativa, entre outros. (LEITE, 2003, apud HARA, 2009, p. 132)

2 GESTÃO DA QUALIDADE

A qualidade nunca se obtém por acaso, é sempre o resultado do esforço inteligente. (Ruskin, J)

Este capítulo apresentará os conceitos da qualidade sob o ponto de vista dos principais autores da área, abordando o conceito da Gestão da Qualidade Total e os conceitos de custos atribuídos as práticas de qualidade, por fim, finalizando com uma introdução sobre a ISO 9001: 2008.

2.1 O INÍCIO DA QUALIDADE

Muito antes da Revolução Industrial os artesões, que eram responsáveis pela produção dos produtos manufaturados, já se preocupavam com a qualidade de seus produtos, pois atender a necessidade e agradar seu cliente era a garantia da comercialização de seus produtos que dependia da reputação da qualidade, que era divulgada por seus clientes, e com isso, conseqüentemente conseguiria novos interessados em adquirir seus produtos (CARVALHO, 2005).

Com a Revolução Industrial iniciou-se a produção em massa e, a customização, antes realizadas por artesões, é substituída pela padronização. O modelo de produção em massa era constituído de uma linha de produção onde os operários tinham domínio de pequenas frações do processo de fabricação dos produtos, que se repetia ao longo da jornada de trabalho por várias vezes. Nessa época surge a figura do inspetor de qualidade, que era responsável pela qualidade do produto acabado (CARVALHO, 2005).

A inspeção do produto é o primeiro estágio marcante da gestão da qualidade, tabela 1, que passa também pelo controle do processo, os sistemas de garantia da qualidade e por fim chegando ao estágio atual, a gestão da qualidade total (CARPINETTI; MIGUEL; GEROLAMO, 2010).

Tabela 1: Eras da Qualidade.

| Características básicas | Interesse principal | Visão de qualidade | Ênfase | Métodos | Papel dos profissionais da qualidade | Quem é o responsável pela qualidade |
|----------------------------------|---------------------|--|--|--|--|--|
| Inspeção | Verificação | Um problema a ser resolvido. | Uniformidade do produto. | Instrumentos de medição. | Inspeção, classificação, contagem, avaliação e reparo. | O departamento de inspeção. |
| Controle Estatístico do Processo | Controle | Um problema a ser resolvido. | Uniformidade do produto com menos inspeção. | Ferramentas e técnicas estatísticas. | Solução de problemas e a aplicação de métodos estatísticos. | Os departamentos de fabricação engenharia (o controle de qualidade). |
| Garantia da Qualidade | Coordenação | Um problema a ser resolvido, mas que é enfrentado proativamente. | Toda cadeia de fabricação, desde o projeto até o mercado, e a contribuição de todos os grupos funcionais para impedir falhas de qualidade. | Programas e sistemas. | Planejamento, medição da qualidade e desenvolvimento de programas. | Todos os departamentos, com a alta administração se envolvendo superficialmente no planejamento e na execução das diretrizes da qualidade. |
| Gestão da Qualidade | Impacto estratégico | Uma oportunidade de diferenciação da concorrência. | As necessidades de mercado e do cliente. | Planejamento estratégico, estabelecimento de objetivos e a mobilização da organização. | Estabelecimento de metas, educação e treinamento, consultoria a outros departamentos e desenvolvimento de programas. | Todos na empresa, com a alta administração exercendo forte liderança. |

Fonte: Carvalho (2005, p. 7-8), adaptado de Garvin (1992).

O termo qualidade é muito utilizado nos dias atuais, Miguel (2001, p. 20) destaca sua idéia que, “a princípio, seu conceito parece ser de fácil entendimento, mas, na realidade, é difícil defini-la”. Essa dificuldade ocorre, segundo Slack et al., 1997 (apud: Miguel, 2001, p. 18), pela grande ocorrência de autores que escrevem sobre o tema buscando encontrar a melhor definição. Vendo por esse aspecto ao estudar as inúmeras definições existentes, para Miguel (2001, p. 18), as principais abordagens da qualidade, tabela 2, foram desenvolvidas por autores de renome na área.

Tabela 2: Definições de qualidade.

| Enfoque | Autor | Conceito da Qualidade |
|----------------|--------------|--|
| Cliente | Juran | A qualidade consiste nas características do produto que vão ao encontro das necessidades dos clientes e, dessa forma, proporcionam a satisfação em relação ao produto |
| | Deming | A qualidade é a perseguição às necessidades dos clientes e homogeneidade dos resultados do processo. A qualidade deve visar às necessidades do usuário, presentes e futuras. |
| | Feigenbaum | Qualidade é a combinação das características de produtos e serviços referentes a marketing, engenharia, fabricação e manutenção, através das quais o produto ou serviço em uso, corresponderão às expectativas do cliente. |
| Conformidade | Crosby | Qualidade (quer dizer) conformidade com as exigências, ou seja, cumprimento dos requisitos. |
| Produto | Abbott | As diferenças de qualidade correspondem a diferenças na quantidade de atributos desejadas em um produto ou serviço. |

Fonte: Miguel (2001, p. 19).

2.2 GURUS DA QUALIDADE

Segundo Carvalho (2005, p. 10) e (Davis; Aquiliano; Chase, 2001, p. 155), Walter A. Shewhart, W. Edwards Deming, Joseph M Juran, Armand Feigenbaum, Philip B. Crosby, Kaoru Ishikawa e Genichi Taguchi são considerados gurus da qualidade pela literatura acadêmica e profissional, pela valiosa contribuição teórica

assim como a aplicabilidade prática nas empresas. Na tabela 3, baseada nos textos de Carvalho (2005, p. 10-19) e (Davis; Aquiliano; Chase, 2001, p. 154-159), é apresentado as importantes contribuições desses gurus para a gestão da qualidade.

Tabela 3: Os gurus da qualidade.

| Teórico | Contribuição | Definição de qualidade |
|------------|---|---|
| Shewhart | <ul style="list-style-type: none"> • Gráficos de controle; • Ciclo PDCA. | “A qualidade é subjetiva e objetiva.” |
| Deming | <ul style="list-style-type: none"> • CEP, controle estatístico de processo; • 14 pontos de Deming, tabela 4. | “Qualidade é a satisfação das necessidades do cliente, em primeiro lugar.” |
| Juran | <ul style="list-style-type: none"> • Custos da qualidade: falhas, prevenção e avaliação; • Trilogia da qualidade: planejamento, controle e melhoria. | “Qualidade é uma barreira de proteção a vida e, Qualidade é adequação ao uso.” |
| Feigenbaum | <ul style="list-style-type: none"> • Controle da qualidade total (TQC – <i>total quality control</i>). | “Qualidade é a composição total das características de marketing, projeto, produção e manutenção dos bens de serviços, através dos quais os produtos atenderão às expectativas do cliente.” |
| Crosby | <ul style="list-style-type: none"> • Programa Zero defeito; • 14 pontos de Crosby, tabela 5. | “Qualidade é a conformidade às especificações.” |
| Ishikawa | <ul style="list-style-type: none"> • Controle da qualidade por toda a empresa (CWQC – <i>company wide quality control</i>); • Diagrama de causa e efeito. | “Qualidade é satisfazer radicalmente ao cliente, para ser agressivamente competitivo.” |
| Taguchi | <ul style="list-style-type: none"> • Função pela perda da qualidade. | “Qualidade é a diminuição das perdas geradas por um produto, desde a produção até seu uso pelos clientes.” |

Fonte: O autor, baseado em Carvalho (2005, p. 10-19) e Davis; Aquiliano; Chase (2001, p. 154-159).

Tabela 4: Programa dos 14 pontos de Deming para a melhoria da qualidade.

| | |
|----|---|
| 1 | Criar constância de propósito para a melhoria do produto e do serviço |
| 2 | Adotar a nova filosofia |
| 3 | Eliminar a dependência de inspeção em massa |
| 4 | Terminar com a prática de decisão nos negócios com base apenas no preço da etiqueta |
| 5 | Melhorar continuamente o sistema de produção e de treinamento |
| 6 | Instituir treinamento |
| 7 | Instituir liderança |
| 8 | Gerenciar sem causar receio |
| 9 | Eliminar as barreiras entre departamentos |
| 10 | Eliminar <i>slogans</i> , advertências e metas para força de trabalho |
| 11 | Eliminar cotas numéricas |
| 12 | Remover barreiras ao orgulho pelo trabalho |
| 13 | Instituir um forte programa de educação e de treinamento |
| 14 | Tomar ação para que o programa seja executado |

Fonte: Walton (1991, apud Davis; Aquiliano; Chase, 2001, p. 158).

Tabela 5: Os 14 pontos de Crosby.

| | |
|----|--|
| 1 | Obter o compromisso da alta gestão com a qualidade |
| 2 | Instalar equipes de aperfeiçoamento da qualidade em todos os setores |
| 3 | Mensurar a qualidade na organização por meio de indicadores de qualidade que devem indicar as necessidades de melhoria |
| 4 | Levantar os custos da não qualidade |
| 5 | Disseminar nos funcionários a importância da qualidade nos produtos ou serviços |
| 6 | Implantar o sistema de ação corretiva |
| 7 | Planejar o programa zero defeito |
| 8 | Treinar os inspetores e demais responsáveis |
| 9 | Instaurar o dia do zero defeito |
| 10 | Estabelecer os objetivos a serem alcançados |
| 11 | Eliminar as causas dos erros |
| 12 | Reconhecer publicamente os que atingem os objetivos e não realizar a premiação financeira |
| 13 | Instalar os círculos de qualidade para monitorar o processo |
| 14 | Realizar repetidamente os itens listados anteriormente |

Fonte: Carvalho (2005, p. 16), adaptado de Crosby (1979).

2.3 GESTÃO DA QUALIDADE TOTAL

Em 1951, nos Estados Unidos da América, Fengebaum publica o livro *Total Quality Control (TQC)*, que em português traduz-se como Controle Total da Qualidade, e marca o início de uma nova forma de se pensar sobre qualidade, a partir dessa publicação o tema passa a ser abordado de forma sistêmica nas empresas e o foco principal das atividades referentes ao controle da qualidade, que antes era de correção, passa a ser de prevenção (CARVALHO, 2005), (MIGUEL, 2001).

Fengebaum, 1951 (apud: Carvalho, 2005, p. 14), destaca a importância de se observar o ciclo produtivo como um todo, que comece e termine no consumidor final, buscando a sua satisfação. Fengebaum descreve o *TQC* como:

Um sistema eficaz para a integração dos esforços dos diversos grupos em uma organização, no desenvolvimento da qualidade, na manutenção e na melhoria da qualidade.

Outros autores que tiveram extrema importância na evolução do *TQC* foram Deming e Ishikawa que contribuíram para o modelo japonês do programa, o *CWQC*, (*Company-wide Quality Control* – Controle da Qualidade por Toda a Empresa), introduzidos no Japão a partir de 1968 (MIGUEL, 2001, 2005).

A partir de 1986 surge o conceito de *TQM* (*Total Quality Management*), que, Miguel (2005, p. 86), o conceitua como:

[...] a gestão da qualidade consiste no conjunto de atividades coordenadas para dirigir e controlar uma organização com relação à qualidade, englobando o planejamento, o controle, a garantia e a melhoria da qualidade.

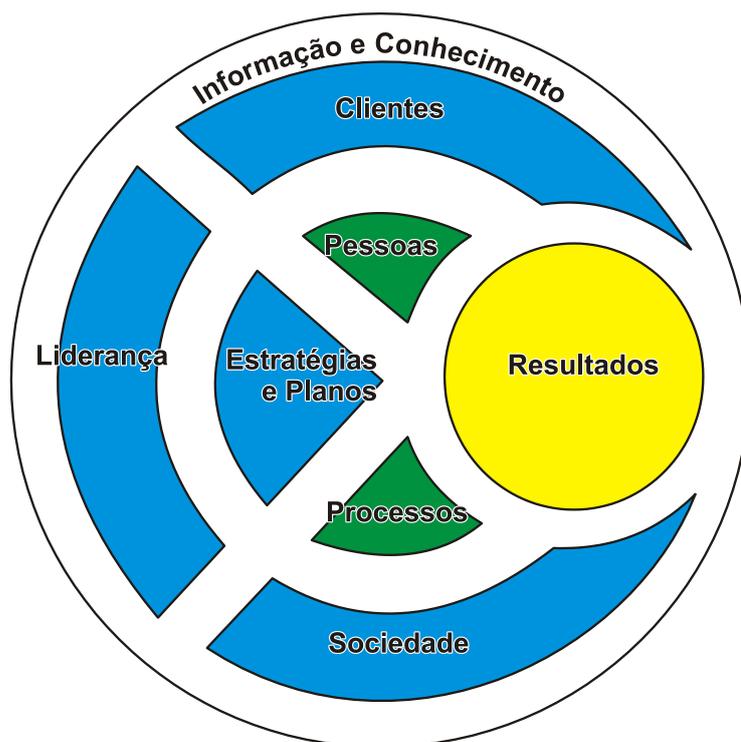
A definição sobre Gestão da Qualidade Total, termo *TQM* traduzido para o português, não é mérito de apenas um autor ou país, esse modelo de gestão não se baseia em uma definição universal, por essa questão as empresas tendem a seguir critérios baseados em Prêmios Nacionais da Qualidade (MIGUEL, 2001).

No Brasil, o Premio Nacional da Qualidade (PNQ) é administrado pela Fundação Nacional da Qualidade (FPNQ). Os critérios usados na avaliação das empresas seguem a base do modelo norte-americano e japonês de excelência. Os critérios brasileiros de excelência, figura 8, são descritos por Miguel (2005, p. 86) sendo:

- **Liderança:** avalia a liderança e seu envolvimento na empresa;
- **Estratégias e Planos:** avalia as estratégias, as metas e os planos de ação da empresa;

- **Clientes:** avalia o relacionamento da empresa com os clientes, assim como sua satisfação e fidelização;
- **Sociedade:** avalia como a empresa atua perante a sociedade em relação a ética, desenvolvimento social e responsabilidade sócio-ambiental;
- **Informação e Conhecimento:** avalia a gestão das informações e de desempenho intelectual da empresa;
- **Pessoas:** avalia a força de trabalho, suas condições, desempenho, participação e crescimento na empresa;
- **Processos:** avalia os aspectos da gestão dos processos na empresa;
- **Resultados:** avalia o desempenho da empresa como um todo.

Figura 8: Critérios do PNQ.



Fonte: FPNQ (2005, apud MIGUEL, 2005, p. 104).

2.4 ISO 9001:2008

Com o sucesso da gestão da qualidade total na empresa, com algumas adequações é possível atender os requisitos para uma certificação ISO, que Carpinetti; Miguel; Gerolamo (2010, p.14) descrevem:

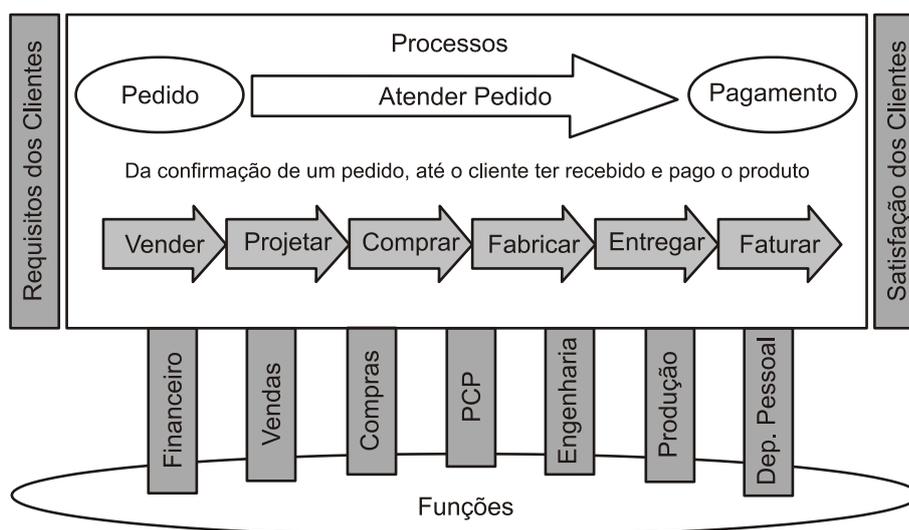
O sistema da qualidade estabelecido pela ISO se destina às empresas interessadas em implementar um sistema de gestão da qualidade, seja por exigência de um ou mais clientes, para demonstrar a sua capacidade de atender aos requisitos dos clientes de forma sistemática ou, simplesmente, porque a empresa pretende melhorar a sua eficiência e eficácia no atendimento de seus clientes.

Carpinetti; Miguel; Gerolamo (2010, p. 14-20), dizem que “em geral, os sistemas da qualidade para setores específicos são baseados na ISO 9001”, dessa forma as adequações necessárias para uma certificação ISO poderiam variar de acordo com as atividades das empresas. Eles relatam também que última revisão, editada em 2008, baseia-se nos princípios da gestão da qualidade total. Os princípios estabelecidos pela ISO são:

- **Foco no cliente:** atender aos requisitos dos clientes;
- **Liderança:** comprometimento com a qualidade por parte da liderança;
- **Envolvimento de pessoas:** espírito de colaboração e iniciativa por parte dos funcionários;
- **Abordagem de processo:** enfoque quanto aos processos de realização de um produto, figura 9;
- **Abordagem sistêmica para a gestão:** baseada no conjunto de atividades que se interagem para gerenciar a qualidade;
- **Melhoria contínua:** padronização das atividades buscando a melhoria contínua;

- **Tomada de decisão baseada em fatos:** decisões baseadas em informações coletadas;
- **Benefícios mútuos nas relações com os fornecedores:** colaboração visando a melhoria da qualidade entre os elos da cadeia.

Figura 9: Visão do processo de atendimento de pedido.



Fonte: Carpinetti; Miguel; Gerolamo (2010, p. 18).

Através dos princípios da gestão estabelecidos pela ISO é possível conseguir a certificação, para tal, a empresa passa por uma avaliação, realizada por uma empresa certificadora, e precisa atender aos requisitos estabelecidos pela ISO², figura 10, que se inter-relacionam segundo Carpinetti; Miguel; Gerolamo (2010, p.20-29), sendo: Sistema da Qualidade; Responsabilidade da Direção; Gestão de Recursos; Realização do Produto; Medição, Análise e Melhoria.

² Para maior aprofundamento no assunto sobre a ISO 9001:2008 ver: Carpinetti, L.C.R.; Miguel, P.A.C.; Gerolamo, M.C. Gestão da qualidade ISO 9001:2008: princípios e requisitos 3ª ed. – São Paulo: Atlas, 2010.

Figura 10: Requisitos da gestão da qualidade ISO 9001:2008.



Fonte: Carpinetti; Miguel; Gerolamo (2010, p. 21).

2.5 CUSTOS DA QUALIDADE

Nos dias de hoje é de extrema importância fazer a relação entre custos e qualidade nas empresas. Em pesquisa realizada na Alemanha e nos Estados Unidos da América, Miguel; Rotondaro (2005, p. 302), destacam que:

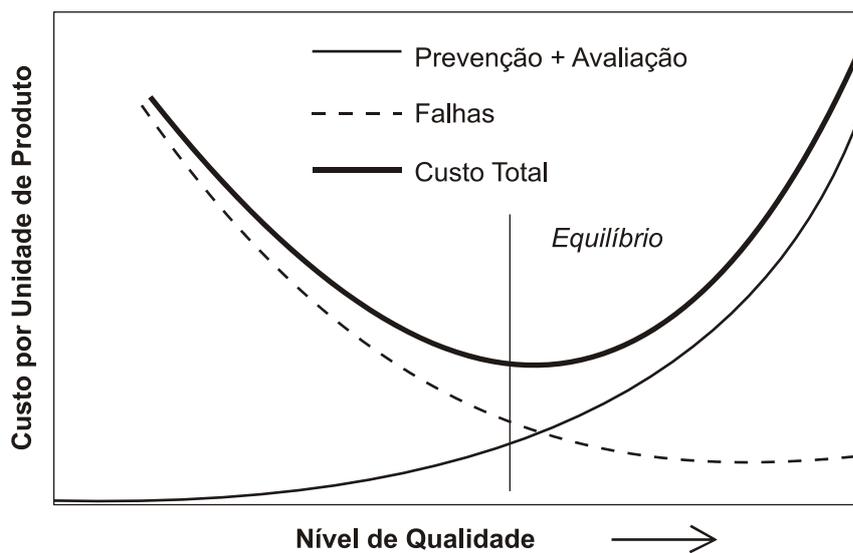
- Custos de não-conformidade representam até 20% das vendas, enquanto custos de conformidade estão em torno de 2,5%;
- Erro acima da média aceita pelo mercado pode representar perda de 3% das vendas;
- É mais fácil clientes existentes comprarem 10% a mais do que conseguir 10% de novos clientes;
- Conseguir um novo cliente tem um custo seis vezes maior, que manter um existente.

O modelo de custo da qualidade foi primeiramente instituído por Juran em 1951, em seu livro *Quality Control Handbook*, o modelo de custos da qualidade de Juran, um dos mais utilizados segundo a literatura, apresenta-se em três categorias, segundo Davis; Aquiliano; Chase (2001, p. 154-161) e Miguel; Rotondaro (2005, p. 304-308), são eles custos de:

- **prevenção:** custos referentes a redução de defeitos e não-conformidade. Os gastos correspondem a atividades relacionadas ao planejamento da qualidade e controle do processo;
- **avaliação:** custos referentes a qualidade dos produtos. Os gastos correspondem a atividades relacionadas à inspeção, ensaios e testes nos produtos;
- **falhas:** custos referentes a ocorrência de produtos defeituosos. Alguns dos gastos correspondentes as falhas referem-se a atividades relacionadas a retrabalho, desvalorização dos produtos, manutenção corretiva, devolução, multas, problemas judiciais. Os custos de falhas são subdivididos em:
 - **internas:** identificados internamente nas empresas;
 - **externas:** identificados pelos clientes.

A figura 11 apresenta a influência das categorias dos custos da qualidade de Juran, em relação ao custo total da qualidade. Para as empresas, o ideal é que se encontre o ponto de equilíbrio desses custos. Uma observação feita por Miguel; Rotondaro (2005, p. 313), “[...] é que existe uma interação entre essas categorias.” Ele verifica que “[...] os custos de prevenção e avaliação são indiretamente proporcionais aos custos de falhas”. Ou seja, se uma empresa deseja diminuir suas falhas serão necessários mais gastos com prevenção e avaliação, por outro lado, a diminuição desses gastos poderia proporcionar o aumento de gastos com falhas (MIGUEL; ROTONDARO, 2005).

Figura 11: Tipos de custos no custo total.



Fonte: Miguel; Rotondaro (2005, p. 312).

3 FERRAMENTAS DA QUALIDADE

Todas as pessoas que realizaram feitos memoráveis são aquelas que tomaram decisões ousadas. Aquele que não toma grandes decisões não é capaz de realizar nada. Aquele que hesita entre opiniões diversas acaba não conseguindo nada. Somente a decisão corajosa traz a vitória (Taniguchi, M.).

Nesse capítulo será apresentado algumas das principais ferramentas da qualidade utilizadas nas empresas e suas aplicações na prática.

3.1 O CICLO PDCA

O ciclo do PDCA foi uma das principais contribuições de Shewhart que, disseminado através de seu principal discípulo Deming, foi adotado inicialmente no modelo japonês de qualidade, passando a ser considerada atualmente, uma das principais ferramentas de qualidade no mundo (CARVALHO, 2005), (MIGUEL, 2005).

O ciclo PDCA é definido por Vieira Filho (2007, p. 24-26), como um método gerencial que auxilia na tomada de decisões, com intuito de atingir as metas estabelecidas pela empresa. Esse método auxilia as empresas na busca da melhoria contínua. Ele destaca ainda a importância para que se exista dois tipos de metas:

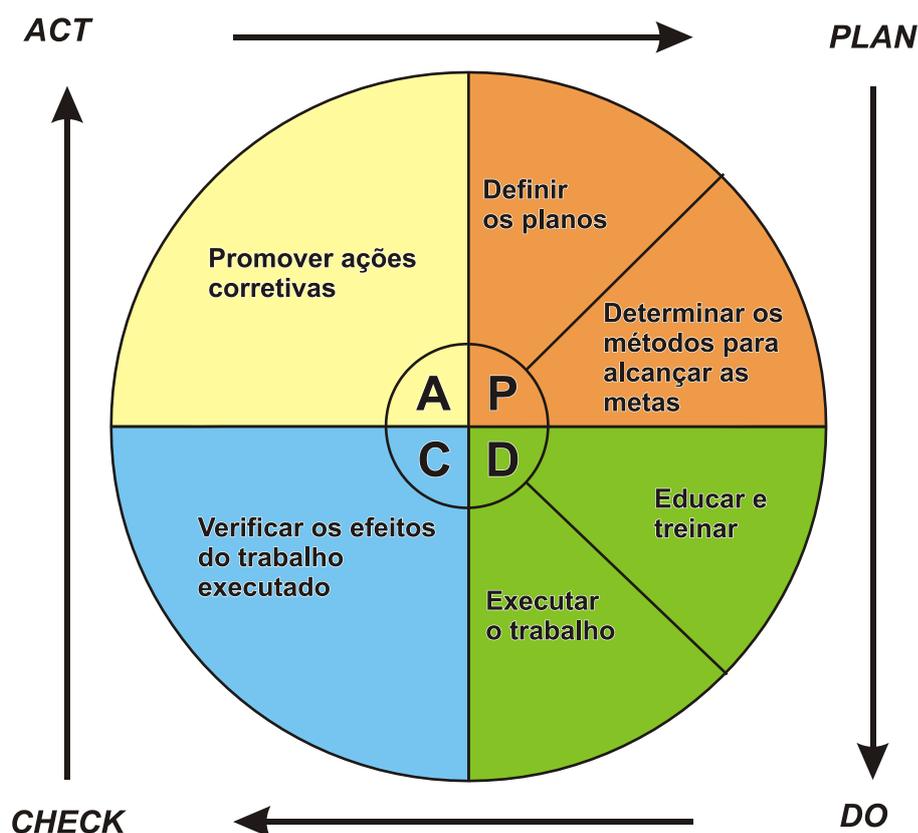
- **Metas para manter:** Previsibilidade;
- **Metas para melhorar:** Competitividade.

Vieira Filho (2007, p. 24-25), descreve as quatro etapas do ciclo PDCA, figura 12, sendo:

- **P** – *plan*, planejar: fase de definição das metas e dos métodos a serem utilizados;
- **D** – *do*, executar: fase de aprendizagem, execução das atividades necessárias e coleta de dados;

- **C** – *check*, verificar: fase de verificação das atividades executadas e análise dos dados coletados;
- **A** – *act*, atuar: fase de atuação segundo as metas estabelecidas, quando não atingidas, há uma ação corretiva e quando atingidas estabelece-se novas metas buscando a melhoria contínua.

Figura 12: Ciclo PDCA.



Fonte: Vieira Filho (2007, p. 25).

3.2 OS 5 SENSOS

A filosofia dos 5S surgiu no Japão na década de 50 com a missão de auxiliar a reconstrução do país após a guerra. Com a mudança na vida das pessoas, as empresas, nos anos 60, incorporaram a metodologia dos 5S, que hoje é considerada como base para qualquer programa de gestão da qualidade (VIEIRA FILHO, 2007).

O 5S é um conceito mais prático que teórico e é formado por cinco palavras japonesas, como descrevem Lacerda (2008, p. 20-21) e Vieira Filho (2007, p. 27-34):

- **Seiri, senso de utilização ou descarte:** separar e retirar tudo o que não tem mais utilidade no ambiente de trabalho;
- **Seiton, senso de organização:** encontrar um lugar para cada coisa e manter sempre em seus devidos lugares;
- **Seiso, senso de respeito ou limpeza:** manter limpo, respeitar e zelar por tudo que faz parte do ambiente de trabalho;
- **Seiketsu, senso de higiene:** melhorar as condições do ambiente de trabalho, buscando a melhoria na qualidade de vida dos trabalhadores;
- **Shitsuke, senso de autodisciplina:** comprometimento com o que foi implantado, cumprindo rigorosamente as regras estabelecidas.

3.3 BRAINSTORMING

Tempestade cerebral é o significado de *brainstorming*, que também é conhecido como “tempestade de idéias” e em algumas regiões do Brasil como “toró de parpite”, é uma ferramenta utilizada para gerar o maior número possível, em um curto período de tempo, de idéias sobre as causas e, ou possíveis soluções para um determinado problema. Uma sessão de *brainstorming* é realizada em grupos, conduzidos por um líder por hierarquia ou indicado pelo grupo, e após esclarecimento dos objetivos da sessão as idéias são coletadas, discutidas e ordenadas (LACERDA, 2008).

3.4 PLANO DE AÇÃO

O plano de ação é conhecido mundialmente como 5W2H, no Brasil o SEBRAE, Sistema Brasileiro de Apoio às Micro e Pequenas Empresas, usa a terminologia 4Q1POC, tabela 6, utiliza-se essa ferramenta no planejamento das

atividades que serão desenvolvidas em busca das soluções desejadas (LACERDA, 2008).

Tabela 6: Plano de ação.

| 5W2H | 4Q1POC | Perguntas a serem respondidas |
|-----------------|----------------|---|
| What | o Que | Qual a ação planejada? Que medidas serão tomadas? |
| Who | Quem | Quem é o responsável pela condução desta ação? |
| When | Quando | Quando esta ação será implementada? |
| Were | Quanto | Quanto será gasto? Qual o custo do investimento? Qual o tempo gasto para executar a ação? |
| Why | Por que | Por que esta ação será necessária? Por que foi definida esta ação? Qual o resultado esperado? |
| How | Onde | Onde a ação será necessária? Qual a abrangência da ação? |
| How much | Como | Como implementar a ação? Quais os passos a serem dados? |

Fonte: O autor, baseado em Lacerda (2008, p. 95) e Vieira Filho (2007, p. 59).

3.5 AS FERRAMENTAS TRADICIONAIS DA QUALIDADE

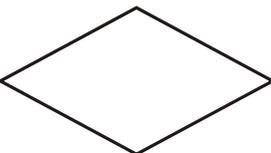
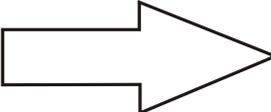
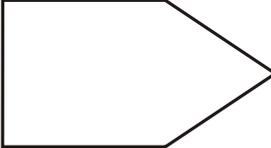
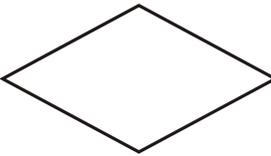
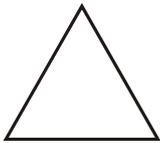
Miguel (2001, p. 140-141) descreve que existem sete ferramentas frequentemente utilizadas no meio acadêmico e nas empresas, elas são conhecidas como as “Ferramentas Tradicionais da Qualidade”, são elas: Diagrama de fluxos de Processos, Diagrama de Causa e Efeito; Histograma; Diagrama de Pareto; Diagrama de Dispersão; Gráfico de Controle e Folha de Verificação. Elas podem ser utilizadas isoladamente ou como parte de um programa de qualidade.

3.5.1 DIAGRAMA DE FLUXOS DE PROCESSOS

Segundo Figueiredo; Wanke (2006, p. 203), o diagrama de fluxo de processo “é uma ferramenta avançada de análise de processo, pois esquematiza a sequência de atividades e decisões de um ciclo de atividades.”

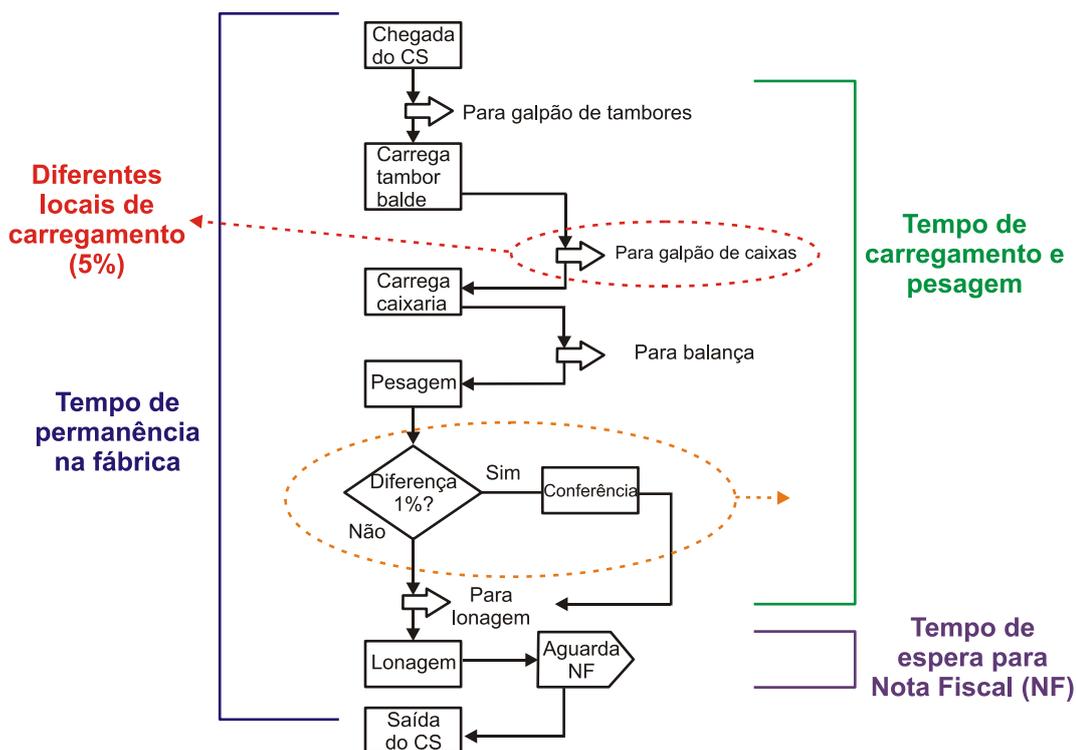
Lacerda (2008, p. 100) destaca ainda que “além da sequência das atividades, o fluxograma mostra o que é realizado em cada etapa, os materiais ou serviços que entram e saem do processo, [...] e as pessoas envolvidas.”

Figura 13: Símbolos geralmente utilizados no diagrama de fluxos de processos.

| Simbologia comum | | Exemplo de simbologia adaptada à logística | |
|---|------------------|--|-------------|
|  | Operação |  | Operação |
|  | Decisão |  | Transporte |
|  | Sentido do fluxo |  | Espera |
|  | Documentos |  | Decisão |
|  | Conectores |  | Armazenagem |
|  | Limites | | |

Fonte: O autor, adaptado de Lacerda (2008, p. 102) e Figueiredo; Wanke (2006, p. 204).

Figura 14: Exemplo de gráfico de fluxo de processo – carregamento de veículo em unidade industrial.

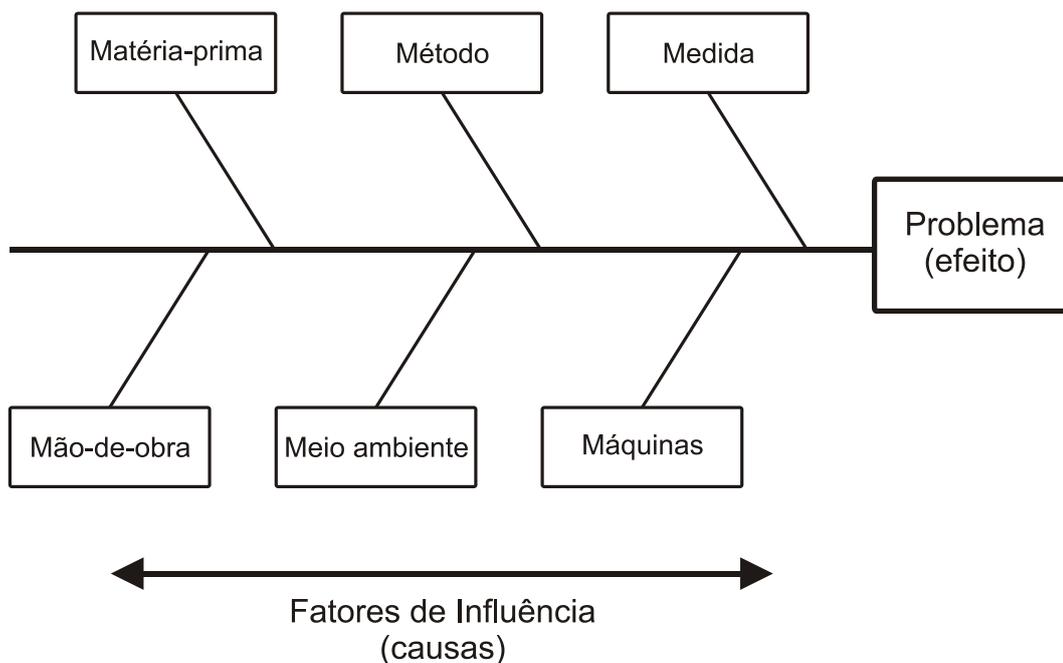


Fonte: Figueiredo; Wanke (2006, p. 204).

3.5.2 DIAGRAMA DE CAUSA E EFEITO

O diagrama de causa e efeito, figura 15, também é conhecido como “Espinha de Peixe” devido ao seu formato e também como “Diagrama de Ishikawa”, que foi o desenvolvedor da técnica. O diagrama consiste, segundo Miguel (2001, p. 140), “em uma forma gráfica usada para representar fatores de influência (causa) sobre um determinado problema (efeito)”. Para Vieira Filho (2007, p. 50) “[...] além de resumir as possíveis causas do problema, também atua como um guia para a identificação da causa fundamental do problema e a determinação das ações que deverão ser adotadas.”

Figura 15: Diagrama de causa e efeito.



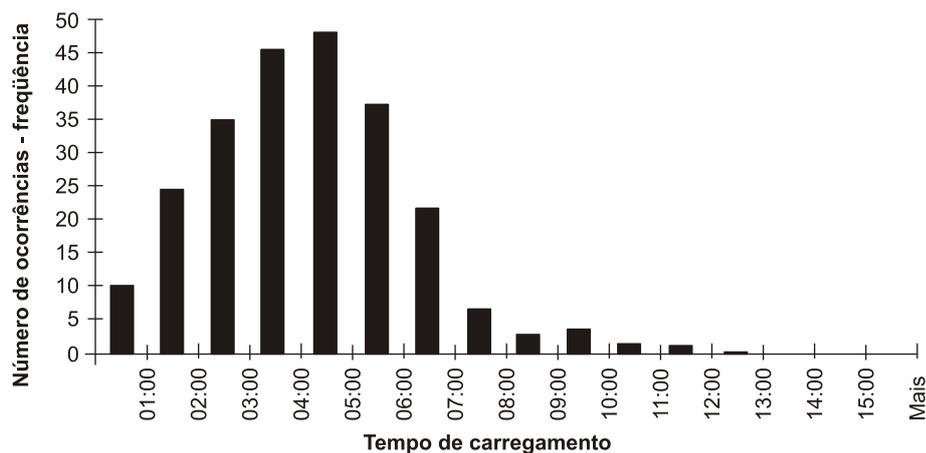
Fonte: O autor, adaptado de Vieira Filho (2007, p. 51,53).

3.5.3 HISTOGRAMA

O histograma, figura 16, é uma ferramenta gráfica que apresenta a variação de dados estatísticos de uma forma visual, com o propósito de se obter através de dados coletados uma análise descritiva ou a determinação da natureza de uma distribuição (MIGUEL, 2001), (DAVIS; AQUILIANO; CHASE, 2001).

A figura 16 exemplifica um histograma com o tempo decorrente para se carregar um caminhão e com que frequência se ocorre em uma fábrica. Segundo o exemplo, o histograma apresenta uma elevada amplitude e descontinuidade, à direita do gráfico, nas amostras coletadas. E segundo Figueiredo; Wanke (2006, p. 202-203), “[...] percebe-se claramente um forte indício da atividade de carregamento estar fora de controle.”

Figura 16: Exemplo de histograma com tempos de carregamento de veículos.

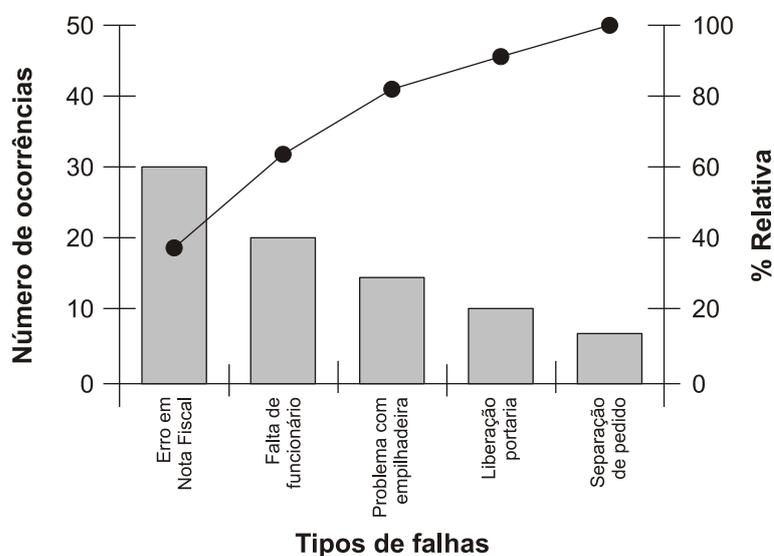


Fonte: Figueiredo; Wanke (2006, p. 202).

3.5.4 DIAGRAMA DE PARETO

O diagrama de Pareto também é conhecido como “análise ABC”, ele consiste em uma ferramenta de análise estatística utilizada como forma de identificar as ordens de importância nas frequências de dados obtidos, podendo ser eles de defeitos ou não conformidades (FIGUEIREDO; WANKE, 2006), (MIGUEL, 2001).

Figura 17: Exemplo de diagrama de Pareto de falhas no carregamento de veículos.

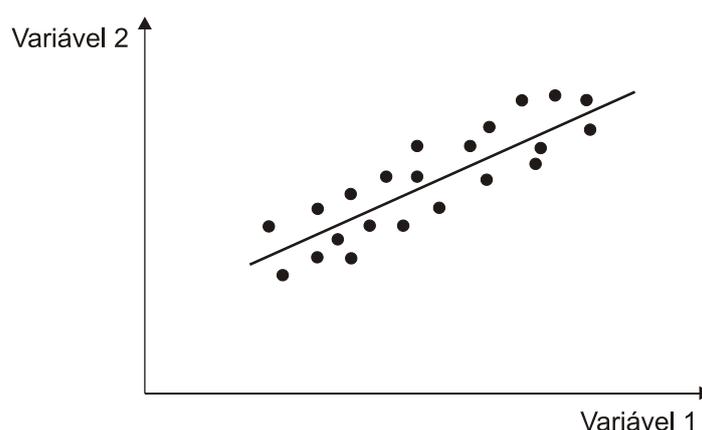


Fonte: O autor, baseado em Figueiredo; Wanke (2006, p. 202).

3.5.5 DIAGRAMA DE DISPERSÃO

O diagrama de dispersão é utilizado, segundo Miguel (2001, p. 145), “[...] para investigar possível correlação entre duas variáveis, uma de entrada e outra de saída (estímulo e resposta ou causa-efeito).” Para Davis; Aquiliano; Chase (2001, p. 163), o diagrama é utilizado “[...] para determinar se existe ou não uma relação entre duas variáveis ou características de produto.”

Figura 18: Modelo de diagrama de dispersão.

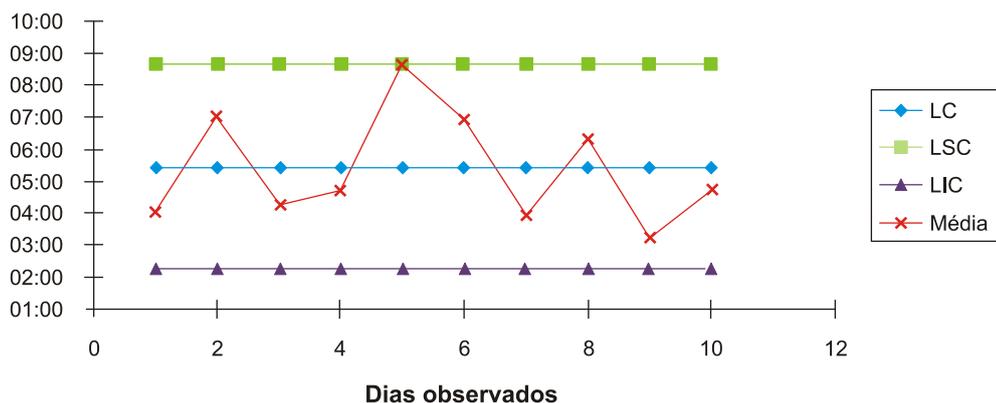


Fonte: Miguel (2001, p. 145).

3.5.6 GRÁFICO DE CONTROLE

O gráfico de controle, também conhecido como carta de controle, é uma ferramenta de forma gráfica para análise estatística utilizada para monitorar e ou controlar a variação do comportamento de uma amostra em relação ao tempo e a ordem que se ocorre (FIGUEIREDO; WANKE, 2006), (MIGUEL, 2001).

Figura 19: Modelo de gráfico de controle.



Fonte: Figueiredo; Wanke (2006, p. 205).

3.5.7 FOLHA DE VERIFICAÇÃO

Folha de verificação, figura 20, ou lista de verificação são utilizadas para o registro de dados coletados sobre erros ou não-conformidades, que permite fácil leitura e interpretação dos resultados (DAVIS; AQUILIANO; CHASE, 2001), (MIGUEL, 2001).

Figura 20: Modelo de lista de verificação.

| Lista de Verificação | | |
|--|----------|-----------|
| Assunto: Falhas na Embalagem Final | | |
| Período de Coleta de dados: 10 a 20/07/98 - 1º e 2º turnos | | |
| Responsável: Ronaldo Luiz de Lima | | |
| Defeito | Contagem | Soma |
| 1 - Embalagem estragada | //// | 10 |
| 2 - Peso Inferior | /// | 03 |
| 3 - Peso Superior | //////// | 15 |
| 4 - Conteúdo danificado | //// | 08 |
| 5 - Rótulo errado | /// | 02 |
| Soma | | 38 |

Fonte: Vieira Filho (2007, p. 55).

3.6 SEIS SIGMAS

O Seis Sigma é considerado um avançado programa de análise estatística que tem por objetivo identificar a quantidade de defeitos em um processo, seja ele de manufatura ou serviço. O Seis Sigma teve início nos anos 80 na Motorola e foi logo adotado por outras multinacionais como a General Eletric. O nome Seis Sigma teve sua origem baseada na linguagem estatística e significa seis desvios padrões (CARVALHO; ROTONDARO, 2005).

Uma implementação bem sucedida de um programa Seis Sigma poderá isentar uma empresa de erros, pois para se atingir o Seis Sigma é necessário que a empresa tenha no máximo 3,4 defeitos em um milhão de oportunidades (JACOBS; CHASE, 2009).

O programa Seis Sigma é descrito por Carvalho; Rotondaro (2005. p. 126), em síntese sendo:

O modelo de Gestão da Qualidade Seis Sigma é uma estratégia gerencial disciplinada, caracterizada por uma abordagem sistêmica e pela utilização intensiva do pensamento estatístico, que tem como objetivo reduzir drasticamente a variabilidade dos processos críticos e aumentar a lucratividade das empresas, por meio da otimização de produtos e processos, buscando satisfação de clientes e consumidores.

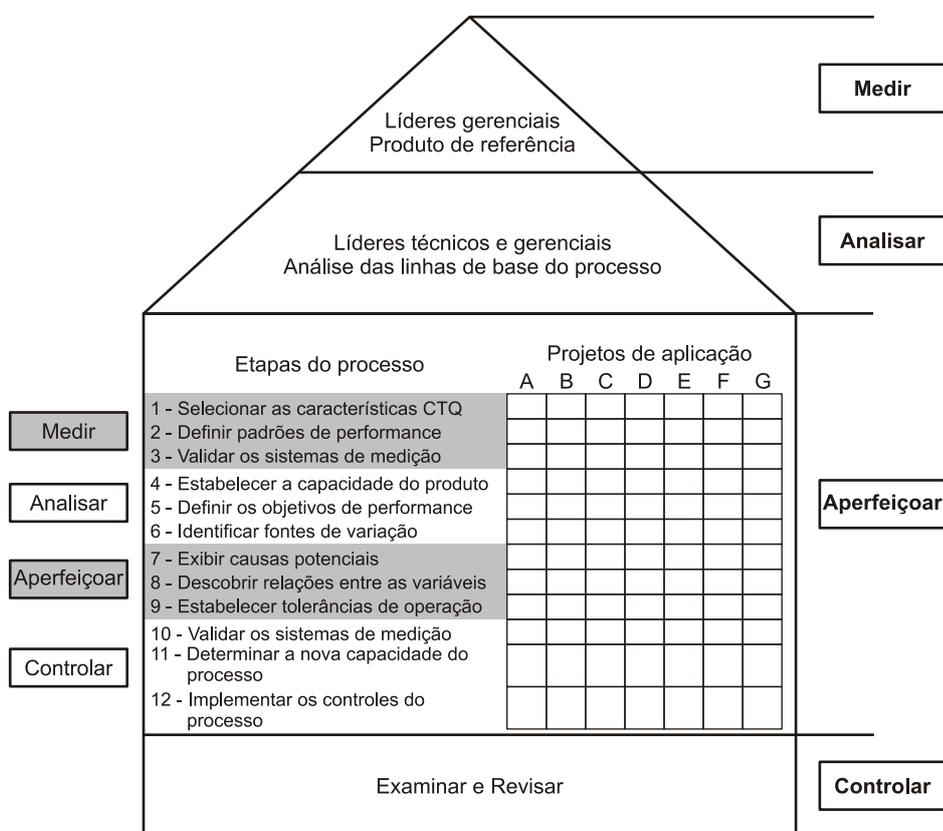
O programa Seis Sigma faz uso de ferramentas tradicionais utilizadas em outros programas de qualidade, Jacobs; Chase (2009, p. 159) destaca algumas destas ferramentas sendo: fluxogramas, diagramas de dispersão, diagramas de Pareto, listas de verificação, diagramas de causa e efeito, diagrama do fluxo de oportunidades³ e gráficos de controle de processos.

Carvalho; Rotondaro (2005, p. 134) relatam que as ferramentas da qualidade são utilizadas no Seis Sigma de modo sistemático e disciplinado integrados ao ciclo de DMAIC (**D** – *define*, definir; **M** – *measure*, medir; **A** – *analyze*, analisar; **I** – *improve*, melhorar; **C** – *control*, controlar).

³ O Diagrama do fluxo de oportunidades é utilizado para separar as etapas que agregam e não agregam valor em um processo (JACOBS; CHASE, 2009, p. 159).

A primeira fase de um programa Seis Sigmas é, segundo Carvalho; Rotondaro (2005, p. 135), de definir os requisitos dos clientes e identificar quais são as Características Críticas para a Qualidade (CTQ). Depois de identificadas as CTQ passa-se para as fases seguintes ilustrada na figura 21.

Figura 21: As fases do programa Seis Sigma.



Fonte: Carvalho; Rotondaro (2005, p. 137), adaptado de Harry (2000).

Carvalho; Rotondaro (2005, p. 147-148) exemplifica a aplicação do Seis Sigma em uma empresa de logística onde se busca a melhoria em seus serviços identificando a eficiência do seu tempo de entrega, para tal foram obtidos, inicialmente, os seguintes dados:

- Tempo médio das entregas = 54,5 horas (m)
- Desvio padrão = 5 horas (s)
- Limite superior de especificação = 72 horas (LSE)

Para se construir um gráfico de capacidade Seis Sigma leva-se em consideração que o resultado se refere uma análise de longo prazo (Z_{LP}), e segundo Harry (1998, apud Carvalho; Rotondaro, 2005, p, 142) um processo a longo prazo sofre influência de vários fatores provocando seu deslocamento que não ultrapassam 1,5 desvio-padrão. Assim sendo, a curto prazo (Z_{CP}) considera-se o deslocamento ($Z_D = 1,5$). A tabela 7 mostra essas capacidades.

Tabela 7: Capacidade e defeitos por milhão para longo e curto prazo.

| Z_{CP} | Z_{LP} | Defeitos por milhão | Representatividade |
|------------|--------------|---------------------|--------------------|
| 6 σ | 4,5 σ | 3,4 | Classe Mundial |
| 5 σ | 3,5 σ | 233 | |
| 4 σ | 2,5 σ | 6.210 | Média da Indústria |
| 3 σ | 1,5 σ | 66.807 | |
| 2 σ | 0,5 σ | 308.537 | Não Competitiva |

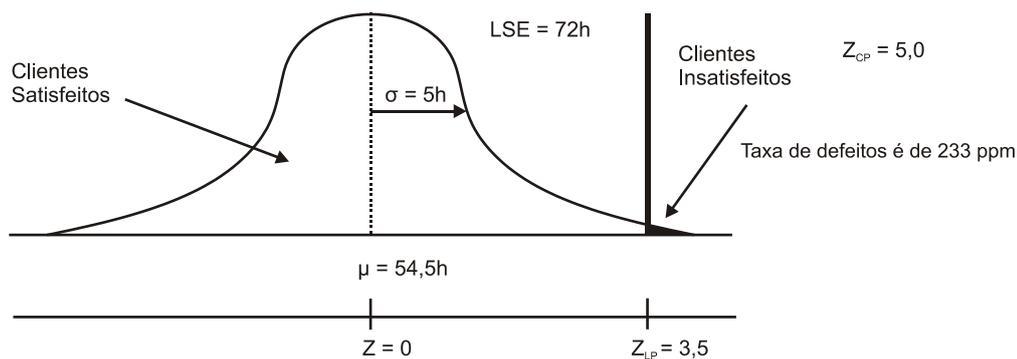
Fonte: Carvalho; Rotondaro (2005, p. 143)

As fórmulas para o estudo da capacidade são apresentadas por Carvalho; Rotondaro (2005, p. 148) sendo:

- $Z_{LP} = (LSE - m) / s = (72 - 54,5) / 5 = 3,5$
- $Z_{CP} = Z_{LP} + Z_D = 3,5 + 1,5 = 5,0$

O resultado do exemplo, figura 22, é de 5 σ ou seja 233 defeitos por milhão de oportunidades (CARVALHO; ROTONDARO, 2005).

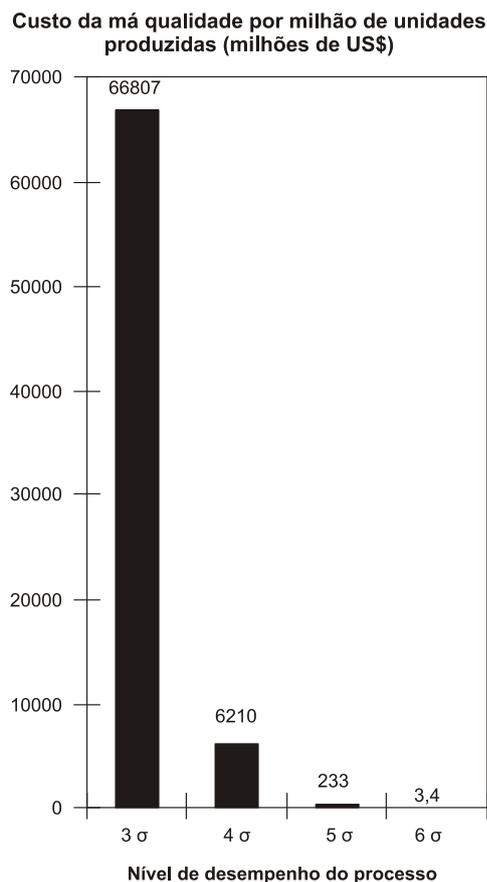
Figura 22: Exemplo de capacidade Seis Sigma de empresa logística.



Fonte: Carvalho; Rotondaro (2005, p. 147).

A figura 23 apresenta um exemplo, de Miguel; Rotondaro (2005, p. 317), sobre custos da qualidade de defeitos ocorridos em relação a um milhão de oportunidades. Nesse exemplo é considerado um custo no valor de U\$ 1.000,00 por defeito.

Figura 23: Custos da má qualidade e desempenho do processo.



Fonte: Miguel; Rotondaro (2005, p. 317).

Carvalho; Rotondaro (2005, p.126) relatam que:

Diferentemente de outros programas de qualidade, as empresas que utilizam o Seis Sigma divulgam cifras milionárias de ganhos obtidos com sua implementação. O sucesso dos programas Seis Sigma não pode ser explicado apenas pela utilização exaustiva de ferramentas estatísticas, mas também pela harmoniosa integração do gerenciamento por processo⁴ e por diretrizes⁵, mantendo o foco nos clientes, nos processos críticos e nos resultados da empresa.

3.7 FERRAMENTAS DA QUALIDADE APLICADAS NA MRS LOGÍSTICA SA.

Para exemplificar o uso das ferramentas da qualidade em empresa da área de logística será apresentado o caso descrito no trabalho de Nunes (2008) sobre a empresa MRS Logística SA.

3.7.1 A MRS LOGÍSTICA SA.

Desde 1996 a MRS Logística SA atua no mercado de transportes ferroviários no sudeste brasileira, figura 24, atuando em uma malha ferroviária com 1643 km. A empresa transporta principalmente cargas gerais, como minérios e granéis agrícolas, e contêineres, com um *transit time* bem definido atua também no planejamento logístico e na intermodalidade (www.mrs.com.br).

⁴ Gerenciamento por processo é uma metodologia para avaliação contínua, análise e melhoria do desempenho dos processos que exercem mais impactos na satisfação dos clientes e dos acionistas (ROTONDARO, 2005, p. 217).

⁵ Gerenciamento por diretrizes trata-se de uma sistemática para alinhar a organização em torno de seus objetivos estratégicos (BOUER, 2005, p. 188).

Figura 24: Cobertura da malha ferroviária da MRS Logística SA.



Fonte: www.mrs.com.br (2010).

O estudo foi elaborado nas Unidades de Atendimento da MRS Logísticas SA, que segundo Nunes (2008, p. 36) são:

- Unidade de Atendimento Minas Gerais (UAMG);
- Unidade de Atendimento do Rio de Janeiro (UARJ);
- Unidade de Atendimento de São Paulo na região Vale do Paraíba (UASP-VP);
- Unidade de Atendimento São Paulo na região Baixada Santista (UASP-BS).

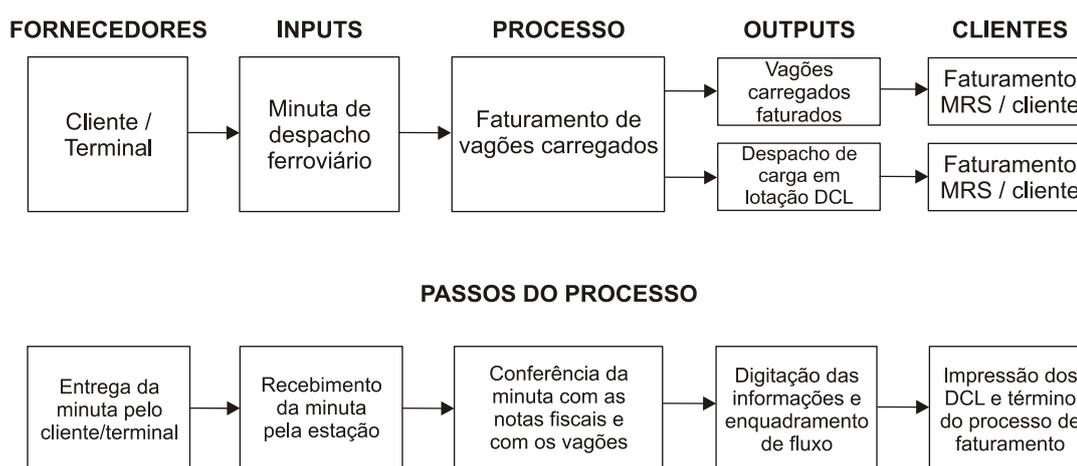
3.7.2 IDENTIFICAÇÃO DO PROBLEMA.

O problema estudado na MRS Logística SA, realizado por Nunes (2008), foi identificado na área de pátios e terminais (PATE), onde foi registrado um alto número

de reclamações por clientes nas atividades de faturamento, figura 25. Essa área, segundo Nunes (2008, p. 34) é:

[...] responsável pela execução das manobras e as atividades necessárias no cumprimento do programa de transporte, de acordo com o programado; por garantir a correta emissão dos despachos dos trens no momento do término da carga; por garantir a alocação e o gerenciamento de maquinistas e por estabelecer a interface operacional com o cliente nos terminais de carga e descarga.

Figura 25: Fluxograma do processo de faturamento.



Fonte: MRS Logística SA (2008, apud Nunes, 2008, p. 35).

3.7.3 COLETA DE DADOS

2007 foi o ano utilizado como referência e para coletar os dados de reclamações, para a obtenção dos dados foi utilizado uma lista de verificação, tabela 8, (NUNES, 2008).

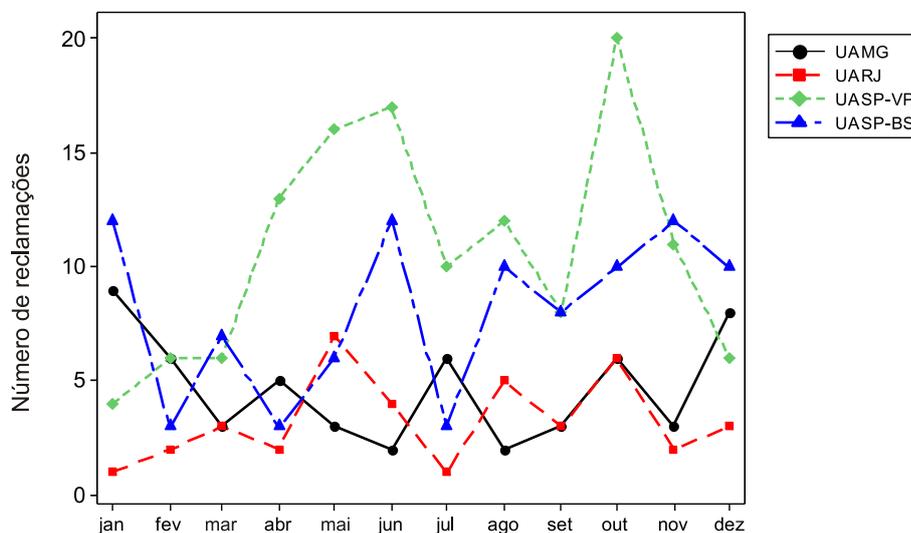
Tabela 8: Lista de verificação MRS Logística SA.

| Nº da reclamação | Data | Mês | Cliente | Causa | Responsável | Descrição | UA | Estação | Setor |
|------------------|------|-----|---------|-------|-------------|-----------|----|---------|-------|
| | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | |

Fonte: MRS Logística SA (2008, apud Nunes, 2008, p. 38).

Através dos dados coletados utilizando a lista de verificação foi elaborado um gráfico sequencial⁶, figura 26, indicando as reclamações por Unidade de Atendimento. Para as estações foi utilizada a ferramenta de estratificação⁷, tabela 9. E por fim para os setores foi utilizado o diagrama de Pareto, figura 26.

Figura 26: Gráfico sequencial das reclamações de clientes por Unidade de Atendimento.



Fonte: MRS Logística SA (2008, apud Nunes, 2008, p. 40).

⁶ Gráfico Sequencial é uma forma gráfica representada por linhas que se utiliza para analisar e ou acompanhar o comportamento de um processo ou variáveis ao longo do tempo (www.seixsigmabrasil.com.br).

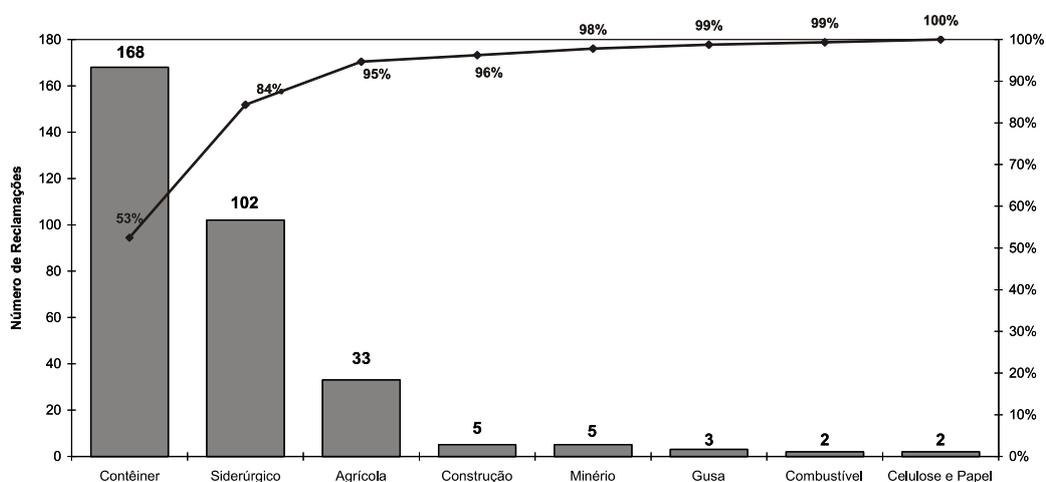
⁷ Estratificação é reunir e organizar por ordem de importância os dados coletados em busca dos que ocorrem com maior frequência (ANDRIANI, 2000).

Tabela 9: Estratificação de reclamações de clientes por estação.

| Estação | Jan | Fev | Mar | Abr | Mai | Jun | Jul | Ago | Set | Out | Nov | Dez | Total | Classificação |
|-------------------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-------|---------------|
| Piaçaguera | 10 | 1 | 2 | 1 | 6 | 9 | 3 | 8 | 7 | 10 | 7 | 8 | 72 | 1ª |
| Jundiá | 1 | 4 | 3 | 4 | 4 | 6 | 5 | 8 | 7 | 15 | 8 | 3 | 68 | 2ª |
| Manoel Feio | 2 | 0 | 1 | 3 | 6 | 6 | 2 | 3 | 1 | 3 | 0 | 1 | 28 | 3ª |
| Ouro Fino | 1 | 0 | 1 | 0 | 4 | 4 | 1 | 1 | 1 | 0 | 5 | 1 | 19 | 4ª |
| Santos | 2 | 2 | 5 | 2 | 0 | 3 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 16 | 5ª |
| Volta Redonda | 0 | 0 | 0 | 0 | 3 | 1 | 1 | 4 | 1 | 1 | 1 | 1 | 13 | 6ª |
| Brisamar | 1 | 1 | 2 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 2 | 2 | 1 | 1 | 11 | 7ª |
| Miguel Burnier | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 3 | 0 | 0 | 2 | 1 | 3 | 10 | 8ª |
| Arará | 0 | 0 | 1 | 2 | 4 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 9 | 9ª |
| Intendente Câmara | 2 | 3 | 0 | 2 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 9 | 9ª |
| Barreiro | 0 | 0 | 2 | 0 | 2 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 7 | 10ª |
| Sarzedo Novo | 2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 7 | 10ª |
| Água Branca | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 3 | 2 | 5 | 11ª |
| Caçapava | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 1 | 2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 5 | 11ª |
| Coruputuba | 0 | 0 | 0 | 5 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 5 | 11ª |
| Itaguaí | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 3 | 0 | 0 | 4 | 12ª |
| Parque Industrial | 2 | 2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 4 | 12ª |
| Barbacena | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 2 | 0 | 0 | 3 | 13ª |
| Dias Tavares | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 3 | 13ª |
| Eng. Neiva | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 2 | 0 | 0 | 3 | 13ª |
| Lafaiete Bandeira | 3 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 3 | 13ª |
| Roseira | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 3 | 13ª |
| Sarzedo | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 2 | 3 | 13ª |
| Barbará | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 2 | 14ª |
| Barão de Cocais | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 15ª |
| Carlos Newlands | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 15ª |
| Casa de Pedra | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 15ª |
| Eldorado | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 15ª |
| Ipiranga | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 15ª |
| Joaquim Murtinho | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 15ª |
| Pires | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 15ª |
| Wilson Lobato | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 15ª |
| Total | 26 | 17 | 19 | 23 | 32 | 35 | 20 | 29 | 22 | 42 | 28 | 27 | 320 | - |

Fonte: MRS Logística SA (2008, apud Nunes, 2008, p. 40).

Figura 27: Diagrama de Pareto das reclamações de clientes por setor.



Fonte: MRS Logística SA (2008, apud Nunes, 2008, p. 41).

3.7.4 BUSCA DAS CAUSAS FUNDAMENTAIS

Nas estações de Piaçaguera (IPG) e Jundiá (IJN) foi identificado, através da coleta de dados, o maior número de reclamações, como pôde ser observado na tabela 9. Nessas estações foram aplicadas a ferramenta *Brainstorming* e segundo Nunes (2008, p. 41-42), as causas levantadas foram:

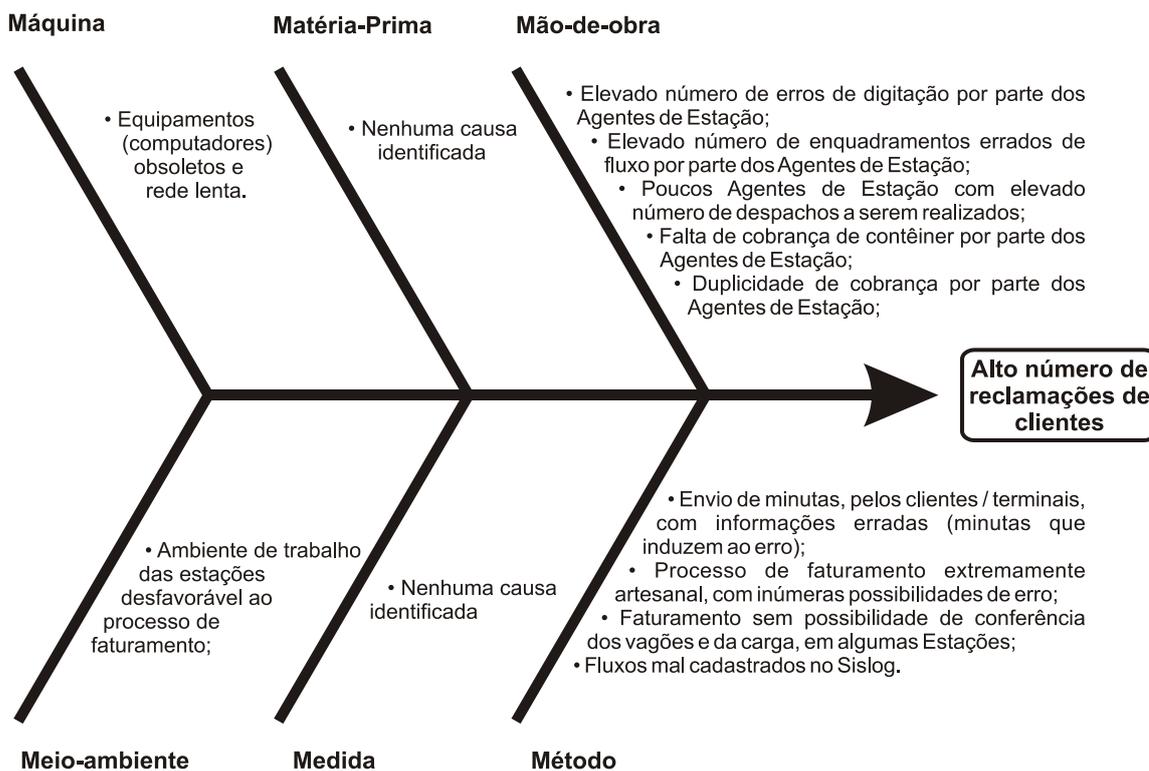
- Erro na minuta de despacho ferroviário entregue pelo cliente / terminal;
- Falta de padronização das minutas de despacho ferroviário;
- Minutas de despacho ferroviário mal elaboradas (falta de informações necessárias ou presença de informações desnecessárias);
- Minutas de despacho ferroviário ilegíveis;
- Ausência de minutas de despacho ferroviário;
- Inconsistências nos despachos de carga em lotação de outras ferrovias (ALL – América Latina Logística e FCA – Ferrovia Centro Atlântica);
- Inconsistências entre a minuta de despacho ferroviário, as notas fiscais e os vagões;
- Impossibilidade de conferência da minuta de despacho ferroviário com as notas fiscais e com os vagões, em algumas estações em função da característica do transporte, por exemplo, o contêiner vem fechado e não existe possibilidade de conferir a mercadoria transportada;
- Processo extremamente artesanal, centrado nas mãos dos Agentes de Estação;
- Grande volume de digitação, com inúmeras possibilidades de erro;
- Interrupção constante das atividades de faturamento;

- Ambiente de trabalho das estações desfavorável ao processo de faturamento;
- Conflito faturamento X produção diária;
- Mão-de-obra disponível nem sempre suficiente para atender adequadamente todas as demandas;
- Falta de atenção por parte dos Agentes de Estação;
- Fluxos não-cadastrados;
- Fluxos com vigência vencida;
- Autorização para faturamento em outros fluxos;
- Fluxos mal cadastrados no Sislog⁸;
- Clientes sem informação sobre o número dos fluxos;
- Maior grau de complexidade no faturamento de contêineres, em função da diversidade das cargas, com clientes diferentes, o que gera a necessidade de realizar vários despachos para um mesmo trem;
- Equipamentos (computadores) obsoletos e rede lenta.

As informações coletadas através do *Brainstorming* foram transformadas em um diagrama de causa e efeito, figura 28.

⁸ Sislog: é o Sistema Logístico da MRS, que concentra e operacionaliza as várias atividades do Planejamento, Controle e Execução do transporte (MRS Logística SA, 2008).

Figura 28: Diagrama de causa e efeito sobre o alto número de reclamações de clientes registradas na etapa de faturamento na área de pátios e terminais.



Fonte: O autor, baseado em MRS Logística SA (2008, apud Nunes, 2008, p. 43-44).

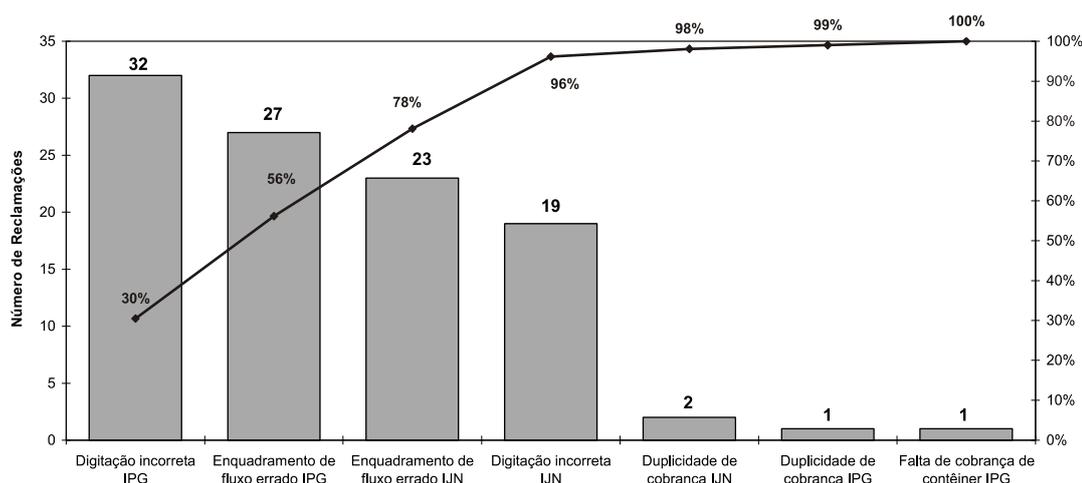
Em virtude da alta quantidade de causas encontradas no diagrama de causa e efeito, realizou-se uma estratificação, tabela 10, dos dados coletados e em seguida apresentadas pelo diagrama de Pareto, figura 29.

Tabela 10: Estratificação das reclamações de clientes por erro das estações IPG e IJN.

| Estratificação (Análise do Fenômeno) | | | |
|--|-------------------|---------------------|-------------|
| Pareto do Problema: | | | |
| DESCRIÇÃO DO PROBLEMA | | | |
| Número de reclamações de clientes registradas na etapa de faturamento - causa PATE | | | |
| ANÁLISE PARA AS ESTAÇÕES DE IPG E IJN NO SETOR DE CONTÊINER | | | |
| | Ordenar | Criar Pareto | |
| O Que | Nº de Ocorrências | % Acumulado | Percentual |
| Digitação incorreta IPG | 32 | 30% | 30% |
| Enquadramento de fluxo errado IPG | 27 | 56% | 26% |
| Enquadramento de fluxo errado IJN | 23 | 78% | 22% |
| Digitação incorreta IJN | 19 | 96% | 18% |
| Duplicidade de cobrança IJN | 2 | 98% | 2% |
| Duplicidade de cobrança IPG | 1 | 99% | 1% |
| Falta de cobrança de contêiner IPG | 1 | 100% | 1% |
| Total | 105 | | 100% |

Fonte: MRS Logística SA (2008, apud Nunes, 2008, p. 44).

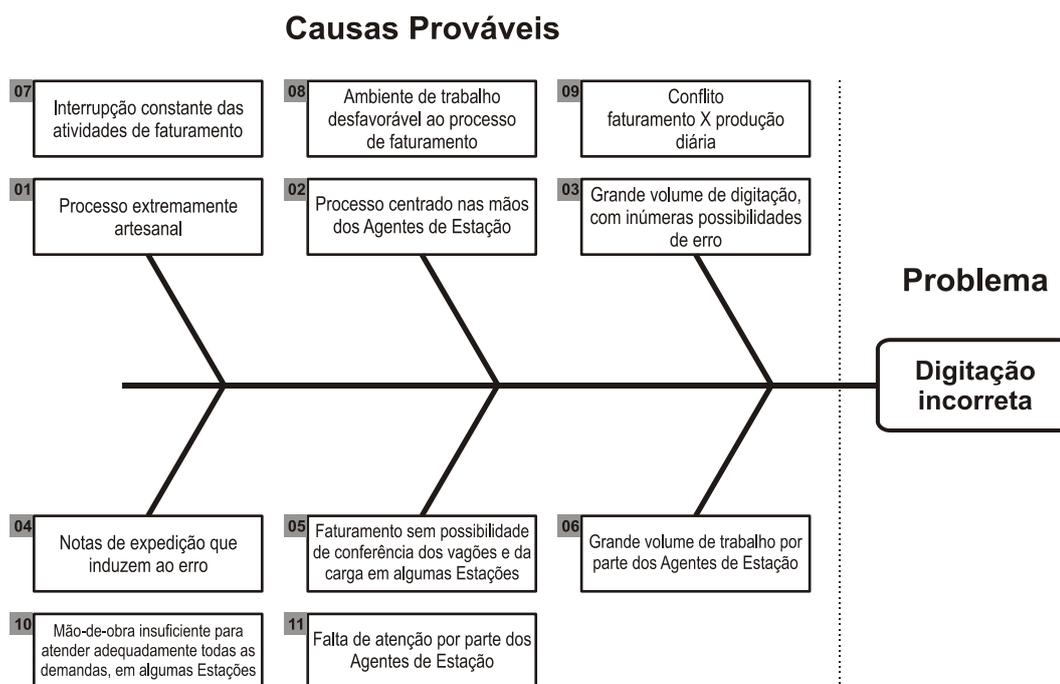
Figura 29: Diagrama de Pareto das reclamações de clientes por erro das estações IPG e IJN no setor de contêiner.



Fonte: MRS Logística SA (2008, apud Nunes, 2008, p. 45).

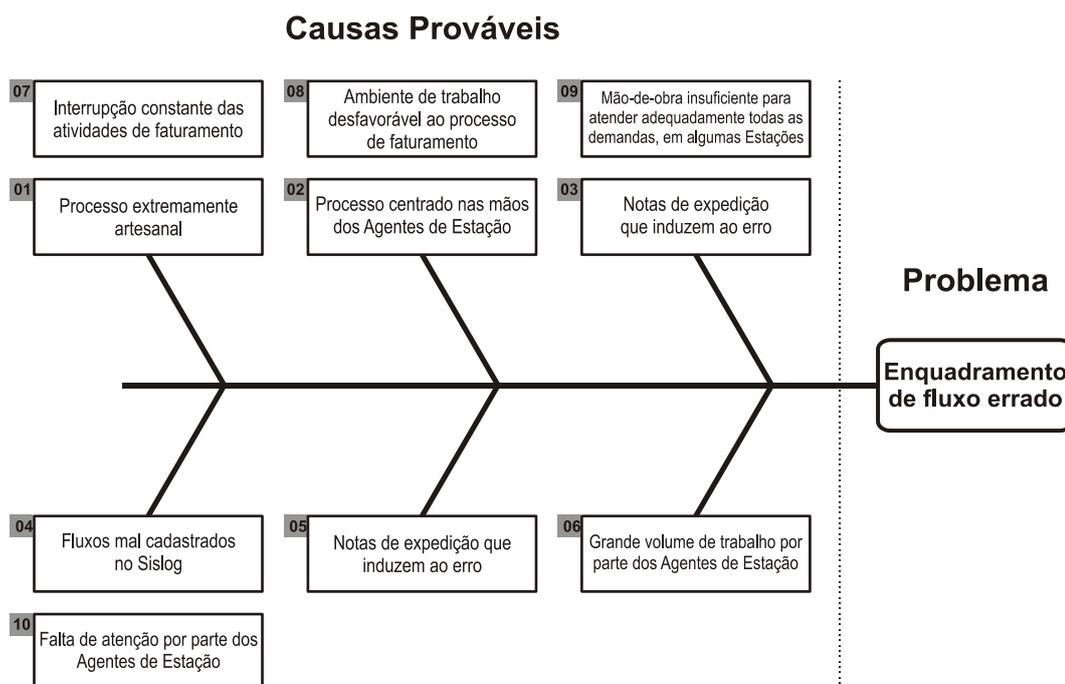
Na figura 29 foi observado que as causas mais frequentes ocorridas são a de digitação incorreta e enquadramento de fluxo errado. Com base nessas informações foram analisadas, através de novos diagramas de causa e efeito, figura 30 e 31, as causas desses problemas.

Figura 30: Diagrama de causa e efeito das causas prováveis do erro digitação incorreta.



Fonte: MRS Logística SA (2008, apud Nunes, 2008, p. 45).

Figura 31: Diagrama de causa e efeito das causas prováveis do erro enquadramento do fluxo errado.



Fonte: MRS Logística SA (2008, apud Nunes, 2008, p. 46).

Após identificadas as principais causas das reclamações foi elaborado um plano de ação, tabela 11, com o objetivo de eliminar esses erros.

Tabela 11: Plano de ação nas estações de Piaçaguera (IPG) e Jundiáí (IJN)

| Nº | AÇÃO (O QUE) | POR QUE | QUEM | ONDE | QUANDO | COMO | QUANTO CUSTA |
|----|---|---|---------------|-----------|-----------|---|---|
| 1 | Dimensionar adequadamente as equipes de PATE para o ano de 2008. | Para uma melhor distribuição de tarefas, reduzindo-se a possibilidade de haver erros no processo de faturamento (digitação incorreta ou enquadramento de fluxo errado) por excesso de atividades do Agente de Estação. O volume de trabalho aumenta constantemente nas Estações: o Agente de Estação tem que fazer o faturamento, controlar a operação, fazer a conferência de vagões junto com o Manobrador, atender ao telefone e rádio, atualizar o Sislog, etc. Muitos colaboradores entendem que existe a real necessidade de haver 02 Agentes de Estação por turno. Um dos Agentes ficaria responsável pelos faturamentos, ao passo que o outro Agente cuidaria da operação / atualização do Sislog. Além disso, quando o volume de trabalho é muito grande ou quando um colaborador precisa se ausentar para fazer um treinamento ou para realizar o exame periódico, o Agente Líder assume o papel do Agente de Estação, uma vez que nem sempre consegue algum colaborador disponível para cobrir a escala de trabalho. | José Renato | PATE | 15/2/2008 | Analisando todas as atividades que hoje são realizadas pelo Agente de Estação em IJN e IPG. Verificando se existe a necessidade de contratação de mão-de-obra para o atendimento adequado de todas as demandas identificadas. | Os custos referentes ao dimensionamento adequado das equipes de PATE foram previstos no orçamento do ano de 2008. |
| 2 | Orientar os Agentes de Estação para que sempre registrem, via e-mail (GLPT / Faturamento / SAC), os casos de problemas no cadastro de fluxos (fluxo com vigência vencida, fluxo não-cadastrado e fluxo com falta de clareza nas informações). | Porque os registros facilitarão o mapeamento de erros que ocorrem nesta etapa do processo, servindo como insumo para as reuniões de melhoria no cadastro de fluxo (com a área Comercial). | Raquel Araujo | IJN / IPG | 18/2/2008 | Conversando com os Agentes e conscientizando-os sobre a necessidade de registro dos problemas no cadastro de fluxos (fluxo com vigência vencida, fluxo não-cadastrado e fluxo com falta de clareza nas informações). | Não há custo envolvido na ação. |
| 3 | Elaborar comunicado informando sobre a proibição de faturamento em fluxos indevidos (para os casos em que o fluxo correto não estiver cadastrado ou estiver com a vigência vencida) e enviar para a Estação de IJN e IPG. | Para que o Agente de Estação não seja "obrigado" a fazer um enquadramento de fluxo errado, ocasionando reclamações de clientes e retrabalho para a área de Faturamento da MRS. | Raquel Araujo | PATE | 18/2/2008 | Elaborando um comunicado e encaminhando-o para IJN e IPG, informando sobre a proibição de faturamento em fluxos indevidos (para os casos em que o fluxo correto não estiver cadastrado ou estiver com a vigência vencida). | Não há custo envolvido na ação. |
| 4 | Orientar os Agentes de Estação para que sempre registrem, via e-mail (GLPT / Faturamento / SAC), os erros presentes nas minutas elaboradas pelos clientes / terminais. | Porque os registros facilitarão o mapeamento de erros que ocorrem nesta etapa do processo, servindo como insumo para as reuniões de melhoria com os clientes / terminais. É comum haver erros (dos clientes e/ou dos terminais) nas notas de expedição. Se o erro do cliente não for evidenciado, o Faturamento poderá interpretar tal fato como erro de faturamento por parte da Estação. | Raquel Araujo | IJN / IPG | 18/2/2008 | Conversando com os Agentes e conscientizando-os sobre a necessidade de registro dos erros encontrados nas minutas elaboradas pelos clientes / terminais. | Não há custo envolvido na ação. |

continua...

...continuação

| Nº | AÇÃO (O QUE) | POR QUE | QUEM | ONDE | QUANDO | COMO | QUANTO CUSTA |
|----|---|--|--------------------------------|-------------------------|-----------|---|---|
| 5 | Orientar as Supervisões de IJN e IPG para que divulguem no quadro de Gestão à Vista, mensalmente, o resultado das reclamações de clientes registradas na etapa de faturamento. | Porque o quadro de Gestão à Vista é uma ferramenta de comunicação da companhia que pode ser uma aliada na busca da melhoria, facilitando a divulgação dos resultados e a concientização dos colaboradores envolvidos no processo de faturamento. | Hérika Machado / Raquel Araujo | IJN / IPG | 10/3/2008 | Conversando com os Supervisores para que utilizem o quadro de Gestão à Vista na divulgação de informações sobre o resultado das reclamações de clientes registradas na etapa de faturamento. | Não há custo envolvido na ação. |
| 6 | Verificar, com o Faturamento, a possibilidade de identificar (na base de dados referente às reclamações de clientes) o horário (turno) e o responsável (Agente de Estação) pelo erro. | Porque, com estas informações, ações direcionadas podem ser tomadas para minimizar o problema, com uma conseqüente redução das reclamações de clientes. É importante saber quem está errando e o turno em que tais erros ocorrem, de modo que seja possível verificar se os problemas são pontuais ou crônicos, tratando adequadamente as anomalias. | Carolina Assis / Raquel Araujo | Faturamento | 15/3/2008 | Verificando com o Faturamento se existe mecanismo que permita identificar o horário (turno) em que o erro de faturamento foi cometido, além do colaborador responsável pelo erro. | Não há custo envolvido na ação. |
| 7 | Verificar, com a área de Informática e com a GOPT local, a possibilidade de atualização dos equipamentos (computador, impressora, fax e rede) das Estações de IJN e IPG. | Porque a atualização e a melhoria dos equipamentos utilizados irão melhorar as condições de trabalho, favorecendo a redução dos erros de faturamento em virtude da lentidão e/ou falha em equipamentos. | Rafael Amaral / Raquel Araujo | Informática / IJN / IPG | 15/3/2008 | Evidenciando para a área de Informática a necessidade real de atualização de alguns equipamentos existentes nas Estações de IJN e de IPG. | Os custos envolvidos serão determinados pela área de Informática, em função da necessidade (de atualização dos equipamentos) observada em cada local (IJN e IPG). |
| 8 | Verificar se existe a necessidade de os Agentes de Estação serem reciclados na modalidade de "despacho relacionado" do Sislog. | Porque a reciclagem pode garantir o alinhamento das informações, bem como o esclarecimento de dúvidas (garantindo-se, assim, melhor qualificação dos Agentes de Estação e maior segurança no processo de faturamento). Os Agentes, para o faturamento de containers, muitas vezes utilizam a modalidade de despacho relacionado. A ocorrência de erros na elaboração do despacho relacionado é uma das causas para a grande incidência de reclamações de clientes na etapa de faturamento. | José Renato | IJN / IPG | 15/3/2008 | Trabalhando com o Supervisor para identificar, com os Agentes de Estação, a necessidade de treinamento na modalidade de "despacho relacionado". Entrando em contato com os Agentes para solicitar a eles que informem, aos seus respectivos Supervisores, caso sintam necessidade de atualizar os seus conhecimentos no sistema utilizado para o processo de faturamento. | Não há custo envolvido na ação. |
| 9 | Estruturar relatório (informações consolidadas semanalmente) com base nos problemas identificados na ação 2 e enviá-lo para conhecimento da área Comercial. | Porque as informações consolidadas semanalmente (e enviadas para a área Comercial) irão orientar as ações para a melhoria no cadastro dos fluxos e, conseqüentemente, para a redução das falhas e reclamações na etapa de faturamento. | Raquel Araujo | PATE | 31/3/2008 | Consolidando as informações recebidas dos Agentes de Estação e enviando tais informações (sob a forma de relatório analítico) para a área Comercial. | Não há custo envolvido na ação. |
| 10 | Cobrar, da área Comercial, a garantia de solução para os problemas identificados na ação 9. | Porque a solução dos problemas identificados irá evitar erros dos Agentes de Estação no momento de enquadramento dos fluxos. Conseqüentemente, esta ação favorecerá a redução das reclamações de clientes por erro de faturamento. | Wilson Menezes | Comercial | 31/3/2008 | Estabelecendo prazos para o cumprimento das ações negociadas e consensadas com a área Comercial. | Não há custo envolvido na ação. |

continua...

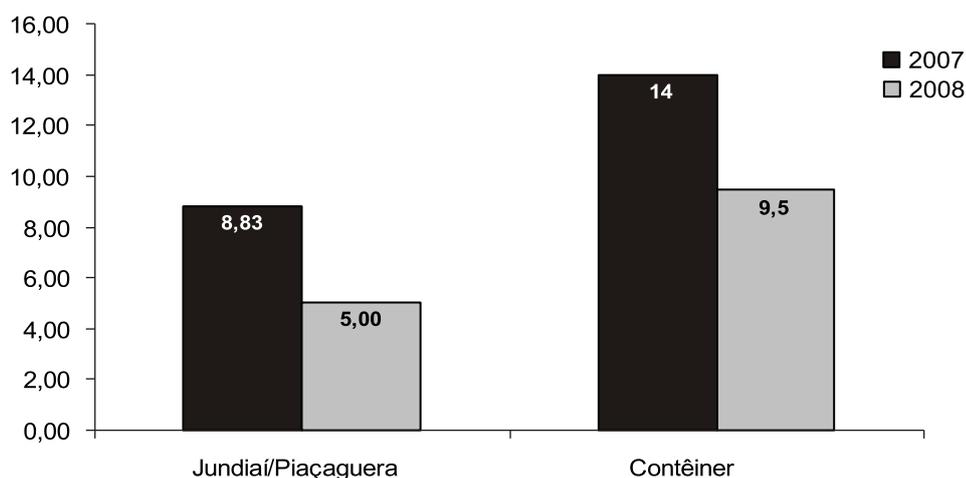
...continuação

| Nº | AÇÃO (O QUE) | POR QUE | QUEM | ONDE | QUANDO | COMO | QUANTO CUSTA |
|----|--|---|--------------------------------|-----------|-----------|---|--|
| 11 | Rever o PR-ATC-7301 (Emissão da Documentação de Despacho - Origem MRS), identificando os potenciais de melhoria. | Porque, por meio da revisão, pode-se identificar fragilidades na forma de execução das atividades. Uma vez identificadas as fragilidades, será possível padronizar a melhor forma de realizar a atividade, garantindo que todas as etapas necessárias sejam executadas de modo seguro. | Hérica Machado / Raquel Araujo | PATE | 31/3/2008 | Analisando o PR e confrontando-o com o que ocorre na prática. Treinando os Agentes nas melhorias que forem realizadas. | Não há custo envolvido na ação. |
| 12 | Conscientizar os Agentes de Estação sobre a necessidade de redução do número de reclamações de clientes. | Porque, com esta conscientização, podemos envolver os Agentes de Estação na busca de melhoria dos resultados, visto que o processo é extremamente dependente da atuação destes colaboradores. É preciso que os Agentes se sintam motivados a trabalhar para a redução do número de reclamações. | Raquel Araujo / Talita Moreira | IJN / IPG | 31/3/2008 | Explicando para os Agentes as conseqüências advindas com os erros no processo de faturamento - causa PATE (insatisfação do cliente, retrabalho para a área de Faturamento da MRS, etc.). | Não há custo envolvido na ação. |
| 13 | Atuar, junto aos Supervisores, de modo a garantir que as reclamações de clientes na etapa de faturamento sejam de conhecimento dos Agentes de Estação. | Porque é importante que os Agentes de Estação conheçam os problemas existentes e a dimensão dos mesmos, de modo que possam se envolver na busca de melhorias. | Raquel Araujo / Talita Moreira | IJN / IPG | 31/3/2008 | Orientando os Supervisores para que conversem com as suas respectivas equipes (no dia-a-dia e nas Reuniões de Análise Crítica) sobre os erros de faturamento que estão ocorrendo sob a responsabilidade de PATE. | Não há custo envolvido na ação. |
| 14 | Coordenar, com as Supervisões de IJN e IPG, a adequação dos postos de trabalho das Estações. | Porque a rotina de digitação (das informações que geram o faturamento) requer um ambiente de trabalho adequado, que assegure a concentração dos Agentes (para que os mesmos não cometam erros em função de interferências externas). O ambiente das Estações de IJN e IPG não favorece o processo de faturamento. Há muito barulho, tumulto e, freqüentemente, o Agente tem que interromper o faturamento (seja para atender ao telefone e rádio, seja para fazer a conferência de vagões junto com o Manobrador). É preciso haver um espaço físico reservado para o processo de faturamento, de modo que os Agentes possam manter o foco e a concentração. | José Renato | IJN / IPG | 30/4/2008 | Identificando, com as Supervisões, as necessidades de melhoria nos postos de trabalho de IJN e IPG. Coordenando a implantação das melhorias necessárias, com foco em prazo e custo. | Os custos para a adequação dos postos de trabalho das Estações foi previsto no orçamento do ano de 2008. |
| 15 | Implantar a minuta padrão com os clientes / terminais que são atendidos por IJN e IPG. | Porque a minuta padrão disponibiliza todas as informações necessárias para a realização da etapa de faturamento, facilitando a compreensão das informações pelo Agente de Estação. | Raquel Araujo | IJN / IPG | 31/5/2008 | Elaborando uma minuta padrão de despacho ferroviário e trabalhando com a Comercial / GOPT para a implantação desta minuta junto aos clientes / terminais de IJN e IPG. | Não há custo envolvido na ação. |
| 16 | Verificar a possibilidade de implantação do sistema TIC para os clientes com faturamento em IJN (Fassina) e IPG (Santos Brasil). | Para reduzir o número de reclamações de clientes (ao evitar os erros de digitação e de enquadramento de fluxo por parte dos Agentes de Estação) e, também, para que os Agentes não fiquem sobrecarregados com o grande volume de digitação, sobretudo próximo ao horário de faturamento. Com a implantação do sistema TIC, os dados para faturamento poderão ser transmitidos eletronicamente entre o cliente e a MRS, dispensando a etapa de digitação de informações (por parte dos Agentes de Estação) e assim tornando o processo mais ágil e menos frágil. | Raquel Araujo | IJN / IPG | 31/5/2008 | Verificando, com a área de Informática, se existe a possibilidade de implantação do sistema TIC com a Fassina (IJN) e com a Santos Brasil (IPG). Trabalhando com a área Comercial para apresentar esta solução aos clientes / terminais supracitados. | Não há custo envolvido na ação. |

Fonte: MRS Logística SA (2008, apud Nunes, 2008, p. 62-64).

Após a aplicação das ferramentas da qualidade na MRS Logística SA, foi observado, nos meses de março e abril de 2008, figura 32, uma diminuição das reclamações nas estações de Piaçaguera e Jundiaí assim como no geral do setor de contêineres.

Figura 32: Média das reclamações na etapa faturamento nos meses de março e abril nos anos de 2007 e 2008.



Fonte: MRS Logística SA (2008, apud Nunes, 2008, p. 47).

Com isso Nunes (2008, p. 49) conclui que:

Os resultados obtidos demonstram que, quando algum método de melhoria de processo é aplicado, conhecendo e entendendo o problema em análise, utilizando as ferramentas da qualidade adequadas, os processos são otimizados, os custos reduzidos e as metas alcançadas.

4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

No Brasil, assim como, em outros países, existem mitos quando se fala sobre logística e qualidade. Para os desinformados, logística é “entregar” e os únicos profissionais envolvidos são o caminhoneiro e seu ajudante. Já a qualidade é vista como um redutor de erros e defeitos.

Mas não se pode imaginar um produto sem qualidade, e também, que um cliente adquira um produto sem que os serviços logísticos estejam envolvidos. Nesse pensamento é importante lembrar que:

Juran considera que cada indivíduo dentro da organização é, ao mesmo tempo, cliente (recebe produtos, serviços ou informações), processador (realizador de produtos, serviços ou informações), ou fornecedor (fornece produtos, serviços ou informações), em qualquer estágio dos processos. Nesse sentido, todos numa organização têm clientes externos e internos, cujas necessidades devem ser atendidas, a fim de a organização cumprir sua missão. No caso de situações contratuais, o cliente pode ser denominado como “comprador” (NBR ISO 8402, 1994, apud Miguel, 2001, p. 248).

Miguel (2001, p. 247), ainda destaca a importância de citar que:

- 90% dos clientes que não ficaram satisfeitos com a qualidade de um produto, evitarão sua compra no futuro;
- Os clientes contam para o dobro de pessoas sobre uma experiência negativa em relação a uma positiva;
- Sete de cada dez clientes que reclamam retornarão a adquirir um produto se ficarem satisfeitos com a resolução do problema;
- Se uma reclamação é resolvida no ato, 95% dos clientes voltarão a comprar;
- Atrair um novo cliente custa seis vezes mais que manter um existente.

Com base nessas informações vê-se a importância da qualidade para as empresas. A qualidade é considerada por muitos como um diferencial, por outro lado, uma empresa sem qualidade não sobreviverá no competitivo e exigente mercado atual.

Paladini (2005, p. 32) lembra que:

Existem contribuições operacionais que não podem ser desprezadas: redução de defeitos, redução de custos, redução de retrabalho, aumento da produtividade, por exemplo. Existem, também, contribuições táticas relevantes: pessoas mais preparadas para tomar decisões gerenciais críticas para o funcionamento da empresa, por exemplo. Mas as contribuições mais relevantes são as de natureza estratégica: garantir não apenas a sobrevivência da organização, mas seu contínuo crescimento (evolução).

Em 1993, Ronald H. Ballou, previa que “o aumento nos custos de combustível, a implantação de melhorias de produtividade e a questão ecológica vão contribuir para o prestígio da logística.” E também que “[...] o caráter de suas operações não vai ser muito diferente atual.”

A qualidade é ou poderá ser o diferencial nas operações logísticas, podendo ser ela definida por normas da empresa que busca uma certificação da ISO ou por programas de qualidade como o de Gestão da Qualidade Total ou mesmo com programas internos estabelecidos pela própria empresa.

As ferramentas da qualidade apresentadas nesse trabalho tiveram como objetivo demonstrar a sua aplicabilidade nas atividades relacionadas a logística. É importante destacar que essas são apenas algumas dentre muitas opções de ferramentas e métodos de qualidade que existem. No estudo apresentado sobre a empresa MRS Logística SA, após um longo trabalho de coleta de dados e busca pelas causas dos problemas, pôde se observar que em pouco tempo a aplicação das ferramentas em busca da resolução dos problemas, estavam sendo eficientes, apresentando resultados positivos.

As ferramentas por si só não são capazes de melhorar a qualidade de uma empresa, para tal é necessário um forte comprometimento dos recursos humanos, principalmente por parte das lideranças, esse fator é determinante para o sucesso ou fracasso de qualquer programa de qualidade.

O grande desafio para as empresas será de decidir entre as diversas ferramentas da qualidade quais se adaptam melhor com sua gestão, e que sejam capazes de atingir com sucesso a sua missão.

“O futuro da logística é mesmo brilhante.”

“De fato, o futuro é brilhante!”

Ballou, 1993

5 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ANDRIANI, C. S. **Quality Quadrinhos**: Programa de Educação e Desenvolvimento Pessoal. São Paulo: Commit. 2000. 128p.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE LOGÍSTICA. Glossário Logístico. São Paulo: Micrologística com estilo. 2009.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. Citação: NBR-10520/ago - 2002. Rio de Janeiro: ABNT, 2002.

_____. Referências: NBR-6023/ago. 2002. Rio de Janeiro: ABNT, 2002.

BALLOU, R. H. **Gerenciamento da cadeia de suprimentos/logística empresarial**. Tradução: Raul Rubenich. 5ª Edição. Porto Alegre: Bookman. 2006. p. 25-45.

_____. **Logística Empresarial, administração de matérias e distribuição física**. Tradução Hugo T. Y. Yoshizaki. São Paulo: Atlas. 1993. 388 p.

BORTOLETTO, P. C. L. **Logística enxuta como ferramenta de otimização nas operações de armazém**. 2010. 79 f. Monografia (Conclusão de curso em Logística e Transportes). FATEC/São Paulo. 2010.

BOUER, G. **Gerenciamento das diretrizes**. In: CARVALHO et al. Gestão da Qualidade: Teoria e casos. Rio de Janeiro: Elsevier. 2005, p.187-208.

CARPINETTI, L. C. R.; MIGUEL, P. A. C.; GEROLAMO, M. C. **Gestão da qualidade ISO 9001:2008**: princípios e requisitos. 3ª edição. São Paulo: Atlas. 2010. 113 p.

CARVALHO, M. M. **Histórico da gestão da qualidade**. In: CARVALHO et al. Gestão da Qualidade: Teoria e casos. Rio de Janeiro: Elsevier. 2005, p.1-24.

CARVALHO, M. M.; Rotondaro, R. G. **Modelo Seis Sigma**. In: CARVALHO et al. Gestão da Qualidade: Teoria e casos. Rio de Janeiro: Elsevier. 2005, p.125-151.

CHING, H. Y. **Gestão de estoques na cadeia de logística integrada/Supply chain**. 3ª edição. São Paulo: Atlas. 2007. 256 p.

DAVES, M. M.; AQUILANO, N. J.; CHASE, R. B. **Fundamentos da administração da produção**. Tradução Eduardo D'Agord Schaan et al. 3ª edição. Porto Alegre, RS: Bookman. 2001. p. 147-183 e 389-437.

FIGUEIREDO, K. F.; WANKE, P. **Ferramentas da qualidade total aplicadas no aperfeiçoamento dos serviços logísticos**. In: FIGUEIREDO, K. F.; FLEURY, P. F.; WANKE, P. (org.). Logística e gerenciamento da cadeia de suprimentos: planejamento do fluxo de produtos e dos recursos. São Paulo: Atlas. 2006. p. 196-209.

HARA, C. M. **Logística**: armazenagem, distribuição e trade marketing. 3ª edição. Campinas, SP: Alínea. 2009. 167 p.

JACOBS, F. R.; CHASE, R. B. **Administração da produção e de operações**: o essencial. Porto Alegre, RS: Bookman. 2009. p. 148-259.

LACERDA, F. A. B. **D-olho na qualidade**: 5S para os pequenos negócios: manual do participante. Brasília, DF: SEBRAE. 2008. 102 p.

_____. **Gestão da qualidade**: os processos: melhoria e padronização contínua: manual do participante. Brasília, DF: SEBRAE. 2008. 117 p.

MIGUEL, P. A. C. **Gestão da Qualidade**: TQM e Modelos de Excelência. In: CARVALHO et al. Gestão da Qualidade: Teoria e casos. Rio de Janeiro: Elsevier. 2005, p. 85-124.

_____. **Qualidade**: enfoques e ferramentas. São Paulo: Artliber. 2001. 263 p.

MIGUEL, P. A. C.; Rontondaro, R. G. **Abordagem econômica da qualidade**. In: CARVALHO et al. Gestão da Qualidade: Teoria e casos. Rio de Janeiro: Elsevier. 2005, p. 301-329.

MRS LOGÍSTICA SA. Disponível em: <http://www.mrs.com.br/>. Acesso em 15 de maio de 2011. 21h00.

NOVAES, A. G. **Logística e gerenciamento da cadeia de distribuição**. 3ª edição. Rio de Janeiro: Campus. 2007. p. 31-71.

NUNES, T. G. **Métodos de melhoria de processo e uma aplicação na MRS Logística SA**. 2008. 67 f. Monografia (Conclusão de curso em Engenharia da Produção). UFJF/Juiz de Fora, MG. 2008.

PALADINI, E. P. **Perspectiva estratégica da qualidade**. In: CARVALHO et al. Gestão da Qualidade: Teoria e casos. Rio de Janeiro: Elsevier. 2005, p. 25-84.

ROTONDARO, R. G. **Gerenciamento por processos**. In: CARVALHO et al. Gestão da Qualidade: Teoria e casos. Rio de Janeiro: Elsevier. 2005, p. 209-235.

SIX SIGMA BRASIL. Disponível em: <http://www.sixsigmabrasil.com.br/>. Acesso em 16 de maio de 2011. 18h00.

TOSO JUNIOR, R. **A logístico no âmbito da história**. Jundiaí, SP. 2008. Disponível em: <http://br.monografias.com/trabalhos913/logistica-ambito-historia/logistica-ambito-historia.html>. Acesso em 13 de maio 2011. 10h00.

VIEIRA FILHO, G. **Gestão da Qualidade Total**: uma abordagem prática. 2ª edição. Campinas, SP: Alínea. 2007. 147 p.