

FERNANDA CAROLINA CARBONE DE MACEDO
PAULA CAMPOS OLIVEIRA

143/

APLICAÇÃO DOS CUSTOS DA QUALIDADE NA MELHORIA DE PROCESSOS

Monografia apresentada à Escola
Politécnica da Universidade de São Paulo
para obtenção do certificado de Especialista
em Engenharia da Qualidade – MBA / USP

São Paulo
2006

FERNANDA CAROLINA CARNONE DE MACEDO

PAULA CAMPOS OLIVEIRA

APLICAÇÃO DOS CUSTOS DA QUALIDADE NA MELHORIA DOS PROCESSOS

Monografia apresentada à Escola
Politécnica da Universidade de São Paulo
para obtenção do certificado de Especialista
em Engenharia da Qualidade – MBA / USP

Orientador:

Prof. Dr. Adherbal Caminada Netto

São Paulo

2006

“Tenha fortaleza de ânimo, para resistir a todos os embates e tempestades do caminho (...). Marche de cabeça erguida, confiantemente, e vencerá todos os obstáculos da caminhada”.

Retirado de 'Minutos de Sabedoria', Pastorino, C. Torres. Ed. petrópolis, 1991.

AGRADECIMENTOS

A Deus, que nos permitiu chegar até aqui e concluir com sucesso nossa longa jornada.

Ao amigo e professor Adherbal Caminada Netto pela atenção e orientação fornecida durante o desenvolvimento deste trabalho.

À amiga Viviana Reiss Biagioni, que nos incentivou a freqüentar este curso para nosso crescimento profissional e principalmente pessoal.

Ao inseparável Luiz Cruz, pois sem seu apoio este trabalho não seria possível.

Às nossas famílias pelo apoio incondicional nesses 2 anos de MBA.

RESUMO

Este trabalho busca informar a importância da mensuração dos custos da qualidade pelas organizações, independente do seu setor de atuação, através de dois estudos de caso um realizado em uma prestadora de serviços e outro em uma indústria. Os conceitos de custo e de qualidade variam de acordo com o seu autor, mas de forma geral, pode-se identificar nestes conceitos que todos na organização podem contribuir para a qualidade final percebida pelo cliente interno e/ou externo e que todos os custos relacionados com a qualidade devem ser envolvidos nas análises, pois a mesma deve ser construída ao longo do processo e não apenas na verificação final. Os estudos de caso demonstram as consequências da ausência e/ou deficiência da aplicação dos conceitos dos custos da qualidade na melhoria dos processos e visam sugestões de melhoria para minimizar custos em projetos implementados pelas empresas estudadas. Para que estas empresas possam atingir seu principal objetivo - o de obter lucro sendo melhor que a concorrência nos aspectos de desempenho que os clientes valorizam - seus gestores devem procurar gerenciar e organizar os recursos produtivos enxergando os custos da qualidade e entendendo a melhor dinâmica da variação relativa entre as 4 categorias dos custos da qualidade: prevenção e inspeção, que estão totalmente sob o controle da gerência e falhas internas e externas que são consequências das decisões gerenciais tomadas em relação as duas primeiras.

ABSTRACT

This work searches to inform the importance of the measurement of the costs of the quality for the organizations, independent of its sector of performance, through two studies of case one carried through in a lender of services and another one in an industry. The quality and cost concepts vary its author in accordance with, but of general form, it can be identified in these concepts that all in the organization can contribute for the final quality perceived by the internal and/or external customer and that all the costs related with the quality must be involved in the analyses, therefore the same one must not only be constructed throughout the process and in the final verification. The case studies demonstrate to the consequences of the absence and/or deficiency of the application of the concepts of the costs of the quality in the improvement of the processes and aim at improvement suggestions to minimize costs in projects implemented for the studied companies. So that these companies can reach its main objective - to get profit being better than the competition in the performance aspects that the customers value - its managers must look for to manage and to organize the productive resources perceiving the costs of the quality and understanding the best dynamics of the relative variation enters the 4 categories of the costs of the quality: prevention and inspection, that are total under the control of the management and internal and external imperfections that are consequences of the decisions you manage taken in relation the two first ones.

SUMÁRIO

LISTA DE FIGURAS

LISTA DE TABELAS

LISTA DE GRÁFICOS

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

1. INTRODUÇÃO	1
2. CUSTOS DA QUALIDADE	4
2.1. Conceitos de Custos	4
2.2. Conceitos de Qualidade	5
2.3. Custos da Qualidade	7
2.4. Classificação dos Custos da Qualidade	8
2.5. Mensuração dos Custos das Falhas Internas	11
3. SISTEMAS DE GESTÃO DA QUALIDADE	13
3.1. Qualidade e Cultura Organizacional	13
3.2. Fator Competitivo, Custos versus Qualidade	14
4. CADEIA DE VALOR	15
4.1. Conceito	15
4.2. Metodologia para Usar uma Cadeia de Valor	16
4.3. Principais Conclusões sobre Cadeia de Valor	17
5. APOIO GERENCIAL: SISTEMA DE CUSTEIO	19
5.1. Custo-Padrão e Custo-Meta	20
6. ESTUDOS DE CASO	23
6.1. Introdução a Empresa Distribuição de Gás Canalizado	23
6.2. Eliminação de Espaço Confinado em Válvulas	25
6.2.1. Motivos do Projeto de Eliminação de Espaço Confinado de Válvulas	25

6.2.2. Elaboração do Projeto de Eliminação de Espaço Confinado de Válvulas	27
6.2.3. Execução do Projeto de Eliminação de Espaço Confinado de Válvulas	30
6.2.4. Custos x Falhas do Projeto	35
6.3 Empresa YPH Eletro Eletrônica S.A	38
6.3.1 Introdução a Empresa	37
6.3.2 Implantação de Sala Limpa	40
6.3.3 Proposta alternativa para redução de custos	44
7. CONCLUSÕES	48
8. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	50

LISTA DE FIGURAS

Figura 1	Método de resolução de problemas e melhoria de processos, proposto por Thomaz; semelhante ao ciclo PDCA.	12
Figura 2	Cadeia de valor: (1) Cadeia de Suprimento “a jusante”. (2) Cadeia de Suprimento, “à montante”.	16
Figura 3	Aplicação dos custos meta e padrão.	22
Figura 4	Cadeia de valor da Distribuidora de Gás Canalizado.	24
Figura 5	Organograma da diretoria de Operações da Distribuidora de Gás Canalizado.	25
Figura 6	Exemplo de espaço confinado: (a) interior da caixa de uma válvula esfera e (b) vista interna da caixa.	26
Figura 7	Esquema da solução adotada para adequação de espaço confinado de válvulas esferas.	28
Figura 8	Operação de acesso à caixa de espaço confinado.	29
Figura 9	Redutores com diâmetros de carretel maiores que o (a) e (b) diâmetro do carretel da válvula.	32
Figura 10	(a) Desenho do projeto executivo; (b) foto tirada durante a execução da obra e (c) obra finalizada.	34
Figura 11	Cadeia de valor da empresa YPH Eletro-eletrônica S.A.	39

LISTA DE TABELAS

Tabela I	Comparação entre os custos das soluções de adequação e substituição para cada válvula	27
Tabela II	Custo para elaboração dos 20 projetos somados ao custo de levantamento dimensional.	30
Tabela III	Custo de execução da obra para cada uma das soluções.	31
Tabela IV	Custo unitário e valor total com impostos da aquisição de 8 redutores.	32
Tabela V	Custo total do projeto se não houvesse ocorrido nenhuma falha.	36
Tabela VI	Custos da qualidade envolvidos no projeto.	37
Tabela VII	Custos da qualidade separados por macro-processos da cadeia de valor.	40
Tabela VIII	Custos de cada etapa do projeto.	43
Tabela IX	Comparação entre os custos da implantação da sala limpa e da proposta desse trabalho.	46
Tabela X	Custos da qualidade envolvidos no projeto de Implantação da Sala limpa	47

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1	Análise da quantidade de defeitos com causa confirmada por sujeira	42
Gráfico 2	Análise da quantidade de defeitos com causa confirmada por sujeira em Tracionadores e Válvulas em comparação com demais defeitos e produtos	43
Gráfico 3	Análise da quantidade de defeitos com causa confirmada por sujeira em Tracionadores e Válvulas após a implantação da Sala Limpa.	47

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

FMEA – Failure Mode and Effect Analysis

PDCA – Plan, Do, Check, Action

SSMQ – Saúde, Segurança, Meio Ambiente e Qualidade

TAC – Termo de ajuste de Conduta

1. INTRODUÇÃO

No mercado atual, a grande vantagem competitiva está ligada diretamente à necessidade de otimização e melhoria das técnicas produtivas das empresas, sejam elas fornecedoras de produtos ou serviços, as quais procuram ser eficientes e competitivas através da minimização dos seus custos de produção.

A identificação das oportunidades de melhoria nos processos produtivos e nos sistemas de gestão adotados são elementos vitais para a continuidade das empresas nos mercado.

Segundo Kiss (2001) “os custos da má qualidade são resultantes da falta de planejamento das empresas, da má coordenação entre as atividades e da logística deficiente dentro do próprio processo produtivo”.

Para Bacic (1998), “a implantação de sistemas de gestão, baseados no controle da qualidade, não é suficiente para garantir a sobrevivência das empresas”.

Além da melhoria nos processos produtivos e na gestão das empresas, há a necessidade da criação simultânea de um sistema de gestão de custos, o qual pode ser utilizado como ferramenta auxiliar nos programas da qualidade.

A criação de um sistema de gestão dos custos possibilita a identificação, avaliação, redução e/ou eliminação dos custos não necessários ao produto, e conhecidos como custos da não qualidade, sobretudo através de ações gerenciais.

A preocupação na identificação e mensuração destes custos possibilita a abertura de um campo importante de estudo e análise, pois permite conhecer a perda real da empresa pela falta da qualidade.

Através da identificação e mensuração dos custos da má qualidade as empresas obtêm informações que auxiliam os gestores na tomada de ações

gerenciais voltadas para a melhoria dos processos. A avaliação dos custos da má qualidade possibilita às empresas, condições de otimizar e melhorar as técnicas produtivas, através de ações corretivas e preventivas, assim como a minimização dos custos de produção.

Além de programas de melhoria da qualidade e de gestão, as empresas necessitam que as informações de custos geradas sejam úteis e confiáveis para tomada de decisões de cunho gerencial, pois servem para determinar a posição competitiva da empresa perante o mercado, agindo como direcionadores de investimentos em melhorias nos processos e nos modelos de gestão.

A determinação dos custos da não-qualidade, especialmente dos que resultam de falhas internas no processo, são fundamentais para que a empresa identifique o quanto está perdendo devido a este problema.

Este trabalho pretende demonstrar as conseqüências da ausência e/ou deficiência da aplicação dos conceitos dos custos da qualidade na melhoria dos processos em dois estudos de caso realizados em empresas de setores diferentes; uma prestadora de serviços e outra do ramo industrial. O primeiro, em uma empresa distribuidora de gás canalizado, sobre o projeto piloto de eliminação de espaço confinado de válvulas esfera. O segundo, em uma fábrica de componentes eletro-eletrônicos, sobre uma má avaliação dos custos para implantação de melhorias no chão de fábrica.

A estrutura e o conteúdo dos capítulos estão distribuídos da seguinte maneira:

No capítulo 1, é apresentada a introdução sobre o assunto a ser descrito neste trabalho de conclusão de curso.

No capítulo 2, são apresentados conceitos de Custos e conceitos de Qualidade.

No capítulo 3, são discutidas considerações sobre sistemas de gestão da qualidade que podem intervir nos custos à medida que se possui maior conhecimento dos processos produtivos da empresa.

No capítulo 4, é apresentado o conceito de cadeia de valor, isto é, processos organizados de forma a proporcionar uma visão estratégica das operações da organização.

No capítulo 5, são analisados dois dos sistemas de custeio para fins de demonstrações contábeis e de resultados, que são utilizados pelas empresas de acordo com o grau de detalhamento que as mesmas necessitam. Este capítulo trará conceitos sobre custo-padrão e custo-meta

O capítulo 6 apresenta os estudos de caso realizados na empresa Distribuidora de Gás Canalizado sobre eliminação de espaço confinado e na Empresa YPH Eletro-eletrônica S.A. sobre a má avaliação dos custos da qualidade na implementação de uma Sala Limpa.

No capítulo 7, é discutido o que foi observado nos estudos de caso bem como as conclusões e as recomendações oriundas destes estudos.

2. Custos da Qualidade

2.1. Conceitos de Custos

Os custos relacionam-se com a fabricação dos produtos, sendo normalmente divididos em matéria-prima, mão-de-obra direta e custos indiretos de fabricação, conforme Santos (1990).

Sá (1995):

Custo é tudo que se investe para conseguir um produto, um serviço ou uma utilidade (no sentido amplo). A maioria dos mestres entende por custos as aplicações, para mover a atividade, sejam direta ou indiretamente, feitas na produção de bens de vendas.

Leone (2000): “Os custos referem-se ao valor dos fatores de produção consumidos por uma firma para produzir ou distribuir produtos ou serviços, ou ambos”.

Martins (2003) refere-se a custos como gastos relativos a bem ou serviço utilizado na produção de outros bens e serviços, ou seja, o valor dos insumos usados na fabricação dos produtos da empresa. O custo é também reconhecido como tal, isto é, como custo, no momento da utilização dos fatores de produção (bens e serviços) para fabricação de um produto ou execução de um serviço.

2.2. Conceitos da Qualidade

Existem diferentes definições de qualidade. Na definição transcendental entende-se qualidade como sendo constituída de padrões elevadíssimos, universalmente reconhecidos. Na definição focada no produto, a qualidade é constituída de atributos e variáveis que podem ser medidos e controlados. Na focada no usuário, segundo Juran e Gryna (1991) a qualidade é “a adequação ao uso”, mas a conceituação de termos como uso, durabilidade, satisfação é relativa e varia da interpretação e necessidade de cada um. Na definição centrada na fabricação, qualidade é o cumprimento às normas e às especificações. Esta definição leva a busca de melhorias técnicas de projeto de produto, de projeto de processos e no estabelecimento do sistema de normas. Na definição focada no valor, a qualidade é uma questão de o produto se adequar ao uso e ao preço, para o consumidor.

Abaixo são apresentados conceitos de qualidade criados por alguns dos especialistas no assunto.

Toledo (1987):

A qualidade é a palavra mais difundida no meio empresarial e, simultaneamente, existe pouco entendimento sobre o que é qualidade. Ele afirma que os próprios teóricos da área reconhecem a dificuldade de se definir, precisamente, o que seja atributo qualidade de um produto. Essa dificuldade existe principalmente pela qualidade poder assumir distintos significados para diferentes pessoas e situações.

Paladini (2000) menciona que “não será fácil encontrar uma definição de qualidade tão assertiva e com tão poucas palavras quanto fez Juran e Gryna (1991) ao conceituarem qualidade como *“fitness for use”* (adequação ao uso).”

Garvin (1992) adota diversas dimensões da qualidade ao invés de um único conceito. Identificou 8 categorias: desempenho, característica, confiabilidade, conformidade, durabilidade, atendimento, estética e qualidade percebida. Cada categoria é estanque e distinta, pois um produto ou serviço pode ser bem cotado em uma dimensão, mas não em outra, estando em muitos casos relacionadas. Como conceito, a qualidade existe há muito tempo, porém apenas recentemente passou a ser utilizada como uma forma de gestão.

Taguchi (1990) define o termo qualidade através de uma função de perda que permite mensurá-la em unidades monetárias e associá-las à tecnologia do produto. Essa metodologia permite mensurar o impacto das perdas do produto e minimizá-las não somente para o cliente, mas também à sociedade, a longo prazo.

Csillag (1991): “Um produto de qualidade, na visão do consumidor, é aquele que atende às necessidades e que esteja dentro da sua possibilidade de compra, ou seja, tenha preço justo”.

Feigenbaum (1994):

Qualidade é a determinação do cliente, e não a determinação da engenharia nem de marketing e nem da alta administração. A qualidade deve estar baseada na experiência do cliente com o produto e o serviço, medidos através das necessidades percebidas que representem uma meta num mercado competitivo. Qualidade de produto e serviços referentes a marketing, engenharia, produção e manutenção, através das quais produtos e serviços em uso corresponderão à expectativa do cliente.

2.3. Custos da Qualidade

Os custos da qualidade oferecem suporte ao gerenciamento de custos através de informações que possibilitam gerenciar programas de melhoria contínua, de modo a priorizar a implementação de programas nas áreas mais críticas, em função dos custos.

Jurán & Gryna (1991):

Os custos da qualidade são aqueles custos que não existiriam se o produto fabricado fosse perfeito na primeira vez, e estão associados com as falhas na produção que levam a retrabalhos, desperdícios e perda de produtividade.

Crosby (1994):

Os custos da qualidade estão relacionados com a conformação ou ausência de conformação aos requisitos do produto ou serviço. Sendo 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. Dessa forma, o custo da qualidade seria formado pelos custos de manter a conformidade, adicionados aos custos da não-conformidade. Portanto, falta de 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.

Towsend (1991):

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. Menciona como ilustração a citação de Richard W. Anderson, gerente-geral da divisão de sistemas de computadores da Hewlett-Packard: "Quanto mais cedo você detectar e prevenir um defeito, mais você poderá economizar. Se você jogar fora uma resistência defeituosa de 2 centavos antes de usá-la, perderá 2 centavos. Se não descobri-lo até que esteja soldada em um componente de computador, poderá custar-lhe US\$ 10 para reparar o componente. Se você não descobrir o componente defeituoso até que esteja nas mãos do usuário do computador, o reparo custará centenas de dólares. Na verdade, se um computador de US\$ 5.000 tiver que ser reparado no campo, a despesa pode exceder o custo de fabricação."

Galloro & Stephani (1952):

Custo da qualidade é definido como não sendo apenas o custo incorrido para se obter qualidade, nem o custo incorrido para funcionamento do departamento da qualidade, mas os custos incorridos na criação do controle da qualidade, na prevenção, na avaliação e na correção do trabalho defeituoso.

2.4. Classificação dos Custos da Qualidade

Feigenbaum (1994) define os custos da qualidade como aqueles associados à definição, criação e controle da qualidade, assim como avaliação e realimentação de conformidade com exigências de qualidade, confiabilidade e segurança, e também custos associados às consequências provenientes de falha em atendimento a estas exigências, tanto no interior da fábrica como nas mãos do cliente.

Desta forma, podemos dividir os custos da qualidade em quatro tradicionais categorias:

- Custos de prevenção são os gastos incorridos para evitar que falhas aconteçam. Tais custos têm como objetivo controlar a qualidade dos produtos e serviços, de forma que se evite gastos provenientes de erros no sistema produtivo. Como custos de prevenção exemplificam-se: planejamento da qualidade, revisão de novos produtos, treinamento (eliminação de falhas e erros) e desenvolvimento do pessoal, controle de processo, análise e aquisição de dados, relatórios da qualidade, planejamento e administração dos sistemas da qualidade, controle do projeto, suporte aos recursos humanos, manutenção do sistema da qualidade, custos administrativos da qualidade, gerenciamento da qualidade, estudos de processos (otimização de operações e eliminação de defeitos), informação da qualidade, avaliação de desenvolvimento de fornecedores e outros.

- 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, envolvem as atividades com identificação e rastreabilidade; são custos de todas as atividades que visam checar se ocorreram erros, depois da atividade, serviço ou produto ter sido executado. Estes custos objetivam evitar que produtos não conformes sejam produzidos e faturados. Exemplos de custos de avaliação: equipamentos e suprimentos utilizados nos testes e inspeções, avaliação de protótipos, novos materiais, testes e inspeções nos materiais comprados e nos componentes fabricados, inspeções nos produtos fabricados, verificações efetuadas por laboratórios e organizações externas, operações de sistemas de controle de processo, auditoria nos estoques de produtos acabados, avaliação da deterioração das matérias primas e componentes em

estoque, custo da área de inspeção, depreciação dos equipamentos de testes, testes de confiança e outros.

- Custos das falhas internas são os incorridos devido a algum erro do processo produtivo, seja por falha humana ou falha mecânica e surgem quando um produto ou serviço fora da conformidade é detectado antes de chegar ao cliente. Quanto antes forem detectados, menores serão os custos envolvidos para sua correção. Inserem-se neste segmento a perda de material e trabalho resultante da rejeição de um produto por ter sido classificado como refugo ou sucata, correção das unidades defeituosas, retrabalho, custo do material utilizado na recuperação de atrasos, custo financeiro do estoque adicional de suprir falhas, perdas oriundas de material fornecido com defeito, tempo perdido devido à deficiência de projeto, paradas de produção, tempo de espera e outros.

- Custos das falhas externas são os associados com atividades decorrentes de falhas fora do ambiente fabril, são custos de todas as atividades que visam lidar com erros que ocorreram e foram detectados depois que os serviços foram prestados e o cliente ou o seu bem já deixou a organização. Surgem quando produtos e serviços fora da conformidade são detectados pelos clientes. Estes custos estão diretamente ligados à insatisfação de clientes e imagem denegrida. Como falhas externas classificam-se os custos gerados por problemas acontecidos após a entrega do produto ao cliente, como atendimento de reclamações, custos associados ao manuseio e substituição do produto devolvido, reparos dos produtos devolvidos, substituição dos produtos dentro do prazo de garantia, atendimento a defeitos de fabricação, custos do departamento de assistência técnica, refaturamento, multas por entregas fora do prazo contratual, gastos com expedição e recepção, vendas perdidas, insatisfação dos clientes e outros.

2.5. Mensuração dos Custos da Não Qualidade

A mensuração dos custos da não qualidade propicia informações gerenciais importantes, pois as falhas interferem diretamente na qualidade dos produtos e serviços. Além disso, o custo total de correção não compõe o custo total de produção e, muitas vezes, tais custos, estão ocultos nos relatórios financeiros das empresas.

A mensuração de tais falhas propicia uma sensibilização importante e favorece na empresa um comprometimento para a melhoria dos processos, pois possibilita as empresas a conhecerem, na realidade, o quanto estão perdendo por falta de qualidade.

O processo de melhoria contínua está intimamente ligado à identificação das falhas, sendo necessárias ações corretivas que devem ser implementadas, na tentativa de reparar a falha e, conseqüentemente, identificar as causas da ocorrência das mesmas ao longo do processo, a fim de tomar medidas de prevenção às futuras repetições.

Thomaz (2001) propõe um método para resolução de falhas com a concomitante melhoria dos processos, conforme figura 01. O método proposto assemelha-se ao ciclo PDCA (*Plan, Do, Check, Act*), que parte da premissa de que a empresa deve dispor de um instrumento importante de controle e melhoria dos processos.

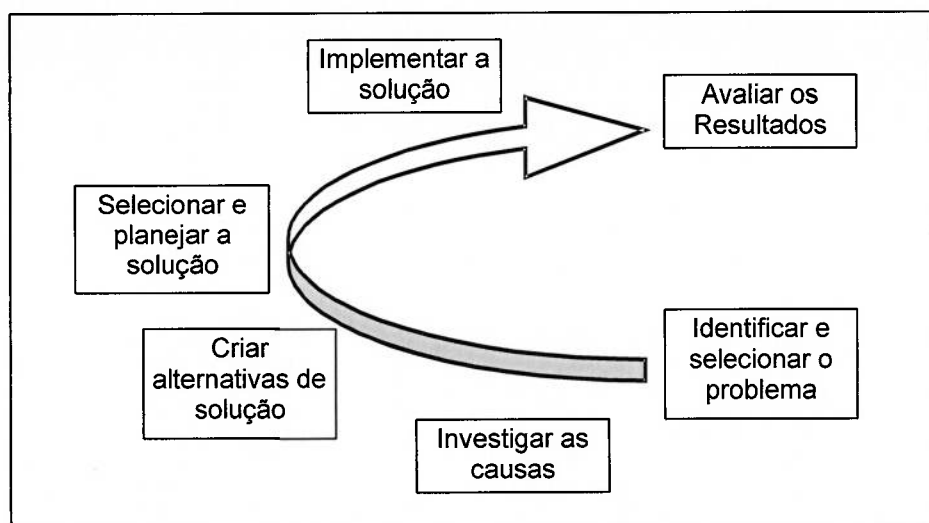


Fig. 01: Método de resolução de problemas e melhoria de processos, proposto por Thomaz; semelhante ao ciclo PDCA. Fonte: THOMAZ, 2001

Para Thomaz (2001) em qualquer setor produtivo há a possibilidade de racionalização dos processos. É possível ter economia de materiais e mão-de-obra investindo no desenvolvimento do produto e na otimização do processo produtivo voltado para a melhoria da qualidade. Para tanto, as empresas devem primeiramente identificar e selecionar o problema detectado, investigar as causas que levaram a ocorrência do problema, criar alternativas de solução, selecionar e planejar a solução, implementar a solução e avaliar os resultados.

3. SISTEMAS DE GESTÃO DA QUALIDADE

Para Pires (2001), a qualidade é consequência de um sistema de gestão, e deve ser baseada em métodos, na utilização de ferramentas e na participação intensiva de todos os funcionários da empresa.

Os mesmos devem buscar através de melhoria contínua, o aumento de competitividade, sempre com o foco voltado para possíveis clientes, objetivando assim, a maximização dos resultados para a empresa.

Sistema da qualidade, segundo Thomaz (2001), é a estrutura organizacional com definição de responsabilidades, procedimentos, processos e recursos para a implementação da qualidade, pois é a função gerencial que implementa a política da qualidade definida pela alta administração da organização.

Tal visão da qualidade pode intervir favoravelmente nos custos à medida que conduz ao maior domínio e conhecimento dos processos produtivos da empresa.

3.1. Qualidade e Cultura Organizacional

Quando se fala em implantar qualidade nas empresas, um dos fatores decisivos durante a implantação do programa de qualidade é a questão da cultura existente na organização (Paladini - 2000).

Para Paladini (2000), a cultura “é o elemento determinante para o sucesso da implantação e da consolidação de programas de qualidade”, no entanto, muitos fatores contribuem e dificultam a perpetuação da cultura empresarial.

De acordo com Kotter e Heskett (1994), a cultura organizacional deve ser compartilhada pelas pessoas e persistirem com o tempo mesmo quando há mudanças nos membros deste grupo.

3.2. Fator Competitivo, Custos versus Qualidade

A implantação dos programas da qualidade registra inúmeros exemplos de redução de custos ou desperdícios, combinados com ganhos acentuados na produtividade que sequer eram contabilizados.

No entanto, um dos principais problemas detectados nas empresas está na falta de interação dos programas de controle de custos e da qualidade, ambos têm sido separadamente utilizados, sem o conhecimento de que a interação de custos e da qualidade é fator fundamental para o sucesso operacional e econômico da empresa.

4. CADEIA DE VALOR

4.1. Conceito

Cadeia de valor são macroprocessos organizados e classificados de forma a manter e/ou agregar valor aos serviços e/ou produtos da empresa, proporcionando uma visão estratégica de suas operações.

A cadeia de valor compreende todas as operações necessárias para colocar produtos e serviços à disposição do consumidor final. Para obter vantagem competitiva utilizando a cadeia de valor como instrumento estratégico, a empresa deve compreender toda a cadeia de valor na qual opera bem como bem as dos seus principais concorrentes, buscando utilizar seus determinantes de custos de modo que os concorrentes tenham desvantagens de qualidade e custo frente a sua liderança.

Considerando-se um enfoque amplo, verifica-se que a cadeia de valor de qualquer empresa é o conjunto de atividades criadoras de valor desde as fontes de matérias-primas básicas, passando por fornecedores de componentes até o produto final entregue nas mãos do consumidor. É, portanto, um enfoque externo à empresa, vendo cada empresa no contexto da cadeia global de atividades geradoras de valor da qual ela é apenas uma parte, conforme se vê na figura 02.

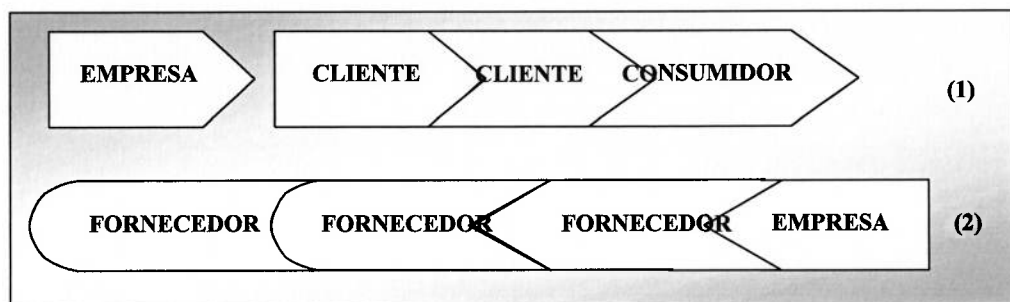


Fig. 02: Cadeia de valor. (1) Cadeia de suprimento, “a jusante”. (2) Cadeia de suprimento, “a montante”. Fonte: ROCHA (1999)

É importante ressaltar que em termos competitivos, valor é o montante que os compradores estão dispostos a pagar por aquilo que uma empresa lhes fornece.

Logo, para que uma empresa alcance e mantenha competitividade é necessário que crie valor para o cliente, ressaltando-se que esse valor deve ser reconhecido pelo adquirente, caso contrário os custos se sobressairão. Existem situações em que a organização para manter competitividade por diferenciação, precisa aumentar seus custos para criar um valor maior.

Logo, uma comparação das cadeias de valor dos concorrentes apresenta as diferenças, permitindo que a organização se decida pelo seu posicionamento estratégico utilizando-se de diferenciação ou baixo custo. A relevância do enfoque amplo é que permite identificar na cadeia de valor do cliente o que pode ser reestruturado para aumentar o valor oferecido.

4.2. Metodologia para Usar uma Cadeia de Valor

Para se utilizar a cadeia de valor como instrumento de fornecimento de subsídio às decisões estratégicas, Shank & Govindarajan (1997:72) sugerem a seguinte metodologia:

- “Definir cadeia de valor do setor e atribuir custos, receitas e ativos a cada atividade;
- Investigar os direcionadores de custos que regulam cada atividade de valor;
- Examinar as possibilidades de construir uma vantagem competitiva sustentável, através de um controle eficaz dos determinantes de custos ou através da reconfiguração da cadeia de valor”.

A redução de custos e o aumento da diferenciação para criação de valor podem ser estruturados através da análise dos custos, receitas e ativos na cadeia de valor da organização em relação aos concorrentes. É através dessa análise que se identificam os elos verticais e horizontais que, juntamente com os determinantes de custos podem definir a estratégia para reorganizar a cadeia de valor reestruturando processos, criando produtos e redesenhando os canais de distribuição para manter vantagem competitiva.

4.3. Principais Conclusões sobre Cadeia de Valor

De acordo com Shank & Govindarajan (1997:112), a análise da cadeia de valor proporciona as seguintes conclusões:

- “Como duas empresas não concorrem exatamente no mesmo conjunto de atividades, a análise da cadeia de valor é um primeiro passo fundamental para se entender como uma empresa se posiciona em seu setor;
- Construir uma vantagem competitiva sustentável exige conhecimento de todo o conjunto de entidades de valor relacionadas do qual a empresa e seus concorrentes são uma parte;
- Depois que a cadeia de valor é totalmente articulada, decisões estratégicas fundamentais com relação a produzir/comprar e integração para a frente / para trás tornam-se mais

nítidas. As decisões de investimento podem ser vistas de uma perspectiva do seu impacto na cadeia global e na posição da empresa dentro dela;

- Depois que a cadeia é explicada, os passos seguintes envolvem a compreensão de quais os fatores que direcionam o sucesso competitivo nos estágios-chave da cadeia de valor;
- A análise da cadeia de valor ajuda a quantificar o poder do fornecedor ao calcular a porcentagem dos lucros totais que podem ser atribuídos aos fornecedores. Este conhecimento pode ajudar a empresa a identificar formas de explorar ligações com os fornecedores;
- A estrutura da cadeia de valor destaca como os produtos de uma empresa se encaixam na cadeia de valor do comprador; sob esta estrutura, fica logo aparente que porcentagem os custos do produto da empresa representam nos custos totais do comprador. Esta informação pode ser muito útil para encorajar a empresa e o comprador a trabalharem juntos em atividades de redução de custos;
- Na análise final, a busca simultânea de custo baixo e de diferenciação depende de uma compreensão sofisticada dos determinantes de custo, receitas e ativos em cada atividade de valor e as interligações entre as atividades de valor”.

5. APOIO GERENCIAL: SISTEMA DE CUSTEIO

A melhoria da produtividade e da qualidade, aliada à redução de custos através da eliminação de todas as formas de desperdícios, exige das empresas a geração de dados e informações que sejam precisos e atualizados, informações estas que auxiliem os gestores a tomarem decisões corretas (Nakagawa, 1991).

Dentre as diversas modalidades de custos, Wernke (2000) orienta que sua classificação deve ser baseada de acordo com a sua variabilidade, facilidade de identificação, o grau de utilidade para tomada de decisões, e quanto à eficiência no processo.

Existem diversos sistemas de custeio que podem ser utilizados pelas empresas para fins de demonstrações contábeis e de resultados, aplicados a sistemas para controle de custos de produção, melhoria de processos, eliminação dos desperdícios, dentre outras aplicações.

Os sistemas de custeio podem ser utilizados pelas empresas de acordo com o grau de detalhamento que as mesmas necessitam.

Muitos dos sistemas de custeio auxiliam na criação de mecanismos de identificação e avaliação dos custos da qualidade e fornecem informações que auxiliam a tomada de decisões gerenciais possibilitando a otimização de resultados empresariais.

O sistema de custeio-padrão, de maneira concisa e simples, atende à finalidade de controle e pode ser o início de um sistema de custos que auxiliará na melhoria da qualidade dos processos, possibilitando a implantação de outros sistemas de custeio com maior grau de detalhamento, servindo como ferramenta de apoio às decisões gerenciais para a melhoria da qualidade.

5.1. Custo-Padrão e Custo-Meta

Custo padrão é o custo predeterminado das operações, considerando os valores que se espera pagar por materiais e salários durante determinado período, o tempo de mão-de-obra que se calcula em condições normais de operação, a quantidade de matérias-primas, os custos indiretos e fixos que serão incorridos e os custos normais em relação à capacidade de produção.

Martins (2003) argumenta que, muitas vezes, o custo-padrão é entendido como custo ideal de fabricação, sendo o mesmo obtido com a utilização de 100% da capacidade produtiva da empresa, sem nenhuma falha durante o processo, o que não é realidade no cotidiano das empresas.

Um conceito mais válido e prático é o do custo-padrão corrente, que trata do valor previsto pela empresa fixada como meta para o próximo período de um determinado bem ou serviço, levando em consideração as deficiências existentes nos processos, em termos de qualidade de materiais, mão-de-obra, equipamentos, dentre outros.

É um valor difícil de ser alcançado, mas não impossível, sendo que os padrões devem ser estabelecidos para um determinado período de tempo definido, para que possam ser constantemente monitorados.

Segundo Martins (2003) o custo-padrão ideal é extremamente restrito, pois considera este custo com um “custo de laboratório”, devido à ocorrência de algumas ineficiências da empresa.

Já no custo padrão corrente, se as metas estabelecidas forem difíceis, mas não impossíveis de serem alcançadas, o atendimento aos níveis estabelecidos e

alcançados durante o processo acabará funcionando como fator motivador para todos os responsáveis pela produção.

Martins (2003) afirma ainda que o “custo-padrão ideal deve ser um objetivo da empresa ao longo prazo, por considerar os melhores fatores de produção que a empresa deveria ter e que dificilmente são atingidos no curto prazo”.

As vantagens que o custo-padrão pode trazer como sistema de custeio utilizado, são:

- Eliminação de falhas nos processos produtivos;
- Instrumento de avaliação do desempenho;
- Rapidez na obtenção de informações;
- Aprimoramento dos controles;
- Contribuir para o aprimoramento dos procedimentos de apuração do custo real.

Deve-se ter atenção para não se confundir o conceito de custo-padrão com o custo-meta da empresa. Ambos são instrumentos de gerenciamento de custos e apresentam diferenciações na forma como são aplicados.

O custo-meta é aplicado na fase de planejamento e projeto do produto ou processo, e o custo-padrão é aplicado no estágio da produção. Este último serve como base para a comparação e controle dos custos reais baseados nos custos-meta determinados na etapa do planejamento, fornecendo oportunidades para que os resultados sejam analisados e possíveis desvios sejam identificados.

Carastan (1999) apresenta na figura 03, as diferenciações e aplicações resumidamente do custo-meta e do custo-padrão.

APLICAÇÃO	CUSTO-META	CUSTO-PADRÃO
Estágio do ciclo de vida do produto	Projeto/desenho do protótipo do produto, antes de produzir.	Na produção
Redução de custos	Para gestão estratégica de custos antes da produção.	Para controle e redução de custos durante a produção.
Variáveis consideradas, além dos insumos de produção	Externas – mercado, concorrência e clientes.	Internas – produção e tecnologia
Pré-análise para o custo	Inicia-se no planejamento estratégico do lucro.	Inicia-se no planejamento estratégico de engenharia de produção.
Processo decisório	Focaliza e direciona o processo decisório para as especificações do desenho (projeto) do produto.	O processo decisório é analisado por linhas de produção.
Variedade de produtos	Grande variedade de produtos.	Pequena variedade de produtos (produção em massa)
Volume de produção	Baixo volume de produção	Produção em grandes volumes
Ambiente de manufatura	FA – Factory automation e CIM – Computer integrated manufacturing.	Surgiu antes da automação industrial; aplica-se a qualquer tipo de empresa.

Fig 03: Aplicação dos custos meta e padrão

6. ESTUDOS DE CASO

6.1 Introdução a Empresa Distribuidora de Gás Canalizado

A Distribuidora de Gás Canalizado com quase 134 anos de idade, passou por um longo período de estagnação, ora na mão do município ora na mão do governo do estado de São Paulo, que a privatizou. Ao retornar ao controle de uma organização de origem inglesa, a Gás Britânico, detentora de 72,74% das ações ordinárias, a Distribuidora de Gás Canalizado voltou a experimentar o mesmo impulso inicial que marcou sua fundação, em 1872. Nessa nova fase, investiram também no potencial da companhia a Concha, com 23,22 %,e a LFPC, com 3,93%.

A Distribuidora de Gás Canalizado é o maior investimento da Gás Britânico na América Latina - cerca de US\$1 bilhão. A Gás Britânico, uma das líderes mundiais em energia - com lucro operacional de US\$ 2,4 bilhões, atua em 20 países e trabalha com exploração, distribuição, manufatura e transporte de gás natural liquefeito. Na América Latina, a Gás Britânico está presente na Argentina, Bolívia, Brasil e Uruguai. Participa também do gasoduto Bolívia-Brasil, associada à maior empresa de energia brasileira. Integra ainda o consórcio responsável pela construção do gasoduto Cruz Del Sur, que ligará Buenos Aires a Montevideo e, futuramente, a Porto Alegre. Já a Concha, que se concentra no Brasil em oportunidades de investimentos nas áreas de petróleo e gás, é controlada pelo grupo Royal Holandês/Concha, presente em mais de 100 países e que tem 135 mil empregados.

Pouco mais de dois anos após o leilão que a vendeu por R\$ 1,6 bilhão, com 119,23% de ágio, o maior valor pago por uma estatal energética, a Distribuidora de

Gás Canalizado saiu de um prejuízo de R\$ 116 milhões para um balanço financeiro positivo. O faturamento foi da ordem de R\$ 535 milhões.

Desde sua privatização, as vendas da Distribuidora de Gás Canalizado praticamente quadruplicaram, passando de 3,3 milhões para 12 milhões³/dia, em junho de 2006.

O mercado industrial concentra o maior volume de vendas, representando 80% do total do gás distribuído. Em segundo lugar, aparece a usina termelétrica, com 80%, acompanhada pelo setor automotivo, com 5 %, residencial, com 4%, e comercial, com 3%.

A Distribuidora de Gás Canalizado possui 5 Diretorias abaixo da sua presidência, são elas: Assuntos Regulatórios e Institucionais, Finanças e Relações com Investidores, Jurídico, Logística e RH, Planejamento Integrado, Gás e Energia, Mercado Industrial, GNV e Grande Comércio, Mercado Residencial e Operações e suas atividades são dirigidas conforme a cadeia de valor apresentada na figura 04.

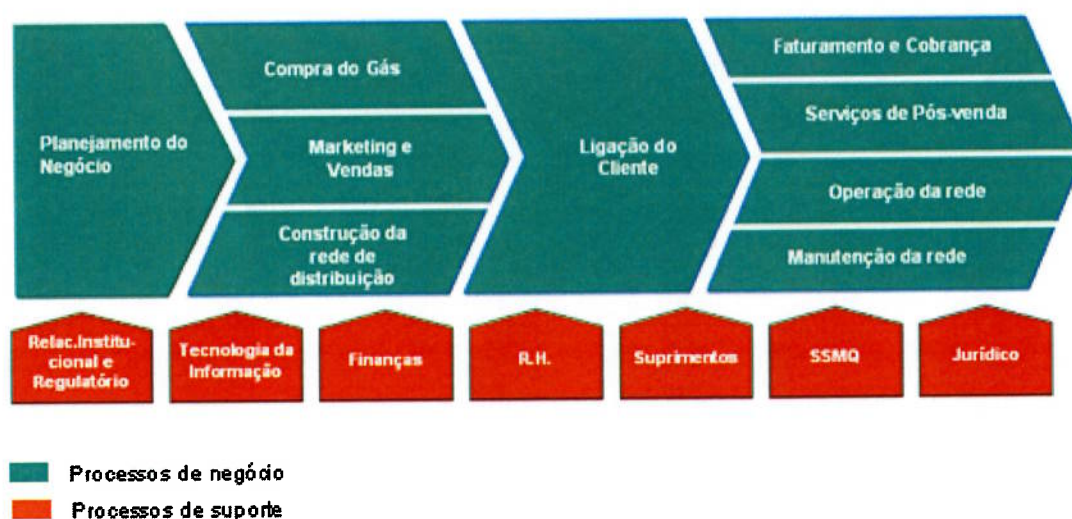


Fig. 04: Cadeia de valor da Distribuidora de Gás Canalizado

A diretoria de Operações que está presente nos elos Construção da rede de distribuição, Ligação do Cliente, Operação da rede, Manutenção da rede e SSMQ é

responsável por todo o projeto de eliminação de espaço confinado e está representada pelo organograma da figura 05.

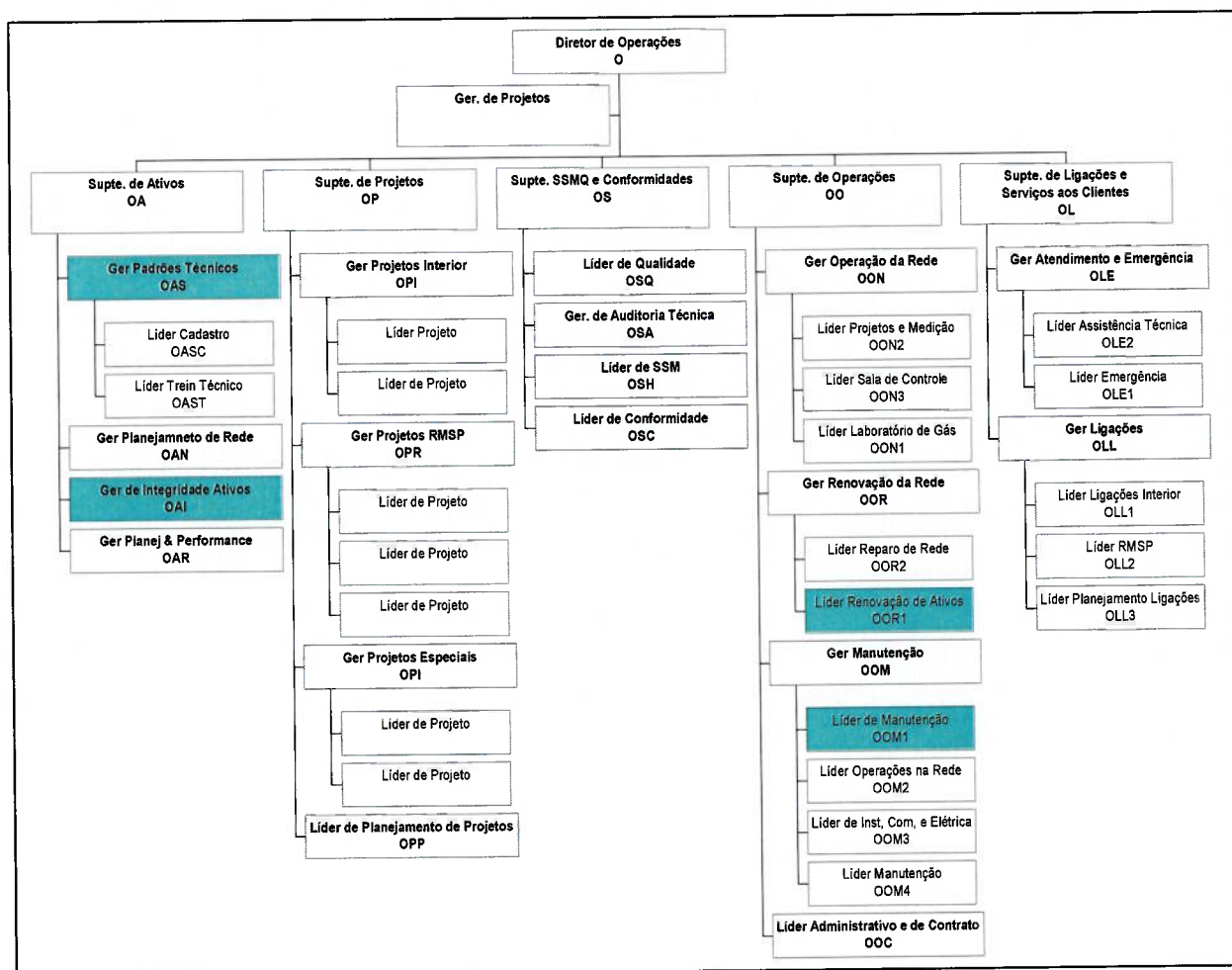


Fig. 05: Organograma da diretoria de Operações da Distribuidora de Gás Canalizado. Destacadas em ciano as áreas principais envolvidas no projeto.

6.2 Eliminação de Espaço Confinado de Válvulas

6.2.1. Motivo do Projeto de Eliminação de Espaço Confinado de Válvulas

A segurança de seus empregados e contratados é prioridade para os acionistas da Distribuidora de Gás Canalizado. A Direção não admite que suas empresas tenham qualquer crescimento, baseado em incidentes e lesões.

Em 2002, três meses após a privatização da Distribuidora de Gás Canalizado, dois empregados morreram trabalhando em espaço confinado, definido pela Norma Regulamentadora nº 31 do Ministério do Trabalho como qualquer área não projetada para a ocupação humana, que possua ventilação deficiente para remover contaminantes, bem como a falta de controle da concentração de oxigênio presente no ambiente. Esse acidente gerou várias ações, entre elas o TAC (Termo de ajuste de Conduta) onde a Distribuidora de Gás Canalizado se comprometia a eliminar todos os espaços confinados de uma rede de distribuição com idade de mais de 100 anos. A figura 06 (a) exemplifica o espaço confinado onde está instalada uma válvula esfera de 4" e a (b) como o acesso a esta válvula é possível pelo operador.



(a)



(b)

Fig. 06: Exemplo de espaço confinado: (a) interior da caixa de uma válvula esfera e (b) vista externa da caixa

Os equipamentos que se encontram instalados em espaços confinados são estações de regulação de pressão e válvulas do modelo esfera e macho.

Os primeiros equipamentos a terem seus espaços confinados eliminados foram as estações de regulação de pressão. O programa de renovação de estação,

elaborado pela área de Integridade de Ativos, que teve início em 2003 foi finalizado no ano de 2006.

O programa para eliminação de espaço confinado das válvulas começou em 2005 e tem como meta adequar 128 válvulas até a sua finalização. Para os anos de 2005, 2006 e 2007 estão programadas a adequação de 42 válvulas.

6.2.2. Elaboração do Projeto de Eliminação de Espaço Confinado de Válvulas

O início da elaboração do projeto começou com a pesquisa de soluções técnicas. Primeiramente, pensou-se em trocar as válvulas atuais por válvulas do modelo “*top entre*”, porém o custo para a troca dessas válvulas julgou-se muito alto. Pois, além do valor da própria válvula, ainda haveria os custos de parada de rede e/ou os custos para realização de “*by-pass*” (desvio de um trecho da tubulação para manter o fornecimento de gás aos clientes) em locais em que o fornecimento não poderia ser interrompido de maneira alguma. A tabela I compara o custo entre as alternativas de substituição de válvulas e a adequação das mesmas.

Tabela I: Comparação entre os custos das soluções de adequação e substituição para cada válvula

Solução	Custo (R\$)
Substituição	150.000,00
Adequação	32.000,00*

* Neste valor não está incluso o custo de verificação das válvulas

Devido aos resultados apresentados na tabela I, optou-se por desenvolver uma solução em que o acionamento das válvulas seria elevado ao nível do solo.

Essa adaptação seria realizada com a rede em carga (gás passando pela tubulação e válvulas) e os custos envolvidos seriam menores.

Para o desenvolvimento dessa solução foi contratada uma empresa projetista pela área de Padrões Técnicos da Distribuidora de Gás Canalizado. A figura 07 mostra o esquema da solução padrão adotada.

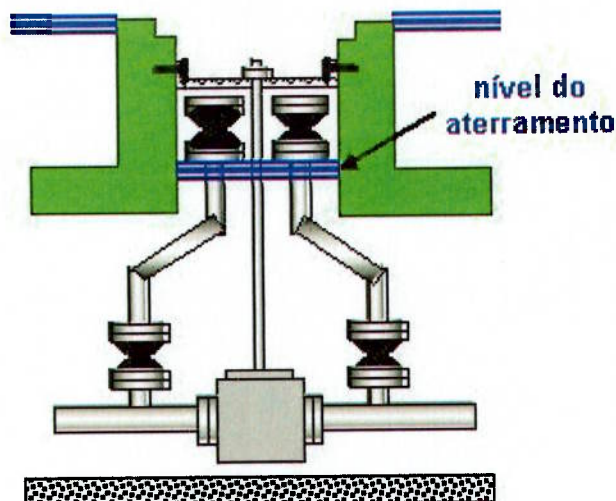


Fig. 07: Esquema da solução adotada para adequação de espaço confinado de válvulas esferas

Para entrar em espaço confinado, as pessoas devem ser devidamente treinadas e capacitadas, por este motivo, a área de Manutenção da Distribuidora de Gás Canalizado contratou a equipe de espaço confinado de uma empreiteira para entrar nestes locais e com a orientação da empresa projetista, coletar as informações necessárias para o desenvolvimento do projeto. A figura 08 mostra a operação de acesso a caixa, local onde a válvula está instalada em espaço confinado.



Fig. 08: Operação de acesso à caixa em espaço confinado

Para este projeto foram selecionadas 20 válvulas do modelo esfera, as quais foram consideradas projeto piloto. As válvulas de modelo macho possuem uma particularidade técnica que exigiria uma pesquisa mais detalhada para o desenvolvimento da solução e serão tratadas pela Distribuidora de Gás Canalizado futuramente.

Visitas técnicas foram realizadas nestes 20 locais pela projetista, contratada pela área de Padrões Técnicos e pela empreiteira, contratada pela área de Manutenção. Em algumas delas o engenheiro, da área de Padrões Técnicos, responsável pela elaboração desse projeto na Distribuidora de Gás Canalizado estava presente.

O custo para a elaboração dos vinte projetos conforme escopo definido, somado ao custo do levantamento dimensional de campo, está detalhado na tabela II.

Tabela II: Custo para elaboração dos 20 projetos somado ao custo de levantamento dimensional

Descrição	Custo (R\$)	EMPRESA
Levantamento Campo Dimensional válvula	4.887,22	Contratada da área de Manutenção
Pgto 25% iniciais projetos - 1/4	35.250,00	Projetista
Pgto 25% projetos - 2/4	36.225,00	Projetista
Pgto Restante	69.525,00	Projetista
TOTAL	145.887,22	

Destas 20 válvulas, 8 delas possuíam redutor, por esta razão, o fabricante das válvulas foi consultado, pois o mesmo deveria selecionar o novo redutor para atender as novas especificações.

A projetista contatou o fabricante das válvulas e explicou para ele o objetivo do trabalho, o qual forneceu uma tabela para seleção desses equipamentos (Anexo A).

Com base nas informações coletadas, os 20 projetos elaborados foram entregues ao responsável pela execução.

6.2.3. Execução do Projeto de Eliminação de Espaço Confinado de Válvulas

O mês previsto para o início da execução desses projetos era outubro/2005. A área de Renovação de Ativos da Distribuidora de Gás Canalizado, responsável por esta atividade, mobilizou a empreiteira contratada para a execução e optou por iniciar pelas válvulas com acionamento por redutores. Os preços para as execuções das obras de adequação das válvulas em espaço confinado foram determinados pela empreiteira, de acordo com a profundidade em que as válvulas estavam instaladas e a presença de redutor. A tabela III mostra os custos da execução de

cada solução de adequação para a Distribuidora de Gás Canalizado. Para a execução de cada obra foi necessária a obtenção de licenças dos órgãos intervenientes de cada local e cada licença custou em média 20% do valor de cada obra.

Tabela III: Custo de execução da obra para cada uma das soluções

Válvula com profundidade de até 1,50m	UN	24.522,23
Válvula com profundidade entre 1,51 até 2,00 m	UN	26.484,02
Válvulas com profundidade acima de 2,00 m	UN	28.337,89
Válvula com redutor	UN	26.484,02

Em setembro de 2005 foram requisitados os redutores definidos em projeto; após 1 mês transcorrido da solicitação o fabricante informou que os redutores selecionados estavam errados e que seriam de outro modelo. Os redutores seriam adquiridos pela Distribuidora de Gás Canalizado e fornecidos para a empreiteira.

Com a nova informação, solicitou-se que o fabricante das válvulas acompanhado pela equipe de espaço confinado contratada pela área de Manutenção visitassem os locais de instalação dessas válvulas e especificassem exatamente quais os redutores corretos.

A equipe de espaço confiando foi mobilizada assim como um empregado do fabricante das válvulas. Após percorrerem as 8 válvulas, definiu-se pelos redutores do modelo VRSD 110 ao invés do VRSD 90 conforme contato anterior do projetista com o fabricante.

Conforme definição do fabricante das válvulas após a visita a campo, foi feita uma nova solicitação, sendo, agora, 8 redutores do modelo VRSD 110 com eixo na posição vertical para a válvula esfera para pressão de trabalho de 150 psi e diâmetro

conforme especificado em projeto. A tabela IV mostra o custo unitário dos redutores e o valor total da aquisição dos 8 redutores com impostos.

Tabela IV: Custo unitário e valor total com impostos da aquisição de 8 redutores

Descrição do Produto	Valor unitário (R\$)	Valor total (R\$) de 8 unidades + 5% IPI + 12% ICMS
Redutor VRSD 110 Eixo Vertical Torwell	9.847,00	92.167,92

Definidos os redutores, a empreiteira contratada da área de Renovação começou a execução dos projetos, nas 2 primeiras válvulas, percebeu-se que os redutores estavam errados, com diâmetro diferentes conforme figura 09 (a) e (b). O trabalho foi paralisado novamente até a reusinagem desses equipamentos.



Fig. 09 (a) e (b): Redutores com diâmetros de carretel maiores que o diâmetro do carretel da válvula

O tempo de paralisação da obra, referente às válvulas em questão, devido a estes imprevistos foi de 18 dias. Durante este período, as duas valas foram fechadas com chapas de aço, o que gerou reclamações para a Ouvidoria da Distribuidora de Gás Canalizado sobre barulho de chapa na pista e um incidente com um veículo particular.

A pessoa acidentada alegou dano ao veículo e a quebra dos seus dentes da frente devido ao impacto, apresentando os orçamentos para a Distribuidora de Gás Canalizado referentes ao conserto do veículo e ao tratamento odontológico. Essas informações foram averiguadas pelo Departamento Jurídico, o qual descobriu que os orçamentos apresentados eram forjados.

De posse dessa informação, a Distribuidora de Gás Canalizado decidiu não ressarcir o acidentado que ameaçou a equipe que estava trabalhando em campo de morte, o que gerou mais um atraso no cronograma e custo, pois a equipe foi mobilizada e não pode executar o serviço.

Após o ajuste dos redutores e aplicação de uma estratégia de segurança para a equipe conseguir trabalhar, os serviços nestas duas válvulas foram finalizados.

Como durante as execuções das obras com redutores, falhas de projeto foram identificadas, por exemplo: falta da especificação das dimensões das tubulações das válvulas de purga, falta da definição dos ângulos de montagem da tubulações das válvulas de purga, dimensões das caixas de concreto não compatíveis com o local de instalação; optou-se por paralisar os projetos com válvulas que possuíam redutores até os mesmos serem revisados.

Iniciaram-se, portanto, as obras nas válvulas que iriam ter hastes como prolongadores de acionamento das mesmas. As duas primeiras obras desse tipo executadas não apresentaram nenhum desvio. A figura 10 mostra, (a) o desenho do projeto executivo; (b) foto da válvula com o extensor e os tubos das válvulas de purga instalados e (c) a obra finalizada.

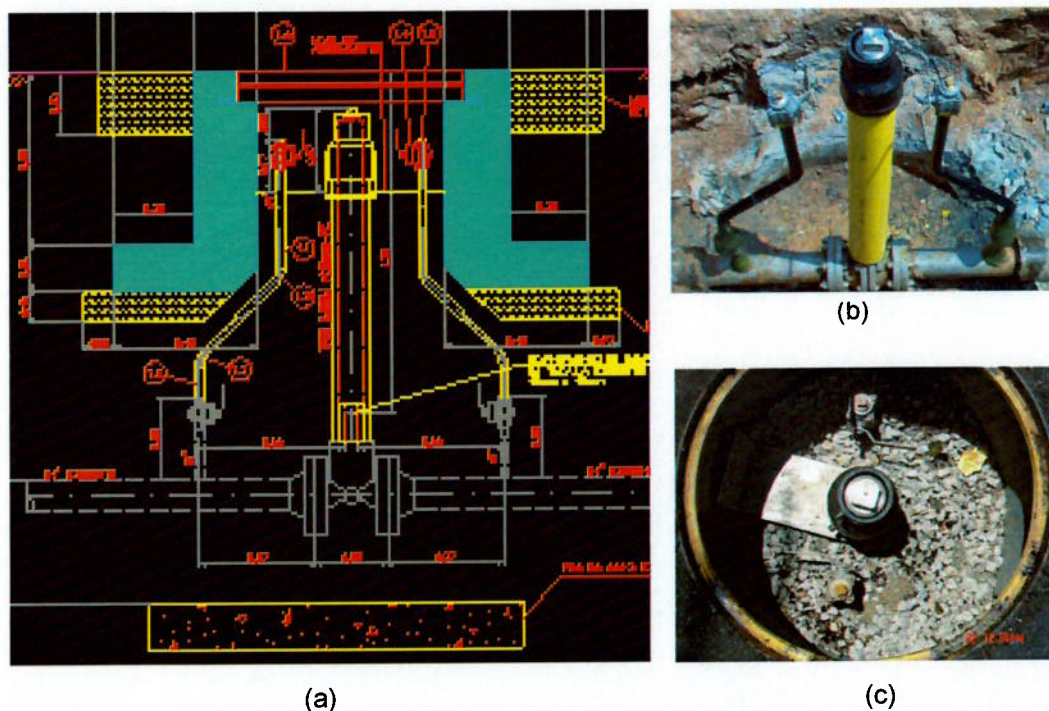


Fig. 10: (a) Desenho do projeto executivo; (b) foto tirada durante a execução da obra e (c) obra finalizada.

Durante a execução das obras referentes as demais válvulas com haste, surgiram falhas que não haviam sido detectadas durante a execução das obras das válvulas com redutores, como por exemplo: erro no endereço da localização da válvula não permitindo encontrá-la, no número e modelo de identificação da válvula, na escala do projeto que impossibilitava definir corretamente o comprimento e os ângulos da tubulação de purga que não estavam identificados, não permitindo a montagem em campo, nas medidas e formatos das extremidade das hastes maciças fabricadas em aço ASTM A 278 316-L que seriam encaixadas nas cabeças das válvulas. Para fazer a montagem mecânica, em alguns casos teve-se que aumentar o tamanho das caixas de concreto, fazer uma nova e maior e construir suporte de base de caixas que não havia sido previsto em projeto. Como nos projetos, a parte

civil foi padronizada, a empreiteira já havia fabricado todas as caixas antes das atividades de campo o que gerou novos custos e mais atrasos.

Os requisitos construtivos dos vinte projetos pilotos eram semelhantes independente do acionamento da válvula, haste ou redutor.

Devido a estas falhas, uma equipe de espaço confinado da foi mobilizada para conferir em campo os dados dos projetos e, verificar a situação das válvulas que ainda faltavam serem adequadas.

Das vinte válvulas selecionadas para o projeto piloto 17 foram adequadas e tiveram seus espaços confinados eliminados: um dos projetos foi cancelado devido ao mal estado do equipamento, uma válvula foi definida errada (todas as válvulas desse projeto são de aço e foi elaborado um projeto para uma válvula de polietileno), uma válvula macho, foi confundida por uma esfera, portanto o projeto não serviu.

6.2.4. Custos x Falhas do Projeto

O custo total do projeto, se as falhas não houvessem ocorrido, para as vinte válvulas selecionadas como piloto, incluindo levantamento dimensional de campo, elaboração dos projetos, aquisição dos redutores e obras para a execução dos projetos está demonstrada na tabela V.

Tabela V: Custo total do projeto se não houvesse ocorrido nenhuma falha

Descrição	Quantidade	Custo o (R\$)	Custo total (R\$)	EMPRESA
Levantamento Campo Dimensional válvula	20 válvulas	4.887,22	4.887,22	Contratada da área de Manutenção
Pgto 25% iniciais projetos - 1/4	Quantidade	35.250,00	35.250,00	Projetista
Pgto 25% projetos - 2/4	Quantidade	36.225,00	36.225,00	Projetista
Pgto Restante	Quantidade	69.525,00	69.525,00	Projetista
Redutor VRSD 110 Eixo Vertical Torwell	8	11.584,74	92.677,92	Fornecedor válvulas
Obras das válvulas com redutores	8	26.484,02	211.872,16	Empreiteira
Obras das válvulas sem redutores (valor médio)	12	26.448,05	317.376,60	Empreiteira
Licenças	12	5289,61	63475,32	Órgãos públicos e outros
TOTAL			831.289,22	

O custo total médio por projeto, incluindo a visita ao campo, elaboração dos projetos executivos e execução da obra, seria aproximadamente, R\$ 43.752,06. Este número é 36,72 % maior do que o valor previsto para cada válvula no início do projeto, porém não é o valor real gasto, pois não absorve os custos identificados como “não mensurável” na tabela VI.

O valor gasto com este projeto considerando horas/homem não produtivas, retrabalho de peças, material desperdiçado, revisão de projeto, visitas do fabricante das válvulas, da equipe de campo de espaço confinado e outros, não pode ser calculado, pois nenhuma das empresas envolvidas (projetista e empreiteira), além da equipe de espaço confinado contratada pela área de Manutenção, possuem um sistema de controle de custo que permite este levantamento mais detalhado.

Tabela VI: Custos da qualidade envolvidos no projeto

Custos	Classificação dos Custos	Mensuração
Levantamento em campo	Avaliação	4.887,22
Seleção incorreta dos redutores	Falha Externa	não mensurável
Incidentes com a população	Falha Externa	não mensurável
Ação judicial	Falha Externa	não mensurável
Falhas no projeto	Falha Interna	não mensurável
Falta de dimensões da tubulação das válvulas de purga	Falha Interna	não mensurável
Falta de ângulo de montagem	Falha Interna	não mensurável
Caixas de concreto com dimensões que impossibilitaram o encaixe	Falha Interna	não mensurável
Endereço, número e modelo de válvula errados	Falha Interna	não mensurável
Comprimentos e ângulos da tubulação de purga não identificados	Falha Interna	não mensurável
Formato das extremidades das válvulas não encaixavam nas extremidades das hastes	Falha Interna	não mensurável
Requisitos construtivos dos 20 projetos semelhantes	Falha Interna	não mensurável
Atraso de aproximadamente um ano na execução das obras.	Falha Interna	não mensurável

A solução para esta adequação será revista, pois os executores sugeriram diversas melhorias. Um encontro entre o responsável pelo projeto (Padrões Técnicos), responsável pela execução (Renovação de Ativos) e responsável pela Manutenção (Manutenção de Rede) foi realizado e um novo escopo de contratação de projeto definido.

A empreiteira contratada para a execução desse projeto, já acenou a possibilidade de solicitar um pleito para a Distribuidora de Gás Canalizado, o que irá impactar na empresa projetista e no fabricante de válvulas.

6.3 Empresa YPH Eletro-eletrônica S.A.

6.3.1 Introdução a Empresa

A YPH Eletro-eletrônica S.A. é uma empresa mundialmente reconhecida no fornecimento de controles, componentes e serviços às companhias líderes de diversos segmentos como eletrodomésticos, informática, eletrônica, automobilismo, entre outros e tem como principal atividade o projeto, desenvolvimento, fabricação e venda de componentes eletro-eletrônicos para a indústria de eletrodomésticos, conhecida como "linha branca".

Fundada na cidade de São Paulo em 1967, onde dedicava-se inicialmente à construção de ferramentas, a empresa cresceu e diversificou suas linhas de produção. Em 1983, iniciou suas atividades na cidade de Itu - SP, onde sagrou-se como uma das maiores empresas da região, acumulando experiência na fabricação de componentes eletro-eletrônicos.

Atualmente, em um parque industrial com cerca de 25.000m², e aproximadamente 1200 funcionários, são conduzidos mais de uma centena de núcleos de produção, tornando sua linha de produtos uma das mais extensas do mundo no segmento de componentes eletro-eletrônicos, produzidos em uma única empresa.

Identidade YPH

“A YPH é uma empresa aberta a novas idéias e tecnologias. Sempre pronta a interagir às mudanças de forma ágil e precisa. Valorizamos o compartilhamento de

experiências e conhecimentos para obter tecnologias inovadoras através do trabalho em equipe.”

Missão YPH

“Nossa missão é promover o crescimento de nossas atividades respeitando os princípios éticos e buscando a satisfação de todos os envolvidos (clientes, colaboradores, fornecedores, acionistas e a sociedade)”.

Visão de Futuro YPH

“Ser a empresa líder nos segmentos em que atua e ser reconhecida por todos como uma empresa modelo em relação a tecnologia, qualidade, desenvolvimento de novos produtos, relações interpessoais e respeito ao meio ambiente.”

Cadeia de Valor

A figura 11 mostra a cadeia de valor da empresa YPH Eletro-eletrônica S.A.. A Tabela VII, explica como estão divididos os macro-processos, considerando os custos da qualidade.

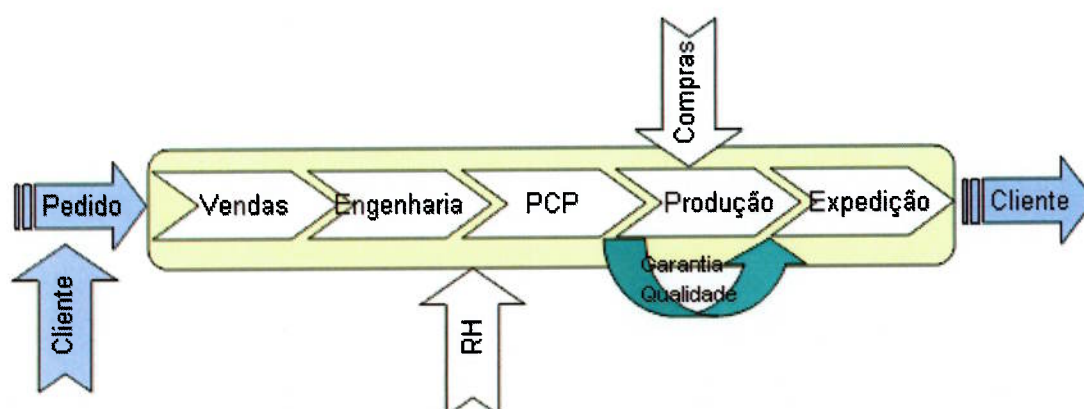


Fig. 11: Cadeia de valor da empresa YPH Eletro-eletrônica S.A.

Tabela VII: Custos da qualidade separados por macro-processos da cadeia de valor

Atividades Garant. da Qualidade	Vendas	Eng.	PCP	Produção	Expedição	RH	Compras	Garantia Qualidade
Inspeção de Recebimento								X
Inspeção de Fabricação				X				X
Testes				X				X
Entrega de produtos			X		X			X
Reclamações de clientes	X							X
Treinamento				X		X		
Desenvolvimento Produtos		X						
Desenvolvimento Fornecedores							X	X

6.3.2 Implantação de Sala Limpa

O caso a ser estudado trata da implantação de uma Sala Limpa na empresa YPH Eletro-eletrônica S.A. para montagem de componentes eletro-eletrônicos.

De acordo com a “U.S. Federal Standard 209e”, sala limpa é uma sala cuja concentração de contaminantes é controlada dentro de limites especificados.

Este estudo demonstra que uma análise incorreta dos custos gerados pela não-conformidade de produtos, pode levar à tomada de ações pouco eficazes para redução de gastos com retrabalhos e multas de clientes.

O objetivo da utilização de uma Sala Limpa, no caso, é evitar a contaminação dos componentes eletro-eletrônicos montados, por partículas suspensas no ambiente que não são oriundas do processo de fabricação do componente. Estas partículas podem ser provenientes de erosão, abrasão do vento com a terra, da fauna e flora, entre outros.

O Anexo B traz informações detalhadas sobre Salas Limpas.

O Projeto consistiu em implantar uma sala limpa classe 100.000 (de acordo com a classificação "U.S. Federal Standard 209e") na empresa YPH, para fabricação e montagem dos componentes Tracionador (Dispositivo de tração com retorno livre quando desenergizado, utilizado em máquinas de lavar roupas, centrífugas, etc.) e Válvula de Entrada de Água (válvula eletromagnética que controla a entrada de água, utilizada em máquinas de lavar roupas, lava-louças, torneiras automáticas, etc.), incluindo o projeto, a obra civil e elétrica e a compra de equipamentos, para a diminuição de problemas em campo ocasionados por sujeira interna nas peças, oriundas de sujeira externa ao processo de produção, a partir de maio de 2006.

Devido ao aumento dos custos com falhas externas dos produtos Tracionador e Válvula de Entrada de Água, isto é, aumento dos custos gerados por problemas acontecidos após a entrega ao cliente, no início de novembro de 2005 formou-se uma equipe de funcionários para discussão das causas e tomada de ações para reverter este quadro.

A equipe formada foi composta por um engenheiro da Qualidade, um analista da qualidade, um engenheiro de processo, um engenheiro de produto, os supervisores da linha de produção dos referidos produtos e um engenheiro de vendas. As pessoas e suas responsabilidades foram definidas pela diretoria em conjunto com as gerências.

Com a equipe formada, foram levantados dados sobre as causas para o aumento de custo no produto em questão. Foram analisadas as falhas ocorridas em clientes entre setembro de 2004 e outubro de 2005, notando-se que este aumento foi devido ao aumento de defeitos gerados por sujeira. Os dados de quantidade de defeitos devido a sujeira são mostrados no Gráfico 1.

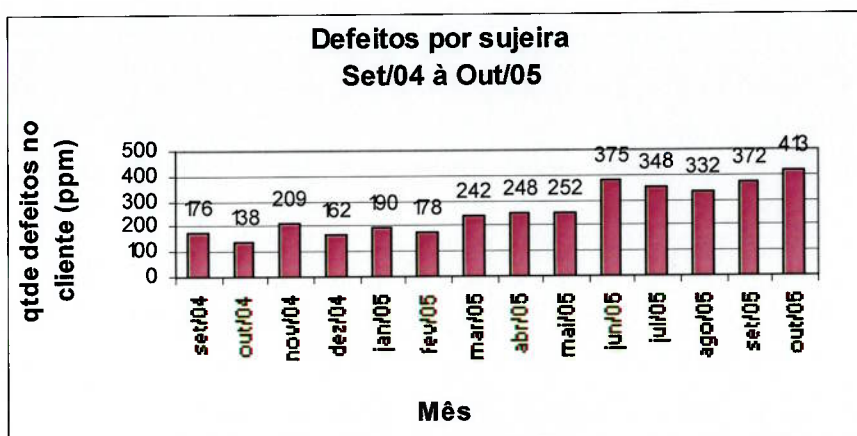


Gráfico 1 - Análise da quantidade de defeitos com causa confirmada por sujeira.

Fonte: dados internos da empresa YPH Eletro-eletrônica

A partir desta análise, foi montado um plano de ação para diminuição de custos gerados por sujeira, como multas, retrabalhos, entre outros.

A principal ação tomada, objeto deste estudo, foi a criação de uma sala limpa, para montagem dos componentes em questão e que poderia servir como ação de abrangência para os demais produtos da empresa com este potencial defeito.

O erro ocorreu nesta simples ação. Não foi avaliada a real viabilidade deste projeto, ou seja, se não havia outras possibilidades de modificações no processo para evitar sujeira. Os custos com prevenção, neste caso, seriam menores que a implementação da Sala Limpa.

Outro erro cometido pela equipe foi a não avaliação da abrangência deste projeto para outros produtos e se ela poderia influenciar na redução de custo de falhas internas e externas gerados por outros defeitos.

O Gráfico 2 mostra a representatividade do problema gerado por sujeira, nos dois produtos avaliados, comparado com outras falhas em todos os produtos, inclusive em Tractionadores e Válvulas de Entrada de Água.

O custo total para implementação do projeto foi de R\$ 232.037,42, com início em 2 de janeiro de 2006 e prazo de entrega em 1º de julho de 2006. A tabela VIII mostra os custos de cada etapa do projeto.



Gráfico 2 - Análise da quantidade de defeitos com causa confirmada por sujeira em Tracionadores e Válvulas em comparação com demais defeitos e produtos.

Fonte: dados internos da empresa YPH Eletro-eletrônica

Tabela VIII: Custos de cada etapa do projeto

Etapa do projeto	Valor
Seleção da Área	R\$ 1.016,00
Projeto	R\$ 2.462,86
Obra civil e elétrica	R\$ 197.034,24
Equipamentos	R\$ 25.829,65
Try out	R\$ 2.488,00
Treinamento	R\$ 1.646,67
Entrega	R\$ 1.560,00
Total	R\$ 232.037,42

Fonte: dados internos da empresa YPH Eletro-eletrônica

Além dos custos para a implementação da sala limpa, existem ainda os custos fixos de operacionalização, ou seja, custos com energia elétrica, limpeza, entre outros.

Não foram considerados neste projeto, os custos com transporte de operações, ou seja, o custo para mudança dos equipamentos de produção do local atual para a Sala Limpa, entre outras modificações, de forma a atender os requisitos do projeto, abaixo descritos;

- Pressão positiva para evitar a entrada de partículas externas;
- Instalação de ar condicionado, com filtros para recirculação de ar, removendo ou diminuindo partículas geradas na Sala Limpa;
- Fluxo de ar turbulento (ar constante para remoção de concentração de partículas no interior da sala) nas entradas;
- Superfícies como pisos, paredes, portas, móveis e equipamentos de produção, construídos de maneira a apresentar aspecto limpo, sem reentrâncias e espaços mortos.

6.3.3 Proposta alternativa para redução de custos

Este investimento inicial não seria necessário, se algumas ações simples fossem seguidas e mantidas. Essas ações consistem em:

- a) limpeza do ambiente de trabalho diariamente com aspiradores de pó, evitando o uso de pistolas de ar, que espalha poeira e partículas que podem danificar o funcionamento dos produtos;
- b) utilização de caixas com tampa para transporte e armazenamento de componentes intermediários;
- c) utilização de telas sobre as esteiras de transporte de componentes, entre operações, na linha de montagem;

- d) utilização de telas sobre as caixas alimentadoras (Caixas na linha e produção para armazenamento de componentes utilizados durante a produção de um componente), na linha de montagem;
- e) lavagem de caixas vazias, antes da utilização, para todos os setores envolvidos;
- f) implantação de uso de toucas, para evitar queda de cabelo dentro de componentes;
- g) treinamento aos operadores de montagem, supervisores de produção e auxiliares de limpeza quanto aos cuidados a serem tomados durante a limpeza dos locais de trabalho.

O prazo previsto para implantação desta proposta foi de 90 dias, com início a partir da data de aprovação da mesma e considerando o prazo do processo de compra e entrega dos insumos, como caixas e toucas, de 40 dias.

A Tabela IX mostra a comparação entre os custos de investimento inicial e custos fixos mensais do projeto e da proposta deste trabalho.

O custo total do investimento para a implantação da Sala Limpa é 548% maior que proposta de melhoria, porém não é o valor real gasto, pois não absorve os custos identificados como “não mensurável”, conforme mostrado na tabela X. O valor gasto com este projeto considerando horas/homem não produtivas, custos com transporte de operações, entre outros, não pode ser calculado, pois não foi realizado um controle de custo que permitisse este levantamento mais detalhado.

Tabela IX: Comparação entre os custos da implementação da Sala Limpa e da proposta deste trabalho.

Projeto		Proposta	
Investimento Inicial			
Implementação Sala Limpa	R\$ 232.037,42	Compra de caixas plásticas com tampa	R\$ 37.500,00
Compra de caixas plásticas com tampa	R\$ 15.000,00	Compra de telas	R\$ 200,00
Compra de telas	R\$ 100,00	Treinamento aos operadores de montagem, supervisores de produção e auxiliares de limpeza	R\$ 250,00
		Compra de toucas	R\$ 200,00
Total	R\$ 247.137,42	Total	R\$ 38.150,00
Custos operacionais mensais estimados			
Energia Elétrica	R\$ 2.050,00	Energia Elétrica	R\$ 1.250,00
Limpeza de Filtros ar condicionado (contrato mensal)	R\$ 600,00	limpeza do ambiente de trabalho diariamente com aspiradores de pó	R\$ 120,00
		utilização de caixas com tampa	não gera custo extra
		utilização de telas sobre as esteiras de transporte de componentes	não gera custo extra
		utilização de telas sobre as caixas alimentadoras	não gera custo extra
		lavagem de caixas vazias	R\$ 1.200,00
		implantação de uso de toucas	não gera custo extra
		treinamento aos envolvidos	não gera custo extra
Total	R\$ 2.650,00	Total	R\$ 2.570,00

Além disso, pode-se economizar R\$ 80,00 aproximadamente, sem a operação da Sala Limpa, somente com ações de melhoria para minimizar custos da não-conformidade, gerados por sujeira.

Deve-se levar em consideração que este projeto proporcionou a empresa melhoria da imagem no mercado, conforme informado pelo Gerente de Compras de um dos maiores clientes da empresa YPH, que, em reunião elogiou a empresa identificando-a como preocupada com a melhoria contínua de seus produtos e satisfação dos clientes.

Outro ponto é a análise na redução de índice de defeitos, por sujeira, nos clientes, de aprox. 41%, após a implantação da sala limpa, em comparação entre outubro de 2006 e outubro de 2007, como mostrado no gráfico 3.

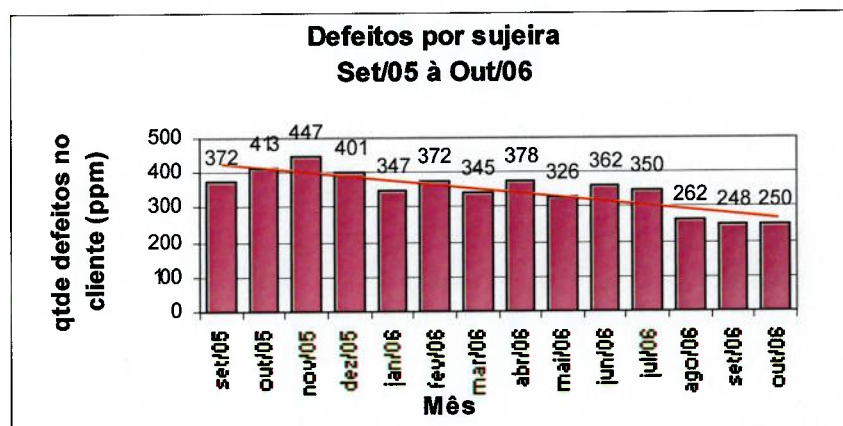


Gráfico 3 - Análise da quantidade de defeitos com causa confirmada por sujeira em Tracionadores e Válvulas após a implantação da Sala Limpa.

Fonte: dados internos da empresa YPH Eletro-eletrônica

Tabela X: Custos da qualidade envolvidos no projeto de Implantação da Sala limpa

Custos	Classificação dos custos	Mensuração
Análise para as possíveis causas para o defeito sujeira	Avaliação	não mensurável
Análise da viabilidade do projeto	Avaliação	não mensurável
Implantação da Sala limpa	Falha Interna	R\$ 247.137,42
Operacionalização da sala limpa	Avaliação	R\$ 2.570,00
Transporte de operações	Falha Interna	não mensurável
Estoque adicional para evitar paradas durante a implementação da sala limpa	Falha Interna	não mensurável
Modificações de projeto	Falha Interna	não mensurável

Para evitar novos erros de avaliação de custos e propostas de melhorias, sugere-se a criação de procedimento com inclusão de *check list*, conforme Anexo C, o que auxiliaria no levantamento dos custos de um possível projeto, seus impactos e ações opcionais mais convenientes.

7. CONCLUSÕES

O mercado competitivo atual, no qual se encontram as duas empresas aqui estudadas, exige modernização das mesmas, tanto em relação aos processos quanto da qualidade final de seus produtos e serviços.

Os investimentos das empresas em programas de qualidade e organização gerencial constituem requisitos necessários, mas não suficientes para equacionar o trinômio qualidade-custos-prazos.

Os custos resultantes de falhas que ocorrem durante o processo e normalmente não são previstos ao produto final, sendo que tais custos geralmente não são medidos pelas empresas, objetos desse estudo.

As falhas apresentadas no projeto de eliminação de espaço confinado de válvulas serviram como base para uma análise crítica do projeto e do serviço prestado pela projetista, da postura do fabricante de válvulas, da empreiteira e do próprio gerenciamento do projeto realizado pela empresa contratante.

O escopo de contratação para elaboração de novos projetos foi refeito, incluindo pontos de controle e detalhando exatamente o que se deseja contratar. O primeiro não atendeu as expectativas e apresentou muitas falhas, o que impactou na qualidade dos projetos e conseqüentemente prejudicou a fase de execução. Durante o desenvolvimento do projeto não foram envolvidos os executores (área de Renovação de Ativos e sua empreiteira contratada) e os operadores finais (área de Manutenção de Rede), considerados clientes internos da área responsável pela solução técnica (Padrões Técnicos), que por sua vez é fornecedor da área de Integridade de Ativos que é a responsável pelo cumprimento do TAC e pela disponibilização de verba para o programa de eliminação de espaço confinado.

Para o desenvolvimento do novo escopo do projeto todas estas áreas foram consultadas, porém o mesmo não pode ser executado devido à falta de verba. Falta esta atribuída a falhas dos projetos de eliminação de espaço confinado de estações de regulação de pressão do ano anterior e ao próprio projeto de eliminação de espaço de válvulas.

Há grandes dificuldades para as empresas envolvidas no projeto criarem e implantarem metodologias que possibilitem identificar e mensurar as causas da ocorrência das falhas. Essa dificuldade foi detectada nas empresas contratadas para elaboração dos projetos de eliminação de espaço confinado, execução dos mesmos, fabricante das válvulas e na Distribuidora de Gás Canalizado.

As falhas em projetos e na construção aparecem com muita frequência, sem que boa parte dos programas de qualidade exerça com eficácia sua principal função de prevenção.

Apesar da preocupação, pela Distribuidora de Gás Canalizado e pela YPH Eletro-eletrônica S.A, em examinar os processos e identificar as possíveis causas que ocasionam erros, ainda é muito comum ocorrer casos de execução de processos de forma errônea por falta de procedimentos, resultando geralmente em retrabalho.

Na Distribuidora de Gás Canalizado, a cultura organizacional é de Segurança, a qual é diariamente lembrada pela Diretoria, por este motivo surgiu o Programa de Eliminação de Espaço Confinado, a cultura sobre qualidade não é disseminada, assim como seus benefícios.

A elaboração de um procedimento para a avaliação e mensuração dos custos da não qualidade, baseados nas ferramentas da qualidade que não foram objetos de estudo desse trabalho, mas que podemos citar como exemplo: a análise de falha,

análise de problemas potenciais, diagrama de causa e efeito, FMEA; propiciaria à Distribuidora de Gás Canalizado e YPH Eletro-eletrônica S.A condições de conhecer como seus processos são executados e quais são os custos reais resultantes de tais processos. Através da identificação e mensuração dos custos da má qualidade, ambas as empresas poderiam obter informações que auxiliariam os gestores na tomada de ações gerenciais voltadas para a melhoria dos processos. Os sistemas de custeio-padrão e custeio-meta poderiam estar contemplados neste procedimento, o qual poderia dar início ao movimento da identificação dos custos da não qualidade.

Para o estudo de caso apresentado, sobre a Distribuidora de Gás Canalizado, não foi possível fazer esta mensuração e para outras atividades da empresa o cenário é semelhante.

As falhas ocorridas durante a análise para a implementação da Sala Limpa, no segundo estudo de caso, geraram um investimento inicial e custo operacional maior que a proposta levantada por este estudo de caso.

Mesmo uma equipe formada com especialistas de várias áreas, não se levou em consideração que ações conjuntas no processo atual poderiam ser melhor aproveitadas de forma a minimizar investimentos.

Para a empresa YPH Eletro-eletrônica S.A., não foi possível até o momento, mensurar as melhorias ocorridas, isto é, calcular o índice de melhorias e redução de custos com falhas internas e externas, já que por um atraso na operacionalização da Sala Limpa, as ações ainda não têm o resultado esperado.

8. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BACIC, Miguel Juan. **Administración de costos**: proceso competitivo y estrategia empresarial. [Tese de doutorado em Ciências da Administração defendida na Universidad Nacional Del Sur], Argentina, 1998.

CARASTAN, Jacira Tudora. Custo-meta e custo-padrão como instrumentos do planejamento empresarial para obter vantagem competitiva. In: **VI Congresso Brasileiro de Custos**. Anais. São Paulo: USP, 1999.

CROSBY, Philip B. **Qualidade é investimento**. 6 ed. Rio de Janeiro: José Olympio, 1994

CSILLAG, J. M. **Análise do valor**: metodologia do valor. 3.ed. São Paulo : Atlas, 1991.

DEFINIÇÃO SOBRE SALA LIMPA. Disponível em:
http://www.cabano.com.br/salas_limpas.htm. Acesso em: 08 jun. 2006.

EMPRESA YPH Eletro-eletrônica S.A. Apresenta a missão e visão, além de dados gerais da empresa. Disponível em: <http://www.emicol.com.br>. Acesso em: 07 jul. 2006.

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

GALLORO, L. R. R. S. STEPHANI, D. E. **Custos da qualidade e da não qualidade**. Conselho Regional de Contabilidade de São Paulo. Custo como ferramenta gerencial. São Paulo: Atlas, 1992.

GARVIN, David A. **Gerenciando a qualidade**: a versão estratégica e competitiva. Rio de Janeiro :Qualitymark, 1992.

GLOSSÁRIO DE TERMOS DA QUALIDADE. Disponível em: <http://www.mct.gov.br/>. Acesso em: 10 out. 2005.

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

KISS, Paulo. A improdutividade brasileira. **Revista Construção Mercado**. Nº 5, Dezembro, 2001. p. 34-41.

KOTTER, John P.; HESKETT, James L. **A cultura corporativa e o desempenho empresarial**. São Paulo: Makron Books, 1994.

Laugeni, F. P.; Martins, P.G. **Administração da Produção**. 1 ed. São Paulo: Saraiva, 2001. p. 388-389.

LEONE, George Sebastião Guerra. **Curso de contabilidade de custos**. 2 ed. São Paulo: Atlas, 2000.

MARTINS, Eliseu. **Contabilidade de Custos**. São Paulo: Atlas, 2003.

NAKAGAWA, Masayuki. **Gestão Estratégica de custos**: conceitos, sistemas e implementação. São Paulo: Atlas, 1991.

Norma Regulamentadora nº 31 do Ministério do Trabalho

PALADINI, Edson Pacheco. **Gestão qualidade**: teoria e prática. São Paulo: Atlas, 2000.

PIRES, Márcio Souza; PALADINI, Edson Pacheco. **Organização e administração de sistemas da qualidade**. Notas de sala de aula curso de mestrado em engenharia de produção. Florianópolis, 2001.

ROCHA, Wellington. **Contribuição ao estudo de um modelo conceitual de sistema de informação de gestão estratégica**. Tese de Doutorado em Ciências Contábeis, Universidade de São Paulo. São Paulo, 1999.

SÁ, Antonio Lopes de. **Custo da qualidade total**. IOB Temática contábil e balanços. Nº 2. São Paulo, 1995, p.12-16.

SANTOS, Joel José. **Análise de custos**: um enfoque gerencial com ênfase para custeamento marginal. São Paulo : Atlas, 1990.

SHANK, John K.; GOVINDARAJAN, Vijay. **A revolução dos custos**. 2. ed. Rio de Janeiro : Campus, 1997.

TAGUCHI, G. **Engenharia da qualidade em sistemas de produção**. São Paulo: McGraw-Hill, 1990.

THOMAZ, Ercio. **Tecnologia, gerenciamento e qualidade na construção**. São Paulo: Pini, 2001.

TOLEDO, José C. de. **Qualidade industrial**: conceitos, sistemas e estratégias. São Paulo : Atlas, 1987.






TOWNSEND, Patrick L. **Compromisso com a qualidade**. Rio de Janeiro : Campus, 1991.

WERNKE, Rodney; BORNIA, Antonio Cesar. **Custos da qualidade**: uma abordagem prática. CRC-RS - Conselho Regional de Contabilidade do Rio Grande do Sul. Porto Alegre, 2000.

ANEXO A

MODELO REDUÇAO	TORQUE MAXIMO (Kgf.m)	BITOLA	CLASSE DE PRESSAO (PSI) (TORQUE VALVULA) (Kgf.m)		
VRSD70 1:80	98	4"	150<25>	300<36>	600<53>
		6"	150<75>		
VRSD 90 1:80	240	4"	900<106>	1500<160>	
		6"	300<106>	600<150>	
		8"	150<125>	300<170>	
		10"	150<160>		
VRSD 110 1:100	360	4"	2500<250>		
		6"	900<220>		
		8"	600<250>		
		10"	300<224>		
		12"	150<220>		
		14"	150<280>		

NOTA:
DADOS OBTIDOS DE CARTA TORWELL E TABELA DE TORQUE DA MNA

EXEC.	27.07.05		BERNO	DE (0)	(6)	(30)	(120)	(315)	(1000)			
VERIF.	27.07.05		SYLVIO	A 6	30	120	315	1000	2000			
APROV.	27.07.05		SYLVIO	±0,1	±0,2	±0,3	±0,5	±0,8	±1,2			
	DATA	RUBRICA	NOME	TOLER. NAO ESPECIF. (mm) DIN 7168					REV.	COORDENADAS		DATA
	TITULO			BITOLA		ESC.	COMPONENTE			FOLHA	ARQUIVO	
	REDUTORES						TABELA			1/1		
	NORMA			CLASSE		MODELO NR.		DESENHO NR. TORQUE RED.				

ANEXO B

1. Introdução

Pode-se dizer que Sala Limpa é aquela que contém um sistema de manutenção da qualidade do ar interior, apresentando os níveis de contaminantes e particulados dentro dos limites estabelecidos por Norma para a atividade exercida.

2. Classificação das Salas Limpas

As salas limpas são classificadas pela pureza de seu ar. O método mais facilmente conhecido e universalmente aplicado é sugerido pela Federal Standard 209 em que o número de partículas igual ou maior que 0,5 mm é medida em um pé cúbico e esta contagem é usada para classificar a sala.

Na classificação requerida para diferentes indústrias temos, seus níveis de partículas, em função do tipo de atividade, grau de concentração.

- **Classe 1 - Nº de partículas por pé cúbico $\geq 0,5\text{mm} = 1$**

Estas salas são somente usada para manufatura de circuitos integrados com desenvolvimento de geometrias sub-mícron.

- **Classe 10 - Nº de partículas por pé cúbico $\geq 0,5\text{mm} = 10$**

Salas usadas para manufatura de semicondutores produzidos em larga escala, circuitos integrados com linhas menores que 2 micras.

- **Classe 100 - Nº de partículas por pé cúbico $\geq 0,5\text{mm} = 100$**

Usado quando se deseja ambientes livres de partículas e bactérias é requerida na manufatura de produtos médicos injetáveis. Requerido para operações de implantes ou transplantes cirúrgicos. Fabricação de circuitos integrados. Isolamento de pacientes imonudeprimidos e pacientes com operações ortopédicas.

- **Classe 1000 - Nº de partículas por pé cúbico $\geq 0,5\text{mm} = 1.000$**

Fabricação de equipamento de alta qualidade. Montagem e teste de giroscópios de precisão. Montagem de mancais miniaturizados

- **Classe 10.000 - N° de partículas por pé cúbico $\times 0,5\text{mm} = 10.000$**

Montagem de equipamentos hidráulicos e pneumáticos de precisão, válvulas servo-controladas, dispositivos de relógios de precisão, engrenamento de alto grau.

- **Classe 100.000 - N° de partículas por pé cúbico $\times 0,5\text{mm} = 100.000$**

Trabalhos óticos em geral, montagem de componentes eletroeletrônicos, montagem hidráulica e pneumática.

ANEXO C

YPH Procedimento da Qualidade	Check List	PQ.:52.0 Revisão: 0
----------------------------------	------------	------------------------

1. Caracterização do Problema

- 1.1. Qual é o Problema?
- 1.2. Por que é um problema?
- 1.3. Quais as conseqüências do problema para a empresa?
- 1.4. Quais as conseqüências do problema para o cliente final?
- 1.5. Quantos casos do problema foram detectados?
- 1.6. Qual percentual do problema?
- 1.7. Os índices mostram que é um problema importante e crítico para se focar?

2. Análise da Causa do Problema

- 2.1. Quais fatores podem gerar o problema em questão?
- 2.2. Já se investigou a estabilidade de todos estes fatores?

3. Análise da Solução do Problema

- 3.1. O problema está bem caracterizado?
- 3.2. Todos os envolvidos, conforme cadeia de valor, foram envolvidos para análise e solução do problema?
- 3.3. Existe uma solução para o problema?
- 3.4. Outras soluções alternativas foram consideradas?
- 3.5. Levou-se em consideração a viabilidade econômica para a solução proposta?

4. Plano de Ação

O que?	Por quê?	Como?	Onde?	Quem?	Quando?