

COQ e TCO: o impacto das decisões de qualidade no custo total de propriedade

por
Francisco José Alves e Ricardo Lopes Cardoso
(Doutorandos em Contabilidade e Controladoria pela FEA-USP)

Sob a orientação do Prof. Dr. Wellington Rocha

WORKING PAPER

RESUMO

As organizações necessitam perceber que o aprimoramento do padrão de qualidade de seus produtos não decorre somente da necessidade de redução de seus custos, mas de um contexto muito mais amplo, como dar prioridade absoluta às necessidades e expectativas de seus clientes, fatores estes que consolidam a sobrevivência das mesmas no mercado. A melhoria de qualidade, portanto, repercute em toda a cadeia de valor, maximizando oportunidades e criando diferencial competitivo para todos os participantes, a jusante e a montante. Neste artigo os autores identificam, o impacto que uma decisão sobre o nível de qualidade, alcançado pela organização, pode causar sobre o custo total de propriedade, analisando seus reflexos na cadeia de valor a jusante.

1 – INTRODUÇÃO

Este artigo busca apresentar o impacto da decisão sobre o nível de qualidade no custo total de propriedade, analisando seus reflexos na cadeia a jusante.

Nesse sentido, são apresentadas, de forma breve, as principais escolas sobre custo da qualidade (*cost of quality – COQ*¹), e sobre custo total de propriedade (*total cost of ownership – TCO*), além de serem feitos alguns comentários sobre cadeia de valor.

Os conceitos comentados sobre cadeia de valor se concentram na cadeia a jusante², isto é, considerando-se uma produção industrial, aquela formada a partir da indústria até o consumidor final e o conseqüente descarte do produto.

¹ Os termos estrangeiros apresentados neste artigo, principalmente em inglês, visam a facilitar a identificação dos assuntos aqui tratados e pesquisados na bibliografia estrangeira.

² Sob o enfoque da cadeia de valor, anterior a cadeia a jusante há a cadeia a montante, aquela compreendida desde a extração e fornecimento da matéria-prima até a fabricação do produto, por exemplo, considerando uma companhia industrial e, a partir de então, tem-se o início da cadeia a jusante.

Estes aspectos são relevantes em empresas que buscam ser competitivas, necessitando identificar oportunidades de criação de vantagens, via qualidade e sinergia com outras entidades da cadeia de valor, por exemplo.

2 – GLOSSÁRIO

Nesta seção, são apresentados alguns termos técnicos e os respectivos significados, os quais foram desenvolvidos por um grupo de estudantes e pesquisadores da matéria, sob a coordenação dos professores Wellington Rocha e Masayuki Nakagawa.

2.1 – Qualidade: conjunto de atributos do produto (bem ou serviço) que proporciona satisfação a todos os entes da cadeia de valor, inclusive à comunidade.

2.2 – Custo da qualidade: todos os custos necessários para garantir a qualidade e aqueles decorrentes da ausência de qualidade.

2.3 – Sistema de informação da qualidade: conjunto de recursos necessários para identificar, mensurar e registrar dados e divulgar informações relativas a eventos pertinentes à qualidade.

2.4 – Custo de oportunidade da qualidade: o que se deixa de ganhar em função do produto não apresentar a qualidade esperada.

2.5 – Custo total de propriedade: somatório dos gastos, efetivos e esperados, de aquisição e aqueles relativos ao transporte, instalação, propriedade, utilização, manutenção e descarte³ do produto adquirido, avaliados a valor presente.

3 – CUSTO TOTAL DE PROPRIEDADE

Segundo Ellran e Siferd (1998:56), o custo total de propriedade é “uma ferramenta da compra e uma filosofia voltada à compreensão dos custos relevantes subjacentes à aquisição de um bem ou serviço de um determinado fornecedor”⁴.

Como exemplo de custos relevantes subjacentes à aquisição, podemos citar:

- a) Transporte: compreendendo os fretes de entrega, pedágios, seguros ou riscos de sinistros, atrasos do fornecedor, impostos irrecuperáveis sobre o transporte e movimentações internas;

³ Sendo entendido por descarte o ato de desfazer-se de algo inoportuno. Nesse sentido, a venda também é um descarte, mas seu custo é negativo, pois corresponde ao valor residual do produto.

⁴ Livre tradução de: “TCO is a purchasing tool and a philosophy aimed at understanding the relevant cost of buying a particular good or service from a particular supplier.”

- b) Instalação: abrangendo a preparação do espaço físico, deslocamento de técnicos e demais gastos com mão-de-obra especializada, peças complementares e tributos irrecuperáveis incidentes sobre as peças e a mão-de-obra, inclusive os encargos sociais;
- c) Propriedade: custo de oportunidade por não ter investido em outra alternativa, obsolescência do produto e seguros ou risco de sinistro, além dos tributos irrecuperáveis incidentes sobre a propriedade⁵;
- d) Utilização: engloba os gastos relativos aos bens e serviços complementares da infraestrutura necessária à utilização do produto, como aluguel da área destinada à localização do produto, inspeção de recebimento, consumo de energia, mão-de-obra e treinamento de pessoal para operar o produto;
- e) Manutenção: tanto a preventiva como a corretiva, portanto, gastos com mão-de-obra peças e suprimentos destinados a manter o produto em condições de utilização, além do custo de oportunidade do período no qual o produto esteve paralisado por quebra e durante a manutenção;
- f) Descarte: o somatório dos gastos relativos ao sucateamento, armazenamento, remoção e reciclagem do produto que se tornou inoportuno, bem como o impacto ambiental causado pelo descarte, subtraído do valor apurado pela venda do produto (valor residual).

4 – CUSTO DA QUALIDADE

O termo Custo da Qualidade, segundo Juran (1988:86), vem tendo seu sentido alterado ao longo dos anos. Alguns o consideram como o custo de funcionamento do Departamento de Qualidade das empresas; outros como o custo para se atingir a qualidade e, por fim, “a interpretação a que chegaram os especialistas em qualidade foi equiparar os – custos da qualidade – com o custo da má qualidade (principalmente os custos para se encontrar e corrigir o trabalho defeituoso)”.

A percepção de que custos da qualidade estão vinculados aos custos da má qualidade também pode ser percebido em Horngren (2000:485) que conceitua custos da qualidade como custos em que se incorre para prevenir ou corrigir a fabricação de um produto de baixa qualidade”.

⁵ Como exemplo de tributo incidente sobre a propriedade, no Brasil, existe o IPVA e o IPTU, sendo o primeiro incidente sobre a propriedade de veículo automotor e o segundo sobre a propriedade de imóveis predial ou territorial urbano.

Sakurai (1997:134) também define como custo da qualidade o custo incorrido por causa da existência, ou da possibilidade de existência, de uma baixa qualidade (citando Morse, Roth e Postos, 1987).

Em continuidade, Sakurai afirma que o custo da qualidade se compõe de três tipos de custos: custos incorridos por causa das expectativas de falhas, custos incorridos por falhas ocorridas, e custos incorridos para conseguir um ambiente onde os funcionários possam trabalhar eficientemente. Esses tipos de custos nem sempre são conhecidos através dos sistemas contábeis.

Nos Estados Unidos, ainda segundo este autor, o custo da qualidade agrupa geralmente os custos dos dois primeiros tipos: (1) custos incorridos porque pode existir baixa qualidade ou baixa conformação às especificações (custos de prevenção e de inspeção); e (2) custos incorridos porque existe de fato baixa qualidade ou baixa conformação às especificações (custos de falhas).

A gestão dos custos da qualidade, pelo que se pode constatar na bibliografia disponível, vem passando por significativa evolução. Para melhor entender esta evolução, é apresentada uma breve abordagem histórica das escolas da gestão baseada em custos da qualidade.

4.1 – Abordagem Histórica

Entre os principais estudos desta questão, pode-se citar as contribuições de Feigenbaum, Deming, Crosby, Juran, a abordagem japonesa e a Gestão pela Qualidade total.

Deming tornou-se conhecido nos EUA pela sua visão sobre o controle estatístico para melhoria dos processos industriais. Porém suas idéias sobre a importância das organizações se preocuparem com – zero defeitos, ao invés de buscarem níveis ótimos de defeitos, não foram implementadas nos EUA. Somente vários anos após a aceitação destes conceitos pelos japoneses (que observaram ser esta uma saída para solução de seus problemas econômicos), suas idéias passaram a ser analisadas pelas organizações americanas.

O autor defende a idéia de que o investimento em prevenção reduzirá, em grande parte, os custos com as falhas na qualidade.

Crosby propõe a idéia de que inexistem problemas com a Qualidade, somente aqueles relacionados com o processo de produção, estes sim, causadores da má qualidade.

Ao expor as idéias de Crosby, Robles (1994:25) afirma que “a finalidade de calcular o Custo da Qualidade é apenas chamar a atenção da gerência e proporcionar uma base de cálculo para se verificar a melhoria da Qualidade”.

Armand V. Feigenbaum, de acordo com Araújo (2000:214), Feigenbaum foi o autor da expressão Qualidade Total. Ele também enumerou “as quatro características essenciais em um sistema organizacional provido de qualidade total:

1. os processo de aperfeiçoamento de qualidade são contínuos;
2. todo esforço é documentado, de sorte que os funcionários possam visualizar onde, como, por que e quando suas atividades afetam a qualidade;
3. tanto a gerência como os demais funcionários abraçam a idéia de desempenharem suas atividades com qualidade; e
4. aperfeiçoamento técnico e planejamento para oferecer inovações que sustentem positivamente a relação cliente/empresa”.

Juran (1988:91) classifica os custos relacionados à qualidade em:

- a) prevenção – custos incorridos para manter em níveis mínimos os custos das falhas e de avaliação;
- b) avaliação – custos incorridos na determinação do grau de conformidade aos requisitos de qualidade;
- c) falhas internas – custos associados aos defeitos encontrados antes da transferência do produto ao consumidor, e
- d) falhas externas – custos associados aos defeitos que são encontrados após o produto ter sido enviado ao cliente.

Shank e Govindarajan (1993:23-24) apresentam definições mais sucintas para cada uma dessas classificações:

- Prevention – costs of preventing bad quality (such as worker quality circles);
- Appraisal – costs of monitoring the level of bad quality (such as scrap reporting systems);
- Internal failure – costs of fixing bad quality that is discovered before it leaves de factory (such as rework labor);
- External failure – costs of bad quality that is not discovered before it is shipped (such as warranty claims or customer ill will).

Mediante leitura das definições das quatro categorias de *Costs of Quality Analysis (COQ analysis)*, acima, podemos afirmar:

A tradução de *COQ analysis* para o português: **custo da qualidade**, não corresponde ao original, pois o custo estudado refere-se à análise da qualidade e aos gastos decorrentes da inadequação da qualidade do bem ou serviço às especificações legais ou mercadológicas. Ademais, se a qualidade for satisfatória gerará mais benefícios que gastos. Entendemos, portanto, ser mais adequado chamar de “análise do custo de inadequação”, por acompanhar Shank e Govindarajan – S&G – (1993:23-24)⁶ que se referem ao *cost of bad quality*, bem como, por ter respaldo em Atkinson, Banker, Kaplan e Young (2000:687) que afirmam: “Se os produtos e serviços não atingem os padrões de qualidade, a empresa incorre em um custo conhecido como o custo de inadequação (CDI) aos padrões de qualidade”.

Sobre os custos das falhas, alguns autores afirmam, dentre eles, Atkinson, Banker, Kaplan e Young (2000:690) que :

“Custos das falhas internas – custos incorridos quando um processo de fabricação produz um componente ou produto com defeito e o defeito é detectado internamente. Custos das falhas externas – custos incorridos quando uma fábrica produz um componente ou produto defeituoso e o defeito é detectado externamente”.

Os conceitos acima emitidos de que a distinção entre os custos de falhas internas dos custos das falhas externas ocorre quando da sua detecção pela própria empresa ou pelo mercado não são por nós adotados, pois acompanhamos a postulação de que será a distribuição ou não do produto (ou prestação serviço) o fator que distinguirá se determinado custo deve ser considerado como de falha interna ou externa.

Em outras palavras, se determinado lote de produtos que contém falhas já foi despachado para o mercado, pouco importa quem as detectou. Os custos decorrentes deverão ser classificados como de falhas externas, pois o mercado tomou conhecimento da falha, o que poderá gerar perdas à marca da empresa.

Enquanto, na visão tradicional de conformidade, pressupõe-se que há uma faixa de valores para cada especificação ou característica de qualidade (significando que as unidades que se encontram dentro desta faixa são considerados sem defeitos), na visão japonesa objetiva-se alcançar zero defeitos na produção de um bem ou serviço. Todos os produtos devem estar conforme as especificações (características tais como durabilidade, desempenho, etc, já comentadas anteriormente). Desta forma, não há faixa cuja variância seja aceitável.

⁶ Esses autores também utilizam o termo *poor quality* (1993:213), designando um produto de má qualidade ou de qualidade insatisfatória, aquém do desejado.

Compara-se a *Total Quality Management – TQM* (Gestão da Qualidade Total – GQT), com a visão tradicional de qualidade, encontramos em Shank e Govindarajan os seguintes pressupostos básicos:

- a responsabilidade pela qualidade é compartilhada por diversos centros de responsabilidade que compõem a cadeia de valor da entidade, diferentemente das teorias tradicionais que focavam a qualidade no setor produtivo. (S&G, 1993:212);
- o relacionamento com fornecedores é mais próximo, devendo a empresa trabalhar com um seleto grupo de fornecedores que garantam qualidade do insumo e responsabilidade (transporte adequado e pontualidade) na entrega, diferente das teorias tradicionais que objetivam pagar o menor preço, ao trabalhar com diversos fornecedores que competem entre si pela melhor oferta (S&G, 1993:213);
- A comunicação interna entre o pessoal de produção e o pessoal de pesquisa e desenvolvimento (P&D), segundo a TQM, quanto mais intensa, mais aptos estarão os profissionais de P&D para promover as melhorias necessárias no produto. (S&G, 1993:214)
- Pela TQM, o objetivo é melhoria constante (*kaizen*), buscando com isso atingir o nível de erro zero, tendo como consequência a redução dos custos totais de qualidade. Enquanto pela visão tradicional, há um nível ótimo de falhas, pois não seria financeiramente viável trabalhar com erro zero.

4.2 – Aplicação e mensuração

Inicialmente cabe refletir se é adequado utilizar critérios de mensuração financeiros ou não financeiros para avaliar os custos da qualidade. Horngren, Foster e Datar (2000:492), respondem a esta questão, apontando as principais vantagens de cada critério de mensuração:

Vantagens das medidas (financeiras) dos custos da qualidade:

1. direciona a atenção para quanto a baixa qualidade pode ser cara;
2. as medidas financeiras dos custos da qualidade são um meio útil de comparar diversos programas de melhoramento da qualidade e de estabelecer prioridades para o alcance da máxima redução de custo;
3. as medidas financeiras dos custos da qualidade funcionam como denominador comum da avaliação das relações entre os custos de prevenção e de deficiências. Os custos da qualidade proporcionam uma medida única e concisa do desempenho da qualidade.

Vantagens da mensuração não-financeira da qualidade:

1. as medidas não-financeiras da qualidade costumam ser fáceis de quantificar e de compreender;
2. as medidas não-financeiras direcionam a atenção para os processos físicos e, assim, concentram a atenção exatamente nas áreas de problemas que necessitam de aprimoramento;

3. as medidas não-financeiras fornecem *feedback* imediato sobre se as tentativas de melhoria da qualidade foram bem-sucedidas;
4. as medidas não-financeiras são indicadores adequados do desempenho de um longo período de tempo⁷.

Juran (1988:88) afirma que a linguagem do dinheiro é essencial. Sem os números dos custos estimados da qualidade, a comunicação dessas informações aos gerentes superiores seria mais lenta e menos eficiente. A proposta de Juran, já exposta neste artigo, de mensurar e evidenciar os custos em quatro categorias: Prevenção, Avaliação, Falhas Internas e Falhas Externas, também é seguida por diversos autores, entre eles Horngren, Sakurai e Mowen.

Além dos fatores vistos acima, entendemos que outra vantagem da mensuração financeira consiste em permitir comparações sobre a qualidade de linhas de produtos ou produtos fabricados por diferentes empresas.

Destacadas as vantagens da mensuração não-financeira, estas podem ser percebidas quando aplicadas a ambientes inflacionários e em diferentes subsidiárias de uma mesma empresa, sediadas em países com moedas diferentes; e, execução recorrente, enquanto que a mensuração financeira deve ser executada periodicamente.

Vistas as vantagens e desvantagens de cada forma de mensuração e associando o custo de oportunidade da qualidade (em alguns casos, o mais relevante custo da qualidade mensurado financeiramente), com a classificação proposta por Juran. Somos conduzidos a uma segunda reflexão: o custo de oportunidade é característico de falhas internas ou de falhas externas?

É fácil de se associar o custo de oportunidade com as falhas externas, como aquilo que se deixa de ganhar (resultado da venda) em função da marca da empresa ser afetada negativamente quando os clientes tomam conhecimento de falhas relacionadas aos produtos daquela empresa. Entretanto, também pode ser entendido como custo de oportunidade aquilo que a empresa deixa de ganhar (resultado da venda) em decorrência de estar ocupando sua capacidade instalada (supondo que não há capacidade ociosa nem estoque de produtos acabados) com o retrabalho de corrigir falhas. Nesse sentido, as falhas podem ser conhecidas do mercado ou não, portanto, externas ou internas.

⁷ Esta última vantagem das medidas não-financeiras da qualidade consta na décima edição de Horngren, Foster e Datar (2001:687), em inglês, sendo a livre tradução de: “Nonfinancial measures are useful indicators of future long-run performance”.

5 – REFLEXOS DA GESTÃO DA QUALIDADE NO CUSTO TOTAL DE PROPRIEDADE DA CADEIA DE VALOR A JUSANTE

A mensuração e evidenciação adequadas das quatro categorias de custos fornecem aos gestores condições de visualizarem os principais fatores que necessitam ser melhorados com vistas ao alcance do padrão de qualidade esperado.

Ao otimizar os custos das falhas internas e externas, investir mais em prevenção e em avaliação, a empresa pode alterar atividades ou características dos produtos e causar um impacto positivo no cliente. A empresa pode alterar algumas características de seus produtos que permitam a redução no consumo de energia; o desenvolvimento de complementos que alterem a vida útil do bem; mudanças que facilitem a instalação do bem, por parte de seus clientes, reduzindo tempo e com menores gastos adicionais; a redução no número de manutenções corretivas e preventivas, entre outros.

É visível como estas ações, muitas vezes fundamentadas apenas no interesse do fornecedor em reduzir seus custos e agregar maior competitividade a seus produtos, também causam repercussões positivas nos custos de produção de seus clientes, não podendo ser menosprezados ou desconsiderados.

Por conseguinte, os seguintes impactos do aumento da qualidade sobre o custo total de propriedade do cliente devem ser considerados:

- a) aumento da qualidade com redução de custos pode se refletir na cadeia a jusante como uma redução do preço de venda.
- b) aumento da qualidade e aumento de custos pode permitir que a empresa fornecedora venda pelo mesmo preço de antes (ou até menor), reduzindo sua margem de lucro unitária, porém, concederá ao cliente a possibilidade de obter uma vantagem competitiva em relação aos concorrentes que adquirem produto equivalente de outros fornecedores – a qualidade superior; e
- c) aumento da qualidade sem redução do preço de venda pode resultar numa redução do custo total de propriedade para o cliente, pois o produto pode passar a ter uma vida útil maior e/ou demandar menores gastos com manutenção, consumo de energia etc.

Para ilustrar como a qualidade e o custo total de propriedade são complementares, apresentamos um estudo de caso que demonstra a terceira afirmação (c) apresentada acima, na qual o custo total de propriedade da cadeia a jusante é afetado indiretamente, isto é, sem que o preço (valor de aquisição) do produto seja alterado.

Considera-se como exemplo uma indústria engajada numa cadeia de valor composta por três entes: fornecedor, a própria indústria e o consumidor. Essa indústria pretendia analisar os impactos de programas de gestão da qualidade no custo total de propriedade de seu consumidor.

Presumindo-se que determinado bem vinha sendo produzido a certo nível de qualidade, acarretando uma vida útil de dois anos, demandando gastos semestrais de manutenção equivalentes a cinco por cento de seu preço, que era arcado pelo consumidor.

Após uma pequena alteração no projeto do produto e, conseqüentemente, no processo produtivo, a indústria, além de reduzir o número de unidades produzidas com defeito, oferece, ao mesmo preço anteriormente praticado, um produto com uma vida útil de três anos que demanda gastos anuais de manutenção equivalentes a nove por cento de seu preço.

Para exemplificar, vamos considerar que os gastos de transporte e instalação que correspondem a 25% do preço de venda, bem como o gasto com descarte, que corresponde a dez por cento do preço de venda, não sejam afetados por essa alteração no processo produtivo.

Considerando, ainda, que o mercado consumidor deste produto permaneça fiel a ele por pelo menos quinze anos, adquirindo novos produtos ao final da vida útil dos bens adquiridos anteriormente, ter-se-ia uma redução do custo total de propriedade, em valor nominal, na razão de 17,7%, conforme demonstra o Anexo I.

Aplicando o conceito de custo total de propriedade em sua forma mais aprimorada, isto é, mensurando os fluxos futuros em termos do valor presente, descontando o custo do dinheiro no tempo, que no exemplo hipotético acima foi determinado em 2% ao semestre (ou 4,04% ao ano), tem-se que a dita redução seria de 17,1%, um pouco inferior à redução apurada anteriormente, conforme demonstra o Anexo II.

6 – CONCLUSÕES

Os custos da qualidade e custo total de propriedade, entre outros componentes da Gestão Estratégica de Custos⁸, devem ser estudados de forma integrada, pois, no ambiente empresarial, um problema que demanda determinada decisão pode estar caracterizado de tal forma que contemple diversas variáveis, exigindo do gestor uma extraordinária capacidade de interpretar o contexto, analisar o problema e identificar as variáveis mais relevantes, para, em

⁸ Dentre eles: custo da qualidade, custo total de propriedade, custo alvo, custo de concorrentes e cadeia de valor.

seguida, selecionar os conceitos pertinentes e aplicá-los integral e conjuntamente, de forma a tomar a decisão que melhor atenda aos anseios da entidade, sem, contudo, deixar de refletir sobre os impactos de tal decisão na cadeia de valor, seja a montante ou a jusante.

Este trabalho demonstrou como as teorias do custo da qualidade e do custo total de propriedade podem ser empregadas conjuntamente. Cabe ressaltar que este exercício não é exaustivo, poder-se-ia integrar ainda os conceitos da teoria de custo do concorrente e *Balance Scorecard* na análise da alternativa da política de qualidade, levando em consideração um fator exógeno (o concorrente). Portanto, este trabalho é ilustrativo e exploratório, tendo por objetivo despertar no leitor a necessidade de refletir sobre os tópicos de gestão estratégica de custos e contabilidade decisória de forma integrada, e não, simplesmente, como pontos estanques e independentes da matéria.

7 - BIBLIOGRAFIA

AQUILANO, N.J. & DAVIS, M.M., *Fundamentos de Administração da Produção*. 3^a. ed. Rio Grande do Sul. Bookman; p. 148-165.

ARAÚJO, Luis César G. *Organização, Sistemas e Métodos e as modernas ferramentas de gestão organizacional*. São Paulo. Atlas. 2000.

ATKINSON, Anthony et.al. *Contabilidade gerencial*. Sao Paulo: Atlas, p. 812. 2000.

CANDIDO, J.F. e MORRIS D.S. Charting Service quality gaps. *Total Quality Management*. Abingdon. Carfax Publishing Company. v. 11, p. 463-472. Jul.2000.

CARR, S., MAK, Y.T. e NEEDHAM, J. E. *Differences in strategy, quality management practices and performance reporting systems between ISO accredited and non-ISO accredited companies*. *Management Accounting Research*. p. 383-403. v.6 1997.

ELLRAM, L.M., SIFERD, S.P., *Total cost of ownership: a key concept in strategic cost management decisions*. *Journal of Business Logistic*. Vol. 19, n.1, 1998.

GALE, T. B e WOOD, C.R. *Gerenciando o valor do cliente: criando qualidade e serviços que os clientes podem ver*. Ed. Pioneira. São Paulo. p.27-47; 257-271.

HANSEN D.R. e MOWEN, M.M. *Cost Management*. Maryanne. 3^a. South Western College Publishin. p.597-622.

HORNGREN, Charles et.al. *Contabilidade de custos*. Rio de Janeiro: LTC, p. 717. 2000.

INBERMAN, W. *Eliminating the cost of poor quality*. *FDM Management*; p. 100-103. out/2001.

- JAZAYERI, M. e HOPPER, Trevor.** *Management accounting within world class manufacturing: a case study.* Management Accounting Research. Academic Press; v. 10, p. 263-301.1999.
- JURAN, J.M,** Juran na Liderança pela Qualidade. Rio de Janeiro. Pioneira.. p. 16. 1993.
- _____. *A qualidade desde o projeto: novos passos para o planejamento da qualidade em produtos e services.* Pioneira. São Paulo. p. 2-26.
- MILLER, P.B.W.** *Quality control and relevant financial reporting questions. Critical Perspectives on Accounting.* v. 9, p. 527-529. 1998.
- PORTER, Michael.** *Vantagem competitiva: criando e sustentando um desempenho superior.* 19.ed. Rio de Janeiro: Campus, p. 512. 1989.
- ROBLES Jr. Antonio.** *Custos da Qualidade.* Ed. Atlas, são Paulo. 1993.
- ROCHA, Welington.** *Contribuição ao estudo de um modelo conceitual de sistema de informação de gestão estratégica.* Tese de doutorado. São Paulo. USP. 1999.
- RUST, R. R, ZAHORIK, A J., KEININGHAM, L. T.** *Return on Quality.* Probus Publishing Company. Cambridge. p. 93-103.
- SAKURAI, Michiharu.** *Gerenciamento integrado de custos.* São Paulo: Atlas. p. 279. , 1997.
- SHANK, John, GOVINDARAJAN, Vijay.** *Strategic cost management: the new tool for competitive advantage.* New York: Free Press. p. 270. 1993.
- TALLEY, D. J.** *Total Quality Management: performance and cost measures: the strategy for economic Survival.* ASQC Quality Press. p. 55-75.
- WILLIAMS, M; Griffin, M e ATTAWAY.** *Observations on Quality.* Risk Management; p. 51. out/2001.

ANEXO I

ANÁLISE COMPARATIVA DO CUSTO TOTAL DE PROPRIEDADE DA CADEIA A JUSANTE, ANTES E APÓS ALTERAÇÃO NO NÍVEL DE QUALIDADE DO PRODUTO
(valores expressos em valor nominal e supondo custo de aquisição = \$100,00)

data	nível de qualidade: antes da alteração do processo					nível de qualidade: após a alteração do processo				
	aquisição	Transp.e instal.	manutenção	descarte	total	aquisição	transp.e instal.	manutenção	descarte	total
inicial	100,00	25,00			125,00	100,00	25,00			125,00
final 1. sem./ ano 1			5,00		5,00					-
final 2. sem./ ano 1			5,00		5,00			9,00		9,00
final 1. sem./ ano 2			5,00		5,00					-
final 2. sem./ ano 2			5,00		5,00			9,00		9,00
final 1. sem./ ano 3	100,00	25,00		10,00	135,00					-
final 2. sem./ ano 3			5,00		5,00	100,00	25,00		10,00	135,00
final 1. sem./ ano 4			5,00		5,00					-
final 2. sem./ ano 4			5,00		5,00			9,00		9,00
final 1. sem./ ano 5			5,00		5,00					-
final 2. sem./ ano 5	100,00	25,00		10,00	135,00			9,00		9,00
final 1. sem./ ano 6			5,00		5,00					-
final 2. sem./ ano 6			5,00		5,00	100,00	25,00		10,00	135,00
final 1. sem./ ano 7			5,00		5,00					-
final 2. sem./ ano 7			5,00		5,00			9,00		9,00
final 1. sem./ ano 8	100,00	25,00		10,00	135,00					-
final 2. sem./ ano 8			5,00		5,00			9,00		9,00
final 1. sem./ ano 9			5,00		5,00					-
final 2. sem./ ano 9			5,00		5,00	100,00	25,00		10,00	135,00
final 1. sem./ ano 10			5,00		5,00					-
final 2. sem./ ano 10	100,00	25,00		10,00	135,00			9,00		9,00
final 1. sem./ ano 11			5,00		5,00					-
final 2. sem./ ano 11			5,00		5,00			9,00		9,00
final 1. sem./ ano 12			5,00		5,00					-
final 2. sem./ ano 12			5,00		5,00	100,00	25,00		10,00	135,00
final 1. sem./ ano 13	100,00	25,00		10,00	135,00					-
final 2. sem./ ano 13			5,00		5,00			9,00		9,00
final 1. sem./ ano 14			5,00		5,00					-
final 2. sem./ ano 14			5,00		5,00			9,00		9,00
final 1. sem./ ano 15			5,00		5,00					-
final 2. sem./ ano 15				10,00	10,00				10,00	10,00
total	600,00	150,00	120,00	60,00	930,00	500,00	125,00	90,00	50,00	765,00

ANEXO II

ANÁLISE COMPARATIVA DO CUSTO TOTAL DE PROPRIEDADE DA CADEIA A JUSANTE, ANTES E APÓS ALTERAÇÃO NO NÍVEL DE QUALIDADE DO PRODUTO
(valores expressos em valor presente, sendo custo de capital = 2,00%a.s. = 4,04%a.a., e supondo custo de aquisição = \$100,00)

data	nível de qualidade: antes da alteração do processo					nível de qualidade: após a alteração do processo				
	aquisição	transp.e instal.	manutenção	descarte	total	aquisição	transp.e instal.	manutenção	descarte	total
inicial	100,00	25,00			125,00	100,00	25,00			125,00
final 1. sem./ ano 1			4,90		4,90					-
final 2. sem./ ano 1			4,81		4,81			8,65		8,65
final 1. sem./ ano 2			4,71		4,71					-
final 2. sem./ ano 2			4,62		4,62			8,31		8,31
final 1. sem./ ano 3	90,57	22,64		9,06	122,27					-
final 2. sem./ ano 3			4,44		4,44	88,80	22,20		8,88	119,88
final 1. sem./ ano 4			4,35		4,35					-
final 2. sem./ ano 4			4,27		4,27			7,68		7,68
final 1. sem./ ano 5			4,18		4,18					-
final 2. sem./ ano 5	82,03	20,51		8,20	110,75			7,38		7,38
final 1. sem./ ano 6			4,02		4,02					-
final 2. sem./ ano 6			3,94		3,94	78,85	19,71		7,88	106,45
final 1. sem./ ano 7			3,87		3,87					-
final 2. sem./ ano 7			3,79		3,79			6,82		6,82
final 1. sem./ ano 8	74,30	18,58		7,43	100,31					-
final 2. sem./ ano 8			3,64		3,64			6,56		6,56
final 1. sem./ ano 9			3,57		3,57					-
final 2. sem./ ano 9			3,50		3,50	70,02	17,50		7,00	94,52
final 1. sem./ ano 10			3,43		3,43					-
final 2. sem./ ano 10	67,30	16,82		6,73	90,85			6,06		6,06
final 1. sem./ ano 11			3,30		3,30					-
final 2. sem./ ano 11			3,23		3,23			5,82		5,82
final 1. sem./ ano 12			3,17		3,17					-
final 2. sem./ ano 12			3,11		3,11	62,17	15,54		6,22	83,93
final 1. sem./ ano 13	60,95	15,24		6,10	82,29					-
final 2. sem./ ano 13			2,99		2,99			5,38		5,38
final 1. sem./ ano 14			2,93		2,93					-
final 2. sem./ ano 14			2,87		2,87			5,17		5,17
final 1. sem./ ano 15			2,82		2,82					-
final 2. sem./ ano 15				5,52	5,52				5,52	5,52
total	475,16	118,79	90,46	43,04	727,45	399,83	99,96	67,83	35,50	603,13