



Exacta

ISSN: 1678-5428

exacta@uninove.br

Universidade Nove de Julho

Brasil

Scopinho, Wilian; Chaves, Carlos Alberto
Custos da qualidade em uma indústria multinacional automotiva de grande porte
Exacta, vol. 10, núm. 2, 2012, pp. 157-166
Universidade Nove de Julho
São Paulo, Brasil

Disponível em: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=81024617001>

- Como citar este artigo
- Número completo
- Mais artigos
- Home da revista no Redalyc

redalyc.org

Sistema de Informação Científica
Rede de Revistas Científicas da América Latina, Caribe, Espanha e Portugal
Projeto acadêmico sem fins lucrativos desenvolvido no âmbito da iniciativa Acesso Aberto

Custos da qualidade em uma indústria multinacional automotiva de grande porte

Quality costs in a large multinational automotive industry

Wilian Scopinho

Mestrando do Departamento de Engenharia Mecânica da
Universidade de Taubaté.
Taubaté, SP – Brasil.
wscopinho@gmail.com

Carlos Alberto Chaves

Doutor do Departamento de Engenharia Mecânica da
Universidade de Taubaté
Taubaté, SP – Brasil.
chaves@unitau.com.br

Resumo

Neste trabalho, tem-se como objetivo aplicar um roteiro para implementação dos custos da qualidade em uma organização. Efetuou-se a análise de uma empresa automotiva multinacional de grande porte. Posteriormente, foi estabelecida uma sequência que sintetiza dez etapas para implementar o roteiro, iniciando pela definição da equipe multifuncional, pela obtenção de relatórios da situação atual e pela análise dos dados juntamente com alta direção e definição dos temas dos projetos de melhorias. Iniciou-se o desenvolvimento de três projetos baseados na metodologia Seis Sigma. Após o término desses projetos, observou-se melhoria de 43% no resultado global. As principais dificuldades de medição foram as relacionadas à insatisfação do cliente e ao comprometimento da imagem da empresa. A utilização da metodologia permitiu definir um sistema consistente para levantamento e gerenciamento dos custos, o qual se tornou importante para tomada de decisão, para o controle de custos e de qualidade e para melhoria dos processos.

Palavras-chave: Custos da qualidade. Gestão da qualidade. **Melhoria contínua.** Seis Sigma.

Abstract

The main goal of this paper is to apply a roadmap for the implementation of quality costs in an organization. An analysis was made of a large multinational automotive company. Subsequently, a sequence consisting of ten steps was established for implementing the roadmap, starting with the definition of the cross-functional team, the production of reports of the current situation, the analysis of the data jointly with top management, and the definition of the themes of the projects for improvements. The development of three projects was initiated, based on the Six Sigma methodology. Once all projects had been finished, the overall improvement rate was 43%. The main measurement difficulties were related to customer dissatisfaction and damages to the company's image. The use of this methodology enabled the definition of a consistent system for determining and managing costs, which became important for decision making, for controlling costs and quality and for the improvement of processes.

Key words: Quality Management, Quality Costs, Continuous Improvement, Six Sigma.

1 Introdução

A busca constante para encontrar maneiras de se diferenciar da concorrência e alcançar um desempenho superior são regras que as empresas adotaram para sobreviver no ambiente competitivo que se encontram, a fim de obter eficiência operacional.

De acordo com Crosby (1999, p. 221), qualidade não custa dinheiro, mas é, sim, um investimento com retorno assegurado. Na verdade, o que custa e causa vultosos prejuízos às empresas é a “não qualidade”, ou seja, a falta de um nível de qualidade aceitável. Para não correr o risco de passar a ideia de que a qualidade acarreta à empresa um custo adicional desnecessário, seria mais conveniente utilizar a expressão “custos da não qualidade”.

Para Feigenbaum (1994, p. 150), a mensuração é “[...] a chave para a obtenção de uma economia de custos eficaz, com benefícios para a empresa e seus clientes, é reconhecer que o que é medido corretamente é gerenciado corretamente [...]”.

Para que haja um verdadeiro gerenciamento em que as melhorias possam ser implementadas, é importante o desenvolvimento de técnicas e métodos para a medição das perdas e desperdícios nos processos produtivos.

Quantificar as perdas em valores monetários, de acordo com Robles Junior (2003, p. 151), é uma forma eficaz de despertar a direção da empresa e os funcionários. Essas técnicas os instigarão a descobrir as causas dos desperdícios e a propor soluções, bem como a empenhar para a melhoria contínua dos produtos e serviços.

Pacheco (2010, p. 26) propôs um modelo de gestão de custos, estruturado de forma sistêmica e integrado à manufatura, para viabilizar a eficiência das atividades e criação de valor a fim de garantir o retorno dos investimentos, em que a gestão estratégica da organização deve contemplar em suas políticas a gestão sistêmica de custos integrada à estratégia de manufatura para obter e manter a vantagem competitiva e assegurar o desempenho planejado nas políticas da empresa. A proposta, pois, pretende uma aplicação como instrumento de racionalização de

custos e melhorias contínuas, objetivando o desenvolvimento de ações conjuntas e integradas em todas as áreas que geram custos nas manufaturas.

Schiffauerova e Thomson (2006, p. 3) confirmam que a utilização dos custos da qualidade não é um conceito largamente utilizado e que as companhias raramente têm uma ideia realista de quanto perdem em suas receitas por conta da baixa qualidade. Schiffauerova e Thomson (2006, p. 6) atestam ainda que, dentre as companhias que calculam os custos da qualidade, a maioria o faz de acordo com a metodologia P-A-F proposta por Feigenbaum.

Collaziol e Souza (2006a, p. 1) **verificaram o entendimento** dos organismos certificadores credenciados, quanto a não obrigatoriedade de mensuração dos custos da qualidade por empresas certificadas pelas normas ISO 9001, o qual poderia ser uma fonte de pesquisa de dados e possíveis ações de *benchmarking*.

Do exposto, observou-se uma lacuna entre a mensuração dos custos da qualidade e a correta utilização dessas informações. Assim, visando a suprir essa deficiência, tem-se como objetivo geral, neste trabalho, construir um sistema de mensuração dos custos da qualidade e experimentar sua aplicação em uma empresa multinacional de grande porte do segmento de autopeças. Pretende-se, com isso, que esse sistema sirva como base para a correta aplicação dos recursos dessa organização, e que permita conhecer, inicialmente, os custos de suas falhas internas e externas. Desse modo, tem-se como objetivos específicos, analisar os dados da empresa, em um período anterior à implantação do sistema de mensuração, e comparar os dados coletados com os posteriores à implementação do sistema, fomentando, assim, projetos de melhoria “Seis Sigma”. Além disso, também se pretende padronizar – após comprovação da eficiência – e, se necessário, ajustar o sistema de mensuração e sua respectiva base de dados.

2 Referencial teórico

2.1 Qualidade

Com o crescente nível de exigência dos consumidores o conceito de qualidade vem evoluindo

e sua utilização nas empresas é feita de forma a atender as expectativas e desejos de seus clientes, influenciando na sobrevivência dessas companhias no atual mercado altamente competitivo. As organizações têm procurado utilizar técnicas, métodos e sistemas que permitam aumentar sua competitividade por meio do fator diferencial da qualidade.

A qualidade de bens e serviços é amplamente reconhecida, tanto nas organizações privadas quanto nas públicas, como uma estratégia, um diferencial competitivo capaz de reduzir custos, tornar eficientes os processos produtivos e gerar lucros.

Conforme Slack et al. (2007, p. 29), atualmente, há uma crescente consciência de que bens e serviços de alta qualidade podem dar a uma organização uma considerável vantagem competitiva. Boa qualidade reduz custos de retrabalho, refugo e devoluções e, mais importante, gera consumidores satisfeitos. Segundo esses mesmos autores, ainda não existe uma definição de qualidade que seja clara e única. Muitos autores conceituam qualidade de diferentes formas e dimensões.

De forma simples e direta, Juran e Gryna (1991, p. 42) conceituam qualidade como adequação ao uso. Já para Deming (1990, p. 1), a qualidade é definida de acordo com as exigências e necessidades dos consumidores. Como essas sempre mudam, as especificações de qualidade devem ser alteradas sempre.

De acordo com Campos (1992, p. 2) “[...] um produto ou serviço de qualidade é aquele que atende perfeitamente, de forma confiável, de forma acessível, de forma segura e no tempo certo às necessidades do cliente [...]”. Com isso, o autor afirma que a qualidade é resultante de uma série de fatores que vão desde um perfeito projeto do produto até a entrega dele para o cliente, que deve ser feita no prazo certo, no local certo e na quantidade certa.

Para Crosby (1999, p. 221), qualidade é a conformidade com os requisitos, ou seja, um produto ou serviço de qualidade é aquele que atende às medidas e características de acordo com o modelo-padrão.

2.2 Custos da qualidade

Os conceitos de custos da qualidade passaram a ser disseminados com a bibliografia que tratava do controle da qualidade e buscavam oferecer suporte às ações de melhorias, além de tentar medir a qualidade das empresas. As definições de custos da qualidade variam conforme a definição de qualidade e as estratégias adotadas pela empresa, que induzem a diferentes aplicações e interpretações.

Os custos da qualidade foram discutidos inicialmente por Juran em seu livro *Quality Control Handbook*. Para Juran e Gryna (1991, p. 86), o termo “custos da qualidade” assumiu díspares significados para pessoas diferentes.

Alguns os compararam aos custos para se atingir a qualidade. Outros equiparam o termo aos custos para o funcionamento do Departamento de Qualidade. A interpretação a que chegaram a maioria dos especialistas, aqui citados, foi equiparar os “custos da qualidade” com o custo da má qualidade (notadamente os custos para encontrar e corrigir o trabalho defeituoso).

Assim, Juran e Gryna (1991, p. 25) afirmam que os custos da qualidade são aqueles custos que não existiriam se o produto fosse fabricado de forma perfeita na primeira vez, estando associados com as falhas na produção que levam a retrabalho, desperdício e perda de produtividade.

Segundo Crosby (1999, p. 221), os custos da qualidade estão relacionados com a conformação ou ausência de conformação aos requisitos do produto ou serviço. Assim, se a qualidade pode ser associada à conformação, deduz-se que os problemas de conformação e as medidas que visem a evitá-los acarretam um custo. Então, o custo da qualidade seria formado pelos custos de manter a conformidade, adicionado aos custos das não conformidades. Ou seja, falta da qualidade gera prejuízo, pois quando um produto apresenta defeitos haverá um gasto adicional por parte da empresa, para correção dos defeitos ou a produção de uma nova peça.

Sakurai (1997, p. 134) diz que custo da qualidade pode ser definido como o custo incorrido por

causa da existência, ou da possibilidade de existência, de uma baixa qualidade. Por essa visão, o custo da qualidade é o custo de fazer as coisas de modo errado.

Para Feigenbaum (1994, p. 110), não é a qualidade que custa, mas sim a não conformidade ou a não qualidade que é dispendiosa. Para ele, atingir a qualidade é dispendioso, exceto quando comparado com o não atingimento dela.

No mesmo sentido, Campos (1992, p. 2) afirma que obter a qualidade desejada custa dinheiro, pois mesmo um mau produto tem o seu custo de qualidade. Por isso, o objetivo de gerenciar os custos da qualidade é o de fazer com que a adequabilidade para o uso do produto ou serviço seja conseguida ao mínimo custo possível.

A respeito da relevância dos custos da qualidade, Schiffauerova e Thomson (2006, p. 9) enfatizam que mensurar e reportar esses custos deve ser considerado um fator crítico por qualquer gestor que objetiva atingir competitividade no mercado. Em outro estudo de mesma natureza, Schiffauerova e Thomson (2006, p. 10) reforçam que os custos da qualidade permitem analisar, de forma associada, ações e iniciativas de melhoria com as expectativas dos clientes, ou seja, a junção da redução de custos (foco no processo) com os benefícios obtidos com a melhoria da qualidade (foco no cliente).

2.2.1 Classificação dos custos da qualidade

Na literatura, encontram-se várias classificações para os custos da qualidade. Feigenbaum (1994, p. 152) os ordena em dois grandes grupos: custos do controle e custos de falhas no controle. Esses grupos se subdividem, então, em segmentos. Os custos do controle são segregados nos custos da prevenção e nos da avaliação, enquanto os de falhas no controle são separados em custos de falhas internas e nos de falhas externas.

Juran e Gryna (1991, p. 361) corroboram a divisão dos custos da qualidade em custos da prevenção, da avaliação, das falhas internas e das falhas externas.

Na mesma linha, Crosby (1999) somente se diferencia das classificações de Feigenbaum (1994) e Juran e Gryna (1991) por englobar as duas categorias de falhas numa só e mantendo as demais.

Resta que, mesmo com distinções entre os autores citados, as classificações dos custos da qualidade encontradas na literatura tendem a se resumir em custos de prevenção, de avaliação e custos das falhas internas e externas. Cabe, então, conceituá-las convenientemente, da seguinte maneira:

- 1) Os custos de prevenção são todos aqueles incorridos para evitar que falhas aconteçam. Tais custos têm como objetivo controlar a qualidade dos produtos, de forma a evitar gastos provenientes de erros no sistema produtivo (CORAL, 1996, p. 36).
- 2) Os custos de avaliação são os gastos com atividades desenvolvidas na identificação de unidades ou componentes defeituosos antes da remessa para os clientes internos ou externos (CORAL, 1996, p. 46).
- 3) Os custos das falhas externas são os associados com atividades decorrentes de falhas fora do ambiente fabril. Como falhas externas, classificam-se os custos gerados por problemas acontecidos após a entrega do produto ao cliente (ROBLES JUNIOR, 2003, p. 18).
- 4) Relativamente aos custos das falhas internas, podem ser definidos como aqueles custos gerados por defeitos que são identificados antes que o produto ou serviço chegue até o cliente (SILVA, 2003). Ou seja, são os custos incorridos devido a algum erro do processo produtivo, seja por falha humana ou por falha mecânica. Quanto antes forem detectados, menores serão os custos envolvidos para sua correção.

Existe uma interação entre as quatro categorias mencionadas no sentido de que são influencia-

das pelas outras. Investir recursos em prevenção, por exemplo, possibilita uma manutenção ou melhoria da qualidade e, concomitantemente, traz a redução dos custos da qualidade. Slack et al. (2007, p. 68) citam o exemplo de uma empresa que, ao alterar voluntariamente o *mix* dos custos da qualidade, dobrando os gastos com prevenção e avaliação, conseguiu diminuir os custos de falhas internas e externas em mais de 80%. Relata ainda que, para cada dólar gasto pela empresa em prevenção, a economia oriunda será de dez dólares em termos de custos de avaliação e de falhas.

A interação fica evidente também no caso de investimentos em avaliação e sua influência nas falhas internas e externas. Ao direcionar recursos para avaliação, tendem a aumentar os custos relacionados às falhas internas, pela maior quantidade de itens inspecionados, ao passo que os custos das falhas externas passam por redução. A lógica dessa interação está em que, com inspeção mais acurada, mais defeitos são detectados anteriormente ao despacho para o cliente.

Para o trabalho aqui apresentado, os autores utilizaram a abordagem definida por Juran e Gryna (1991, p. 25), por ir ao encontro da política da qualidade adotada pela organização, resumida aqui como “zero defeito”.

2.3 A metodologia Seis Sigma e os custos da qualidade

No intuito de entender a relação da metodologia Seis Sigma e os custos da qualidade, torna-se necessário, primeiramente, compreender que

O Seis Sigma é uma metodologia rigorosa que utiliza ferramentas e métodos estatísticos para definir os problemas e situações a melhorar, medir para obter as informações e os dados, analisar a informação coletada, incorporar e empreender melhorias no processo e, finalmente, controlar os processos ou produtos existentes, com a finalidade de

alcançar etapas ótimas, o que por sua vez gerará um ciclo de melhoria contínua. (ROTONDARO, 2006, p. 18).

De acordo com Rotondaro (2006, p. 20), quando o Seis Sigma é implementado, a organização usa medidas financeiras com o propósito de selecionar projetos para melhoria e para determinar os resultados. Esse autor afirma que para que isso seja possível, a contabilidade de custos das empresas deve oferecer os custos da qualidade e os seus impactos nos lucros.

Para Faria et al. (2006, p. 2) a metodologia Seis Sigma tem como objetivo a melhoria dos processos, a busca da redução dos custos da não qualidade, o aumento da produtividade, a redução de custo dos produtos e a melhoria contínua. Para os autores supracitados, na prática, as organizações usam técnicas sofisticadas para medir retornos em investimentos, mas somente poucas medem o retorno dos investimentos em qualidade. Isso ocorre igualmente ao se apostar no modelo de melhoria Seis Sigma, sendo necessário mensurar financeiramente os impactos e investimentos do modelo mesmo que estimados.

2.4 Métodos de coleta de dados para custos da qualidade

Zimak (2000, p. 18) propõe quatro metodologias distintas para levantamento de custos da qualidade: Método tradicional (*Traditional Method*), Método de coleta de documentos de defeitos (*Defect Document Collection Method*); Método de coleta de tempo e serviço (*Time and Attendance Collection Method*) e Método de taxaço (*Assessment Method*). As designa  es antecedentes foram escolhidas de maneira que melhor reflitam as funções dos respectivos métodos em uma tentativa de fazer uma comparação de sistemas de coleta de COQ (*Cost of Quality*) de forma fácil a seguir.

O método de coleta tradicional é um dos mais utilizados e é modelado a partir dos artigos de Juran e Gryna (1991). Esse método usa dados que

já existem em uma organização, por meio dos registros contábeis e financeiros. Essas informações podem ser obtidas de relatórios de despesa, ordens de compra, registros de retrabalho, de sucata ou outro tipo semelhante de relatórios. Embora esse possa ser um dos métodos mais fáceis de implementar, exige planejamento e acompanhamento para uma implementação próspera.

O método de coleta de documentos de defeitos, algumas vezes, é usado em conjunto com o tradicional proposto por Juran e Grina (1991); adapta-se bem às empresas em que a cultura de levantamento de defeitos e não conformidade no processo já é pré-existente.

Apesar de as pesquisas indicarem que o método de coleta de tempo e serviço é o menos usado, as organizações que optam por esse método tem sido bem-sucedidas devido à compreensão total dos custos da qualidade, mas tendo como principal desvantagem a utilização de pessoas mais qualificadas para início da implementação,

Embora nos estágios iniciais de um programa de custos da qualidade sejam utilizadas taxas para estimar os custos da qualidade, não é comum usar-se o método da taxação em empresas que estão iniciando o processo de medição dos custos da qualidade.

3 Métodos

3.1 Tipo de pesquisa

A metodologia da pesquisa está delineada na taxionomia de Vergara (2004, p. 46), o qual classifica a pesquisa quanto aos fins e quanto aos meios. Referente aos fins trata-se de uma pesquisa metodológica, pois busca instrumentos de captação da realidade para verificar se a prática empregada pela empresa que apura os custos da qualidade é condizente com a literatura, além de evidenciar a importância da contabilidade na apuração dos custos da qualidade. Assim, buscou-se investigar a metodologia empregada pela empresa para a apuração dos custos da qualidade. Quanto aos meios é uma pesquisa de campo, documental e um estudo de caso. Classifica-se como pesquisa de campo, pois é

realizada dentro da empresa em que ocorre o fenômeno estudado, buscando-se identificar a metodologia empregada para apurar os custos da qualidade. Caracteriza-se como uma pesquisa documental, porque muitos dados que validam o estudo foram retirados de relatórios e documentos pertencentes à empresa analisada, sendo de valiosa complementação a este trabalho. E, por fim, é também um estudo de caso, pois se efetua profundo e detalhado estudo do custo da qualidade na empresa estudada.

3.2 Análise de dados

Nos métodos propostos por Zimak (2000), o método tradicional foi escolhido, devido a sua fácil aplicação em face das características e maturidade da organização.

A análise de dados foi obtida com o auxílio do *software* Minitab, versão 16, e está baseada no P-valor dos respectivos cálculos estatísticos, em que o nível de significância em função do P-Valor segue o seguinte critério: Para P-Valor < 1%, considera-se altamente significativo; P-valor entre 1% e 5%, significativo; e P-valor > 5%, não significativo.

Como representação gráfica, foi utilizada a caixa de medição (*Box Plot*), uma vez que permite comparar a posição central dos dados (mediana), tendências e *outliers* e mostrar também algum indicativo de simetria ou assimetria dos dados, além disso, quando utilizada para cada categoria lado a lado, pode-se facilmente comparar os dados.

3.3 Empresa estudada

A empresa X, objeto do estudo, é uma organização especializada na fabricação de sistemas de exaustão de veículos leves e pesados e está entre os líderes de seu segmento automotivo. Toda a tecnologia, experiência e qualidade empregadas pelo grupo também estão disponíveis no Brasil, nas unidades de Pindamonhangaba, São Paulo, e de São José dos Pinhais, Paraná.

Trata-se de uma organização multinacional de grande porte em virtude de seu faturamento anual, com aproximadamente 190 funcionários. Tem como

princípio acompanhar a expansão de seus clientes, que são os maiores produtores de veículos do mundo. A expansão do segmento automotivo brasileiro levou o grupo a criar, no Brasil, duas fábricas a fim de atender a todas e quaisquer expectativas dos clientes.

3.4 Procedimentos

O roteiro adotado neste trabalho para a implementação e mensuração dos custos da qualidade foi estabelecido em decorrência das pesquisas efetuadas sobre o tema, e tal sequência exposta sintetiza as etapas, assim definidas:

1. Introduzir o conceito de Custos da Qualidade para todos os níveis da organização.

A estratégia utilizada para introdução do conceito de Custos da Qualidade considerou três níveis da organização:

- o 1º Nível: Operacional – composto dos operadores (diretos e indiretos);
- o 2º Nível: Liderança – formado por supervisores, funções suporte e engenheiros;
- o 3º Nível: Estratégico – constituído da alta direção e gerentes.

Para cada nível, foi elaborada uma apresentação do conceito de custo da qualidade, considerando o grau de informações manipuladas nessas atividades.

2. Alinhado com o departamento de contabilidade, definiu-se os elementos que farão parte

desses custos (a alta administração esta de acordo com essas definições).

- O alinhamento dos elementos que farão parte desses custos foi definido pelo procedimento corporativo estabelecido pela matriz com algumas adaptações tropicalizadas. Dessa forma, esses elementos foram formatados em contas específicas, para assegurar a padronização da coleta de informação, conforme Tabela 1.

3. Nomear uma equipe interdisciplinar para cuidar da implementação.

A equipe interdisciplinar foi nomeada pela direção em uma reunião de resultado, considerando as interfaces necessárias para execução do programa. O piloto é a pessoa responsável em apresentar a evolução mensal para a direção. As áreas de negócio da Empresa X envolvidas foram:

- o Logística;
- o Linhas de Curvatura;
- o Linhas de Solda Robôs;
- o Linhas de Solda Final;
- o Compras; e
- o Engenharia da Qualidade.

4. Obter dados para um período e revisá-los com cada departamento.

Os dados são avaliados mensalmente. Cada departamento apresenta os resultados bem como as ações corretivas para eventuais não atendimentos ao planejado (*budget*).

Tabela 1: Exemplo de planilha de classificação de custos

	Valores R\$	Acumulado	Jul 10	Ago 10	Set 10	Out 10	Nov 10	Dez 10	Meta S1	Meta S2
Planta Pinda	Vendas exclui Monolíticos									
	Custos Retrabalhos									
	Custos Seleção									
	Custos Sucatas									
	Recebimento Monolíticos									
	Custo Frete Extra									
	Custos de Garantia									
	Recebimento de Fornecedores									
	Total NQC	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	Sucata como % das Vendas	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!
	NQC como % das Vendas	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!

Fonte: Empresa X (2010).

5. Emitir o relatório inicial.

O relatório inicial será emitido com base no procedimento corporativo que estabelece as condições necessárias para

- o análise dos pontos críticos dos custos da qualidade relativos à prevenção, avaliação, falhas internas e externas;
- o identificação das falhas internas;
- o atribuição de valor monetário a falhas internas;
- o escolha de bases para mensuração das falhas internas;
- o elaboração de ações corretivas para as falhas internas.

Esse relatório será composto de um sistema de geração de informações precisas para proporcionar uma análise crítica eficaz das condições reais dos custos da qualidade.

6. Apresentar os dados para a gerência, a chefia e a supervisão.

Esses dados deverão ser apresentados comparados a outros indicadores de desempenho de negócios, tais como entrega e reclamação de cliente. A apresentação dos dados é efetuada na reunião mensal de resultados, juntamente com os indicadores de *performance* dos processos. Dessa forma, a direção tem uma ideia clara da interação e coerência dos resultados.

7. Revisar dados com os respectivos responsáveis dos processos.

Os dados são revisados semanalmente na reunião gerencial no chão de fábrica, chamada de TOP 5, nome dado devido à priorização de itens críticos, em que cada responsável do processo apresenta os indicadores-suporte do tópico principal, por exemplo, frete extraordinário é suportado pelo atendimento diário ao planejamento da produção.

8. Definir temas (mapa) de projetos melhoria (Seis Sigma) a serem desenvolvidos.

- o – Problemas internos: redução de *scrap* (*Kaizen* – Parada ao Defeito e QRQC (do inglês, *Quick Response Quality Control*).

- o – Problemas externos: custo de garantia (análise técnica dos problemas e análise sistêmica do processo de débitos dos clientes).

- o Criou-se então uma lista mestra de projetos para custos da qualidade.

9. Implantar projetos propostos.

Os projetos foram implementados por meio do Seis Sigma, e qualificação da equipe multidisciplinar.

10. Verificar por meio de dados comparativos posteriores a eficácia dos projetos propostos. Utilizar o histórico do monitoramento dos dados das últimas semanas.

4 Resultados

Os resultados iniciais apresentam índices extremamente satisfatórios referentes à redução e aplicação de projetos de melhorias baseados na mensuração dos custos da qualidade.

Após confirmação do teste de normalidade (P-Valor = 0,975), observou-se que a taxa de melhoria no item “*Supplier Charge Back*” foi mais de 610% (R\$ 940.000 / período); No item “*Warranty Cost*”, a taxa de redução foi aproximadamente 60% (R\$ 15.000 / período), confirmando a eficácia dos projetos desenvolvidos para tal.

No item “*Scrap Interno*”, não houve alteração significativa devido à falta de conhecimento e *turnover* dos colaboradores da engenharia de manufatura, o que não afetou o bom resultado global, que atingiu 43% de redução nos custos, confirmado pelo P-Valor de 0,00.

Na categoria falha externa, alguns itens de custos não foram mensurados, pois são difíceis de ser medidos, como, por exemplo, insatisfação do cliente e custos relacionados com o comprometimento da imagem da empresa, devido à complexidade das variáveis e falta de informações suficientes. Isso vem ao encontro do que é afirmado por Hansen e Mowen (2001, p. 127), ao referirem que os custos mais difíceis de mensurar estão relacio-

nados a custos com falhas externas, muitos deles relativos a custos de oportunidade.

Em resposta a hipótese levantada por este estudo, efetuou-se o teste de hipóteses “*Two Sample T*”, baseado no teste F de igualdades de variância. Com um P-Valor de 0,00, confirmou-se a hipótese que esse método de mensuração dos custos da não qualidade, não limitado somente a levantamento de informações, mas também como priorizador para a apropriada aplicação dos recursos, é positivo com um nível de significância alto em função do P-Valor de 0,00, sendo também observado graficamente na Figura 1.

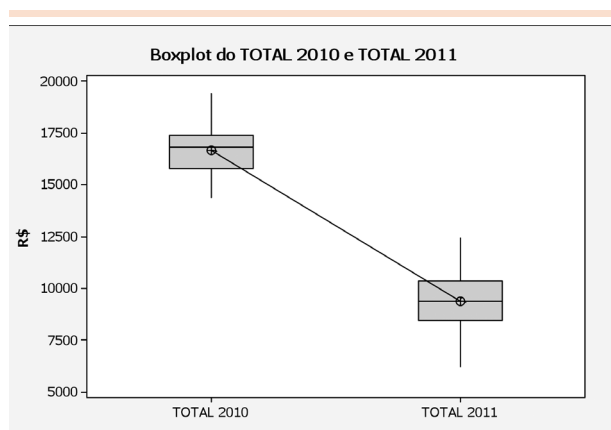


Figura 1: Boxplot – Total 2010 e Total 2011

5 Conclusões

A princípio, a contabilidade de custos não considerava os custos da qualidade como fator relevante na produção. As primeiras considerações deram-se a partir dos anos de 1950. Percebeu-se, então, que seria vantajoso para as empresas levar em conta esses custos e implementar projetos que os reduzissem.

Pelo exposto neste artigo, observa-se que os investimentos no sistema de apuração e consequentes projetos de melhoria trouxeram resultados significativos na ordem de 43% de redução de custos de falhas, mostrando, principalmente, o forte impacto dos problemas relacionados aos fornecedores no controle da qualidade interna, aproximadamente R\$ 940.000 no período.

Apesar de o projeto para sucata interna não ter trazido melhorias significativas, a mensuração desses custos mostra impactos relevantes no resultado total e, certamente, deve ser tema de projetos futuros.

Ressalta-se, também, outro resultado expressivo, relacionado à redução dos custos de falhas externas referentes ao período de garantia do produto, não somente pelo montante de valor relativamente pequeno – R\$ 15.000, no período –, mas também devendo considerar-se os custos de difícil mensuração, como insatisfação do cliente e imagem da empresa no mercado. Para obtenção de tais custos de falhas externas, necessita-se de instrumentos mais apropriados que fogem ao escopo do roteiro de mensuração apresentado neste artigo. Não foi possível apurar esses custos também em decorrência da complexidade de variáveis envolvidas e da insuficiência de informações.

Em conclusão, pode-se afirmar que a utilização do método foi adequada, trazendo, como maior benefício para a Empresa X, uma ferramenta para tomada de decisão, para o controle de custos e de qualidade e para melhoria dos processos.

Sugere-se que o sistema desenvolvido neste estudo seja aplicado continuamente, ao longo do tempo, na Empresa X, podendo também ser validado com sua aplicação em outras organizações do mesmo segmento, em razão de suas particularidades e, dessa forma, agrupar informações relevantes para novos estudos e aplicações sistêmicas, visando ao aperfeiçoamento da engenharia da qualidade nesses e em outros tipos de organizações também.

Referências

- CAMPOS, V. F. *TQC: Controle Qualidade Total* (no estilo japonês). Fundação Cristiano Ottoni, Escola de Engenharia, UFMG. Rio de Janeiro: Bloch, 1992.
- COLLAZIOL, E. Custos da qualidade: uma investigação da prática empresarial de empresas de pequeno e médio porte. In: SIMPÓSIO DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO DA UNESP.13., Bauru. *Anais...* Bauru: SIMPEP, 2006a.

CORAL, E. *Avaliação e gerenciamento dos custos da não-qualidade*. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção da Universidade Federal de Santa Catarina). Florianópolis: UFSC, 1996.

CROSBY, P. B. *Qualidade é investimento*. 7. ed. Rio de Janeiro: José Olympio, 1999.

DEMING, W. E. *Qualidade: a revolução da administração*. Rio de Janeiro: Marques Saraiva, 1990.

FARIA, V.; CARDOSO, A. A.; CHAVES, C. A. Estratégia Seis Sigma: variação de um processo produtivo de tratamento térmico em atmosfera controlada. In: ENCONTRO NACIONAL DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO (ENEGEP). 26., 2006. *Anais...* Fortaleza: ABEPRO, 2006.

FEIGENBAUM, A. V. *Controle da qualidade total: gestão e sistemas*. v. 1. São Paulo: Makron Books, 1994.

JURAN, J. M.; GRYNA, F. M. *Controle da qualidade handbook: conceitos, políticas e filosofia da qualidade*. v. 1. São Paulo: Makron Books, 1991.

HANSEN, D. R.; MOWEN, M. M. *Gestão de custos: contabilidade e controle*. Trad. Robert Bryan Taylor. Revisão técnica Elias Pereira. São Paulo: Pioneira Thomson Learning, 2001.

PACHECO, M. G. Modelo de gestão sistêmica de custos integrada à estratégia de manufatura. 2010. 279 f. Tese (Doutorado em Engenharia de Produção) – Faculdade de Engenharia, Arquitetura e Urbanismo – FEAU, Universidade Metodista de Piracicaba, Santa Bárbara d'Oeste – SP, 2010.

ROBLES JUNIOR, A. *Custos da qualidade: aspectos econômicos da gestão da qualidade e da gestão ambiental*. São Paulo: Atlas, 2003.

ROTONDARO, R. G. et al. *Seis sigma: estratégia gerencial para a melhoria de processos, produtos e serviços*. In: ROTONDARO, R. G. (Coord). São Paulo: Atlas, 2006.

SÁ, A. L. Custo da qualidade total, *IOB Temática Contábil e Balanços*. São Paulo, n. 2. p. 12-16, 1995.

SAKURAI, M. *Gerenciamento integrado de custos*. São Paulo: Atlas, 1997.

SILVA, A. B. G. *Proposta de sistemática para análise e melhoria dos custos relacionados à qualidade: o caso de uma indústria de balas*. Dissertação (Mestrado da Universidade Federal do Rio Grande do Sul). Porto Alegre: UFRGS, 2003.

SLACK, N. et al. *Administração da produção*. Tradução Ailton Bomfim Brandão e outros. São Paulo: Atlas, 2007.

ZIMAK, G. *Cost of Quality (COQ): which collection system should be used?* In: ASQ's 54th Annual Quality Congress Proceedings. Indiana: American Society for Quality, 2000. Disponível em: < <http://www.asq.org/learn-about-quality/cost-of-quality/overview/>>. Acesso em 3 jan. 2008.

SCHIFFAUEROVA, A.; THOMSON, V. A review of research on cost of quality models and best practices. *International Journal of Quality & Reliability Management*, 23(6):647-669, 2006.

VERGARA, S. C. *Projetos e relatórios de pesquisa em administração*. 5. ed. São Paulo: Atlas, 2004.

Recebido em 27 jun. 2012 / aprovado em 3 set. 2012

Para referenciar este texto

SCOPINHO, W.; CHAVES, C. A. Custos da qualidade em uma indústria multinacional automotiva de grande porte. *Exacta*, São Paulo, v. 10, n. 2, p. 157-166, 2012.