

**UNIVERSIDADE ESTADUAL DE CAMPINAS
IMECC**

TESE DE MESTRADO

**METODOLOGIA
PARA OTIMIZAÇÃO E CONTROLE DE
PROCESSOS - CAPDCA**

Autor: José Eurípedes Gomes

Orientador: Prof. Dr. ADEMIR JOSÉ PETENATE

Julho / 2.000

**UNICAMP
BIBLIOTECA CENTRAL
SEÇÃO CIRCULANTE**

**UNIVERSIDADE ESTADUAL DE CAMPINAS
IMECC**

JOSÉ EURÍPEDES GOMES

**METODOLOGIA
PARA OTIMIZAÇÃO E CONTROLE DE PROCESSOS
CAPDCA**

**UNICAMP
BIBLIOTECA CENTRAL
SECÃO CIRCULANTE**

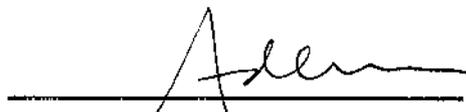
Dissertação de Mestrado apresentada à
Universidade Estadual de Campinas,
Departamento de Estatística, como requisito
obrigatório para obtenção do título de Mestre
em Qualidade, sob orientação do Professor
Doutor Ademir José Petenate.



**METODOLOGIA
PARA OTIMIZAÇÃO E CONTROLE DE PROCESSOS
CAPDCA**

Este exemplar corresponde à redação final da dissertação devidamente corrigida e defendida por José Eurípedes Gomes e aprovada pela comissão julgadora.

Campinas, 21 de julho de 2.000.


Prof. Doutor Ademir José Petenate
Orientador

Banca Examinadora:

- 1 - Prof. Doutor. Ademir José Petenate
- 2 - Profª. Doutora Eugênia M. R. Charnet
- 3 - Prof. Doutor Eduardo Gurgel do Amaral

UNICAMP
BIBLIOTECA CENTRAL
SEÇÃO CIRCULANTE

Dissertação apresentada ao Instituto de Matemática, Estatística e Computação Científica, UNICAMP, como requisito parcial para obtenção do Título de Mestre em Qualidade.

UNIDADE	30
N.º CHAMADA:	112222
	G.5.B5m
V.	Ex.
TOMBO BC/	43174
PROC.	16-278100
C	<input type="checkbox"/>
D	<input checked="" type="checkbox"/>
PREÇO	RS 11,00
DATA	12/12/00
N.º CPD.	

CM-00153437-6

**FICHA CATALOGRÁFICA ELABORADA PELA
BIBLIOTECA DO IMECC DA UNICAMP**

Gomes, José Eurípedes

G585m Metodologia para otimização e controle de processos – CAPDCA /
José Eurípedes Gomes -- Campinas, [S.P. :s.n.], 2000.

Orientador : Ademir José Petenate

Dissertação (mestrado) - Universidade Estadual de Campinas,
Instituto de Matemática, Estatística e Computação Científica.

1. Logística. I. Petenate, Ademir José. II. Universidade Estadual de
Campinas. Instituto de Matemática, Estatística e Computação
Científica. III. Título.

**Trabalho Final de Mestrado Profissional defendido em 21 de julho de 2000 e
aprovado pela Banca Examinadora composta pelos Profs. Drs.**



Prof (a). Dr (a). ADEMIR JOSÉ PETENATE



Prof (a). Dr (a). EDUARDO GURGEL DO AMARAL



Prof (a). Dr (a). EUGÊNIA MARIA REGINATO CHARNET

UNICAMP
BIBLIOTECA CENTRAL
SECÃO CIRCULANTE

AGRADECIMENTOS

À Hewlett-Packard do Brasil, pelo seu compromisso com o desenvolvimento das pessoas, mantendo um gerenciamento de Recursos Humanos em alto estilo e deixando seus funcionários muito orgulhosos de pertencer a este grupo. Assim como, pela extensão deste compromisso em relação à cultura, cidadania e desenvolvimento social no Brasil e nos demais países em que atua.

À Unicamp, como Universidade, pelo grande serviço cultural, científico, pela pesquisa básica e aplicada, que vem prestando há muitos anos à comunidade mundial, mantendo-se sempre na vanguarda da tecnologia. E também, por sua magia contagiante que, dia-a-dia, faz com que todos aprendam a amá-la cada vez mais, o que certamente fará parte de minhas lembranças eternas.

Ao Gustavo de Almeida, pela paciência, atenção, revisão e editoração completa de todo este trabalho. MUITÍSSIMO OBRIGADO!

À Sra. Lourdes Podestá e ao Sr. Macário Podestá (in memoriam), Marta, Brígida, Raquel e Mônica, por terem representado parte de minha família. Em especial, ao Sr. Macário, pela confiança e respeito que sempre teve para comigo, ao longo dos nossos vinte anos de convivência.

À minha família, meus pais Maria Gomes e Geraldo Gomes, minhas irmãs Vilma e Fátima Gomes, pela fé inabalável, carinho e admiração, ao longo da minha vida. “Da simplicidade dos meus pais o caminho para o aprendizado.”

E finalmente ao Professor Doutor Ademir José Petenate, pela atenção, dedicação e paciência, sobretudo ao auxiliar-me durante o desenvolvimento desta dissertação. “Ensinar é uma arte porque transmite-se conhecimentos sem perdê-los.” Penso que assim como Bach compunha, o Prof. Dr. Ademir ensina. Por isso, mais uma vez meu muito obrigado!

UNICAMP
BIBLIOTECA CENTRAL
SECÃO CIRCULANTE

Eurípedes Gomes

SONETO PARA VALÉRIA

De todos os campos de todas as flores
De todas as maravilhas, de todas as alegrias
De todas as caminhadas de todos os amores
De todas as vidas, de todas as magias

Sempre sua lembrança está presente
Sempre seu carinho é parte do universo
Sempre caminho nos campos carente
Sempre te escrevo apaixonado um verso

Buscas algo que não seja amor
Buscas algo que sinuosamente tentou mudar
Buscas algo que te impede pegar a flor

Lá, vou correndo te beijar
Lá, estou pensando em te carregar
Lá, quero te dar flor e muito amor

Há muito que venho pensando em como fazer para externar meu agradecimento à “*Finho*”, por todas as vitórias que afortunadamente tenho conseguido. Sempre que faço um exame de consciência, chego a conclusão que “*Finho*” está presente. Presente no incentivo, no companheirismo, no carinho. Assim, por esta dedicação, quero dedicar à Ela todo este trabalho, pois certamente sem seu apoio nada teria sido possível. Muito obrigado de coração!

Fão

**Eurípedes Gomes
Campinas, 22 de agosto de 1999.**

UNICAMP
BIBLIOTECA CENTRAL
SECÃO CIRCULANTE

SONETO PARA A ELISA

Se você quiser, vou dar um pedaço
bem dentro do meu peito, para você morar
No meu coração ainda tem muito espaço
Para um carinho, para te amar

Se você quiser vou pedir aos deuses
vou pedir ao sol para iluminar sua vida
Vou pedir às estrelas que façam com que você
jamais se esqueça que te chamo de querida

Se você quiser vou buscar qualquer flor
distante que seja mesmo no universo
Pode ser noite não tem tempo só verso

Verso que carrego com amor e apaixonado
Como amigo, pai e com todo carinho das flores
Vou cantar pela vida afora por você! Sempre enamorado

(Para minha filha de 14 anos)

SONETO PARA O ALEXANDRE

Seu abraço é a melhor forma de amor
Seu beijo muda minha vida
Quero apertar sua mão e caminhar
pelo mundo afora, sem despedida

Ninguém sabe nosso segredo
Mas nos dá alegria e vontade de viver
Viver uma vida eterna sem medo
de deixarmos de ser amigos e sofrer

Pegue este soneto eternamente
como uma recordação de carinho e amor
Pelo mundo afora viva alegremente

Conte comigo quando você quiser
Estarei com você como cúmplice e amigo
Em qualquer lugar, para qualquer coisa que vier

(Para meu filho Alexandre de 13 anos)

UNICAMP
BIBLIOTECA CENTRAL
SECÃO CIRCULANT

Campinas, 24 de abril de 1999.

EPIGRAFE

VISÃO DE FUTURO

“Visão sem ação, não passa de um sonho

Ação sem visão, é só um passatempo

Visão com ação, pode mudar o mundo”

Joel Arthur Barker

SUMÁRIO

AGRADECIMENTOS.....	3
DEDICATÓRIAS.....	4 e 5
EPÍGRAFE.....	6
LISTA DE FIGURAS.....	11
LISTA DE GRÁFICOS.....	11
RESUMO.....	12
SUMMARY.....	13
INTRODUÇÃO.....	14
I - REVISÃO DA LITERATURA.....	15
1.1 – O Conceito da Qualidade.....	15
1.2 – A Garantia da Qualidade.....	20
1.3 – Introdução ao TQC – Total Quality Control e ao Método CAPDCA.....	22
1.4 – Conceituando o Método CAPDCA.....	24
II – MATERIAL E MÉTODOS.....	29
2.1 – A Visão Sistêmica e Quântica da Qualidade.....	29
2.2 – Formação da Equipe de Trabalho.....	36
2.2.1 – Esforço de Grupo versus Esforço Individual.....	36
2.2.2 – Virtudes e Deficiências do Trabalho em Grupo.....	36
2.2.3 - Virtudes.....	36
2.2.4 - Deficiências.....	37
2.2.5 – Componentes de Interação do Grupo.....	38
2.2.6 – Responsabilidades dos Membros do Grupo.....	39
2.2.7 – Dez Componentes para O Sucesso de Uma Equipe de Trabalho.....	39
2.3 – Valor da Informação do Cliente.....	41

2.4 – Quantos Clientes Compram se Estiverem Insatisfeitos.....	42
2.5 – Metodologia para Administração de Processos.....	45
2.6 – O Enunciado do Projeto	45
2.7 – O Fluxograma do Processo.....	46
2.7.1 – Regras Básicas.....	47
2.7.2 – Utilidade do <i>Brainstorming</i>	49
2.7.3 – Técnicas de Priorização de Idéias.....	49
2.8 – Medidas de Desempenho de Um Processo.....	52
2.9 – A Necessidade de Medir.....	52
2.10 – A Variedade das Unidades de Medidas.....	53
2.11 – Análise de Causa e Efeito.....	55
2.12 – Estratégia de Coleta de Dados.....	57
2.12.1 – Entendimento das Oito Questões Estratégicas para A Coleta de Dados	62
2.12.2 – Auto-Verificação.....	69
2.13 – Ferramentas Estatísticas para A Análise de Dados.....	69
2.14 – Princípio de Pareto.....	70
2.14.1 – O Princípio de Pareto Utilizado para Descobrir a Causa-Raiz.....	73
2.15 - Histograma.....	75
2.15.1 – As Principais Causas Foram Identificadas ?.....	75
2.15.2 – Avaliando As Necessidades de Uma Ação Imediata.....	76
2.15.3 – Propostas para A Melhoria do Processo.....	76
2.15.4 – Implementação das Ações Propostas.....	76
2.15.5 – Comparação com A Situação Anterior.....	77
2.15.6 – Problemas Remanescentes.....	77

III – A CULTURA DA HEWLETT-PACKARD.....	78
3.1. - O Significado do HP Way.....	78
3.2. - Mudanças das Estratégias e Práticas.....	79
3.3. - Valores Organizacionais.....	80
3.4. - Objetivos Corporativos.....	83
3.5. - Estratégias e Práticas.....	84
3.6. - Carreira Auto Dirigida.....	87
IV – APLICAÇÃO DA METODOLOGIA.....	88
4.1. - O Enunciado do Projeto.....	91
4.2. - O Fluxograma do Processo.....	91
4.3. - Medidas de Desempenho de Um Processo.....	94
4.4. - O Diagrama de Ishikawa.....	94
4.5. - Estratégia de Coleta de Dados.....	95
4.5.1 - Respostas às Sete Questões Estratégicas.....	95
4.6. - A Situação Atual.....	98
4.7. - Ações Necessárias para Resolver o Problema em Questão.....	99
4.7.1 - Arquitetura Tecnológica Adotada para O Desenvolvimento da Solução	99
4.7.1.1 - Introdução.....	99
4.7.1.2 – Metodologia e Processos de Desenvolvimento.....	99
4.7.1.2.1 – Processo.....	99
4.7.1.3 – Arquitetura.....	101
4.7.1.3.1 – Componentes Tecnológicos.....	103
4.7.1.4 – Arquitetura de <i>Deployment</i> (Produção).....	106
4.7.1.5 – Vantagens da Solução.....	106
4.8. - Os Benefícios para O Cliente.....	107

4.9. - Os Benefícios para Hewlett-Packard.....	108
4.10 – Os Resultados Alcançados.....	109
V – RESULTADOS.....	114
5.1 – Discussão dos Resultados.....	118
5.2 – Conclusão da Aplicação da Metodologia.....	120
CONCLUSÃO.....	121
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	125
BIBLIOGRAFIAS SUPLEMENTARES.....	127

LISTA DE FIGURAS

Função Tripla da Qualidade.....	19
Ciclo PDCA.....	26
Espiral de Archimedes.....	27
As Três Fases do TQC.....	28
Qualidade/Produto/Serviço/Processo.....	34
Metodologia TQC para Melhoria de Processo.....	44
Prioridades aos Pares.....	50
Componentes de um Fluxograma de Processos.....	51
Estratificação.....	63
Formulário Padrão para Registro de Dados.....	66
Princípio de Pareto.....	71
Componentes do Diagrama de Pareto.....	72
Diagramas de Pareto Agrupados.....	74
Fluxograma Atual.....	93
Arquitetura de <i>Deployment</i> (Produção).....	106
Antes do EOF.....	106

LISTA DE GRÁFICOS

Reclamações dos Clientes.....	42
Gráfico de Barras do Princípio de Pareto.....	71

RESUMO

Neste trabalho, procura-se entender primeiramente o mundo atual dos negócios, através das principais obras disponíveis. Logicamente, levando-se em consideração também, os dezoito anos de experiência do autor trabalhando em organizações multinacionais.

Dentro do mundo atual dos negócios, procura-se ver como uma organização pode ser competitiva. Percebe-se então, que para classificar uma organização como competitiva, é preciso analisar o país em que a mesma encontra-se instalada. Enfim, é praticamente imprescindível entender-se o processo que torna uma nação competitiva e, sendo esta nação competitiva, deve-se procurar saber quais os mercados que deverão ser atingidos pela organização e qual a maneira dos produtos chegarem aos consumidores. Neste aspecto, acredita-se ser a obra de PORTER extremamente valiosa, principalmente “Estratégia Competitiva” (1991), “A Vantagem Competitiva das Nações” (1992) e “Vantagem Competitiva” (1993).

Outro autor considerado muito importante neste trabalho é Peter SENGE, pois, tanto na parte teórica de “Quinta Disciplina...” (1990), como no “Manual da Quinta Disciplina” (1992), ele defende a idéia de sistemas e, sobretudo como os fatos, no dia-a-dia, estão mais entranhados do que se imagina. Da mesma forma, o autor expressa sua admiração pela obra de SCHOENBERGER, principalmente em “Construindo uma Cadeia de Clientes” (1992), que mostra como o produto chega ao mercado consumidor. Curiosa ainda é a menção do famoso “Triângulo do Terror”, pois apesar de vivenciado diariamente, muitos executivos não conseguem deixar de cair neste tipo de cilada.

Todavia, supondo-se que o mundo seja perfeito, que se esteja num país competitivo e que se tenha uma organização muito bem posicionada e com produtos bem segmentados no mercado. Pergunta-se: como manter este produto competitivo?

Diria-se que são exatamente para esses casos que se aplica a Metodologia para Administração de Processos CAPDCA, onde enxergando-se uma organização como um sistema, pode-se dominar os processos críticos de forma a torná-la mais atrativa para os clientes. Assim, neste trabalho, é mostrado em que ambiente, cultura e enfoque deve-se dar a definição da Qualidade, de forma que isto seja possível.

Para tanto, o trabalho está dividido em três grandes blocos. Primeiramente, tratando da filosofia e cultura que uma organização visionária deve ter. Em segundo lugar, discutindo a metodologia em si, como deve ser analisada e aplicada. E, em terceiro lugar, apresentando um exemplo de aplicação desta metodologia, no processo que mundialmente se conhece como *Order Fulfillment*, sendo um pouco mais abrangente do que a *Supply Chain*, conhecida e muito discutida por Schoenberger.

SUMMARY

This work is intended to understand firstly the business world nowadays through the main works available. Obviously taking into consideration as well, the eighteen-year experience of the author working for multinational organizations.

In the present business world the search is for how an organization can be competitive. One then realizes that in order to label an organization as competitive, it is necessary to analyse the country in which this organization is settled. Being so it is practically vital to understand the process that turns a nation into a competitive one. And being this nation competitive, one must look for which markets shall be targeted by this organization and the way through which the products will get to the consumers. Thus, it is believed that the work of PORTER is extremely worthy specially "Competitive Strategy" (1991), "The Competitive Advantage of Nations" (1992) and "Competitive Advantage"(1993).

Another relevant author in this work is Peter SENGE, who in the theoretics of "The Fifth Discipline..." (1990) as well as in "The Manual of The Fifth Discipline" (1992) supports the idea of the systems and above all of how the facts on a daily basis are more ingrained than one might wonder. Also, the author expresses his admiration for the work of SCHOENBERGER, mainly in "Building a Customer Chain" (1992), which shows how the product gets to the consumer market. What is also curious is the author's mentioning to the notorious "Triangle of Terror", which in spite of the fact of being experienced daily it still traps many executives.

However, considering that the world is perfect, that you are in a competitive country and that you have a very well established organization and with well segmented products in the market one can ask: how can we keep this product competitive? Specifically for these cases is the CAPDCA best for. When, seeing an organization as a system, one can harness the critic processes in order to make the organization more attractive for the clients. Thus, it is shown on this work in which environment, culture and focus the definition of Quality must be given, in a possible way.

For this reason, the work is divided in three long blocks. First talking about the philosophy and culture that a visionary organization shall have. Secondly dealing with the methodology itself, how it shall be analysed and put into practice. And third, showing an example of implementation of this methodology, through the world famous process called Order Fulfillment, which is a little bit more comprehensive than the Supply Chain, also famous and widely discussed by Schoenberger.

INTRODUÇÃO

O objetivo geral deste estudo foi desenvolver uma pesquisa para criar uma filosofia e metodologias para a otimização de processos. A razão da pesquisa decorre da impossibilidade de muitas vezes não se conseguir escrever um algoritmo, ou um método específico na indústria, seja ele matemático ou não, para a solução de determinados problemas.

A razão para isso é muito simples. Deve-se considerar em uma metodologia de trabalho, que o trabalho humano sempre estará presente. Assim, para fazer esta combinação relações humanas X métodos é que há a necessidade de criar-se uma metodologia, uma cultura.

Neste caso, o estudo foi desenvolvido a partir de um problema real, a redução do tempo de entrega de produtos através da cadeia de *order fulfillment* da *Hewlett-Packard* do Brasil. Aqui é preciso explicar-se a diferença entre *order fulfillment* e *supply chain*.

Order fulfillment é o processo responsável por entregar um produto para o cliente, a partir do momento que se recebe um pedido de compra. Já *Supply chain* considera a relação entre os fornecedores de matéria-prima até a entrega do produto ao cliente. Ou seja, pode-se dizer que *supply chain* é um subconjunto de *order fulfillment*.

Assim sendo, Order Fulfillment é um processo muito mais abrangente, já que trata-se das relações com o mercado e a política de negócios. Como hipótese viável para a solução deste problema, desenvolveu-se este estudo filosófico que se está chamando de METODOLOGIA PARA OTIMIZAÇÃO DE PROCESSOS – CAPDCA.

Ao longo deste trabalho, descreve-se detalhadamente esta filosofia e ao final mostra-se uma aplicação da mesma – capítulo **Aplicação ou Metodologia** – com resultados surpreendentes. Tamanhas foram a aceitação e os resultados apresentados desta solução, que a direção latino-americana da HP tomou a decisão de **implementá-la em toda a América Latina** e, futuramente, em alguns lugares nos Estados Unidos. O primeiro país latino americano em fase final de implantação é a Argentina, com extensão para o Uruguai e o Paraguai.

Enfim, os **objetivos específicos** deste estudo baseiam-se em orientar o leitor quanto ao entendimento dos problemas existentes em suas empresas, para que consiga-se dominar os processos de trabalho, quando exigidos. Principalmente, com o intuito de saber o que significa e como aplicar a metodologia CAPDCA dentro da filosofia do Controle Total da Qualidade.

Eurípedes Gomes

I - REVISÃO DA LITERATURA

METODOLOGIA PARA ADMINISTRAÇÃO DE PROCESSOS

CAPDCA

1.1 O CONCEITO DA QUALIDADE

É possível definir-se Qualidade de diversas formas. Ao consultar um dicionário, ler um livro sobre o tema, certamente depara-se com diversas definições para o termo. A questão é saber qual deve ser adotada, qual definirá melhor o perfil de Qualidade, seja em função do momento, seja em função da organização. A razão dessa dificuldade - entender qual a melhor definição - tem levado pessoas do mundo inteiro, de diversas organizações, a discutir mais e mais a questão. O que é motivo para que se busque uma maior compreensão do termo, com o objetivo de que as pessoas, em uma dada organização, possam vir a ter - e tirar - um melhor proveito do termo Qualidade.

Qualquer discussão sobre Qualidade, gira em torno de uma troca entre duas ou mais pessoas que estejam dando ou recebendo alguma coisa que possua diversos “graus de qualidade”, dependendo do ponto de vista adotado. Aqui surge o primeiro problema: se duas pessoas diferentes vêem e usam um mesmo item (produto) e possuem diferentes opiniões sobre sua qualidade, então é essencial que, antes de tudo, ambas cheguem a um acordo sobre o que é esperado do item. Isso é bastante claro e uma definição adequada de qualidade, nesse caso, pode ser:

QUALIDADE = ADEQUAÇÃO AO USO

Essa é uma definição adequada para uma série de situações. As partes envolvidas podem estabelecer os requisitos e, se estes forem claros, será possível verificá-los quanto

a sua conformidade. Para características diretas, a verificação de sua conformidade será também direta. Se as duas partes mencionadas tiverem um contato freqüente, também será relativamente fácil chegar a um consenso sobre quais são os requisitos e verificar se há conformidade entre eles ou não.

Quando aplicada - essa idéia - para situações típicas da indústria e do comércio, pode-se perceber que as pessoas que produzem, processam e oferecem um serviço estão, de um modo geral, freqüentemente muito longe dos clientes. Longe não no sentido físico, mas no de entender suas necessidades: o que eles precisam, que produto ou processo - do qual se dispõe - atende o serviço requisitado pelo cliente, o que é preciso fazer para melhorar esse produto, ou esse processo e sobretudo saber quem é esse cliente. Visando entender essas questões e, principalmente, dominar os processos com os quais trabalham as organizações é que apresenta-se este estudo, sobre o que é e como aplicar a metodologia CAPDCA, dentro da filosofia de TQC - Total Quality Control.

O cliente final pode não ser o último usuário e um mundo de intermediários colocam-se entre os dois extremos da cadeia de fornecimento, situação comum a um lojista, por exemplo. Além disso, os requisitos podem não ser transferidos por toda a fase da cadeia de fornecimento de uma mesma forma, provocando, em alguns casos, desvios que modificam o desempenho geral dos seus indicadores de qualidade. Mas deve-se levar em consideração que é o cliente final que determina se o produto é bom, é ele quem vai decidir se o produto final ou o serviço tem qualidade.

Por isso, as empresas precisam saber quem realmente usa o produto que elas vendem, precisam descobrir exatamente que características recebe aquilo que os consumidores - usuários - designam como prioridade, para que se possa oferecer um produto em conformidade com tais requisitos. Somente as organizações que se preocupam constantemente com isso satisfazem seus clientes e continuam efetivamente no negócio.

A presença do usuário deu uma nova dimensão ao termo. Outrora a visão sobre Qualidade era cartesiana: um eixo de necessidades e outro de requisitos do cliente. Agora a dimensão é outra, porque as necessidades são múltiplas e os requisitos também, porque

se depara com “n + K” usuários finais com desejos e requisitos diferentes. Agora pode-se dizer que a definição é:

QUALIDADE = CONFORMIDADE COM OS REQUISITOS DO USUÁRIO

Seria relativamente fácil determinar os requisitos exatos dos usuários e satisfazê-los, se eles fossem estáticos. No entanto, eles não os são. Há várias influências: no trabalho, regulamentos, moda, competição e muito mais. Por isso as idéias de todos sobre qualidade, principalmente as dos usuários, estão constantemente mudando. Pode-se pensar, então, que *QUALIDADE É UM ALVO MÓVEL*.

Neste mundo globalizado, somente as empresas capazes de ter sempre este alvo à vista e de atingi-lo sobreviverão. Aquelas que não conseguirem fazê-lo perderão sua participação no mercado e, gradualmente, desaparecerão. Existem muitos exemplos destes casos no momento, mesmo dentro do mercado brasileiro. Podem ser citados, a Metal Leve, o Banco Bamerindus, o Mappin e, recentemente, a rede de supermercados Eldorado.

Outro aspecto interessante sobre o assunto seria pensar, o que motivaria uma indústria a investir, neste momento, por exemplo, no desenvolvimento do melhor filme fotográfico do mundo, uma vez que a fotografia digital já é uma realidade; ou de que adiantaria investir na indústria automobilística, na área de fabricação de carburadores, se já se tem a injeção eletrônica como uma realidade há muito tempo; ou ainda, de que adiantaria investir em televisores convencionais, para torná-los os melhores do mundo, se os televisores de alta definição também já são uma realidade.

Contudo, nenhum destes objetivos será alcançado, se as empresas não descobrirem o que seus usuários querem e não encontrarem um meio de satisfazê-los. As

empresas modernas estão determinando estas necessidades futuras, de forma a que, dentro de um período pré-determinado de tempo, se possa chegar ao mercado antes da concorrência, oferecendo produtos com características que os usuários atuais nem sonham existir, mudando novamente o alvo da Qualidade. A concorrência terá que oferecer, no mínimo, o mesmo padrão de qualidade, ou melhorá-lo se quiser manter-se no mercado. Por isso, em qualquer negócio, os executivos devem organizar-se de modo a conhecer as necessidades dos usuários, para que as organizações possam reagir de acordo com elas.

Ao definir um negócio e montar uma organização, incluindo departamentos funcionais, uma gerência está totalmente ciente da necessidade de procedimentos e métodos de trabalho, formas de controle de custos, provisões etc. Todos esses itens são necessários. Mas o principal objetivo de um negócio é manter e/ou melhorar a posição da organização no mercado. Se a ênfase for maior na pura conformidade, ao invés da adequação, o negócio não ampliará suas fronteiras e estagnará. Conclui-se, então, que a organização, os recursos, as finanças e os procedimentos de um negócio devem ser estabelecidos com um propósito comum: se houverem partes que não estejam contribuindo para esse propósito, então sua permanência nessa forma deve ser seriamente questionada.

Portanto, o que uma empresa deve fazer para obter qualidade? Há um conceito que vem sendo desenvolvido por algumas organizações e culturas ao redor do mundo. Caso o que tenha sido dito até agora possa ser considerado verdadeiro, ou ao menos aceitável, então cada departamento funcional, seção e pessoa, em cada uma dessas organizações deve, em uma situação ideal, possuir uma compreensão comum dos objetivos do negócio e de suas funções dentro deste. No entanto, as pessoas, seções e departamentos não trabalham isolados. Cada um depende do outro para a produção e/ou informação, é responsável por seu trabalho e também por fornecer resultados que serão utilizados por alguma outra pessoa no negócio.

O negócio é, portanto, composto por uma miríade de pequenos elos através dos quais as pessoas recebem informações umas das outras, processam-nas e enviam-nas uns aos outros e assim por diante. Esse conceito recebeu muitos nomes diferentes ao redor do mundo, mas um muito conhecido é FUNÇÃO TRIPLA DA QUALIDADE. Todos os membros de uma organização são vistos como um CLIENTE, um PROCESSADOR e um FORNECEDOR, isto é, tendo 3 funções. Como um [Cliente], cada pessoa recebe um produto e/ou informação dos fornecedores, é responsável pelo processamento dessa informação [Processador], executando seu trabalho corretamente na primeira vez e passando o resultado processado para outra pessoa como seu produto [Fornecedor].

Obviamente, não faz sentido receber e utilizar informações inadequadas. Portanto, como cliente, cada pessoa deve discutir e chegar a um acordo com seu fornecedor sobre o que é “adequado ao uso”. Em seguida, o processo deve ser ajustado e executado de modo



a reduzir a um mínimo as variáveis que impedem que o trabalho seja feito corretamente na primeira vez. Tanto a discussão com os fornecedores quanto o controle do processo, devem levar em consideração os aspectos que tornam um resultado adequado ao uso - como produto - para os clientes seguintes.

Para que essa TRIPLA FUNÇÃO possa funcionar é necessário desfazer barreiras departamentais e seccionais, acabar com o desperdício e a duplicação. Somente após ter

removido todas as restrições, para permitir um fluxo eficiente, um negócio é capaz de sensibilizar-se verdadeiramente com as necessidades do mercado. A Qualidade verdadeira, ou a GESTÃO DA QUALIDADE TOTAL, significa que toda a cadeia de fornecimento deve possuir total compreensão dos objetivos dos fornecedores [externos e internos], dos processadores [a empresa toda, seu quadro de pessoal e recursos] e dos clientes [externos e internos]. Mas para que um negócio possa envolver seus fornecedores e clientes externos nesse conceito, primeiro deve colocar sua casa em ordem.

Infelizmente, na pesquisa feita para a elaboração deste trabalho teve-se a oportunidade de verificar que muitas empresas nunca compreenderam esse conceito e nem o praticaram. Muitas delas são nomes do passado e serão substituídas por outras. Exemplos disso têm ocorrido todos os dias ao redor do mundo. Recentemente, no setor de informática, assistimos a compra da Digital pela Compaq; a Microsoft comprou ou tomou o mercado da maioria das empresas que desenvolvem e comercializam softwares; e bancos fundem-se todos os dias. Ou seja, os mais competentes, que visualizam melhor as necessidades de seus clientes, compram os menores (não necessariamente em valor de vendas, mas no entendimento e no exercício do termo Qualidade).

1.2 – A GARANTIA DA QUALIDADE

O interesse pelo tema “Garantia de Qualidade” cresceu a partir da percepção de que a Qualidade não é controlada por inspetores ou auditores, mas pelas pessoas responsáveis pela realização do trabalho. Percebeu-se que haviam vários princípios práticos, necessários em maior ou menor escala a todos os negócios, que poderiam ser anotados e usados por uma empresa para avaliar a outra, ou usados como uma base de concordância de requisitos entre duas partes contratantes, ou poderiam ser usados por uma organização para definir um sistema de gerenciamento administrativo mais eficiente.

Por que esse desenvolvimento foi necessário? Embora ele não tenha necessariamente sido gerado por motivos financeiros, há evidências de que o custo em projetar e executar coisas erroneamente e depois inspecioná-las e testá-las, para separar os itens defeituosos do lote, era enorme. Também não era possível testar cada item, pois isso não indicaria se o projeto é que estava errado. Além disso, o custo não podia ser medido apenas em dinheiro, mas em vidas humanas e danos ao ambiente. Os altos custos envolvidos em produtos aeroespaciais, exploração de petróleo e etc., indicavam que as organizações que compravam e instalavam esses itens precisavam de uma maior segurança antes da instalação, para que pudessem realizar uma operação segura e eficiente. A primeira Norma de Garantia da Qualidade ofereceu uma ferramenta que poderia ser usada por essas organizações para avaliar seus fornecedores. Assim surgiu um novo conceito, GARANTIA DA QUALIDADE, onde o cliente investigava o modo como os fornecedores administravam a qualidade.

O desenvolvimento da compreensão do termo Garantia de Qualidade alterou, nas organizações, a função da pessoa responsável pela garantia da satisfação dos requisitos, o Gerente da Garantia da Qualidade, o Diretor da Garantia da Qualidade, etc. Isso significa um alto nível de treinamento de todo o pessoal da empresa, incluindo Conselho de Diretores, Gerentes Seniores e demais empregados. Nenhuma auditoria realizada por pessoas independentes irá assegurar que a organização esteja operando de modo mais eficaz, a menos que todos tenham os meios e a vontade de realizar seu trabalho satisfatoriamente. A Garantia da Qualidade requer que todos estejam cientes dos requisitos a serem cumpridos, que sejam treinados para o trabalho que devem realizar e que tenham as facilidades e os recursos necessários para a execução de suas tarefas.

Então qual é a novidade? O que a Garantia da Qualidade fez foi produzir um conjunto de Normas de Requisitos que todos devem obedecer, oferecer meios para que ambas as partes, clientes e fornecedores, pudessem medir a conformidade, fazendo com que todos reconhecessem a necessidade de mostrá-la através de registros. Isso não é mais do que a maioria das boas empresas faz. O que não está definido nessas Normas são os meios pelos quais os vários problemas serão resolvidos nas empresas, isto é, as várias ferramentas de administração disponíveis. O que também não está definido é a

necessidade de desenvolvimento das habilidades das equipes de trabalho nas empresas, de utilizar toda a capacidade das pessoas que, via de regra, não é totalmente reconhecida nas empresas.

A Garantia da Qualidade fornece um conjunto de regras que, se seguidas, podem oferecer meios mais eficazes para a realização dos negócios. Não é a solução perfeita, sem a vontade e o comprometimento de todos na empresa, mas é um bom primeiro passo no caminho para a excelência. As Normas de Garantia da Qualidade, assim como aquelas para produtos, podem ajudar a manter o desempenho dos processos e produtos. Da mesma forma como as Normas Britânicas para vidros de pára-brisa permitem, por exemplo, não mais que um número determinado de bolhas por uma determinada área, embora o objetivo de qualquer fabricante de pára-brisas seja produzir vidros *sem* bolhas. Por isso a ênfase de qualquer sistema da Garantia da Qualidade deve ser evitar o surgimento de problemas, concentrando esforços e recursos nas ações iniciais: CONCEITO, PROJETO, PLANEJAMENTO, etc.

1.3 - INTRODUÇÃO AO TQC - TOTAL QUALITY CONTROL

E AO MÉTODO CAPDCA

A filosofia e metodologia TQC¹ tem dado, de um modo geral, uma perspectiva para criar um ambiente de desempenho superior dentro das organizações. Os princípios que serão mostrados neste trabalho são voltados para ajudar as organizações a atingir um alto nível de desempenho em um espaço relativamente curto de tempo. Esse crescimento progressivo tem levado organizações como a Hewlett-Packard, por exemplo, a atingir

¹ Esse método está agora sendo trabalhado ao redor do mundo, apresentando sucessos em algumas áreas e insucessos em outras, já que se trata mais de uma cultura que de uma ferramenta, portanto sujeito a falhas, envolvendo valores dos grupos e das organizações, mas extremamente eficiente quando abordado corretamente.

contínuas melhorias nos processos-chave. Toda vez que se atinge um novo nível de desempenho, logo os concorrentes tendem a incorporar e atingir o mesmo nível também, o que obriga uma organização vencedora, uma empresa que foi feita para durar ao longo de muitas décadas, a buscar novos índices de desempenho para continuar competindo com sucesso.

De acordo com o supracitado, o termo Qualidade pode ser, e vem sendo, usado de diversas maneiras e com muitas formas para defini-lo. Mas, no fundo, a Qualidade é a maneira através da qual o cliente vê um produto ou serviço. O cliente não precisa, necessariamente, ter uma experiência direta com o produto ou serviço. Pode ter somente a percepção do resultado - desse produto ou serviço - ou perguntar qual oferece “mais” pelo seu dinheiro.

Em um mercado competitivo, a Qualidade tem papel importante para:

- construir e manter a reputação de um líder de mercado;
- manter uma organização sempre à frente das crescentes expectativas dos clientes;
- permanecer competitivo frente à forte concorrência, nos diversos ramos da indústria;
- evitar gastos com a má qualidade.

Pode-se encontrar no Japão, um exemplo daquilo que está sendo chamado aqui de Qualidade, onde uma série de produtos de má qualidade foram transformados em produtos que, do ponto de vista dos clientes, eram considerados melhores e vieram a tornar-se líderes mundiais, como os produtos eletro-eletrônicos e os automóveis. Essa mudança ocorreu com a ajuda de **Edwards Deming**, estatístico que transferiu-se dos Estados Unidos para o Japão nos anos 50. Foi ele quem ensinou aos japoneses um método para medir e melhorar os processos que levaria à satisfação dos clientes.

Agora pode-se ver, com a globalização e a forte concorrência, que a satisfação dos clientes é fundamental para manter-se no mercado: sem ela não há negócio nenhum. Hoje já não é mais suficiente cumprir com as especificações de um determinado produto e

ouvir reclamações por parte dos clientes. Hoje, para se ter uma indústria em funcionamento, é necessário que existam clientes fiéis a seus produtos ou serviços e que sobretudo tragam e indiquem novos clientes.

Há três fundamentos básicos dos quais é necessário ter-se sempre consciência:

1. todas as operações e atividades de uma indústria precisam ser vistas como um processo;
2. as pessoas que recebem o seu trabalho, resultado desse processo, são seus clientes;
3. todos podem contribuir.

1.4 – CONCEITUANDO O MÉTODO CAPDCA

Para conceituar o método CAPDCA divide-se o assunto em dois grupos. Primeiramente descreve-se a idéia de PDCA, sua origem, pensamento estratégico, evolução e o significado. Depois mostra-se a nova visão da metodologia CAPDCA, algo completamente diferente que não pretende apenas completar ou substituir, mas modificar completamente a forma de enfocar um problema ou buscar uma nova solução.

O método PDCA tem uma sequência de passos que oferece a oportunidade de melhorar um processo, sem que seja necessária a utilização de ferramentas sofisticadas. De forma tal que todos em uma organização tem a oportunidade de aprender. O ciclo PDCA está estruturado para planejar, fazer, analisar e tomar uma ação e com isto conseguir alguma melhoria nos processos.

A versão utilizada no mundo atualmente foi adaptada por Isikawa e apresentada no livro “O que é o Controle Total da Qualidade”.

Depois disto, Shewhart percebeu que não existia um lugar para iniciar o processo e decidiu dividi-lo em quatro quadrantes, conforme mostra-se abaixo:

Planejar: Refere-se ao desenvolvimento dos objetivos e planos.

Fazer: Refere-se às atividades de treinamento e implantação.

Conferir: Refere-se ao exame dos efeitos e progressos do plano.

Ação: Refere-se à padronização de acordo com metas e objetivos, em caso negativo planos e metas alternativas deverão ser desenvolvidos.

Entretanto, o método PDCA não aponta um lugar para começar a melhorar o processo apesar de os problemas aparecerem, gerando discussões em torno do tema.

O Ciclo PDCA é um Processo Universal para Melhoria Contínua.



Já a metodologia CAPDCA, mostra que precisamos ouvir as necessidades dos clientes, antes de iniciarmos a melhoria de um processo, podendo naturalmente estes clientes serem internos ou externos. A metodologia ainda que temos a oportunidade de decidir qual dos problemas enfrentados pelos clientes iniciaremos resolvendo.

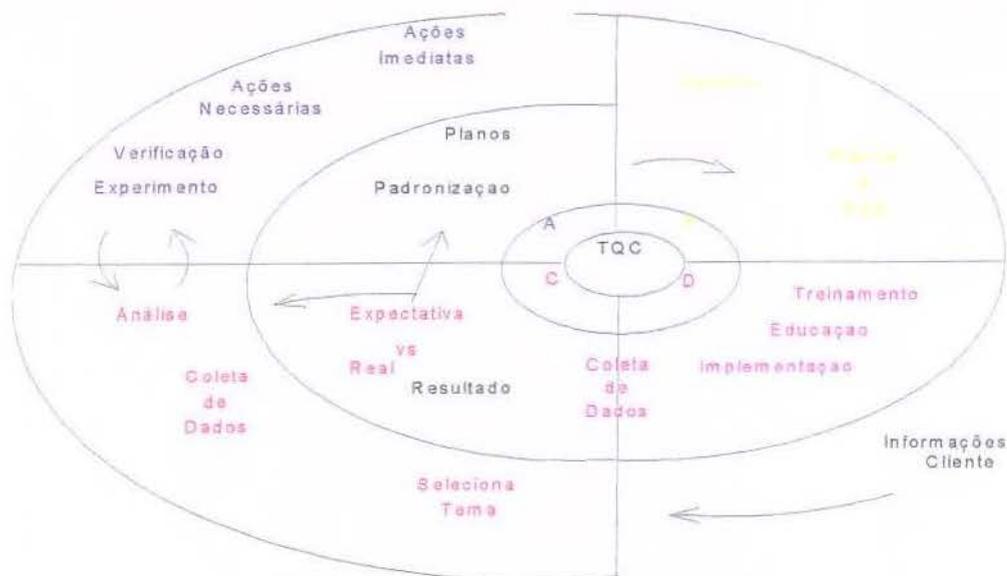
A metodologia CAPDCA não é uma melhoria do PDCA ou tão pouco um complemento. Trata-se de uma nova forma de abordar problemas com uma visão mais ampla e abrangente. Nesta metodologia temos a oportunidade de analisar as informações dos clientes, fazendo pesquisas e analisando seus desejos e, sobretudo, entendendo a tendência do mercado quando os clientes forem externos e analisando melhor o desempenho interno das nossas organizações, quando os clientes estiverem dentro de nossas indústrias.

Com uma análise mais detalhada das informações dos clientes, podemos selecionar melhor o tema pretendido ou o que o mercado indicar que temos que trabalhar e, conseqüentemente, desenhar melhor o fluxograma de nosso processo.

Assim sendo, tem-se a oportunidade de estabelecer uma forma de medir nossos processos de acordo com as informações dos clientes, analisar melhor as causas e traçar uma estratégia de coleta de dados que venha a refletir o que de fato temos que melhorar.

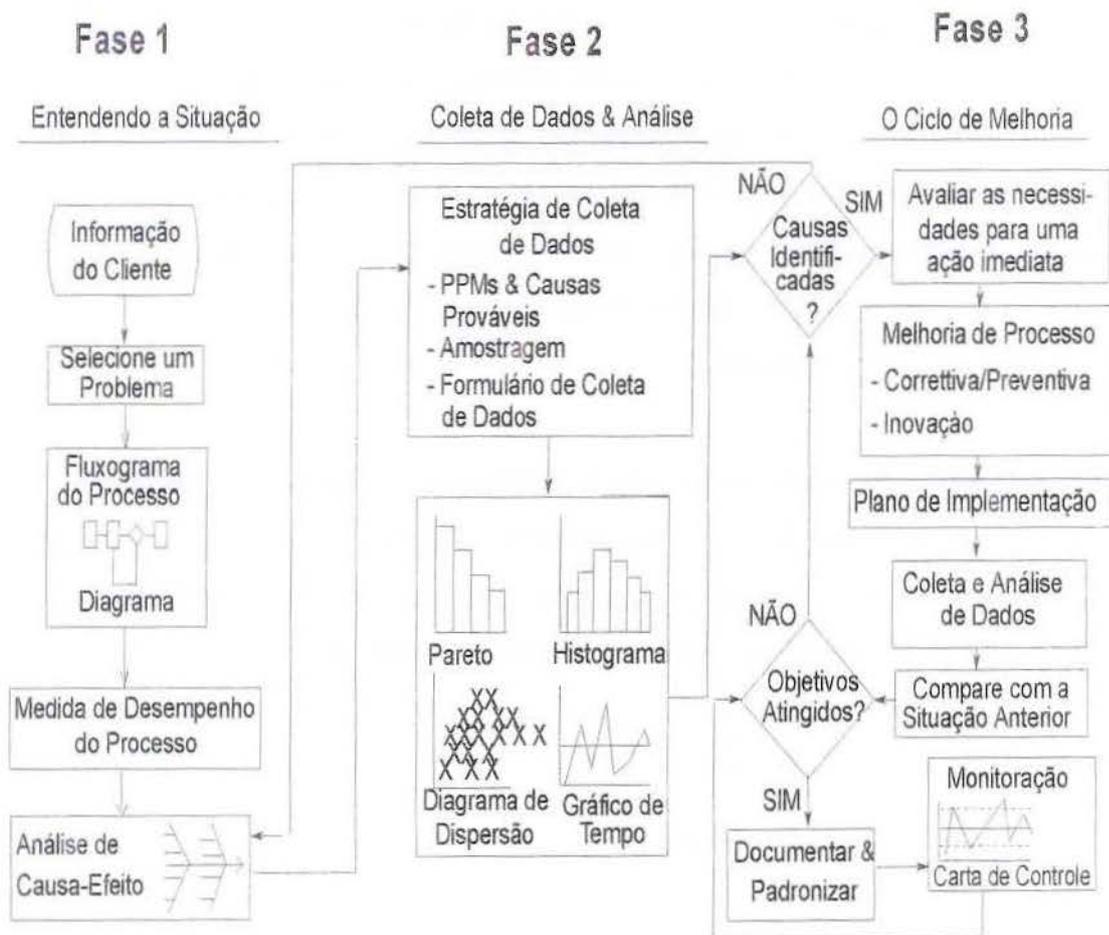
Por fim, a metodologia CAPDCA é uma nova forma de atacar-se um problema, mudando completamente a forma de abordar-se a cultura de qualidade. E o mais importante é que não tem-se conhecimento deste tipo de metodologia sendo aplicada no mercado, de um modo geral. Pela primeira vez na história esta situação é analisada e publicada fora do mundo Hewlett-Packard. Ou seja, o gráfico Metodologia TQC para melhoria de processos, da página 28, não existe na bibliografia pública e tão pouco na internet, com o enfoque aqui apresentado.

Depois de entender a situação atual, está-se preparado para analisar o restante do processo. Mas em um processo deve-se estar presente a voz do cliente e com estas informações torna-se muito mais abrangente, tendo em vista que as atividades internas de uma indústria devem ser a extensão dos interesses e desejos do mercado.



ESPIRAL DE ARQUIMEDES

O MODELO TQC DE MELHORIA DO PROCESSO ENVOLVE 3 FASES



II – MATERIAL E MÉTODOS

2.1. A VISÃO SISTÊMICA E QUÂNTICA DA QUALIDADE

Uma das primeiras questões que deve-se entender é porque as empresas centram seus esforços em Qualidade. Muitas apenas falam em Qualidade, sem saber exatamente o sentido. Como já foi dito anteriormente, Qualidade hoje é um termo visto de forma sistêmica e quântica, ou seja, depende do momento e como está sendo tratado. As empresas de tecnologia de ponta, de forma geral, enfocam Qualidade para distinguir a reputação de sua organização perante as demais, para mostrar aos clientes o que seus produtos podem oferecer a mais em troca de seu dinheiro e para evidenciar aos competidores que está se fazendo algo diferente e/ou inovador.

Esse enfoque é também muito utilizado para aumentar as expectativas dos clientes: quando uma determinada marca é reconhecida como de Qualidade (share of mind), ela custa mais caro e é vendida para uma seleta classe de pessoas. Um BMW, por exemplo, um Mercedes-Benz, ou uma caneta Mont Blanc. Não se paga somente o custo do material, a mão de obra e os impostos diretos e indiretos que incidem sobre esses produtos, mas o preço de uma marca.

A competição acirrada deste mundo globalizado também leva a falar cada vez mais em Qualidade, o que implica atender e fazer o sucesso dos clientes naquele determinado momento. Dias depois as suas expectativas podem ter mudado, ou algum outro fornecedor, em algum lugar do mundo, pode ter mudado, oferecendo um produto melhor, com maior valor agregado pelo seu dinheiro.

Há, além do mais, um alto custo representado pela *má Qualidade*. Imaginem uma situação em que se está fabricando um ônibus espacial, com um custo aproximado de 13 bilhões de dólares, e que por qualquer razão esse ônibus explode no momento do lançamento; ou então que se está fabricando um avião que com frequência tem problemas que aumentam os custos para manter o aparelho, além de eventualmente ocasionar acidentes e vítimas. Ambas as situações são difíceis, pois além do custo

material há o das vidas humanas, o que levaria qualquer organização a uma situação extremamente complicada.

➤ PORQUE ENFOCAR QUALIDADE NAS EMPRESAS

- Para garantir reputação e liderança de seus produtos e serviços
- constante aumento da expectativa dos clientes
- A feroz competição por qualidade – Efeito globalização
- aumento dos custos com a má qualidade

Genericamente, todo processo que afeta direta e/ou indiretamente os interesses e as necessidades dos clientes, ou os objetivos da empresa, é definido como PROCESSO CRÍTICO, pois tem-se como cliente não só os usuários finais dos produtos, mas também os acionistas, que querem saber qual o retorno que está sendo dado ao seu dinheiro, a rentabilidade para cada unidade monetária investida em um determinado negócio. Quando se falha nas organizações, na forma, no momento e na maneira de focar a Qualidade, definida apropriadamente e nos processos críticos, pode-se observar alguns possíveis e desagradáveis fenômenos, como o enfraquecimento da posição competitiva. Se sempre se coloca no mercado, por exemplo, um produto com uma taxa de falha tão pequena - que a unidade de medida seja hipoteticamente de 5 PPMs (Partes Por Milhão) - e, por alguma razão, depara-se com algum descontrole nos processos críticos e começam a surgir falhas à razão de 30 PPMs, é natural que os clientes sintam essa diferença de qualidade e logo comecem a comentar. Com isso, uma das primeiras consequências pode ser, se a empresa estiver ocupando uma posição de liderança no mercado, a perda dessa posição e, como reflexo imediato, a queda dos valores das ações nas bolsas, a perda de clientes e a desconfiança para com a rede de distribuição para continuar a comprar seus produtos. É necessário, portanto, que se tome um certo cuidado diante dessa situação. Inevitavelmente, os custos com suporte devem ser ampliados e, provavelmente, dever-se-á proceder a um aumento do número do pessoal de manutenção, tudo isso para pagar o preço da má Qualidade. Como último reflexo dessa desastrosa situação, e não raro de ser

observado no mundo de hoje, com esta acirrada concorrência, tem-se a queda da taxa de rentabilidade, que todos os dirigentes de empresas lutam para não acontecer.

➤ FALHA NA ÊNFASE EM QUALIDADE

- Fraqueza na posição competitiva da organizações
- Perda da posição de liderança
- Perda de clientes
- Aumento de custos para suportar os retrabalhos
- Lucro decrescente, baixo

Se, ao contrário, a Qualidade é enfatizada adequadamente nas empresas, pode-se ter uma aceitação cada vez maior dos produtos no mercado. Quando se fala em Qualidade aqui, não se está fazendo referência apenas ao produto, mas também se um componente está, por exemplo, dentro ou não das especificações, se o seu desenho está de acordo ou não com o projetado. Ou seja, não basta garantir que o projeto do produto, a montagem, a operação e a manutenção estejam bem cuidados. Qualidade hoje é algo muito mais holístico e quântico que no passado, quando era tratada de forma mais cartesiana, quando quebrava-se uma peça e o resultado era o reparo daquela peça. A Qualidade deve ser tratada como um “sistema inteligente”, onde a alteração de um item representa a alteração de toda uma estrutura. Essa mudança no tratamento da Qualidade também está relacionada com a mudança no comportamento dos clientes, cada vez mais e mais exigentes.

É necessário que os processos internos e externos, que ligam a organização ao mercado, estejam bem definidos e documentados, de tal forma que sua utilização seja impessoal e o resultado final possa ser mensurado. Ou seja, todo o processo deve ter uma medida de desempenho bem definida, e aquele que não tem necessidade de ter seu desempenho medido deve ser verificado, para atestar se há a necessidade de executar aquele trabalho ou se, provavelmente, o produto desse processo seja desnecessário ou esteja embutido em outro.

Como benefício interno da organização tem-se também, quando se aplica um gerenciamento adequado da Qualidade, a queda no volume de retrabalho. O retrabalho

tem sido, ao longo da história industrial, um mal difícil de sanar-se. Toda indústria com alto retrabalho embutido no custo do produto final, não é competitiva e tampouco estão os seus clientes satisfeitos. Se bem aplicado, este sistema, esta filosofia de Qualidade, tem-se um custo operacional baixo, pois tudo está, de uma forma ou de outra, interligado. É uma “teia de oportunidades de melhorias”, que quando adequadamente gerenciada transforma-se numa verdadeira fonte de recursos, de competência e de resultados positivos. E se tudo for tratado como um sistema, sendo este otimizado, o resultado final será positivo, transformando-se numa fonte de lucros.

➤ BENEFÍCIOS DE TRABALHAR SOB UMA CULTURA DE QUALIDADE

- Melhoria contínua de qualidade dos produtos
- Menos retrabalho
- Custos operacionais baixos
- Aumento dos lucros

Mas os benefícios da qualidade não param na melhoria dos produtos e processos de uma empresa: as pessoas envolvidas nos desafios diários, os responsáveis por fazer o trabalho, também têm ganhos significativos. A frustração é um dos sintomas observados quando um processo vai mal, não se tem o seu domínio e sempre se é criticado pelos seus clientes. Então, o grupo responsável por esse processo, adota uma metodologia voltada para a Qualidade e passa a colocar no mercado, um produto que faz com que seus clientes invertam suas observações e comecem a elogiar essa equipe de trabalho. Quando isso acontece, normalmente nas empresas de alta tecnologia, os funcionários envolvidos na administração de pessoal são reconhecidos e seus atos aumentam a auto-estima da equipe, motivando os demais funcionários a caminharem rumo à perfeição. Paralelamente a isso há também a satisfação pelo trabalho realizado: as pessoas, depois

que começam a fazer um trabalho de que sentem orgulho, tornam-se motivadas e prontas para aceitar novos desafios².

Quando uma empresa consegue adotar como política, o reconhecimento de seus funcionários na aplicação de uma filosofia e metodologia de Qualidade, ela normalmente divide seus lucros e tem uma forma de gerenciar mais democrática e participativa³.

➤ BENEFÍCIOS PARA OS EMPREGADOS

- Baixa frustração com o trabalho
- Satisfação em realizar suas tarefas
- Aumento na participação dos lucros
- Melhor gerenciamento

A Qualidade é um sistema de processos ou teias não importa o termo. O importante é diferenciar o tratamento de qualidade dado no passado, aquele método cartesiano, onde as partes é que determinavam o comportamento do todo, do atual, o pensamento sistêmico (**de Peter Seng**), onde o todo determina o comportamento das partes.

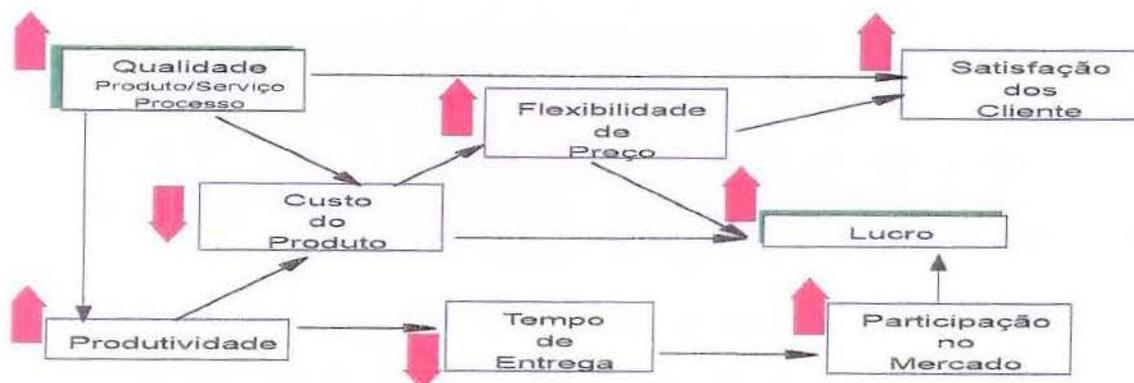
*Isto sabemos,
Todas as coisas estão ligadas
como o sangue
que une uma família.....*

*Tudo o que acontece com a Terra,
acontece com os filhos e filhas da Terra.
Homem não tece a teia da vida;
ele é apenas um fio.
Tudo que faz a teia,*

² Li uma vez em um jornal, que se uma pessoa fica chateada quando está indo trabalhar, é sinal de que está no momento de mudar de emprego. Será? Ou está no momento de tornar seu ambiente de trabalho mais agradável?

ele faz de si mesmo.

(Ted Perry, inspirado no Chefe Seattle)



Com Qualidade é a mesma coisa. Não se consegue mais tratar um processo, dentro de uma organização, de forma isolada. Todos os processos formam uma corrente, como se fossem a circulação sanguínea de um animal: quando alterada uma pequena veia, altera-se todo o sistema. Ou seja, está-se tratando de redes dentro de redes.

Pode-se analisar no gráfico abaixo, uma empresa que está sob um forte domínio de qualidade, onde todos os processos estão documentados em um melhoramento contínuo através do método CAPADCA.

Quando se aumenta a produtividade, tende-se a aumentar naturalmente a qualidade de um produto ou serviço final. Esses dois itens combinados, geram um efeito inverso em um terceiro, custo do produto, que sendo atacado em situação de *xeque forçado* tende a cair. Mas se aumentada a produtividade, outros efeitos podem ser notados: ou o tempo de entrega também cai, com uma maior flexibilidade de preços combinada a um custo baixo, ou aumentam-se as margens, ou repassa-se, dependendo do comportamento do mercado, para o consumidor final. Com o tempo de entrega em queda e a flexibilidade de preços, pode-se chegar a três objetivos: a participação no mercado (market share), o lucro e, finalmente, a satisfação e o sucesso dos clientes.

³ Como exemplos podem ser citadas a Procter & Gambell e a Hewlett-Packard.

O método CAPDCA só dever ser aplicado a uma empresa gerenciada, que tenha uma filosofia e metodologia de Qualidade como condição básica para seu sucesso. No caso específico deste trabalho, está-se usando a metodologia TQC como suporte para a utilização do método. Para definir TQC, é preciso antes analisar dois tópicos distintos. Primeiramente a parte “filosófica”, ou seja, a “ideologia” que existe por trás dessa prática, voltada a buscar Qualidade dentro das organizações. Essa parte “filosófica” refere-se ao respeito entre as pessoas, o trabalho em equipe, a flexibilidade, a mente aberta para novas idéias e sobretudo à consideração de que as pessoas que estão mais perto do trabalho são as que estão em melhor posição para tomar a decisão sobre o que fazer para melhorar um processo. Há um certo paradoxo aqui, porque se por um lado precisa-se ter o apoio e o suporte gerencial, por outro são os funcionários que devem tomar as decisões. Ou seja, a organização é uma pirâmide invertida.

Do ponto de vista metodológico, o método será usado em sua plenitude, sendo necessário o uso de ferramentas estatísticas: princípio de Pareto, histogramas, gráficos de tempo, estratégias de coleta de dados, diagramas de dispersão, gráficos de barras, gráficos de tortas, delineamento paramétrico etc. Podemos dizer que TQC é tanto uma “filosofia gerencial” quanto uma metodologia operacional voltada para a Qualidade, enfocando melhorias contínuas nos processos. Requer participação em todos os lugares e trabalho em equipe, com o objetivo de obter a satisfação e o sucesso dos clientes.

Os requisitos para o gerenciamento - de Qualidade - de um processo devem ser:

- DEFINIÇÃO DO PROCESSO: Entendimento sobre o que se vai fazer e porque.
- MEDIDAS DE DESEMPENHO DE UM PROCESSO: Formas de medir o desempenho do processo.
- COLETA DE DADOS: Coleta e uso das informações e dos dados.
- AÇÕES CORRETIVAS: Ações para atuar sobre o processo e melhorá-lo

2.2 - FORMAÇÃO DA EQUIPE DE TRABALHO

Aplicar a metodologia CA-PDCA implica um verdadeiro trabalho em grupo. O trabalho individual dá lugar ao trabalho em rede, a idéia de uma pessoa, quando inserida no grupo, não lhe pertence mais, mas ao grupo como um todo.

2.2.1 - ESFORÇO DE GRUPO *VERSUS* ESFORÇO INDIVIDUAL

A maioria de nós executa o seu próprio trabalho individualmente. Algumas vezes faz-se necessário o auxílio de alguém, mas usualmente não se necessita de um esforço em conjunto de um grupo por um longo período. Além do mais, as pessoas sentem-se frustradas com reuniões que tomam muito tempo e não conduzem a conclusão alguma.

O Método CAPDCA é resultante de um conjunto de esforços aplicados sistematicamente a um processo, com decisões baseadas em dados e fatos, abolindo completamente o sentimento pessoal de cada participante do grupo. É necessário que os membros de um grupo trabalhem juntos para que se resolva um problema e tenha-se seu processo dominado. Este capítulo vai dar algumas idéias para tornar o grupo mais produtivo.

2.2.2 - VIRTUDES E DEFICIÊNCIAS DO TRABALHO EM GRUPO

Em um grupo existem pontos que o tornam mais ou menos eficiente. Se um grupo puder aumentar suas virtudes e diminuir suas deficiências, provavelmente será mais produtivo que uma pessoa trabalhando isoladamente.

2.2.3 - VIRTUDES:

Primeiramente, um grupo tem mais conhecimento do que qualquer um de seus membros, pois conjuntamente sabe-se mais sobre os problemas relacionados ao trabalho.

Mesmo que uma pessoa saiba mais do que as outras, todas podem contribuir com alguma idéia nova.

A esse aumento do conhecimento segue-se a segunda virtude: diferentes caminhos para encarar um problema. Cada pessoa pode ter uma explicação para a causa de um problema e a simples ação de compartilhar idéias, pode auxiliar o grupo a achar uma nova e criativa resposta para este problema.

Quando os indivíduos participam de um grupo e influenciam uma decisão, estão mais aptos a aceitar e a executar a solução proposta. O resultado da aplicação do método CAPDCA pode eventualmente apresentar uma solução que tecnicamente NÃO seja melhor do que a proposta por uma pessoa. Porém, a decisão do grupo pode funcionar melhor, pois há uma predisposição para aceitar e executar a solução escolhida.

A quarta virtude é também relacionada com a participação. Se um grupo toma uma decisão em conjunto, após analisar um problema, eles realmente entendem o problema e a solução. Os membros do grupo se interessam pela solução do problema e, provavelmente, não cometerão os erros que poderiam vir a ocorrer sem esse nível de compreensão.

2.2.4 - DEFICIÊNCIAS:

Um dos maiores problemas potenciais do grupo, é a combinação de um ambiente cujo relacionamento é pobre com o da pressão social. Se o relacionamento é pobre e as pessoas não se sentem à vontade, elas hesitam em compartilhar suas idéias e não ajudam o grupo a ser produtivo. O relacionamento do grupo é refletido no entusiasmo de seus membros, já um relacionamento pobre é facilmente visível e sentido por todos. A pressão social é muito mais sutil e pode também refletir de forma negativa. O desejo de ser um bom membro do grupo e ser aceito tende a silenciar alguma discordância e favorece à submissão. As opiniões da maioria tendem a ser aceitas sem que se considere a sua lógica ou mérito. Nos grupos de trabalho dentro da metodologia CA-PDCA, esse problema pode ser diminuído através da análise minuciosa e da coleta dos dados necessários.

A dominação individual é outro fator de deficiência de um grupo. As pessoas que têm boas idéias não são necessariamente as que mais falam. Se somente uma toma todo o tempo falando, outras boas idéias não são discutidas.

Resumindo, um grupo tem *potencialmente* mais informação e diferentes modos de atacar um problema. Seus membros adquirem confiança para aceitar uma solução, pois todos participaram da decisão. Qualquer fator que promova essas virtudes potenciais, fará o grupo mais eficiente. Qualquer fator que reduza o fluxo de informações ou iniba uma atmosfera positiva dentro do grupo será uma deficiência. Em suma, para promover os aspectos positivos de um grupo os membros precisam conhecer o seu conteúdo e o seu processo.

2.2.5 - COMPONENTES DE INTERAÇÃO DO GRUPO

Na interação de um grupo há dois importantes componentes: o conteúdo e o processo. O *conteúdo* é o assunto em questão, com o qual o grupo está trabalhando. Identificar e resolver problemas é a principal tarefa da metodologia CAPDCA, obviamente focando sempre em um processo. Na maioria dos grupos o foco das atenções está voltado para o conteúdo. Na metodologia CAPDCA essa ênfase é refletida por todo o processo de otimização do método.

O *processo* refere-se ao relacionamento entre os membros do grupo durante seu trabalho. Ele trata de aspectos como moral, ambiente, influência, participação, conflitos, competição, cooperação e liderança. Infelizmente, em muitos grupos, pouca atenção é dada ao processo, ainda que este seja o maior contribuinte para o sucesso do método.

A sensibilidade aos processos do grupo possibilita uma identificação mais eficiente para lidar com os problemas do grupo, além de facilitar positivamente o relacionamento entre os participantes.

2.2.6 - RESPONSABILIDADES DOS MEMBROS DO GRUPO

Existem muitas coisas que o membro de um grupo pode fazer para ajudar a criar um ambiente agradável de trabalho e resolver eventuais problemas que se apresentem. Primeiro, deve compartilhar seus pensamentos e idéias vivaz e entusiasticamente, como também sugerir maneiras para atacar os problemas, ajudar a encontrar soluções e oferecer-se como voluntário para projetos especiais. Ele pode controlar sua própria participação. O que traduzir-se-á em uma significativa diferença para o sucesso do grupo.

Depois, ele pode ajudar outros a emitirem suas idéias, pedindo opiniões, clarificando afirmações e idéias, resumindo diferentes sugestões. Deve estar disposto a ouvir os pontos de vista dos outros, a tentar realmente compreendê-los e a trabalhar em busca da melhor solução. É necessário ser flexível e até mesmo ter que comprometer algumas de suas idéias, para que se possa achar uma solução eficiente. Se resolver um problema sem considerar os outros membros do grupo as perdas serão maiores que os ganhos.

Embora existam muitos outros comportamentos que poderiam ser discutidos, os pontos básicos são: ter consideração pelos sentimentos dos outros, pensar que pode-se contribuir para a tarefa e para criar uma atmosfera positiva dentro do grupo e divertir-se.

2.2.7 - DEZ COMPONENTES PARA O SUCESSO DE UMA EQUIPE DE TRABALHO

1 - METAS CLARAS E BEM DEFINIDAS: Uma equipe trabalha melhor quando todos entendem seus objetivos e suas metas.

2 - *UM PLANO DE MELHORIA (MÉTODO CAPDCA)*: o plano de trabalho e o método claramente divulgados no início ajudam as equipes a atingir seus resultados.

3 - *PAPÉIS CLARAMENTE DEFINIDOS*: as equipes de trabalho rendem mais e aproveitam melhor o talento dos membros do grupo quando o papel e a responsabilidade de cada um estão claramente definidos.

4 - *COMUNICAÇÃO CLARA*: as boas discussões dependem de quão bem está ocorrendo a comunicação entre os membros da equipe, não só pelo líder, mas por todos os participantes.

5 - *PRÁTICAS QUE BENEFICIAM O GRUPO*: o grupo deve ser encorajado a usar técnicas que façam as discussões e reuniões tornarem-se mais proveitosas.

6- *O PROCESSO DE DECISÃO DEVE ESTAR BEM DEFINIDO*: um grupo de trabalho deve estar completamente consciente dos métodos de decisão que serão utilizados durante o projeto.

7 - *PARTICIPAÇÃO EQUILIBRADA*: já que cada membro da equipe contribui com os logros e os ganhos, todos devem participar das discussões e decisões, compartilhar o compromisso do êxito do projeto e garantir o uso dos talentos individuais em favor do grupo.

8 - *ESTABELECEER REGRAS DE TRABALHO*: qualquer equipe de trabalho deve estabelecer regras de trabalho, definir o que vai e o que não vai ser aceito dentro do grupo.

9 - *CONHECIMENTO DO PROCESSO DO GRUPO*: idealmente, todos devem ter conhecimento e praticar o processo de trabalho do grupo para conseguir obter êxito em uma reunião, trabalhando em conjunto e para a equipe.

10 - *USO DE UM MÉTODO*: as equipes que usam um método, sempre conseguem obter dados confiáveis para resolver os problemas e tomar decisões, chegando a soluções mais duradouras. No caso está sendo usando o CAPDCA, que na verdade é mais que um método, já que possui uma filosofia que sustenta sua práticas.

2.3 - VALOR DA INFORMAÇÃO DO CLIENTE

O melhoramento da Qualidade está focado na informação do cliente. Todos os trabalhos e tarefas são processos que tem uma entrada e uma saída: os dados de um processo de que se dispõem devem refletir os pensamentos e os anseios dos clientes, sejam internos ou externos, dependendo do caso.

EXTERNOS: são pessoas de fora da empresa que usam seus produtos ou serviços.

INTERNOS: são pessoas de dentro da organização que usam seus produtos ou serviços.

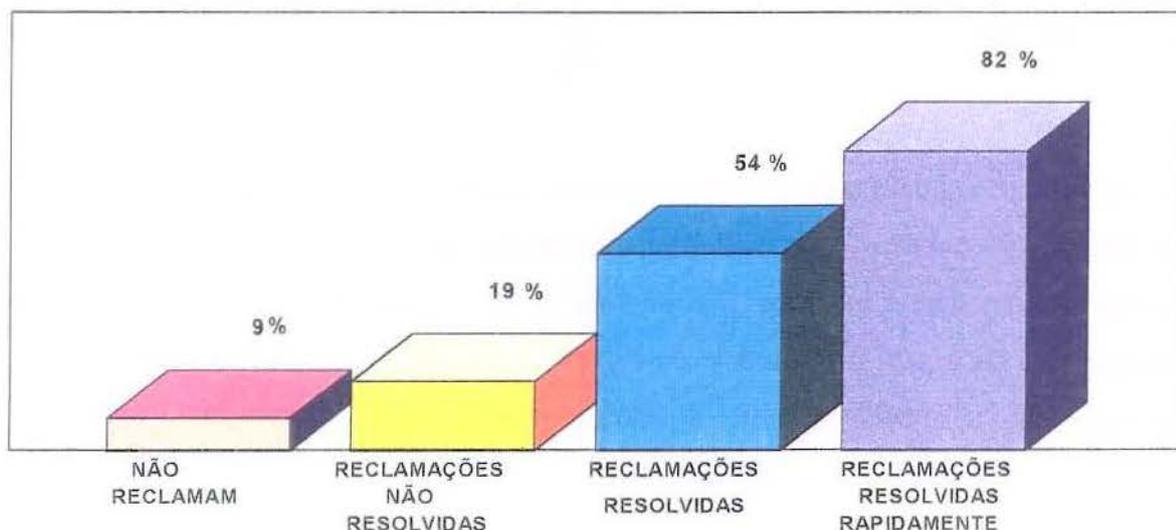
É importante entender tanto os clientes internos quanto os externos. Se os clientes internos fizerem um trabalho ruim, naturalmente estarão, de uma forma ou de outra, afetando também os clientes externos. Não importa se de “n” pedidos, apenas um tenha sido entregue fora do prazo. Dificilmente os clientes externos irão recordar-se que sua empresa entregou “n” pedidos dentro do prazo, mas irão recordar-se com muita

facilidade, que um pedido foi entregue fora da data combinada. E quando os clientes estão insatisfeitos, o reflexo sobre a empresa pode ser catastrófico (ver o gráfico abaixo).

2.4 - QUANTOS CLIENTES COMPRAM SE ESTIVEREM INSATISFEITOS

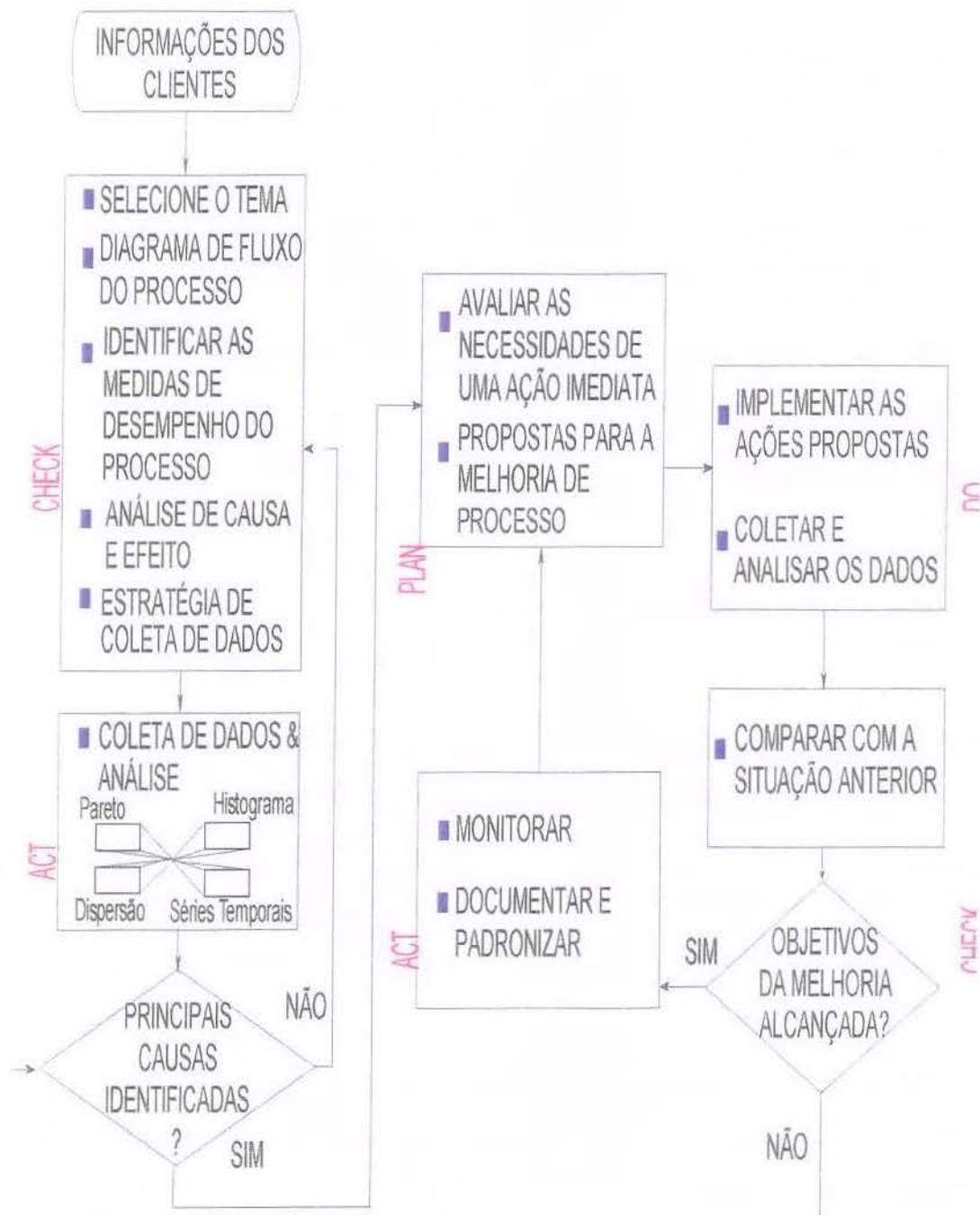
Todos devem estar conscientes das necessidades, tanto dos clientes internos quanto dos externos. Com uma diferença: os clientes externos normalmente podem escolher seus fornecedores e os internos muitas vezes não têm essa oportunidade. Receber ou prestar –para um cliente interno - um mau serviço pode impactar a produtividade da empresa, os custos e, com isso, afetar diretamente os clientes externos. Melhorando os produtos ou serviços, esses custos podem ser reduzidos ou, mesmo, eliminados. Assim sendo, deve-se:

- Permanecer em contato com as expectativas e as necessidades dos clientes internos e externos;
- Melhorar continuamente os produtos e os serviços, para satisfazer e superar as necessidades e as expectativas dos clientes, tanto internos quanto externos, fazendo



dos mesmos um sucesso. É essa a nova tendência mundial, caso contrário um outro fornecedor, de qualquer lugar do planeta, poderá oferecer mais pelo mesmo dinheiro dos clientes externos. É para garantir esta melhoria contínua em seus processos, que está introduzindo-se o método “Metodologia para administração de processos” – CAPDCA, que podemos observar na figura abaixo e que será detalhado adiante.

Metodologia TQC para Melhoria de Processo



2.5 - METODOLOGIA PARA ADMINISTRAÇÃO DE PROCESSOS - CAPDCA

Há sete perguntas básicas que devem ser feitas para ajudar a entender as necessidades e expectativas dos clientes e com isso facilitar o enunciado do problema:

1. Quem são os clientes?
2. O que eles necessitam?
3. Que produto ou serviço está sendo fornecido para satisfazer suas necessidades?
4. Quais são as expectativas dos clientes em relação a esse produto ou serviço?
5. Esse produto ou serviço está satisfazendo e superando as necessidades dos clientes?
6. Qual é o processo que fornece esse produto ou serviço?
7. Que ação necessita ser tomada para melhorar esse processo?

2.6 - O ENUNCIADO DO PROJETO

Depois de respondidas essas perguntas, uma vez que se entende melhor os clientes, torna-se mais fácil enunciar o problema. Deve-se indicar no enunciado, o resultado esperado com a intervenção nesse processo. O enunciado deve derivar das informações recebidas dos clientes, de forma a melhor retratar a realidade. O enunciado de um projeto normalmente tem três partes:

PRIMEIRA: o indicador de mudança de direção. Ele indica o propósito geral da intervenção no processo. Alguns termos, tais como melhorar, aumentar e reduzir podem ser usados.

SEGUNDA: o indicador de Qualidade. Ele deve mostrar a característica de Qualidade relacionada com a situação. Os termos gerais podem ser eficiência, pontualidade e precisão.

TERCEIRA: o próprio processo que está propondo-se melhorar, para entregar um produto ou serviço.

2.7 – O FLUXOGRAMA DO PROCESSO

Um dos requisitos básicos para a utilização do método CAPDCA, é entender o processo que vai se utilizar. Em geral, 85% dos problemas encontrados que impactam os negócios pertencem ao sistema - processos - e somente 15% estão relacionados às pessoas. Todos esses processos podem ser diagramados, medidos e melhorados no momento em que se descobre a relação entre seus componentes e seu desempenho. Mas para desenhar um processo, nem sempre tem-se um método prático que facilite o trabalho, portanto propor-se-á, a seguir, uma técnica conhecida por muitos, embora poucas vezes utilizada de forma estruturada, conhecida como *Brainstorming*.

A utilização do método CAPDCA pressupõe um trabalho em grupo com vistas à solução de um dado problema. Uma das maiores vantagens da solução de problemas em grupo é a grande força concentrada na diversidade de idéias presente. A eficácia do grupo aumenta quando as idéias são compartilhadas e colocadas em discussão, porém diminui sensivelmente se essas mesmas idéias ficam retidas, ou omitidas, nas mentes dos participantes.

Brainstorming é uma técnica utilizada para que os membros participantes de um grupo possam expressar suas idéias sem medo de críticas ou receio de ter que defendê-las. Essa técnica também possibilita a todos contribuir para a solução de um problema.

Como o próprio nome indica, *Brainstorming* (literalmente, “tempestade cerebral”) é a tentativa de atacar-se um dado problema saturando-o de idéias. Seu propósito básico é gerar idéias e alternativas e não avaliá-las. O processo é bastante simples: um grupo define o problema, escolhe um membro para fazer anotações, reúne-se em torno de uma mesa e começa a sugerir alternativas.

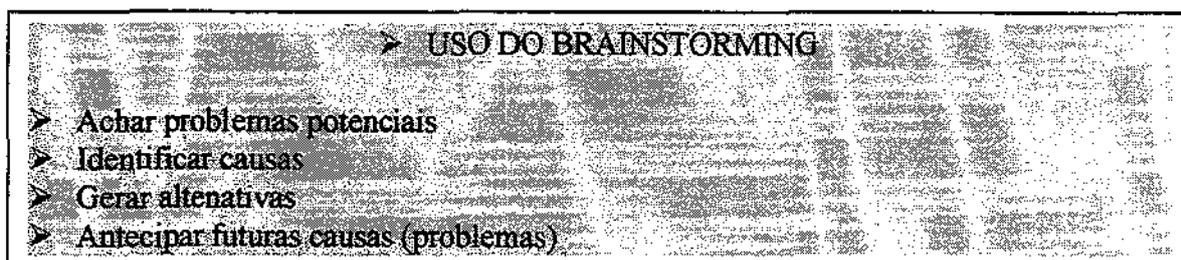
2.7.1 - REGRAS BÁSICAS:

A sessão deve ser conduzida num ambiente informal e descontraído, de modo a anular fatores de inibição e, conseqüentemente, elevar o nível de interação e criatividade. Quatro regras fundamentais auxiliam a que uma sessão seja mais efetiva:

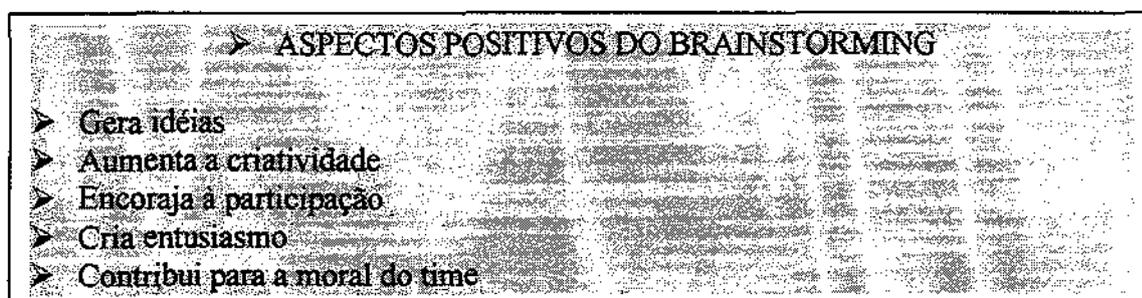
PRIMEIRA: coloca-se de lado, temporariamente, qualquer julgamento ou avaliação. Não são permitidas críticas ou a identificação de falhas nas idéias, durante este estágio do *Brainstorming*: críticas apenas servem para sufocar idéias e criar no grupo uma atmosfera negativa. Não existe, nesse processo (*Brainstorming*), coisas do tipo “isso é um absurdo”. Todas as idéias apresentadas devem ser consideradas úteis, ao menos para o processo inicial de construção de um pensamento. Mesmo uma avaliação positiva a uma idéia adquirida através do *Brainstorming*, pode ser tão prejudicial quanto uma negativa, já que ressalta os méritos de uma idéia em particular e pode inibir o surgimento de outras novas.

- | |
|---|
| ➤ REGRAS DO BRAINSTORMING |
| <ul style="list-style-type: none">➤ Sem julgamento ou avaliação de idéias➤ Solte a imaginação➤ A quantidade de idéias é o mais importante➤ Construa sobre as idéias dos outros |

SEGUNDA: soltar a imaginação, deixando-a relaxada e receptiva e, então, começar a apresentar idéias à vontade. Idéias desconcertantes podem ser o início do caminho para o surgimento de uma idéia boa e/ou aproveitável. O devaneio é encorajado, posto que as idéias podem ser trazidas à tona muito mais facilmente quando não são forçadas.

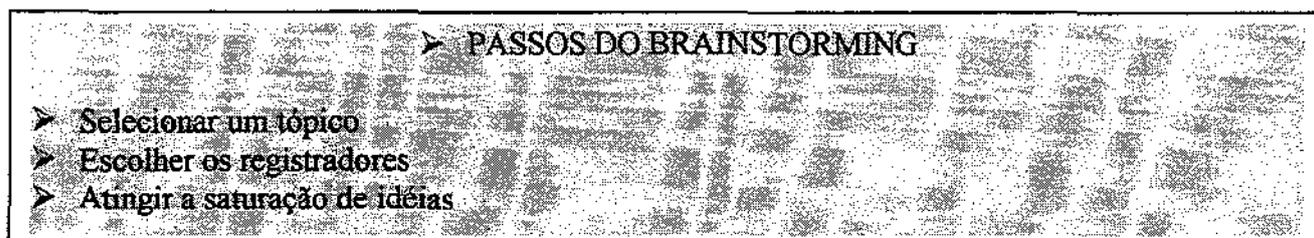


TERCEIRO: produzir o máximo de idéias possível. A quantidade, nesse caso, é mais importante do que a qualidade, já que no processo de *Brainstorming* assume-se que a quantidade propicia a qualidade. Quanto mais idéias um grupo puder produzir, maior a chance de que uma boa idéia surja. Todas devem ser expostas e registradas, sejam elas úteis ou não: idéias geram idéias. Uma idéia jocosa ou humorística geralmente quebra a tensão e idéias não realistas geram outras mais práticas.



QUARTO: o melhoramento ou a modificação de idéias devem ser encorajados. Os membros da equipe podem elaborar idéias com base nos pensamentos expressos pelos outros e, então, produzir novas e melhores idéias. Pode-se modificar ou melhorar sugestões já apresentadas ou, ainda, combinar diversas alternativas que conduzam a uma

idéia totalmente nova. Esses incrementos podem, conseqüentemente, levar uma idéia para o campo da realidade.



2.7.2 - UTILIDADE DO *BRAINSTORMING*

O *Brainstorming* é útil em muitas das etapas do processo de solução de problemas. É usado para detectar problemas, identificar causas, decidir sobre objetivos, gerar alternativas e antecipar causas futuras. No método CAPDCA é utilizado em quase todas as fases, para ajudar a criar idéias novas e valiosas, como por exemplo, durante o levantamento de causas no diagrama de Ishikawa.

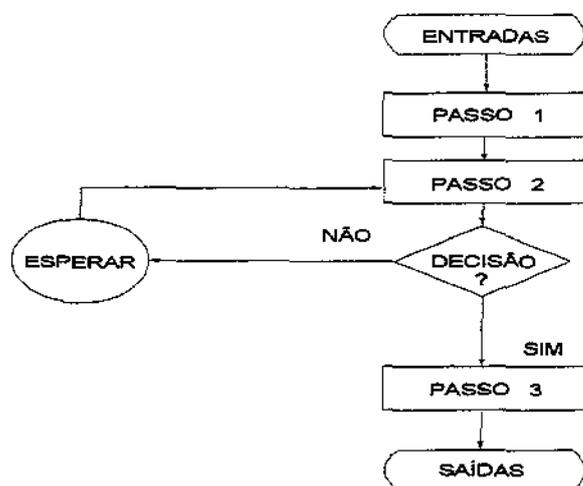
2.7.3 - TÉCNICAS DE PRIORIZAÇÃO DE IDÉIAS

Quando usada a técnica de *Brainstorming* para gerar idéias, identificar processos, passos de um processo ou qualquer outra atividade onde o importante não seja a qualidade, mas o número de idéias, a fase seguinte deve ser a seleção e avaliação das idéias e/ou processos mais adequados ao propósito inicial do grupo. Há inúmeros métodos de priorização, dos quais dois foram selecionados para a utilização no CAPDCA, considerando sua aplicabilidade e rapidez na obtenção de respostas e também o fato de que ao aplicá-los continua sendo dada ênfase ao trabalho em grupo.

indicador da qualidade e o processo onde será feita a intervenção, ou onde as melhorias deverão ocorrer. **Deming** sempre mostrou que 85% dos problemas que impactam os negócios estão nos processos e somente 15% nas pessoas.

Para definir um processo, foi elencado, na figura abaixo, um conjunto de idéias.

Componentes de um Fluxograma do Processo



Todas as operações podem ser especificadas em forma de processo, ou seja, suas ações são repetidas, podem ser medidas e seu desempenho melhorado. No fluxo acima, são sugeridos apenas alguns formatos para desenho de um fluxograma de processo. É claro que tem-se a liberdade de usar os símbolos que melhor se adaptem a natureza de um determinado processo, por exemplo, se o processo for um sistema, poderemos usar símbolos mais específicos, que estejam mais alinhados com a computação. Importante neste caso é fazer o fluxograma, de tal forma que não seja maior que uma folha de papel A4, qualquer coisa maior que isto começa a ficar difícil de trabalhar. As características de um processo são mostradas na figura abaixo.



Logicamente, quando define-se e escreve-se um processo, para submetê-lo a uma melhoria utilizando o método CA-PDCA, torna-se necessário medir seu desempenho, mas para isso é preciso decidir onde, no processo, devem ser coletados os dados. Normalmente isso é feito nos pontos de decisão⁴, mas não é obrigatório, podem ser tomadas medidas em outras partes do processo.

2.8 - MEDIDAS DE DESEMPENHO DE UM PROCESSO

O método CAPDCA indica que todos os passos de um processo devem derivar sua consistência da pesquisa original, feita junto aos clientes. No momento de gerar o enunciado do projeto deve-se levar isso em consideração, no fluxograma do processo e em todo o caminho da melhoria. Uma Medida de Desempenho de um Processo (PPM = Process Performance Measure) deve ser composta de um indicador de qualidade e uma unidade de medida.

2.9 - A NECESSIDADE DE MEDIR [J. M. JURAN]

Por que deve medir-se um processo? Um bom planejamento da Qualidade requer uma comunicação precisa entre clientes e fornecedores. Algumas das informações essenciais podem ser transmitidas adequadamente através de palavras. Porém, uma sociedade industrial exige cada vez maior precisão nas comunicações relacionadas a qualidade. Consegue-se essa maior precisão quando expressa em números. Uma necessidade muito comum dos clientes é a pontualidade no serviço. Quando a pontualidade é expressa em horas ou dias a precisão na comunicação aumenta consideravelmente.

⁴ Essa é uma prática que tem dado muitos resultados na Hewlett-Packard.

Expressar-se em números é algo que requer a criação de um sistema de medição que consiste em:

- uma unidade de medida: uma quantidade definida de alguma característica da qualidade, que permita a avaliação dessa característica em números;
- um sensor: um método ou instrumento que possa executar a avaliação e fornecer um resultado em números, na unidade de medida.

Ao estabelecer-se um sistema de medição, tem-se uma linguagem comum. Essa linguagem pode ser usada para auxiliar cada uma das fases do roteiro de planejamento da qualidade: avaliação das necessidades do cliente e das próprias, avaliação das características do produto do processo.

O sistema de mensuração também é muito útil nos outros dois processos da trilogia da qualidade [J.M.Juran]: o controle e a melhoria da qualidade. Além disso, a mensuração ajuda a lidar com outros fenômenos, como as considerações econômicas relacionadas à qualidade: valor da qualidade, “vendabilidade” da qualidade, custo dos produtos concorrentes, custo da má qualidade.

2.10 - A VARIEDADE DAS UNIDADES DE MEDIDAS

As características da qualidade devem servir a uma enorme gama de necessidades: tecnológicas, gerenciais e assim por diante. Essa mesma variedade exige que se adote uma ampla gama de unidades de mensuração, como unidades apropriadas para cada necessidade da qualidade correspondente. O primeiro tipo de unidades de mensuração está no nível tecnológico.

CARACTERÍSTICA DA QUALIDADE	UNIDADE DE MEDIDA
Distância	Quilômetros por hora
Peso	Gramas, onça
Tempo	Horas, minutos
Corrente elétrica	Amperes

Temperatura	Graus
Calor	Joule
Capacitância elétrica	Farad
Indutância	Henry
Fluxo magnético	Tesla
Aceleração angular	Radianos por s ²

O segundo tipo de unidades de medida refere-se ao desempenho do produto:

CARACTERÍSTICA DA QUALIDADE	UNIDADE DE MEDIDA
Eficiência no Consumo	Quilômetros por litro
Pontualidade no serviço	Minutos, horas

O terceiro tipo refere-se aos erros e falhas:

CARACTERÍSTICAS DA QUALIDADE	UNIDADE DE MEDIDA
Quantidade de defeitos	Porcentagem, ppm
Falhas de campo	Tempo médio, horas/reparos

O quarto tipo inclui as medidas de desempenho dos departamentos funcionais:

CARACTERÍSTICAS DA QUALIDADE	UNIDADE DE MEDIDA
Desenvolvimento do produto	Meses para lançar novos produtos
Compras	Custo da má qualidade

O quinto tipo envolve características da qualidade na alta gerência. Pode-se citar como característica da qualidade, a competitividade de mercado e como unidade de medida, a relação entre desempenho do produto e dos principais concorrentes.

Como teve-se a oportunidade de ver no item **ENUNCIADO DO PROJETO**, foram definidos três componentes básicos: um indicador de mudança de direção, um indicador

de qualidade e um processo para ser melhorado. Neste momento no método CAPDCA já identifica-se o processo e, assim, a sua primeira ferramenta: o fluxograma do processo. Nesta fase está-se identificando os PPMs, ou seja, as medidas de qualidade de um processo. Após definir e escrever os PPMs, deve-se conferir se os mesmos refletem as preocupações dos clientes, se todas as partes do processo são consistentes. Ao final do processo de melhoramento, deverá ser feito o acompanhamento das melhorias para verificar o quão eficiente elas foram⁵.

2.11 - ANÁLISE DE CAUSA E EFEITO

Quando qualquer problema é estudado, uma questão é sempre levantada: quais as causas deste problema? As respostas iniciais para essa questão são principalmente idéias, afirmações ou teorias. A análise de causa e efeito determina:

- a reunião e organização dessas teorias e causas,
- a seleção das mais prováveis e, então,
- seu teste, até que a relação de causa e efeito seja encontrada e estabelecida.

O diagrama de causa e efeito é uma ferramenta que ajuda a organizar possíveis causas potenciais que geram um dado efeito. O diagrama de causa e efeito é também conhecido como diagrama de Ishikawa, por ter sido elaborado por **Kaoru Ishikawa**. Outro nome também dado a essa ferramenta é Espinha de Peixe, devido a sua semelhança com uma. Abaixo podemos ver a figura com os cinco elementos que compõem o diagrama de Ishikawa.

⁵ Uma sugestão é utilizar a trilogia de Juran. Nessa situação deve estar-se utilizando a zona de controle.

O efeito é sempre colocado na ponta da flecha da coluna principal e representa o resultado provocado pelas causas associadas ao problema que está sendo resolvido.

EFEITO	Contém o indicador de qualidade e o processo do enunciado do projeto precedidos de um adjetivo (alto, baixo etc.)
EIXO CENTRAL	Uma flecha horizontal desenhada de forma a apontar para o efeito.
CATEGORIA	Grupos principais de causas. As flechas são desenhadas inclinadas e com as pontas convergidas para o eixo central.
CAUSA	Causa em potencial contribuidora do efeito. As flechas são desenhadas em linhas horizontais apontando para o ramo de categoria.
SUB-CAUSA	Causa em potencial contribuidora de uma causa específica. São ramificações de uma causa.

Essa ferramenta é muito importante quando associada a um sistema de solução de problemas, como é o método CAPDCA. Pode-se ver abaixo as principais razões e benefícios de sua utilização.

RAZÕES:

1. Identificar as informações a respeito das causas de um problema;
2. Organizar e documentar as causas potenciais de um efeito ou indicador da qualidade;
3. Indicar as correlações entre uma causa (sub-causa) e as demais e com o projeto em questão. A correlação poderá ser determinada através do diagrama de dispersão (que será visto no item Ferramentas Estatísticas);
4. Reduzir a tendência de procurar uma causa verdadeira com o prejuízo, o desconhecimento ou o esquecimento de outras causas potenciais.

BENEFÍCIOS:

1. Ajuda a focar a melhoria de processo;
2. Registra visualmente as causas potenciais que podem ser revistas e atualizadas.

As informações tiradas do diagrama de Ishikawa - das causas e dos efeitos - ajudam a centrar o foco nas verdadeiras causas que estão afetando o desempenho do processo. O diagrama de Ishikawa também proporciona uma visão ampla do que está acontecendo - em relação às causas que estão modificando um determinado resultado final esperado - com o processo. Outro dado importante possibilitado pelo uso dessa ferramenta é a identificação da relação entre as possíveis causas ou entre uma causa e uma sub-causa. Enfim, quando o diagrama de Ishikawa está completo permite entender a relação entre seus diversos componentes, mesmo de um assunto com o qual não se tenha familiaridade. A experiência na área industrial tem mostrado que é muito importante fazer um “*check list*” do diagrama de Ishikawa. Abaixo estão listados alguns dos pontos observados.

- O efeito está corretamente descrito?
- Listou-se todas as causas potenciais que pudessem existir até agora?
- Todas as causas do *Brainstorming* foram categorizadas?
- Essas causas realmente refletem causas e não soluções?
- Essas causas referem-se ao problema?
- O diagrama está completo e inteligível?

2.12 - ESTRATÉGIA DE COLETA DE DADOS

Para mostrar a importância da estratégia de coleta de dados dentro do método CAPDCA será resumido, a seguir, um artigo do Prof. Manoel Henrique Campos Botelho publicado na Revista *Professor de Matemática* # 13 de 1988.

As médias nunca explicadas (e outras medidas de posição)

O professor Botelho conta que mesmo depois de formado nunca tinha entendido bem a diferença entre as médias aritmética, geométrica, a moda e tampouco como usá-las.

“Um dia já formado perguntei a um dos professores de estatística se ele conhecia um caso real simples, prático e cotidiano de média geométrica. O dito cujo falou que era fácil, bastava se estar diante de casos de qualidades multiplicativas. Continuei definitivamente sem entender o que era média geométrica. Heis que um dia tive que fazer uma inspeção em uma cidade do interior. Como tinha tempo livre decidi fazer um coisa que nunca tinha feito na minha vida. Fazer a barba em um barbeiro. Na cidade havia só dois barbeiros e indaguei qual o melhor. No hotel me informaram. O barbeiro A é asseado, barateiro, bem-educado, rápido, só que é nervoso, costumado de ano em ano, a cortar o pescoço de um de seus clientes. Não sempre, é claro, só de ano em ano. O barbeiro B, ao contrario, é sujo, careiro, mal educado e lento, mas como única compensação não tem baixas por degolamento no seu longo curriculum. Tudo indicava que eu deveria ir para o barbeiro B, mas, como sou engenheiro, decidi submetê-los à prova das médias. Portanto apliquei notas aos vários desempenhos de cada um dos barbeiros. Pela média aritmética dava o A, mas algo, algo sutil, dizia-me que era o B o mais indicado. Só a média geométrica o recomendava, já que atribuí nota zero ao evento “morte por degolamento”. Optei, orientado pela média geométrica pelo barbeiro B. Aí cheguei à conclusão. A média geométrica é a média que procura estigmatizar eventos indesejáveis e que não sejam obrigatórios de ocorrer. Um colega meu escolheu uma secretária segundo atributos igualmente necessários e imprescindíveis, a saber, apresentação, digitação e redação. Recebeu minha consultoria para usar a média geométrica como a mais indicada para balancear sua escolha. Usou e

gostou. Fiquei empolgado com a média geométrica e saí a recomendá-la a torto e a direito.

Um outro amigo, sabedor da minha propaganda dessa média, precisava fazer uma delicadíssima cirurgia do coração e a aplicou na escolha entre dois cirurgiões, dando nota 10 a seus pacientes operados com mais de 5 anos de sobrevivida, 7 a pacientes operados com mais de 2 anos de sobrevivida e zero a pacientes mortos na mesa de operação. Aplicada ao dois cirurgiões a média geométrica, meu amigo decidiu não fazer a cirurgia. O erro foi dele. Sem dúvida que a morte cirúrgica de pacientes é indesejável, mas é um evento que ocorre com alguma frequência nesse tipo de cirurgia delicadíssima. Revisto o conceito, meu amigo aplicou a média aritmética, escolheu o cirurgião e está agora só esperando ter coragem para testar na prática essa média.

Resolvida a questão da compreensão da média geométrica, quando usá-la ou não, fiquei a matutar a questão do uso da medida de posição moda. Voltei a consultar o professor de estatística e ele respondeu-me que a moda é o evento que mais ocorre, não havendo critérios maiores para seu uso. Não entendi, até que saindo de uma obra de construção durante o dia de pagamento dos peões, vi os arredores da construção do prédio cercado de vendedores ambulantes, de tudo, doces, camisas de seda, revistas pornográficas e sapatos. Ocorreu-me uma dúvida: como o vendedor de sapatos podia escolher os tamanhos de sapatos que deveria trazer no seu minúsculo estoque dentro da perua Kombi que era sua loja e depósito ambulante? O vendedor respondeu-me filosoficamente: 'Doutor, eu não posso brincar em serviço. Como meu estoque ambulante é pequeno, só trago o número 39, que é o mais comum. Quem tiver pé com número maior ou menor não compra comigo. Mas a maioria tem pé 39.' Eureka!! O sabido, sem saber, usara com maestria a moda. Afinal, além de descobrir o uso da moda, descobri porque no shopping nunca tem o número 43. É pouco comum e o aluguel dos boxes de shopping é caro demais para estocar números pouco procurados."

Assim, pode-se perceber que dados são fundamentais para chegar-se ao resultado que está sendo procurado. Deve-se ser totalmente imparcial no momento de decidir qual

será a estratégia de coleta de dados e lembrar sempre que os números soam fracos, mas se torturados eles confessam.

A coleta de dados é a chave para a solução sistemática de problemas. Sem os dados as pessoas são forçadas a confiar em opiniões e intuições, tomando decisões inseguras ou sendo controladas por aqueles que realmente os possuem. Frequentemente há uma hesitação para colher dados, assim como para determinar firmemente a acuidade da opinião, porém, este é um processo necessário quando se quer ser um solucionador de problemas. Apesar dos números permitirem uma visão objetiva da situação, eles não mostram a história toda. O conhecimento rotineiro dos membros do time e uma visão objetiva dos dados criam uma poderosa combinação. Os dados são usados no suporte para a análise de problemas - auxiliar a sua identificação, selecionar os mais importantes, identificar e verificar as suas causas, avaliar alternativas e determinar dificuldades de implementação - e a tomada de decisões, porém cabe aos membros do grupo direcionar o processo.

Coletar dados não é tão difícil, portanto ninguém deve evitar envolver-se no assunto. Existe uma grande quantidade de informações disponíveis e a compilação sistemática de dados é simplesmente um método para organizar essas informações, de modo a que possam ser aplicadas diretamente nos problemas. Assim, é necessário especificar que questões se quer ver respondidas e que dados as responderiam, caso contrário não se obtém as respostas que se deseja. O primeiro passo é decidir como serão organizados os dados: por rejeitos, por máquinas, por materiais, por turnos de trabalho, por processos ou alguma outra categoria. Isso ajuda a definir as diferentes áreas das quais uma amostra pode ser retirada. Para ajudar na programação dessa estratégia de coleta de dados, seguem-se abaixo oito questões que são utilizadas com sucesso dentro da Hewlett-Packard no mundo inteiro.

1. O que se espera realizar coletando dados?
2. Quais dados são necessários?

3. Onde, no processo, devem ser coletados os dados?
4. Qual esquema de amostragem deve ser utilizado?
5. Quantos dados serão coletados?
6. Quando e por quanto tempo os dados devem ser coletados?
7. Como os dados serão registrados?
8. Quem é o responsável pela coleta de dados?

Essa estratégia de coleta de dados é utilizada para, basicamente, reduzir as possibilidades de perda de recursos, diminuir a possibilidade de esquecimento dos passos decisivos, no esforço para obter os dados necessários à solução do problema, aumentar as probabilidades de direcionamento de esforços onde sejam necessários (mais propriamente atribuir responsabilidades) e, finalmente, coletar os dados apropriados e de forma consistente com o enunciado do projeto, evitando decisões e ações ineficientes. Deve-se responder a cada uma das oito questões para verificar se existe alguma consistência entre as respostas e uma total compreensão do plano de trabalho.

Para esse tipo de método está-se definindo o termo “dado”, como informação na forma de números, símbolos ou palavras. Os dados devem ser coletados e utilizados como base para a tomada de decisões e durante a sua coleta deve-se garantir que as informações sejam claras e que, sobretudo, estejam relacionadas com as causas definidas no diagrama de Ishikawa.

2.12.1 - ENTENDIMENTO DAS 8 QUESTÕES ESTRATÉGICAS PARA A COLETA DE DADOS

1. O que se espera realizar coletando dados?

Para responder a essa pergunta é necessário verificar se as razões para a coleta de dados de seu grupo de projeto estão consistentes com o seu enunciado e, sobretudo, se vão atingir os resultados pretendidos. Pode-se prever como possíveis respostas a essa pergunta o seguinte:

- Estabelecer medidas de seus PPMs.
- Estabelecer a variabilidade dos seus PPMs.
- Estabelecer quais sessões de seu processo estão sendo mais afetadas pelas causas que geraram o principal efeito negativo do processo que está se otimizando.

2. Quais dados são necessários?

Os dados sobre medidas de desempenho do processo (PPM) são chamados de dados dos PPMs (indicador da qualidade + unidade de medida). Quais dados sobre as possíveis causas serão estudados? Se planeja-se estratificar o PPM, quais os dados das possíveis causas?

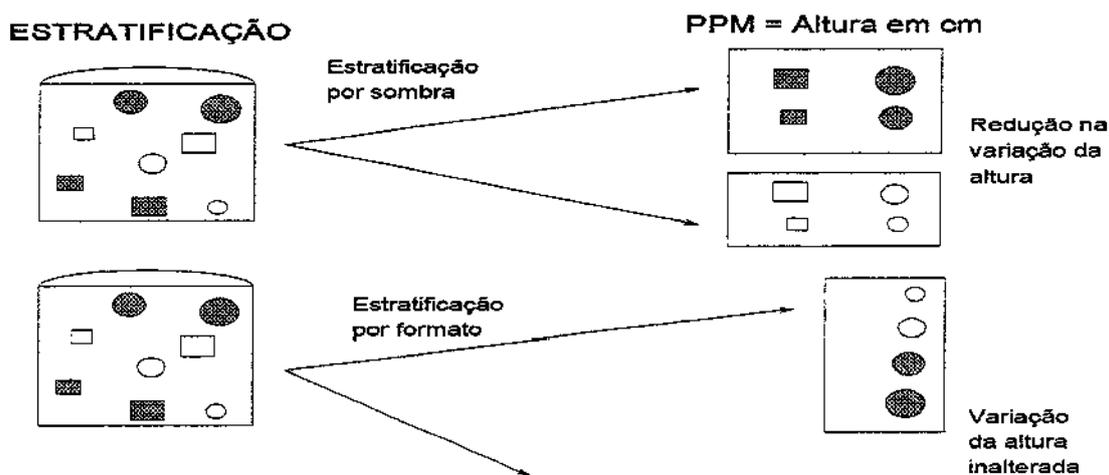
É necessário responder a essa pergunta, porque os dados sobre os PPMs e causas prováveis ajudarão a descrever a situação e a identificar as relações entre as possíveis causas. Como início do trabalho - dessa questão - é recomendável inicialmente selecionar os PPMs que estão diretamente relacionados com o enunciado e com as causas mais prováveis. Portanto, coleta, análise e interpretação de dados tornam-se passos obrigatórios para uma tomada de decisões com chances de sucesso. Veja na figura “variabilidade dos dados” um conjunto de dados com alta e baixa variabilidade. O que pode-se notar é que com os dados mais agrupados a variância está muito mais próxima da

média aritmética. Com eles agrupados de forma mais dispersa a média aritmética pode não dar uma informação precisa e que venha a suportar uma decisão⁶.

Uma técnica usada para melhorar essa situação e permitir a tomada de uma decisão mais acertada é estratificar os dados e, aí sim, fazer o estudo estatístico necessário. Estratificar dados nada mais é senão que agrupá-los for famílias comuns, aquilo que os profissionais de Marketing chamam de “segmento de mercado”.

Estratificação

Uma técnica utilizada para classificar os dados em subgrupos usando-se determinados critérios



3. Onde, no processo, devem ser coletados os dados?

É preciso identificar onde, no processo, os dados serão coletados. Precisa-se descobrir que ferramenta deve-se utilizar para definir onde, quando e como coletá-los.

Geralmente as saídas dos PPMs são grandes oportunidades para a coleta de dados. As causas identificadas no diagrama de Ishikawa, normalmente mostram variabilidades interessantes. Além disso, podemos coletar dados na entrada e na saída do processo.

⁶ Um exercício interessante para poder notar a variabilidade dos dados, é pedir a pessoas diferentes que escrevam a mesma letra em um quadro e depois comparar a altura de cada uma delas.

4. Qual esquema de amostragem deve ser utilizado?

Para efeito de utilização dentro do método aqui proposto serão descritos alguns dos conceitos mais importantes usados, de um modo geral, dentro da indústria. O esquema de amostragem a que está se referindo é a técnica utilizada para selecionar um subgrupo de itens de uma população. Dentro da estatística é designado como população um conjunto completo de indivíduos, objetos ou medidas. “N” é comumente utilizado para indicar o número de itens dessa população que se quer selecionar. A amostra é um subconjunto de itens dessa população. A amostra é utilizada para obter-se informações sobre uma população, sem inspecionar ou pesquisar todos os seus itens ou indivíduos, como populações muito grandes – por exemplo, a população de um país⁷, onde a disponibilidade de tempo e de recursos é limitada. **No caso de artefatos industriais (equipamentos) cujo fato de obter as informações necessitamos destruir os equipamentos.** Exemplo disso pode ser notado quando, ao certificar os produtos junto à UL (Underwrite Laboratories) ou à CSA (Canadian Standard Association), tem-se que fazer testes de propagação de fogo (flamabilidade), literalmente “pôr fogo” no produto. Nesse caso deve-se necessariamente utilizar-se de uma amostragem.

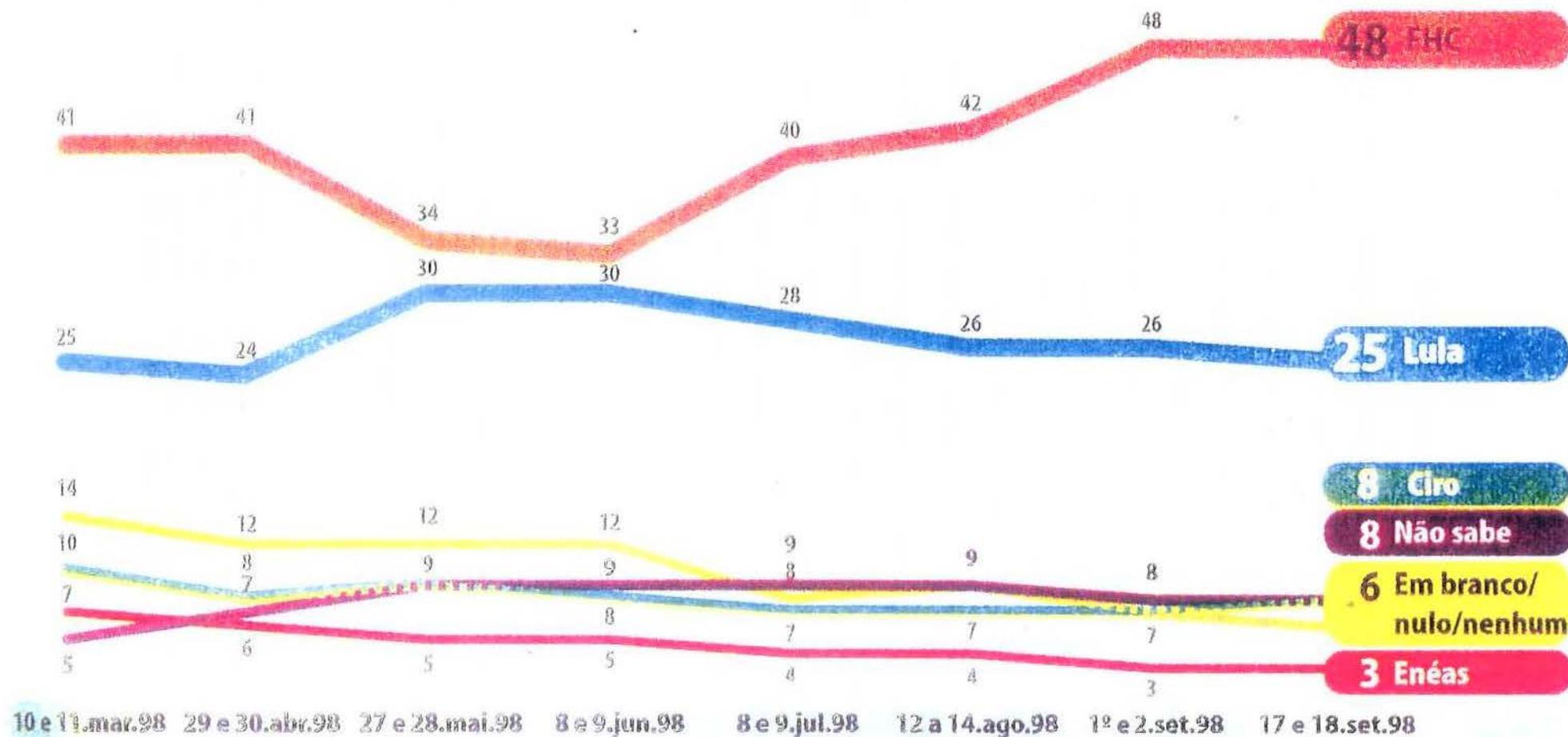
5. Quantos dados serão coletados?

Antes de iniciar a coleta de dados é necessário saber quão precisas devem ser as respostas e então determinar o tamanho da amostra. Deve-se levar em consideração, para determinar o tamanho da amostra, os seguintes pontos: custo, tempo, pessoas envolvidas e esquema de medidas.

⁷ No caso de analisar-se, por exemplo, as intenções de voto para Presidente da República, se fosse preciso perguntar “Em quem você vai votar?” para 160 milhões de brasileiros, seria melhor, então, esperar o dia 04 de outubro, data da eleição. Ver em anexo gráfico com a intenção de voto da população brasileira para os principais candidatos à Presidência da República publicado pela *Folha de São Paulo* no dia 20 de setembro de 1998. Nesse dia não foi publicado o tamanho da

Evolução da intenção de voto para presidente

Resposta estimulada e única, em %



Primeiro deve-se coletar alguns poucos dados e estar preparado para rever a quantidade, aumentando-a ou diminuindo-a a partir do que for reconsiderado e do plano de coleta de dados. Inicia-se o plano de coleta de dados assim que estiver definido o tamanho correto da amostra. É muito importante usar também no plano, o julgamento e a experiência profissional das pessoas envolvidas.

6. Quando e por quanto tempo os dados devem ser coletados?

A decisão de quando os dados devem ser coletados normalmente envolve alguns tópicos importantes, que somente quem já participou na prática desse exercício é capaz de enumerá-los. Deve-se considerar algo extremamente importante: a diferença entre resolver um exercício de estatística proposto por um professor e encontrar os dados apropriados para resolvê-lo e chegar a um resultado confiável. Na escola já se tem os dados testados e os casos apresentados pelos professores normalmente já estão “arranjados”, sua resposta é mais ou menos previsível. Um tópico que se enfrenta de imediato é que só se deve coletar os dados quando os mesmos estiverem disponíveis, não valendo nenhuma simulação da linha de produção para analisar o rendimento. Claro que os números reais são outros, mas é um erro comum na indústria, no afã de conseguir dados, que as pessoas peçam sua simulação. Depois, os resultados da pesquisa jamais vão combinar com a prática, o que já é suficiente para que todos desconfiem do trabalho que está sendo feito. É necessário levar em consideração o ciclo de dados e o tempo de demora, o que certamente terá impacto sobre a decisão de quando coletar esses dados. Se deseja-se, por exemplo, coletar informações sobre o índice pluviométrico da Região Nordeste do Brasil, o ciclo de coleta de dados deverá ser diferente do utilizado no litoral norte paulista (Ubatuba e outras regiões onde chove com frequência). Durante o exercício é preciso rever sempre a estratégia de coleta de dados e conferir se tudo está sendo feito de forma consistente com o enunciado do projeto. E, finalmente, a duração da

amostra, mas normalmente utilizam-se entre 2500 e 3000 pessoas em todo o Brasil para chegar-se a um número com margem de erro entre 2 e 3 %.

coleta depende de quais dados são necessários, quais os métodos e os recursos disponíveis para coletá-los.

7. Como os dados serão registrados?

Essa não é uma questão normalmente levada em consideração numa coleta de dados, embora seja extremamente importante: a forma de registrar os dados pode gerar interpretações diferentes na hora de analisá-los, mesmo quando o responsável pela coleta dos dados seja o responsável geral pelo projeto. Para registrar os dados é necessário usar um formulário de coleta de dados, uma folha que tenha sido previamente discutida pelo grupo de trabalho e que disponha dos campos necessários para o registro das informações úteis ao projeto. Esse formulário deve ser fácil de preencher e ser baseado nas informações vindas do plano de coleta de dados.

(1) Título

(2) Quem coletou os dados

(3) Datas da coleta de dados

(4) Seção para os dados principais

(5) Legenda

Todos os dados devem ser identificados e documentados para não perder-se as informações em uma possível revisão futura.

8. Quem é o responsável pela coleta de dados?

Um erro comum na estratégia de coleta de dados, é não definir antecipadamente quem será o responsável por ela e dados coletados por diferentes pessoas têm diferentes resultados⁸. Portanto é preciso identificar e treinar o pessoal para a coleta, desde os operadores de máquinas até as pessoas que estão registrando os dados. Todos devem estar familiarizados com o processo em estudo, não somente na sua área de trabalho, mas com o processo como um todo, devem entender o plano de coleta de dados e, sobretudo, assegurar a conformidade do plano com os dados.

Sem esse entendimento acerca da aderência ao plano de coleta de dados o esforço pode resultar em uma coleta pobre ou inadequada. Com isso há uma natural perda de recursos e decisões ineficientes podem ser tomadas. O uso da própria experiência profissional é o julgamento para atribuir essa responsabilidade às pessoas do grupo de trabalho. Abaixo segue um resumo da folha de planejamento da coleta de dados para facilitar o entendimento de toda essa estratégia.

1. O que se espera realizar coletando dados?

A resposta está consistente com o enunciado do problema? Se não estiver revise-a.

2. Quais dados são necessários?

⁸ Recordo-me de uma vez ainda na faculdade, numa aula de laboratório de física, em que o professor, para exemplificar isso, formou 2 grupos de 10 alunos e pediu para que tomássemos as medidas de 20 parafusos com um micrômetro. Cada aluno tirou sua medida e depois apresentou o resultado ao grupo. Não se tinha conhecimento prévio de que os parafusos eram de mesmo diâmetro, e para nossa surpresa raras foram as medidas coincidentes.

Quais PPMs serão estudados? Como recomendação, não se deve passar de três, o que poderia levar a perda do foco. Qual dado da possível causa será estudado? Se planeja-se estratificar os PPMs, quais dados de causas possíveis serão utilizados?

3. Onde, no processo, devem ser coletados os dados?

Refere-se ao fluxograma do processo. Onde, no processo, os dados de possíveis causas serão coletados? Indicar quais PPMs e dados de causas serão coletados no diagrama de fluxo do processo.

4. Qual esquema de amostragem deve ser utilizado?

Deve-se incluir uma descrição específica de como será a amostragem para todos os dados a serem coletados.

5. Quantos dados serão coletados?

Neste caso devem ser considerados os recursos limitadores da coleta de dados e lembrar sempre que em nenhum projeto os recursos são ilimitados, principalmente quando propõe-se otimizar algum processo. Já durante o projeto, deve-se estar atento ao menos à relação custo x benefícios. É comum levar-se em consideração o custo do projeto, o tempo necessário, as pessoas envolvidas e o impacto no resto da organização. Mesmo que o tamanho da amostra tenha sido definido segundo métodos estatísticos, se alguma coisa comprometer o projeto, torna-se necessário verificar se há alternativas para a redefinição do tamanho da amostra e de quantos dados serão coletados, no sentido de viabilizar o projeto.

6. Quando e por quanto tempo os dados devem ser coletados?

Reveja as respostas às questões 2, 4 e 5. Quão frequente os dados tornam-se disponíveis? O processo tem ciclo de longo ou curto prazo? Por quanto tempo os recursos podem ser alocados para a coleta de dados? Quando se planeja tomar uma decisão baseada nos dados?

7. Como os dados serão registrados?

Deve-se incluir todos os elementos básicos no formulário de coleta de dados e lembrar-se de, ao desenhá-lo, consultar as pessoas que o utilizarão. Caso os dados sejam estratificados, eles deverão estar refletidos no formulário?

8. Quem é o responsável pela coleta de dados?

As responsabilidades devem ser revistas e atribuídas às pessoas no grupo de trabalho.

2.12.2 - AUTO-VERIFICAÇÃO

As respostas às 8 questões estratégicas devem ser revistas e então verificar-se se estão consistentes. Deve-se fazer uma revisão das respostas - e de todo o projeto, se necessário - antes do plano global de melhoria do processo ser gerado.

2.13 - Ferramentas Estatísticas para a Análise dos Dados

Os dados devem ser, quando coletados, reduzidos e interpretados. Algumas vezes um método de redução é suficientemente claro e completo e, noutras, são necessários 2 ou 3 métodos. Serão abordados aqui os 5 métodos mais usados na indústria: o Princípio de Pareto, o Histograma, o Gráfico de Dispersão, o Gráfico de Barras e o Gráfico de Tempo. Isto não significa que não se tenha liberdade de escolher qualquer outra ferramenta estatística necessária ao desenvolvimento da análise dos dados, dentre as quais pode se encontrar o Delineamento Paramétrico. O Delineamento Paramétrico pode ser usado, por exemplo, na indústria de plásticos - para relacionar temperatura, pressão e desempenho no processo de injeção na fabricação dos chassis dos equipamentos. Todos os envolvidos na otimização de processos podem lançar mão da ferramenta estatística que lhes convier. É inclusive recomendável a diversificação, entretanto deve-se tomar

cuidado para que não se complique demais algo, que na verdade é simples. Uma das vantagens competitivas da indústria oriental em relação à ocidental é exatamente isso: os orientais fazem experimentos para verificar o desempenho dos protótipos e aqui são feitos algoritmos complicados.

2.14 - PRINCÍPIO DE PARETO

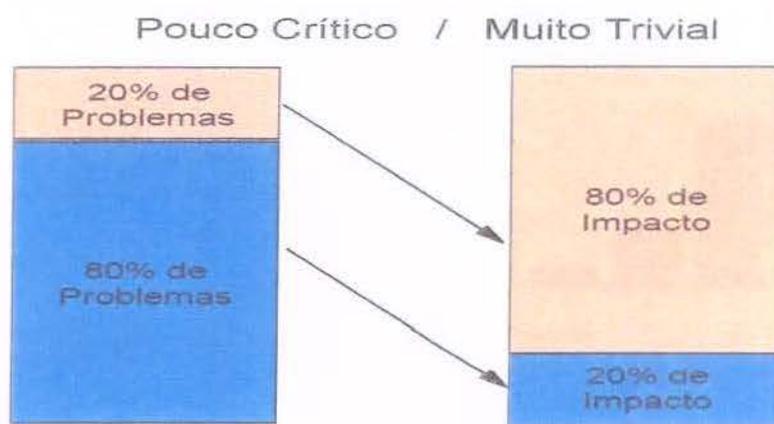
Na Hewlett-Packard do Brasil, neste momento, por exemplo, são vendidos no mercado nacional aproximadamente 100 itens, somente da área de computação pessoal, o que envolve um computador pessoal, uma impressora e periféricos tais como papel, cartucho de tinta, mouse, teclado entre outros. A pergunta aqui é: por onde começar? Depende do que se quer responder. Priorizar por volume de vendas? Faturamento bruto? Lucro líquido? Um produto estratégico para combater um concorrente?

A utilização do Princípio de Pareto requer algumas preparações anteriores. Pode-se verificar, por exemplo, alguns tipos de dados que são encontrados no dia a dia e analisá-los. Os dados podem ser divididos em 2 grandes grupos: qualitativos e quantitativos. Os dados qualitativos resultam da descrição em palavras de alguma característica dos objetos, como a cor de um carro (preto, vermelho, azul etc.), o formato de uma figura (triângulo, retângulo, losango etc.). Os dados quantitativos podem ser divididos em discretos e contínuos. Os dados quantitativos discretos, normalmente são aqueles dados que podem ser contados, como número de pessoas e dados contínuos são aqueles que podem ser obtidos através de uma medida ou peso, como altura de uma pessoa ou peso de uma barra de ouro.

Normalmente os mais apropriados à utilização do Princípio de Pareto são os dados qualitativos. Feita essa análise inicial pode-se utilizá-lo com tranquilidade. O que se vê na prática, entretanto, é que as pessoas, no afã de obter resultados imediatos, utilizam-se de ferramentas estatísticas com aplicações duvidosas. Na maioria das vezes não obtêm resultados imediatos e tampouco a solução esperada. No caso da Hewlett-

Packard o resultado da utilização dessa ferramenta foi excelente, pois deu a verdadeira dimensão do problema. Conseguiu-se identificar 20% dos itens, o que resultará em 80% de retorno. Isso nada mais é do que separar o joio do trigo, ou seja, separar os itens mais críticos dos menos críticos para solucionar um determinado problema (também conhecida como a regra dos 80/20).

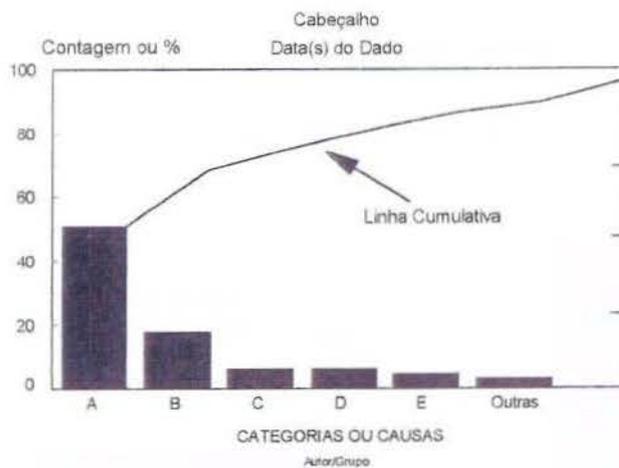
Princípio de Pareto



Vilfredo Pareto foi um economista que nasceu em Paris em 1848 e estudou a distribuição de renda do povo italiano na época. Entretanto, não chegou a fazer generalizações; fez observações mas não enunciou um Princípio. Mais tarde M. O. Lorenz desenvolveu a curva cumulativa, mas foi Juran quem visualizou nessa ferramenta uma utilização mais universal e a chamou de Princípio de Pareto. O Gráfico de Pareto é um gráfico de barras onde as categorias comparadas estão colocadas em ordem de importância. Por exemplo: a categoria que tem maior custo é representada por uma barra do lado esquerdo horizontal. As categorias restantes são colocadas em ordem decrescente.

Componentes do Diagrama de Pareto

1. Eixo Horizontal - Categorias
2. Eixo Vertical - Geralmente contagem, porcentagens
3. Uma barra para cada categoria de dados .
4. Uma linha mostrando dados cumulativos (opcional)
5. Cabeçalho (título, data, quem)



O Gráfico de Pareto tem os seguintes componentes:

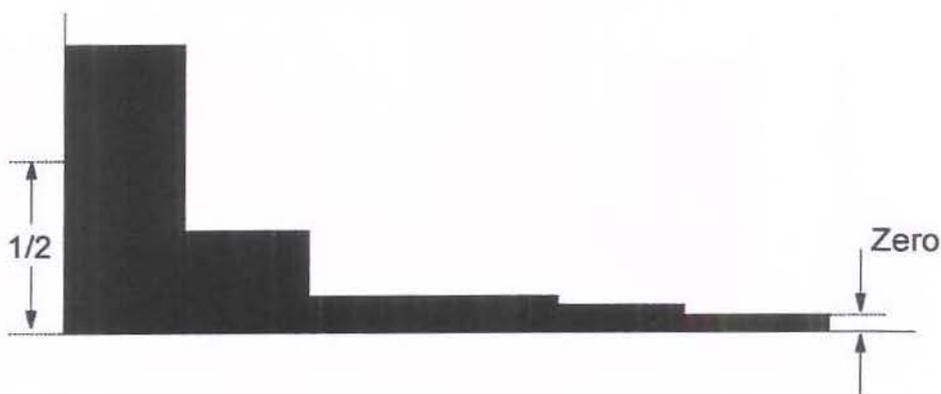
1. Eixo Horizontal - categorias
2. Eixo Vertical - geralmente contagem
3. Uma barra para cada categoria de dados
4. Uma linha cumulativa de dados
5. Cabeçalho (título, data, quem)

POR ONDE COMEÇAR?

Observando diariamente o que ocorre na indústria, percebe-se que as pessoas começam alguma atividade sem levar em consideração que devem aplicar sua força de trabalho onde obteriam o maior retorno possível com o menor esforço. Deve-se levar em consideração que na maioria das vezes, o tempo e recursos que se gasta resolvendo um problema pouco significativo é o mesmo tempo que se gasta resolvendo aquele representado pela maior barra do gráfico. (Vide gráfico ilustrativo abaixo)

Onde Começar?

Frequentemente pode-se reduzir uma "Barra Grande" pela metade com o mesmo esforço que se leva para reduzir uma "Barra Pequena" a zero



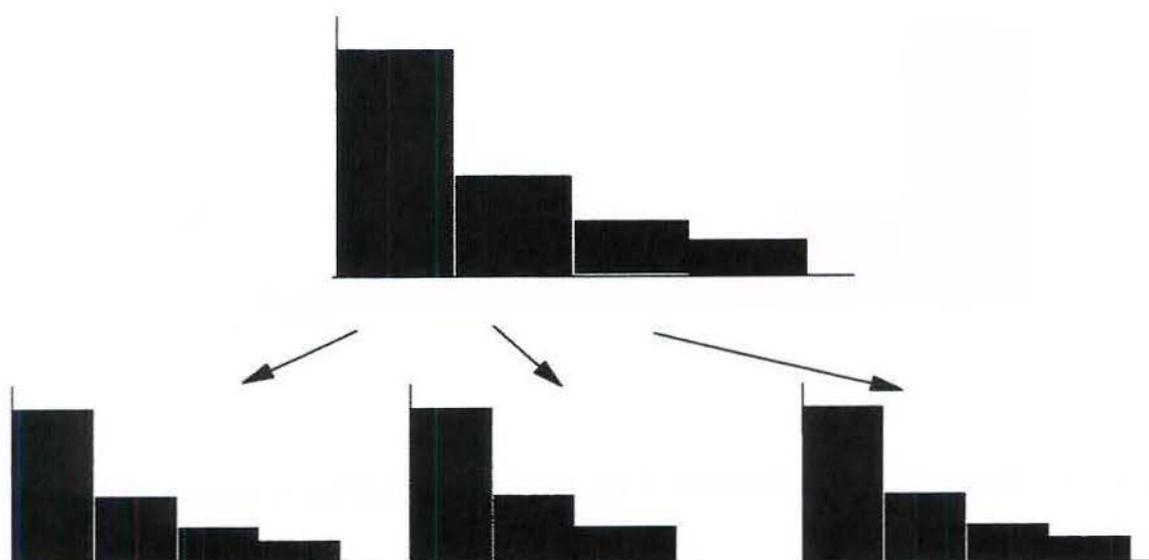
2.14.1 - O PRINCÍPIO DE PARETO UTILIZADO PARA DESCOBRIR A CAUSA RAIZ

Essa é uma questão, a da causa raiz, longamente discutida no meio industrial, sem que se tenha, até o momento, uma definição precisa e que possa ser utilizada dentro das

organizações. Haja visto que nas normas ISO 9000, no item ações corretivas e preventivas, uma das perguntas feitas é se foi ou não descoberta a causa raiz da não-conformidade. O digrama de Pareto ajuda a descobrir a causa raiz, a direcionar o foco de atenção para a principal causa e também dá uma visão do modo de comunicar o sistema de causa dentro do processo que se está trabalhando.

Freqüentemente os dados no primeiro Diagrama de Pareto não estão no mesmo nível dos detalhes necessários para melhorar o processo. Uma boa recomendação é estratificar a barra mais alta no diagrama de Pareto do próximo nível de detalhe, continuar estratificando para o próximo nível de detalhe ou até encontrar os verdadeiros dados de que se precisa para solucionar o problema. Outra questão interessante a ser observada, é que tudo deve estar consistente com o enunciado - fluxograma, diagrama de causa-efeito, PPMs e estratégia de coleta de dados - caso contrário algo deve estar errado e deve-se revisar o processo.

Diagramas de Pareto Agrupados



2.15 - HISTOGRAMA

Quando se está diante de um número muito grande de observações, fica difícil analisá-las. Nesse caso, utiliza-se uma ferramenta chamada de Histograma. O Histograma é uma representação gráfica de uma distribuição de frequências com um grande número de observações. Também conhecido como histograma de frequências relativas, consiste de um gráfico composto de retângulos verticais, representando as classes de frequência, com áreas proporcionais às frequências relativas das respectivas classes. No caso das amplitudes serem iguais a 1, a área de cada retângulo em um histograma representa a proporção de observações que ocorre no intervalo da classe correspondente. Nesse caso, a área total do histograma é igual a 1. Mas isso pode ser encontrado em diversos livros de estatística, se houver curiosidade em saber mais sobre o assunto basta pegar um livro e entender melhor. Enfim, nessa fase qualquer ferramenta estatística é muito importante para analisar os dados. Cabe somente ao autor do projeto decidir qual a melhor e como utilizá-la.

2.15.1 - AS PRINCIPAIS CAUSAS FORAM IDENTIFICADAS?

Essa pergunta é inevitável neste método, já que é necessário checar se as causas raízes que perturbam o processo foram ou não identificadas. Isso normalmente se faz utilizando a técnica de *Brainstorming* e os métodos de priorização apropriados para cada caso. Em seguida, é necessário fazer uma prova de teoria para verificar se realmente está tudo correto, ou seja, tem-se que checar em campo se os dados que indicaram uma dada perturbação realmente correspondem à teoria.

2.15.2 - AVALIANDO AS NECESSIDADES DE UMA AÇÃO IMEDIATA

Muitas vezes no decorrer da abordagem de um processo com a metodologia CAPDCA, a equipe identifica, nesta fase, alguma coisa que poderia ser resolvida em benefício do domínio do processo, sem prejuízo do resultado final. Nesse caso é fortemente encorajada a implementação. Quanto à preocupação com a mudança do curso da solução, um pouco mais adiante verificar-se-á se realmente se está ou não caminhando no rumo previamente definido.

2.15.3 - PROPOSTAS PARA A MELHORIA DO PROCESSO

Até esta fase, uma vez conhecidos o efeito e as principais causas que tiraram o processo de controle, gerou-se um grande número de idéias, as mais abertas possíveis, e definiram-se as soluções a serem implementadas.

2.15.4 - IMPLEMENTAÇÃO DAS AÇÕES PROPOSTAS

Com o grupo se colocando de acordo com as propostas, passa-se à fase de implementação das possíveis soluções que visam dominar o processo que está fora de controle. Uma vez implementadas as soluções, mais uma vez coletam-se dados, já dentro deste novo processo e comparam-nos com os dados iniciais para verificar os avanços ou insucessos do projeto.

2.15.5 - COMPARAÇÃO COM A SITUAÇÃO ANTERIOR

Nesta comparação é muito importante analisar as lições aprendidas para que sirvam de exemplo no projeto para o grupo de trabalho, tanto dos acertos quanto dos erros e para que sejam tomadas as decisões futuras, respondendo a seguinte pergunta: os objetivos da melhoria foram alcançados?

Caso os objetivos da melhoria tenham sido alcançados deve-se monitorar, documentar e padronizar o processo. Ele servirá como exemplo para treinamento de novos grupos e para que se consigam novas melhorias nos processos. Entretanto, nem sempre o trabalho é um sucesso e, nesse caso, é necessário voltar ao início do projeto e verificar todo o trabalho novamente.

2.15.6 - PROBLEMAS REMANESCENTES

Algo extremamente curioso que se observa na indústria de um modo geral, é uma predisposição em não aceitar um problema como resolvido, caso haja algum item cujo resultado não tenha sido plenamente atingido. Neste método incentiva-se que se perceba algo que ainda precisa ser melhorado, porque provavelmente nesta melhora continua-se a pensar sobre o processo, a trazer novas melhorias e a mudá-lo se for o caso.

III – A CULTURA DA HEWLETT-PACKARD

VISÃO SISTEMÁTICA DA FILOSOFIA DE CONTROLE TOTAL DA QUALIDADE

Essa visão sistemática pode ser definida aqui como sendo o todo determinando o comportamento das partes e não as partes determinando o comportamento do todo (Fritjof Capra). Dessa forma está-se abolindo a visão cartesiana de uma determinada situação. Para o sucesso da utilização do método CAPDCA, é necessário que haja, dentro da empresa, uma filosofia de trabalho que valorize as pessoas e veja suas atividades não como atividades isoladas, mas como processos e sistemas, ou seja, uma verdadeira “teia inteligente” cuja finalidade é atender e fazer o sucesso dos seus clientes. Tal filosofia de trabalho é chamada na Hewlett-Packard de *HP-Way* conforme divulgação oficial da empresa que pode ser vista a seguir:

3.1 - O SIGNIFICADO DO “HP WAY”

“Eu sinto que, em termos gerais, são as políticas e ações que fluem da crença de que homens e mulheres querem fazer um bom trabalho, um trabalho criativo, e assim farão se lhes for dado um ambiente apropriado” - Bill Hewlett, 1982.

Valores Duradouros

A história do “HP Way” teve início nos primórdios da HP. Bill Hewlett e Dave Packard, dois engenheiros da Universidade de Stanford, combinaram suas idéias de produtos com um estilo de gerenciamento único e formaram uma parceria de trabalho.

Após vários produtos de sucesso e em meio a uma rápida expansão organizacional, eles se reuniram em 1957 com seus gerentes chave para formalizarem um conjunto de objetivos corporativos. Esses objetivos, somados aos valores

corporativos subjacentes, devem ser alcançados, permanecem como alicerce para algo especial - O jeito da HP de fazer negócios.

VALORES DURADOUROS: O Cerne da Cultura HP

Os valores e objetivos corporativos da HP tem sustentado o extraordinário crescimento da companhia e as fantásticas mudanças globais.

De país em país, os Valores e Objetivos Corporativos têm servido como uma força unificadora. Eles são a bússola que tem ajudado a HP a tornar-se uma das mais admiradas e bem sucedidas corporações em todo o mundo.

O gráfico na próxima página mostra o relacionamento entre os elementos do HP Way: Valores organizacionais, Objetivos Corporativos e Estratégias e Práticas.

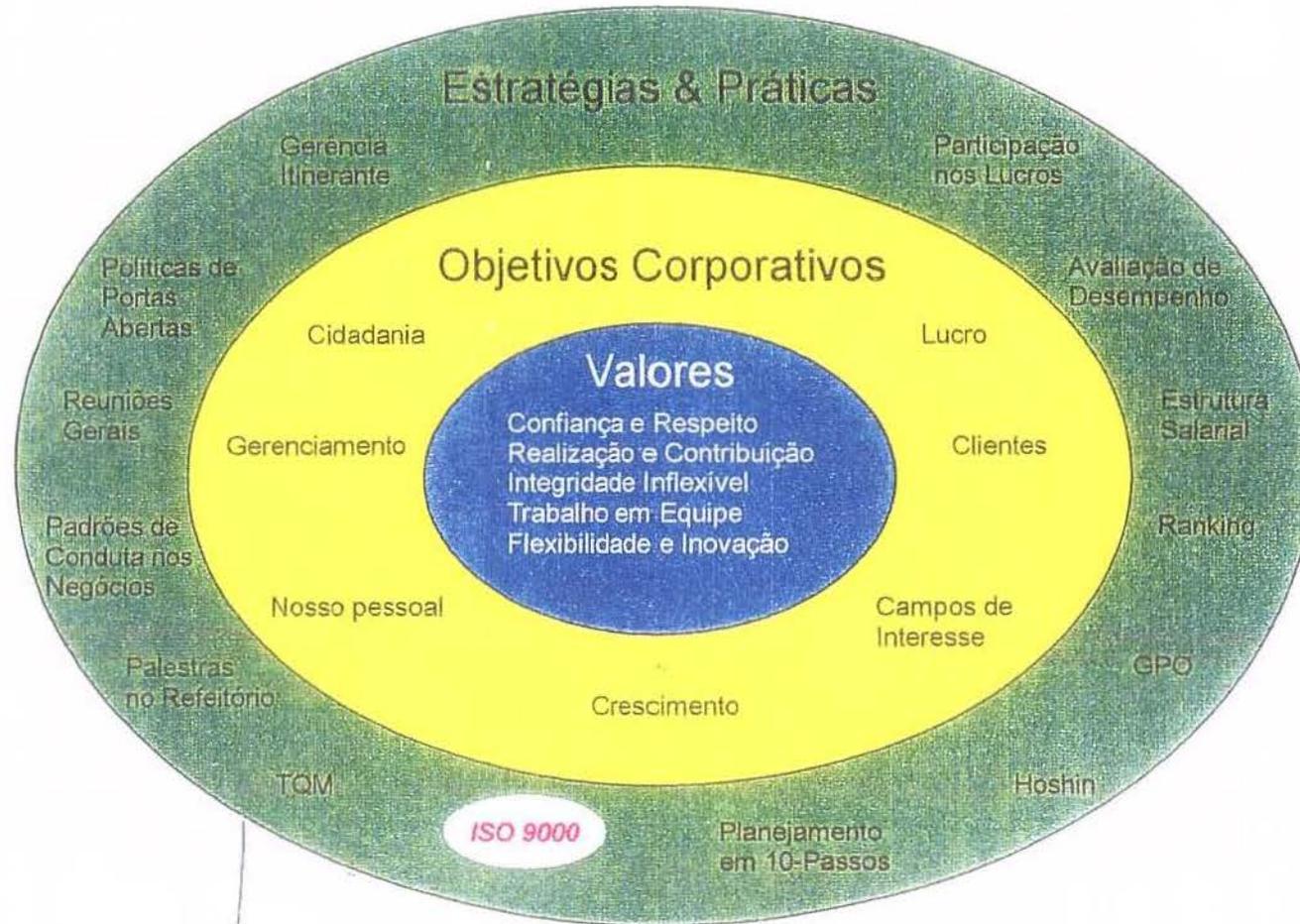
O HP Way consiste nesses três elementos. No cerne do HP Way estão os valores que permanecem nos bons e maus tempos. Os objetivos Corporativos, estabelecidos em 1957, mudam com pouca frequência. Sua última atualização foi em 1997.

3.2 - Mudanças das Estratégias e Práticas

As Estratégias e Práticas mudam para responder às condições internas e externas dos negócios, mas sempre se mantêm consistentes com os Valores e Objetivos Corporativos. As pressões competitivas globais, regulamentos governamentais, mudanças sociais e alterações nas expectativas dos clientes dirigem a maior parte de nossas mudanças nas Estratégias e Práticas. Essas forças externas podem variar entre países e causar algumas diferenças geográficas nas Estratégias e Práticas da HP. Também as condições internas flutuantes, tais como orçamentos, ciclos de negócios e aumento na diversidade de pessoas, influenciam e formam muitas de nossas Estratégias e Práticas.

THE HP WAY

Nosso *jeito* de fazer negócios
hoje e no futuro



O valor HP “Contribuição e Realização” ilustra como as mudanças em nossas práticas permanecem consistentes com os valores subjacentes.

Nos anos 60 a HP produzia tudo em casa, até mesmo os parafusos para prender os gabinetes de instrumentos valorizando, como de costume, um alto nível de contribuição, mas agora está focada nas poucas competências diferenciadoras, comprando tecnologia e serviços adicionais de que precisa.

Um outro exemplo vem do significado “Trabalho em Equipe”. No passado a HP enxergava os times como um grupo de pessoas de uma entidade focalizadas em um único produto. Nossa visão hoje é muito mais abrangente, incluindo outras entidades, clientes, fornecedores, distribuidores e revendedores. O que nunca mudou, ao longo do tempo, foi o valor HP de encorajar as pessoas a trabalharem juntas, de modo a atingirmos os nossos objetivos comuns.

“Os Objetivos e Valores HP têm nos guiado muito bem há mais de meio século. Acreditamos que eles nos darão uma base sólida neste ambiente de mudanças rápidas”- Lew Platt, 1994.

Os valores HP são um conjunto de crenças, profundamente arraigadas, que governam e guiam nosso comportamento para atingirmos nossos objetivos e lidarmos uns com os outros, com nossos clientes, acionistas, fornecedores etc.

3.3 - VALORES ORGANIZACIONAIS

a) Confiança e Respeito

Nós temos confiança e respeito pelos indivíduos. Tratamos cada situação com o preceito de que as pessoas querem fazer um bom trabalho e assim farão, se lhes forem dadas as ferramentas e o apoio apropriados. Atraímos pessoas altamente capazes, diversificadas e inovadoras e reconhecemos seus esforços e contribuição para a

Companhia. Trabalhamos com o nosso pessoal de modo que criemos um ambiente seguro, agradável e estimulante, no qual todos possam prosperar. O pessoal da HP contribui entusiasticamente e compartilha do sucesso que eles tornam possível.

b) Realização e Contribuição

Nós enfocamos um alto nível de realização e contribuição. Nossos clientes esperam que os produtos e serviços HP sejam os da mais alta qualidade e proporcionem valor duradouro. Para alcançar isso, todas as pessoas da HP, em especial os gerentes, devem ser líderes que gerem entusiasmo e respondam com esforços extras para satisfazer e exceder as necessidades dos clientes. Técnicas e práticas gerenciais eficazes hoje, podem estar desatualizadas em pouco tempo. Para nos mantermos na vanguarda em todas as nossas atividades, as pessoas devem estar sempre procurando novas e melhores maneiras de fazer seu trabalho.

c) Integridade Intransigente

Nós conduzimos nossos negócios com “integridade intransigente”. Esperamos que as pessoas da HP sejam abertas e honestas em sua conduta, para ganhar confiança e lealdade dos outros. As pessoas, em todos os níveis, devem aderir aos mais altos padrões de ética e entender que qualquer coisa menos do que isso é totalmente inaceitável. Sendo este um assunto da prática e conduta ética não pode ser assegurado por Políticas e Códigos escritos, deve ser algo intrínseco na organização, uma tradição profundamente arraigada, passada de uma geração de funcionários para outra.

d) Trabalho em Equipe

Nós alcançamos nossos objetivos comuns por meio do trabalho em equipe. Reconhecemos que, somente por meio da cooperação eficaz dentro e entre organizações, podemos alcançar nossas metas. Nosso compromisso é trabalhar como um time mundial para realizar as expectativas dos nossos clientes, acionistas e outros que dependem de nós. Esse time deve incluir muitos de nossos fornecedores, distribuidores, revendedores e outros, os quais também são essenciais para nosso sucesso. Os benefícios e obrigações decorrentes do negócio são compartilhados por todo o pessoal da HP.

e) Flexibilidade e Inovação

Nós encorajamos a flexibilidade e a inovação. Construimos um ambiente de trabalho “inclusivo”, que apoia a diversidade de pessoas e estimula inovações. Perseguimos objetivos claramente enunciados e acordados e permitimos às pessoas flexibilidade para trabalhar rumo às metas da maneira que elas próprias ajudam a definir. Os funcionários da HP devem aceitar pessoalmente a responsabilidade e ser encorajados a elevar suas habilidades e capacidades por meio de contínuo treinamento e desenvolvimento. Isso é especialmente importante num negócio técnico, em que a taxa de progresso é rápida e as pessoas devem não somente se adaptar às mudanças, mas também ajudar a criá-las.

“É necessário que as pessoas trabalhem em uníssono, voltadas para objetivos comuns, e evitem planos conflitantes em todos os níveis, se o que desejarmos for o máximo em termos de eficiência e realização” - Dave Packard, Preâmbulo dos objetivos corporativos, 1961.

Os objetivos corporativos da HP são os norteadores de toda a tomada de decisão do pessoal HP.

3.4 - OBJETIVOS CORPORATIVOS

a) Lucro

Atingir lucro suficiente para financiar o crescimento da companhia e prover os recursos de que precisamos para alcançar nossos outros Objetivos Corporativos.

b) Clientes

Prover produtos e serviços da mais alta qualidade e do maior valor possível aos nossos clientes, conquistando e mantendo o seu respeito e lealdade.

c) Campo de Interesse

Participar naqueles campos de interesse que se constróem sobre nossa base tecnológica e de clientes, que ofereçam oportunidades de crescimento contínuo, que nos permitam dar uma contribuição necessária e lucrativa.

d) Crescimento

Permitir que nosso crescimento seja limitado somente por nossos lucros e que nossa habilidade de desenvolver e produzir inovações satisfaçam as reais necessidades dos clientes.

e) Nosso Pessoal

Ajudar o pessoal da HP a compartilhar do sucesso que eles tornam possível à Companhia; prover segurança no emprego com base no desempenho individual; assegurar-lhes um ambiente de trabalho agradável e livre de ameaças, que valoriza a

diversidade de pessoas e reconhece contribuições individuais, ajudá-los a ganhar um senso de comprometimento e satisfação no trabalho.

f) Gerenciamento

Fomentar a iniciativa e a criatividade e permitir ao indivíduo grande liberdade de ação na consecução de objetivos bem definidos.

g) Cidadania

Honrar nossas obrigações para com a sociedade, como um patrimônio econômico, intelectual e social para cada nação e comunidade em que operamos.

“O HP Way, quando você realmente se aprofunda nele, consiste em respeitar a integridade do indivíduo”- Bill Hewlett, 1987.

Os valores e objetivos da HP guiam-nos na formação de nossas estratégias e práticas e no gerenciamento de um negócio dinâmico em um mundo em mudanças.

3.5 - Estratégias e Práticas

As estratégias e práticas da HP consistem de planos e ações compartilhados de trabalho, gerenciamento e liderança. Mundialmente, podem ocorrer diferenças entre áreas funcionais, linhas de produtos e as várias culturas. A abrangência de nossas estratégias e práticas guiam-nos em como nos comunicamos com os outros e como financiamos o crescimento por meio do reinvestimento de parte dos lucros. Ao mesmo tempo que nossas estratégias e práticas são sempre consistentes com nossos valores e objetivos corporativos, elas devem mudar com o tempo a fim de nos manter competitivos.

As estratégias e práticas compartilhadas mundialmente, que guiam nossos gerentes e funcionários são:

- *Comunicação aberta*
- *Gerência por Objetivos*
- *Responsabilidade Pessoal e Iniciativa*

Comunicação Aberta

A comunicação aberta leva ao trabalho eficaz em equipe, aumento da contribuição e realização e forte relacionamento com colegas, clientes, fornecedores e distribuidores da HP. Por meio da comunicação aberta, os funcionários da HP estão melhor capacitados a responder às necessidades dos clientes e, assim, ganhar a fidelidade deles. A chave para a comunicação aberta é o nosso compromisso em criar um ambiente tal que valorize as diferenças e honre as diversas perspectivas.

A HP encoraja a informalidade e promove a Comunicação Aberta, por meio do uso do primeiro nome, conversas espontâneas, postos de trabalho abertos e reuniões informais com funcionários.

Gerência Itinerante

A gerência itinerante pode ser demonstrada por um gerente que reserva tempo para andar pelo departamento e está disponível para bate-papos informais. No ambiente atual, com equipes em geografias dispersas, muitos gerentes têm utilizado ferramentas eletrônicas para facilitar a comunicação com funcionários.

POLÍTICA DE PORTAS ABERTAS

A política de portas abertas da HP baseia-se no valor, confiança e respeito pelos indivíduos. Ela encoraja os funcionários a compartilhar idéias, discutir opções de carreira e levantar questões de modo responsável com a gerência ou RH sem que advenha nenhuma consequência adversa. Qualquer funcionário pode usar esta política para dividir sentimentos e preocupações de maneira construtiva e ganhar um entendimento mais claro das alternativas disponíveis.

GERÊNCIA POR OBJETIVOS (GPO)

Indivíduos e times contribuem para as metas da HP por meio do desenvolvimento de objetivos bem definidos, que se integram aos objetivos de seus negócios e de outros, dentro da HP. A GPO favorece a inovação e encoraja a utilização de métodos alternativos para consecução dos objetivos. Juntos a GPO e a Comunicação Aberta criam um ambiente favorável, onde pessoas assumem riscos, dividem novas idéias e desenvolvem forte comprometimento.

Os planos escritos, tais como Business Fundamentals e Hoshins (Objetivos em Cascata) guiam e criam compromissos em todos os níveis da HP. Planos compartilhados e trabalho em equipe intra e interdepartamental ajudam a aumentar nossas forças para satisfazer as necessidades dos clientes.

RESPONSABILIDADE PESSOAL E INICIATIVA

Para a HP manter-se competitiva, pessoas em todos os níveis da organização precisam continuamente procurar novas maneiras de fazer seus trabalhos. Com o

suporte de seus gerentes, os funcionários têm responsabilidade de expressar opiniões diversas para entender o impacto de suas contribuições no macro-cenário do negócio e desenvolver continuamente suas habilidades para satisfazer as mudanças na demanda do mercado.

Essa abordagem de propriedade do funcionário e apoiada pela gerência, torna, de modo geral, a HP mais forte. Isso acelera o processo de tomada de decisão e ajuda os funcionários a ganharem um grande senso de satisfação e comprometimento com seu trabalho.

3.6 - CARREIRA AUTO-DIRIGIDA

A HP seleciona e gerencia seus negócios com o objetivo de promover um vínculo empregatício de longo prazo e oferece oportunidades para crescimento e o desenvolvimento pessoal. Em contrapartida, espera-se que o pessoal HP tenha a iniciativa de direcionar de maneira produtiva e ativa suas próprias carreiras, aprendendo novas habilidades e aplicando-as às necessidades críticas do negócio. Isso inclui atingir e exceder certos padrões de desempenho no trabalho e ajustar-se às mudanças em designações de cronogramas, tarefas e ambiente de trabalho⁹.

⁹ Essas são algumas práticas da HP. Entretanto elas podem e devem mudar em relação à economia e às mudanças que ocorrem no mundo. Neste momento, por exemplo, a HP está adotando as normas ISO-9000 como uma de suas práticas gerenciais.

IV – APLICAÇÃO DA METODOLOGIA

Conforme mostrou-se durante a descrição da metodologia TQC para melhoria de processos, a primeira atividade realizada foi responder às sete questões chaves do *Total Quality Control – TQC*.

Estas questões objetivam entender o que pensam e o que esperam os clientes da HP, de seus produtos ou serviços. Produtos estes que a Hewlett-Packard posteriormente desenvolverá para a colocação no mercado, ou serviços que virá a prestar e serão entregues a seus clientes, como por exemplo, a aplicação deste método. Neste caso, tem-se um processo que é chamado de *Order Fulfillment*. Trata-se de um processo mais universal na indústria de alta tecnologia, tendo a *supply chain* como um subconjunto deste processo.

Chama-se neste caso o *supply chain* de subconjunto deste processo porque *order fulfillment* entende-se existir a partir do momento que o cliente faz um rascunho de um pedido de um produto da Hewlett-Packard até o recebimento do produto em sua casa; ou seja, passa-se por emissão do pedido de compra, aceitação desta ordem, processamento da mesma no sistema local e mundial, fabricação do produto, armazenagem e finalmente a distribuição do mesmo. Observando-se bem o *supply chain* percebe-se que ele participa deste processo no momento da fabricação do produto, neste caso, disponibiliza-se de matéria-prima para manufatura, e a manufatura em si do produto, já no *order fulfillment* disponibiliza-se do produto independente de olhar-se no diretamente o *supply chain*. Claro que, ao perceber-se um processo de *supply chain* lento, com variações fora do controle, isto afetará diretamente o produto final.

Assim, para responder às sete questões chaves, fez-se na HP uma pesquisa envolvendo os clientes do principais seguimentos de mercado que se dispõe, tais como: corporativos, pequenos e médios negócios e varejistas. Dessa maneira, o objetivo

genérico deste estudo foi monitorar a satisfação dos clientes, e identificar áreas, no programa de relacionamento com os clientes, que precisavam ser aprimoradas, com também usá-las como forma de medir o desempenho junto ao mercado, comparado com os principais concorrentes. Comparou-se a pesquisa com as das organizações IBM, Compaq, Acer, Canon, Epson e Lexmark.

Com base neste estudo foram respondidas as questões estratégicas, conforme demonstra-se abaixo:

1) Quais são os clientes HP?

Têm-se três segmentos de mercado.

- a) **Corporativo:** revendedor especializado em fornecer uma solução para os clientes.
- b) **Pequenos e médios negócios:** Pessoas que possuem um escritório de engenharia, médicos que têm um consultório, uma empresa de um porte médio que precisa de um PC, Plotter e os varejistas que entregam produtos como impressoras, cartuchos, etc.
- c) **Varejistas:** São os distribuidores que trabalham com revenda de produtos mais individualizados, como por exemplo os supermercados: Pão de Açúcar, Carrefour, Extra, etc.

2) O que os clientes da HP precisam?

Disponibilidade de produtos, preços competitivos e entrega nos prazos.

- 3) Que serviço ou produto a HP está fornecendo para atender às suas necessidades?

Distribuição de produtos de computação pessoal.

- 4) Quais são as expectativas e as medidas específicas do cliente HP quanto a este produto ou serviço?

Velocidade na entrega (baixa tolerância na espera).

- 5) O produto ou serviço da HP atende ou excede as necessidades e expectativas de seus clientes?

Os produtos da HP atendem às expectativas, portanto os serviços relacionados à velocidade de entrega necessitam de drástico aprimoramento.

- 6) Qual é o processo da HP que fornece este produto ou serviço?

Processo de *Order Fulfillment*.

- 7) Que ação é necessária para melhorar este processo?

Reduzir o tempo de entrega dos produtos, dominar o processo e medi-lo e, continuamente, receber informações dos clientes.

Assim, terminou esta fase de entender o que os clientes da HP pensam a respeito deste processo e ao mesmo tempo, de uma maneira estruturada, iniciar uma medida de aprimoramento do mesmo.

4.1 - O ENUNCIADO DO PROJETO

Neste item relata-se o que pretende-se mudar, quais as intervenções que deseja-se neste processo e como o grupo de trabalho passará a analisar o processo. Ou seja, Enunciado do Projeto é uma declaração que indica o resultado pretendido com a intervenção em um processo. Deve conter: um indicador de mudança de direção, um indicador de Qualidade e o processo ao qual sofrerá a intervenção.

Desta maneira, o enunciado da HP acabou por:

Reduzir o tempo de entrega de produtos através do processo de order fulfillment. Nesse caso, reduzir significa o indicador de mudança de direção; tempo é o indicador de Qualidade; unidade de medida são os dias e order fulfillment é o processo que irá intervir.

4.2 - O FLUXOGRAMA DO PROCESSO

Como supracitado do decorrer da dissertação, um dos requisitos básicos para o sucesso da metodologia TQC-CAPDCA para melhoria do processo é entender o Fluxograma do Processo. Este entendimento deve ser tal que permita dar vida ao processo. Naturalmente, trata-se de uma colocação no sentido figurado; porém, Bill GATES (1998) retrata muito bem este assunto em seu último livro “A Empresa na Velocidade do Pensamento”, quando o designa, referindo-se às respostas de uma organização aos sinais do mercado e às necessidades dos clientes, de “Um Sistema Nervoso Digital”.

Como interpreta-se isto? O Fluxograma deve ser a fotografia de um processo que, ao menor sinal dos clientes, do mercado e da organização entende e interpreta este sinal

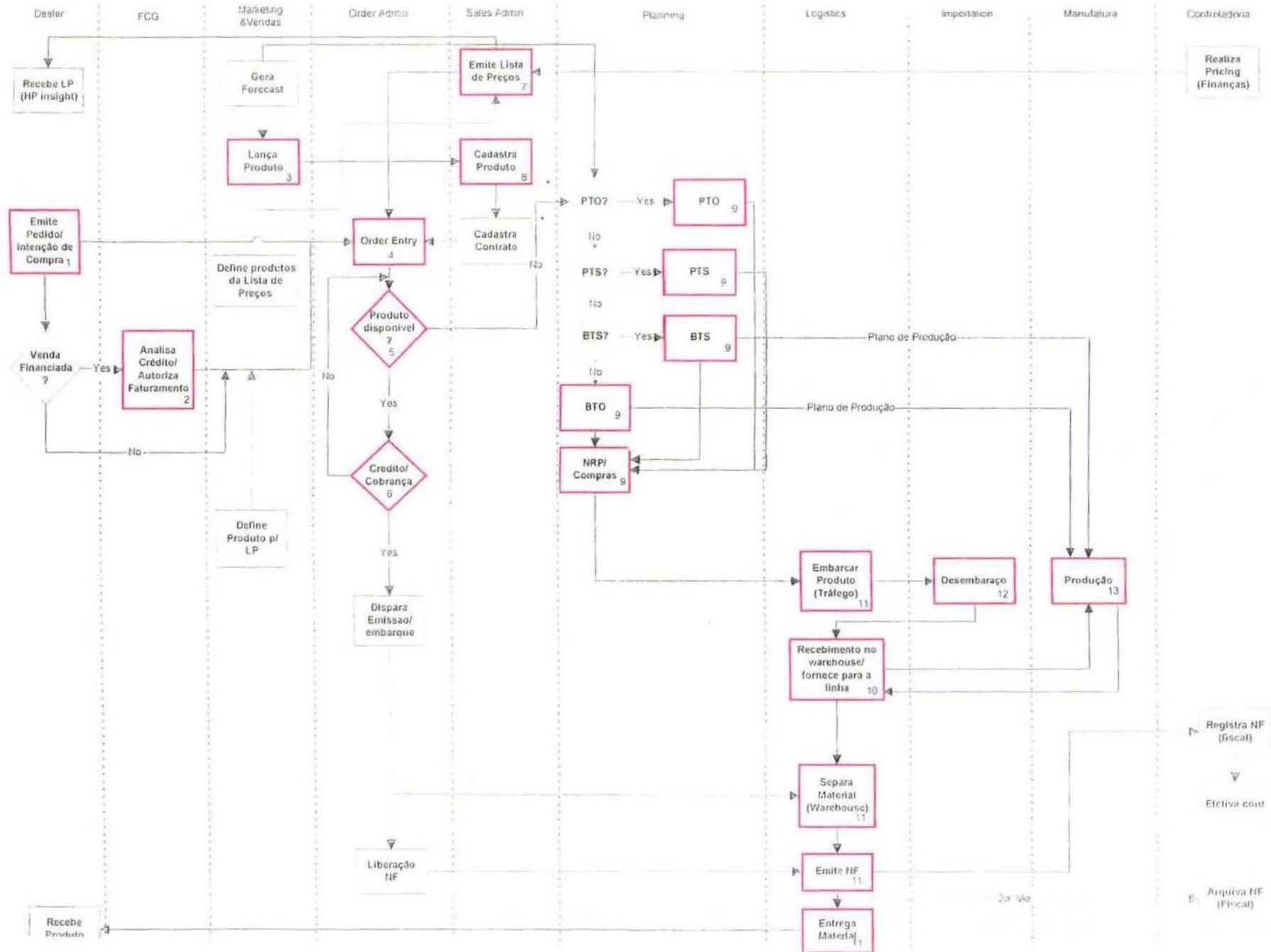
transformando em ação e direcionando seus esforços de forma a atender o novo fenômeno. Interessante que atualmente as transformações do mercado são rápidas e precisas e acredita-se que as organizações ainda não aprenderam a conviver com isto.

Daí a colocação de Bill Gates, “Nervoso”, ao invés de dizer “Quântico”, a um processo que deve ser medido com uma variável extremamente flexível, que assuma os valores que os clientes desejam e transforma estes valores em resultados melhores do que aqueles que os concorrentes conseguem fazer.

Assim, acredita-se que poucas organizações entendam bem o valor e a força de um processo, mais difícil ainda é ver um profissional isolado tirar proveito e vantagens através do domínio de um processo. Isto porque, em verdade, um processo deve ser simples, concensuado, entre o grupo de trabalho e sobretudo retratar os anseios e desejos dos clientes, sendo sempre melhor que a concorrência. Sem isto, a organização jamais fará parte do livro de PORRAS “Feitas para Durar”.

A seguir apresentam-se os Fluxogramas do Processo. Todavia, neste caso, só se está falando da área de administração de pedidos e administração de vendas. O restante do processo vai exigir diversas combinações de soluções, desde um novo sistema até uma nova forma de manufaturar, e distribuir produtos.

LADO BRASIL - ORDER FULFILLMENT PROCESS IMPROVMENT - SITUAÇÃO ATUAL VERSÃO 3 - 25/03/99



4.3 - MEDIDAS DE DESEMPENHO DE UM PROCESSO (PPM)

Medidas de desempenho já discutiu-se bastante no decorrer da dissertação, no caso da HP, escolheu-se o indicador de Qualidade tempo e a unidade de medida dias. Em princípio, mediu-se em dias de 24 horas. Ocorre que a solução surpreendeu de tal forma que resolveu-se mudar esta unidade dias para minutos. Mas, de toda forma, nesta dissertação, ainda abordou-se alguns casos com a unidade dias.

4.4 - O DIAGRAMA DE ISHIKAWA

Esta ferramenta isolada, muitas vezes não consegue retirar todo o proveito nem as vantagens que pode apresentar. Porém, no contexto de uma filosofia e metodologia, como o TQC é extremamente poderosa.

No caso da HP ajudou muito a visualizar como deveria ser a solução no aprimoramento deste processo, além de reduzir, drasticamente o tempo, ainda otimizou inúmeros itens mensuráveis, apenas qualitativamente. Os itens aprimorados cujos resultados são qualitativos, serviram para modificar a força interna de trabalho da HP, permitindo com isto que mais de 30 pessoas passem a ter um trabalho mais estratégico do que operacional e com isto dando oportunidade de trabalhar mais voltadas para os clientes do que para a organização interna. (veja em Anexo o diagrama de Ishikawa).

4.5 - A ESTRATÉGIA DE COLETA DE DADOS

Com relação à Estratégia de Coleta de Dados já discutiu-se bastante no decorrer da dissertação. Todavia, se mostrará aqui como foi desenvolvida dentro deste grupo de trabalho.

Na estratégia de coleta de dados analisaram-se oito questões, listadas abaixo:

- 1) O que esperamos conseguir com os dados?
- 2) Que dados precisamos?
- 3) Onde no processo os dados serão coletados?
- 4) Que esquema de amostragem será usado?
- 5) Quantos dados serão coletados?
- 6) Quando e por quanto tempo os dados serão coletados?
- 7) Quem é o responsável pela coleta de dados?

4.5.1 - AS RESPOSTAS ÀS SETE QUESTÕES ESTRATÉGICAS

- 1) O que esperamos realizar coletando dados?

As razões para a coleta de dados têm que ser consistentes com o enunciado do projeto, ou seja, com o resultado pretendido. O enunciado do projeto é Reduzir o tempo de entrega de produtos através do processo de order fulfillment. Possíveis respostas para esta pergunta seriam: Esperamos coletar uma base de dados abrangente e confiável que contemple tempos, valores, produtos, linhas de produção, quantidades, descontos,

clientes / pedidos, de forma a proporcionar condições de endereçar soluções adequadas para a redução do tempo de entrega dos produtos da Hewlett-Packard.

2) Quais os dados que necessitamos?

Necessitamos de dados que nos informem o tempo que gastamos para percorrer nosso ciclo de atendimento ao cliente. Precisamos determinar as medidas de desempenho e unidade a ser utilizadas.

Também necessitamos de dados referentes ao:

CUTAT = Customer Turn Around Time

SOTAT = Sales Office Turn Around Time

OPTAT = Order Processing Turn Around Time

HWTAT = Warehouse Turn Around Time

TTTAT = Transit Time Turn Around Time

Estas siglas somadas completam o ciclo do tempo que gastamos para atender a um cliente, quando o mesmo coloca um pedido no nosso sistema mundial. Em nossa situação, estaremos tratando apenas dos dois primeiros casos CUTAT e SOTAT. O ciclo completo está sendo tratado dentro de um projeto mais amplo e mais demorado para concluir. Na conclusão final do projeto completo, estaremos englobando toda a área de comércio eletrônico, manufatura, planejamento, CM'S, Logística e Distribuição.

3) Onde no processo os dados serão coletados?

Os dados serão coletados nos nossos sistemas legados, WWOMS, HEART APOGEE, WWSHIP, FIX.

4) Qual é o esquema de amostragem que será utilizado?

Devido a fidelidade necessária para o perfeito entendimento da situação, utilizaremos 100% da nossa base de dados.

5) Quanto e por quanto tempo os dados serão coletados?

Os dados foram coletados de maio a agosto de 1999. Toda vez que um cliente colocar um pedido, o tempo será medido.

6) Como os dados serão registrados?

Os dados serão registrados eletronicamente e de forma automática pelos nossos sistemas legados.

7) Quem será o responsável pela coleta de dados?

Os responsáveis pela coleta de dados serão o nosso pessoal de Tecnologia de Informações e, naturalmente, com um único responsável para evitar critérios diferentes.

4.6 - A SITUAÇÃO ATUAL

Após a coleta de dados tem-se que analisar os dados e verificar a tendência média e as variações do processo. Assim, analisa-se os dados coletados e verifica-se que o tempo gasto nas atividades de CUTAT E SOTAT ESTÁ NA FAIXA DE 72 A 168 HORAS.

4.7 - AÇÕES NECESSÁRIAS PARA RESOLVER O PROBLEMA EM QUESTÃO

4.7.1 - ARQUITETURA TECNOLÓGICA ADOTADA PARA O DESENVOLVIMENTO DA SOLUÇÃO

4.7.1.1 - INTRODUÇÃO

Após analisar-se os dados, decidiu-se criar um novo sistema eletrônico, o qual chamou-se de EOF – Electronic Order Fulfillment. Este sistema permite que qualquer cliente da Hewlett-Packard, através da WEB, coloque um pedido dentro do seu sistema legado baseado nos Estados Unidos.

O sistema permite também que o cliente consulte a lista de preços da HP, suas condições de contrato, promoções, descontos e, finalmente, monte seu próprio pedido. E ainda, é possível, através do sistema, que o cliente faça o acompanhamento de seu pedido com relação a colocação da ordem, aprovação, aprovação parcial, parcialmente faturado, faturado e pronto para o despacho.

4.7.1.2 - Metodologia e Processo de Desenvolvimento

4.7.1.2.1 - Processo

A **Unified Modeling Language (UML)** é a notação adotada como padrão mundial para especificação, visualização, construção e documentação de artefatos de sistemas de software. A especificação da UML foi liderada pela Rational e endossada pelo *Object Management Group (OMG)*, consórcio internacional composto por mais de 800 empresas, entre as quais AT&T, Ericsson, HP, IBM, Inprise, Oracle, Microsoft, Netscape, Nortel, SAP, Sun, Sybase, Unisys e Xerox.

O **Unified Process** é um processo de engenharia de software desenvolvido por três dos principais gurus da área de engenharia de software: Ivar Jacobson, James Rumbaugh e Grady Booch, sendo o resultado de mais de 30 anos de experiência acumulada. É o primeiro processo de desenvolvimento a explorar integralmente as capacidades do padrão UML, além de especificar atividades, artefatos e responsabilidades de maneira bem objetiva. O Unified Process baseia-se nas práticas comuns aos projetos de software com mais alto ROI¹⁰ do mercado. As principais características do UP são:

- (1) orientado a casos de uso;
- (2) centrado na arquitetura;
- (3) iterativo e incremental.

A metodologia de trabalho utilizada foi baseada no Unified Process e na utilização da UML como linguagem de modelagem. Dessa combinação resulta um processo de desenvolvimento de alta visibilidade e rastreabilidade, com uma gerência efetiva de riscos e qualidade. Essas características garantem um resultado de alta qualidade, previsível e que satisfaz os requisitos propostos. O Unified Process é completamente alinhado com as práticas sugeridas pelo modelo CMMI¹¹.

- **Rational Requisite Pro** - documenta e gerencia alterações em requisitos e casos de uso. Gera mapas de dependência entre casos de uso, facilitando rastreabilidade e análise do impacto de alterações. Também documenta critérios de aprovação e controla o estado dos requisitos ao longo do projeto. Possui integração com *Test Suite*.

¹⁰ Do inglês, *return on investment*.

¹¹ O *capability maturity model*, conhecido como cmm, é um modelo para avaliação do nível de maturidade do processo de desenvolvimento de software em uma organização. Financiado pelo departamento de defesa

- **Rational Rose** - ferramenta de modelagem visual, utilizada no *design* de subsistemas (componentes) e classes do sistema. Gera código e possui *round-trip engineering* (atualiza o modelo baseado no código fonte). Possui integração com o *Requisite Pro*.
- **Rational Test Studio** - *software* robô que automatiza testes de GUIs (interfaces gráficas de usuário) e testes de carga, reduzindo o esforço dedicado a testes. Diminui drasticamente o ciclo de testes voltados a alterações de funcionalidades.
- **IBM CMVC** - mantém sob controle de versão todos os artefatos gerados pelo processo de software (modelos, documentos, código fonte, executáveis, etc.) em um repositório. Provê um processo para alteração dos arquivos do repositório, com controle de defeitos reportados, sugestões de alteração e aprovações de mudança. Permite rastreabilidade entre defeitos e componentes de *software*.

4.7.1.3 - ARQUITETURA

Devido as perspectivas de evolução do sistema propôs-se uma arquitetura que priorizava flexibilidade e escalabilidade, acomodando com facilidade os requisitos de performance.

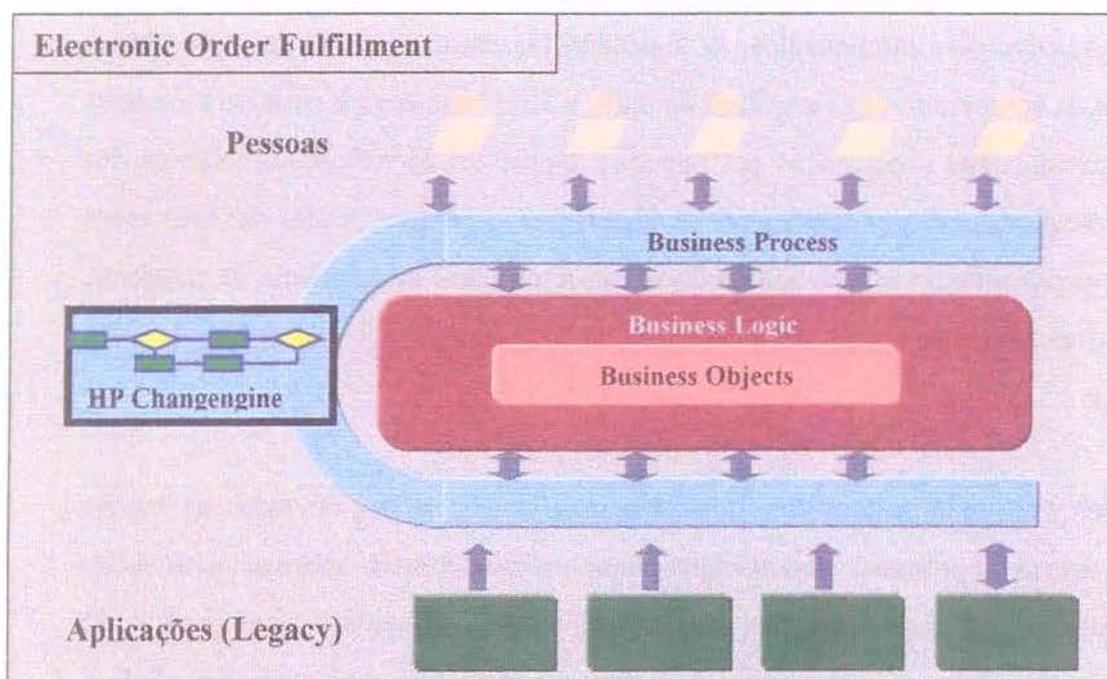
A arquitetura proposta para o sistema é descrita em 4 camadas: apresentação, lógica da aplicação, objetos de negócio e serviços externos.

- Apresentação. Camada responsável pela interface homem-máquina e será fortemente baseada na utilização de navegadores (*browsers*).
- Lógica da aplicação. Esta camada é responsável pela implementação de toda lógica funcional do sistema, servindo de elo entre a apresentação e a camada de objetos de negócios, implementando toda a *lógica de controle* da aplicação.

do EUA (DOD) e desenvolvido pela SEI/CMU, é provavelmente o mais respeitado modelo de avaliação de empresas de software do mercado.

- Objetos de negócio. Nesta camada encontram-se implementadas todas as entidades que caracterizam o domínio da aplicação (*objetos de negócio*).
- Serviços de Integração. Nesta camada é feita a integração com todos os sistemas corporativos (ERPs), banco de dados e outras aplicações externas.

A figura na próxima página ilustra os principais componentes que constituem a arquitetura lógica proposta para o sistema.



4.7.1.3.1 - COMPONENTES TECNOLÓGICOS

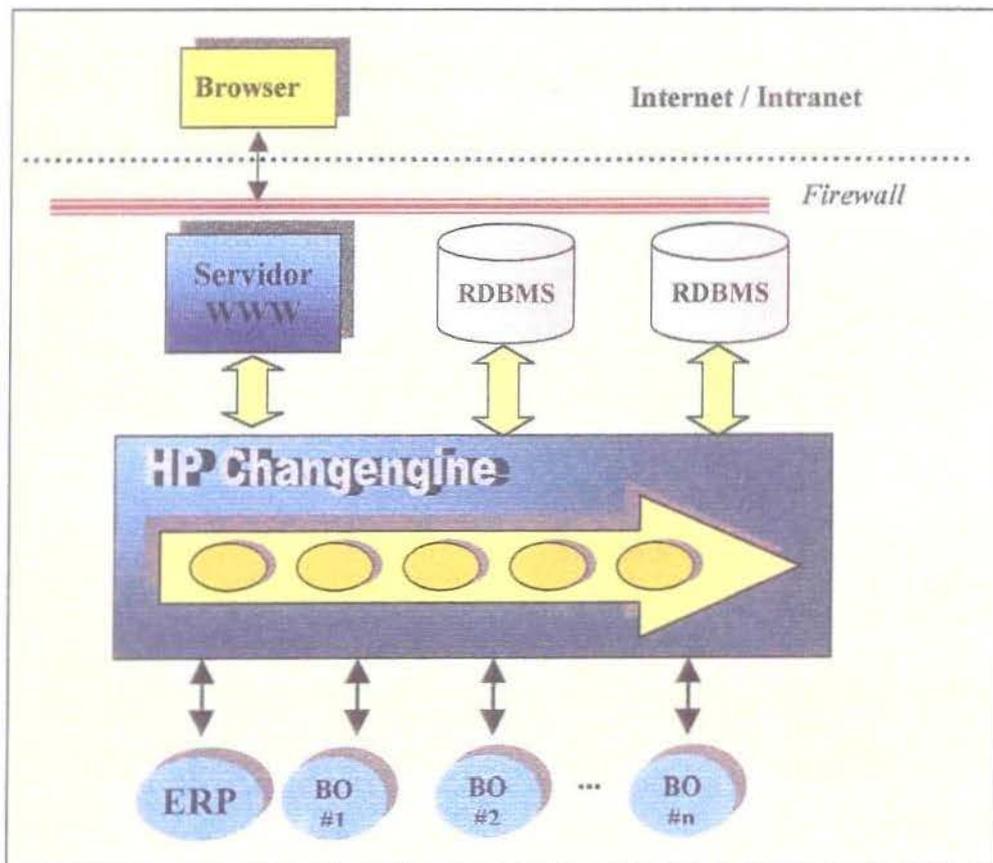
HP CHANGENGINE

O HP CHANGENGINE¹² possibilita a automação e a gerência de processos de negócios integrando aplicações e pessoas ao longo de uma organização. Utilizando-se de conceitos modernos de componentização, esta ferramenta provê um *framework* para a integração de vários componentes de software em um modelo de negócios. Este modelo é completamente configurável a partir de uma interface gráfica, onde são definidas a ordem de execução dos componentes, as dependências entre eles, e a interação destes com as pessoas envolvidas. Com esta flexibilidade, o HP Changengine permite a empresa adaptar-se rapidamente a mudanças nos negócios através da modificação dinâmica dos modelos de negócios, independentemente da plataforma, e das tecnologias das aplicações envolvidas, possibilitando assim uma gerência em tempo real do ambiente de negócios, com aplicações de terceiros, tais como sistemas de ERP e bancos de dados (Oracle, SQL Server, etc.).

O HP Changengine também provê funcionalidades de *log* de todas as tarefas executadas dentro do processo, possibilitando uma análise gerencial sobre as métricas do processo. Essa análise pode refletir na mudança do modelo de negócio visando otimizar gargalos pré identificados. Tais mudanças seriam rapidamente implementadas, dada a flexibilidade da ferramenta.

A seguir apresentamos uma figura que ilustra a arquitetura do sistema utilizando o Changengine, sua integração com os *business objects* (BOs) desenvolvidos e outros componentes (sistema de ERP, base de dados, etc.)

¹² Maiores informações em <http://www.hp.com/go/changengine>.



JAVA SERVLETS TECHNOLOGY

A utilização da arquitetura de Java Servlets na implementação dos *business objects* (BO) envolve os mais modernos conceitos em tecnologia Web existentes, sendo utilizada pelos maiores *websites* do mundo. Como envia e recebe páginas HTML diretamente, é muito mais rápida do que soluções totalmente Java (*applets*) na interface (*Browser*). O processo servidor (*Servlet*) é construído em Java e executa na máquina do servidor WWW. Através de recursos de paralelismo embutidos na própria linguagem este servidor é capaz de

atender a várias transações simultâneas, isso faz com que a escalabilidade do produto seja limitada apenas pelo *hardware*.

Além de poder acessar bancos de dados de vários fornecedores (Oracle, SQL Server, Informix, Progress, Sybase etc.) através de JDBC, o *servlet* pode ainda gerenciar as requisições de usuários de modo a manter somente um mínimo de conexões ativas com o banco, reduzindo assim o custo de aquisição de licenças.

BANCO DE DADOS

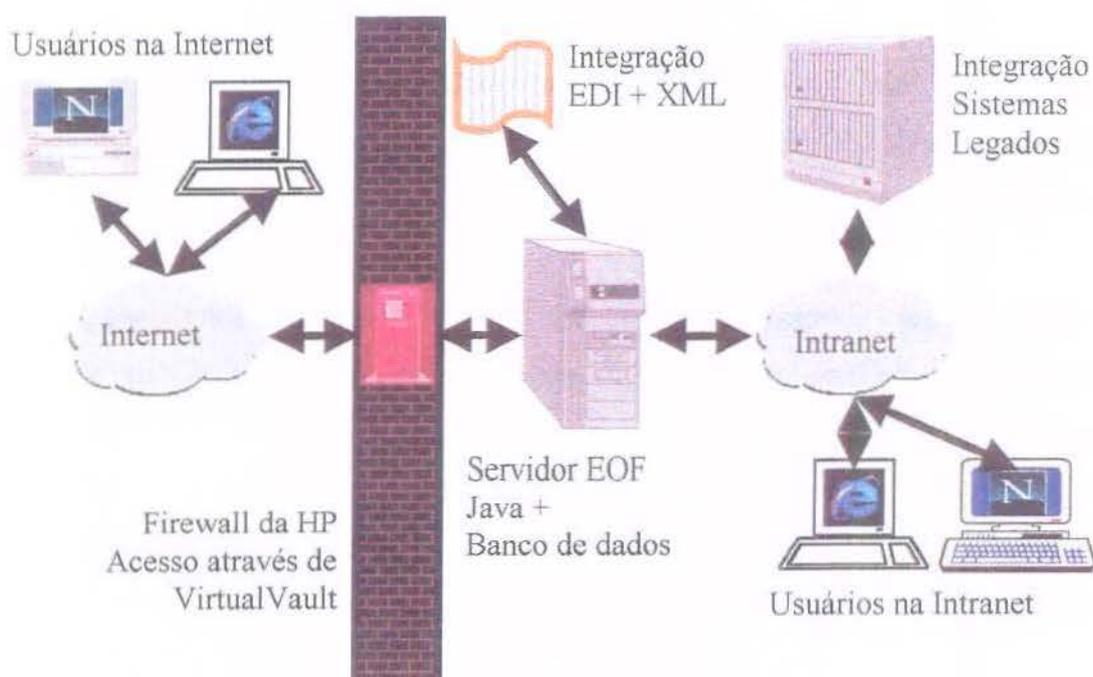
O servidor de banco de dados é utilizado pela aplicação para garantir os serviços de persistência e transação. A aplicação é independente do banco de dados, podendo-se utilizar bancos relacionais ou orientados a objeto.

HTTP e HTML

Toda a comunicação entre clientes e servidor será feita através do protocolo HTTP, otimizando a velocidade das interfaces clientes através da utilização de HTML e código Java Script, o que permite fácil acesso ao sistema através de *firewall*.

4.7.1.4 - ARQUITETURA DE DEPLOYMENT (PRODUÇÃO)

Para aumentar a segurança do sistema, o acesso através do *Firewall* corporativo da HP é feito com a solução *HP Praesidium*, utilizando-se o *Virtual Vault*, garantia de segurança. Uma visão do sistema em produção é ilustrada pela figura abaixo:



4.7.1.5 - VANTAGENS DA SOLUÇÃO

A arquitetura adotada para o sistema oferece vários benefícios, entre os mais importantes estão:

- prover uma aplicação que opera em múltiplas plataformas, com código e linguagem de programação únicos para compilação;
- construir uma infra-estrutura reutilizável e um conjunto de objetos de negócios que podem ser utilizados para construir novas funcionalidades e aplicações rapidamente;

- a separação entre lógica de negócios e objetos de negócio facilita a manutenção e alteração de funcionalidades;
- suporte a internacionalização de aplicações (aplicações multilínguas);
- prover uma arquitetura que permita distribuição, flexibilidade, escalabilidade e confiabilidade.

• ANÁLISE

Analisa-se, neste caso, o tempo que o cliente estava gastando para colocar um pedido no sistema legado da HP, desde o momento da emissão do pedido pelo cliente até o momento da disponibilização do mesmo para faturamento.

Este tempo tinha um comportamento em uma faixa de 3 a 7 dias, naturalmente, com picos esporádicos, tanto para o mínimo como para o máximo bem diferentes, mas a média permaneceu na faixa dos 3 aos 7 dias.

Analisou-se também os benefícios intangíveis que a HP poderia ter, conforme listados abaixo.

4.8 - OS BENEFÍCIOS PARA O CLIENTE

- Confirmação automática do recebimento do pedido
- Visualização on line do prazo de entrega
- Redução no prazo de entrega
- Visualização on line das promoções vigentes de cada produto
- Cálculo automático do preço final do produto
- Melhoria na comunicação do canal com Administração de Pedidos
- Melhoria na qualidade da informação

- Pedido entra “redondo” para processamento
- Melhor aproveitamento das oportunidades de negócios, principalmente no caso de varejo
- Satisfação do cliente

4.9 - BENEFÍCIOS PARA A HEWLETT-PACKARD

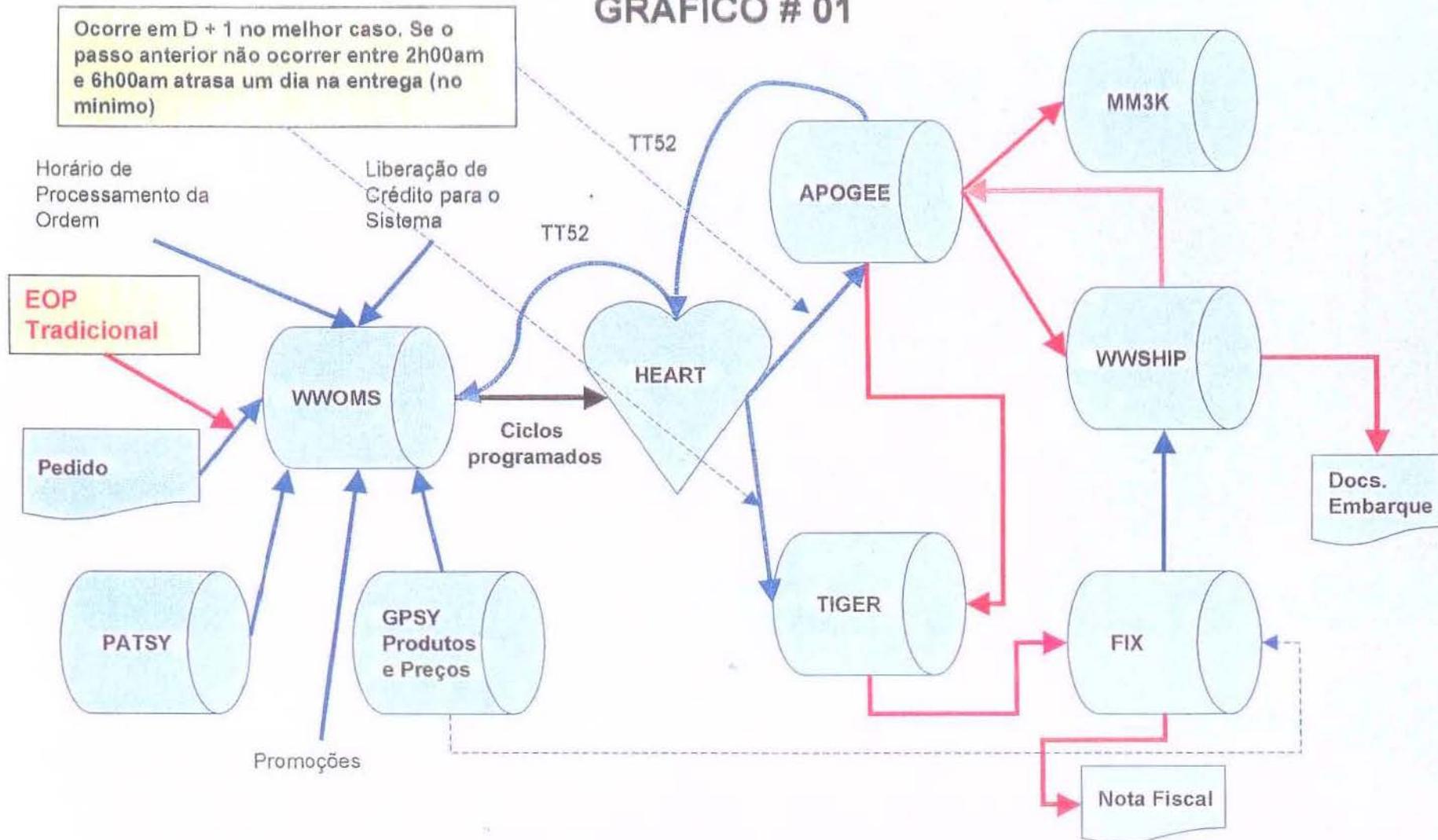
- Automatização do processos
- Controle eletrônicos das promoções, crédito, prazo de entrega, preço de lista, descontos e descontos promocionais
- Liberação do tempo do coordenador para agregar valor ao atendimento do canal
- Redução dos erros de faturamento devido aos controles eletrônicos
- Redução do impacto devido aos ciclos dos sistemas corporativos
- Redução do impacto por erros gerados pelos sistemas corporativos
- Melhor gerenciamento das prioridades dos negócios
- Melhoria na informação
- Melhoria na qualidade da comunicação

- **AÇÕES**

Analisando-se os dados acima, decidiu-se criar um sistema eletrônico através da Internet que permitisse que os clientes da Hewlett-Packard colocassem seus pedidos automaticamente dentro do sistema HP mundial de administração de pedidos, WWOMS, conforme ilustrado nas duas figuras abaixo.

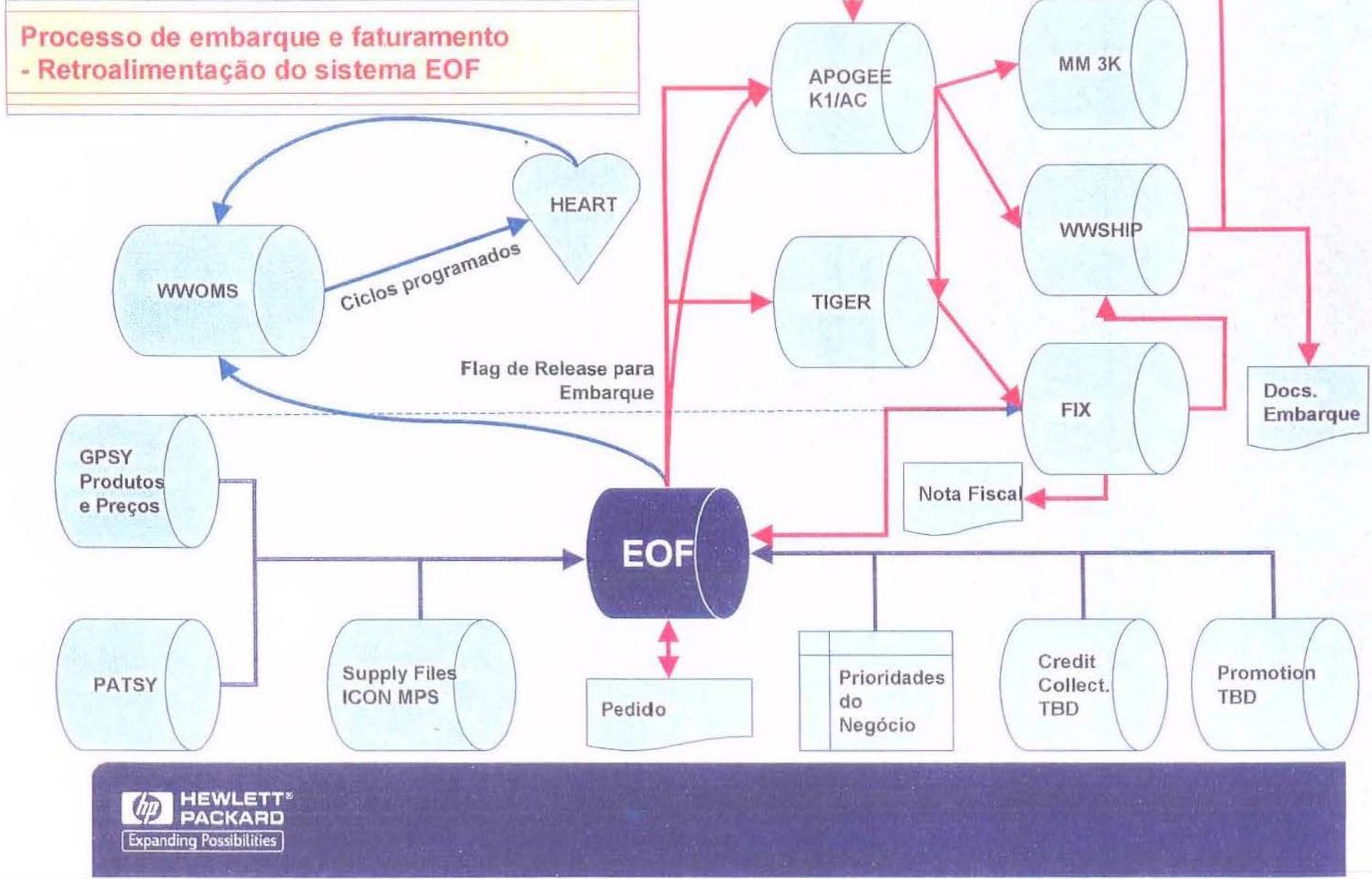
Fluxo Atual - Order Fulfillment Process Improvement

GRAFICO # 01



Fluxo Proposto - Order Fulfillment Process Improvement

GRAFICO # 02



4.10 - OS RESULTADOS ALCANÇADOS

• A SATISFAÇÃO DOS CLIENTES

A HP fez uma pesquisa, após dois meses de produção com o novo processo, e solicitou a seus clientes que dessem notas de zero a dez para os seguintes conceitos:

- a) Confiabilidade
- b) Importância do novo processo
- c) Satisfação

Depois, foi feita uma análise através de um cruzamento entre CONFIABILIDADE X IMPORTÂNCIA e SATISFAÇÃO X IMPORTÂNCIA.

Os resultados foram surpreendentes. A média aritmética ficou em torno de 9,0 e a moda consistentemente 10.

• A OTIMIZAÇÃO DO TEMPO

Um dos resultados mais expressivos deste projeto foi a redução drástica do tempo de colocação de um pedido pelos clientes da HP, basta observar os gráficos na próxima página:

LIMITE INFERIOR

ANTES DE EOF – 3 dias ou 72 horas ou 4320 minutos



Comparando a seta azul com a vermelha observa-se uma melhoria de 864 vezes em relação ao tempo anterior.

LIMITE SUPERIOR

ANTES DE EOF – 7 dias ou 168 horas ou 10080 minutos



Comparando a seta azul com a vermelha observa-se uma melhoria de 2016 vezes em relação ao tempo anterior.

- **A EMISSÃO DO PEDIDO**

Com a colocação do EOF – Electronic Order Fulfillment em produção, eliminou-se uma série de problemas que a HP vinha enfrentando diariamente em seu processo de recebimento de pedidos, que o grupo de trabalho identificou como causas prováveis (e que depois vieram a ser provadas) de perda de tempo.

- **AS CAUSAS**

Vendas atrasadas, o próprio cliente, problemas com o sistema, emissão de lista de preços, quantidade de promoções, forma de transmissão, desconhecimento do processo, complexidade do pedido, etc.

- **A ENTRADA DE PEDIDOS**

CAUSAS

Erros no pedido, nos sistemas, falta de comunicação entre as áreas, falta de autorização de descontos / promoções, produto que não faz parte do contrato do cliente, problemas de pessoal, desatualização da lista de preços, etc.

- **RASTREAMENTO DO PEDIDO DO CLIENTE**

O EOF – Electronic Order Fulfillment permite que o cliente tenha completa informação a respeito do seu pedido através da Internet. O cliente pode visualizar o

rascunho do pedido, entrada, processamento, processamento parcial, faturamento, faturamento parcial, cancelamento, erro no pedido e data de recebimento do seu produto.

- **CICLO DO PEDIDO**

Com o EOF tem-se melhores condições de medir o tempo do ciclo do pedido do cliente, desde sua entrada até a entrega do produto ao cliente.

- **FATURAMENTO**

Começamos novembro com um faturamento de US\$ 1.842.356,33 e terminamos o mês de abril com um faturamento de US\$ 27.942.421,03, totalizando nos 6 meses de operação US\$ 125,470,805.41. Um número recorde entre as empresas de informática da América Latina com este tipo de solução. (É comum para os portais ou lojas virtuais permitir ao cliente escolher o produto e fazer um pedido via internet. Neste caso aqui apresentado tem-se uma situação diferente, porque o cliente pode configurar a sua solução, enviar e receber seus produtos sem trabalho manual algum dentro da HP.)

- **A SOLUÇÃO INTERNACIONAL**

Esta solução jamais foi implementada dentro da Hewlett-Packard, depois dos resultados brasileiros, a direção latino americana da HP decidiu levá-la para toda a região de Miami, nos E.U.A., e no futuro poderá ser usada no mundo todo.

O primeiro país que está sendo preparado para a implantação do EOF é a Argentina, com previsão de finalização do projeto em junho de 2.000.

- **OS PROBLEMAS REMANESCENTES**

A HP do Brasil continuará a trabalhar neste processo, otimizando e inovando as práticas de trabalho atuais. Todos da HP do Brasil estão estudando uma solução completa para o processo de Order Fulfillment, podendo envolver:

- Nova porta de entrada eletrônica para seus clientes
- Implantação de um ERP – Enterprise Resource Planning
- Alternativas na área de logística, flexibilidade, agilidade na entrega e redução de custos
- Otimização do Forecast de produtos, etc.

- **OS PLANOS FUTUROS**

Criar um sistema de distribuição em todo o território brasileiro.

V - RESULTADOS

Como consequências imediatas da implementação deste novo processo de relacionamento com os clientes, envolvendo os três principais canais mantidos com o mercado - corporativo, pequenas e médias empresas e o Canal varejista, tem-se os resultados do novo processo de *order fulfillment*.

No canal corporativo tem-se os distribuidores vendendo para grandes empresas, desde produtos isolados, como computadores pessoais, à soluções completas envolvendo servidores, computadores pessoais, impressoras etc.

O canal de pequenas e médias empresas é representado por empresas que giram em torno de U\$ 200.000,00 por ano de faturamento e estão mais interessados em produtos de computação pessoal, ou ainda, equipamentos voltados para pequenos sistemas comerciais.

Varejistas são os supermercados, por exemplo, que trabalham com um volume muito grande, mas vendem para diferentes tipos de segmento de mercado. Como exemplo específico tem-se o Ponto Frio, do Rio de Janeiro, que dispõe de mais de 220 pontos de venda em todo o país, caracterizando portanto uma grande diversificação.

Estes canais representam um faturamento da ordem de US\$ 300.000,00 por ano e pode-se dizer que os principais resultados obtidos foram:

a) APROXIMAÇÃO COM OS CLIENTES

A maior aproximação com nossos clientes, não no sentido físico mas no de relacionamento de negócios, em pesquisa realizada com os distribuidores dos três Canais, quando perguntados sobre Confiabilidade x Satisfação e Importância obteve média aritmética das notas 9,00 (nove) e a moda 10,00 (dez).

O número de erros no processamento dos pedidos caiu de 60 % para próximo de Zero, tendo sido todo o trabalho manual abolido do processo.

O acompanhamento do pedido dos clientes foi outro ponto alto do novo processo. Os clientes conseguem saber via internet a posição do seu pedido junto a HP, como exemplo.

Rascunho do pedido: Os clientes podem fazer via internet um pedido em forma de rascunho, configurar seus produtos e submetê-lo a HP no momento que melhor os aprover.

Envio do pedido: Quando os clientes completam o preenchimento do pedido, podem enviá-lo via internet com segurança e sabendo que o mesmo está correto e livre de erros, pois o novo processo não aceita pedidos em desacordo com o contrato.

Pedido em processamento: Em alguns casos os pedidos não são completamente processados eletronicamente, porque podem ter algum tipo de acordo com a HP que lhes garante algum tipo de benefício especial e, neste caso, o pedido pára por alguns minutos para ser revisado e em seguida disponibilizado para o embarque.

Pedido Processado: Os pedidos processados são os pedidos que estão perfeitamente de acordo com nosso contrato ou os que foram submetidos a processamento interno, devido a quaisquer tipos de condições especiais. Entretanto, quando na condição “pedido processado” é possível ao cliente visualizar o mesmo através da internet .

Pedido Cancelado: São os pedidos que não podem ser embarcados por problemas de crédito, disponibilidade, etc.

Pedido Embarcado: São os pedidos que já estão a caminho do escritório do cliente.

Pedido Recebido pelo Cliente: São os pedidos dos quais os clientes já assinaram o canhoto da nota fiscal, confirmando que o processo foi completado.

Hoje, tudo isto pode ser visualizado por nossos clientes via internet, 24 horas por dia, 7 dias por semana. O que consideramos um grande ganho em termos de aproximação com nossos clientes.

b) NÚMERO DE PEDIDOS

No início de novembro de 1999, as entradas de pedidos via internet eram ZERO, começamos no mesmo novembro com 39 pedidos. Neste primeiro mês os clientes ainda tinham dúvidas quanto à eficiência de nossa nova solução. Contudo, rapidamente foram conquistadas a confiança e admiração de todos nossos canais e, a partir daí, o número de pedidos vem aumentando mensalmente, como pode-se observar nos gráficos anexos a este capítulo.

O mês de abril (ponto de corte, dia 30) foi fechado com 749 pedidos. No total dos 06 meses que estamos operando com o EOF – Eletronic Order Fulfillment, acumulamos 2899 pedidos nos três canais.

c) FATURAMENTO

Começamos novembro com um faturamento de US\$ 1.842.356,33 e terminamos o mês de abril com um faturamento de U\$ 27.942.421,03, totalizando nos 6 meses de operação U\$ 125,470,805.41. Um número recorde entre as empresas de informática da América Latina com este tipo de solução. (É comum para os portais ou lojas virtuais permitir ao cliente escolher o produto e fazer um pedido via internet. Neste caso aqui apresentado tem-se uma situação diferente, porque o cliente pode configurar a sua solução, enviar e receber seus produtos sem trabalho manual algum dentro da HP.)

d) VELOCIDADE DE ACEITAÇÃO DO PEDIDO

Estamos recebendo os pedidos dos clientes em tempo recorde e sem erros. Recebemos os pedidos em um período de tempo entre zero e 5 minutos. No processo que estabelecemos, temos um *changengine* que faz a busca de todos os pedidos novos a cada 5 minutos. A colocação dos pedidos pelos clientes é aleatória, assim o tempo de resposta opera em função deste momento.

e) SOLUÇÃO INTERNACIONAL

Com estes resultados, a direção latino americana da HP decidiu implementar este processo em toda a América Latina e eventualmente nos Estados Unidos. O primeiro país depois do Brasil e em fase final de implantação é a Argentina, que abarcará o Uruguai e o Paraguai na mesma solução.

f) BALANÇO SOCIAL

Está se colocando este tópico na avaliação dos resultados, porque toda universidade tem uma responsabilidade social com a nação e, de um modo geral, com a ciência no mundo inteiro. Este novo processo possibilitou que nos tornássemos mais competitivos e, com isto, manter nossas 3 fábricas aqui no Brasil – uma fábrica de *Deskjet*, uma de *Laser* e a de computadores pessoais. Estas fábricas empregam juntas hoje 2.000 pessoas diretamente. Se considerarmos que cada pessoa estaria trabalhando para uma família de 3 pessoas, estaríamos falando de um universo de 6.000 pessoas beneficiando-se deste projeto. Isto sem considerar os empregos indiretos de nossa rede de revendedores, assistência técnica, etc.

Paralelamente a isto temos também a transferência de tecnologia e a capacitação do povo brasileiro, além do domínio do mercado internacional que, sem dúvida trará benefícios a todos os brasileiros.

5.1 - DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

a) APROXIMAÇÃO COM OS CLIENTES

Nossos clientes estão colocando aproximadamente 750 pedidos por mês, através de nosso novo processo. Estes 750 pedidos cobrem aproximadamente 1.120 produtos diferentes. Portanto, em um nível de exposição significativamente grande, se considerarmos o universo de oportunidade de erros. Temos hoje no mercado brasileiro 3.000 pontos de venda nos diferentes estados e principais cidades, ou seja, uma cobertura nacional.

Outro dado importante seria saber quantas pessoas físicas estariam relacionadas com esta pesquisa, o que não está disponível já que é muito difícil identificar-se. Mas podemos ter uma ideia por exemplo somente impressoras vendemos em torno de 130.000 por mês. Mas aproximadamente 10.000 computadores pessoais e aproximadamente 130.000 conjuntos de suprimentos, o que estaríamos falando em torno de 270.000 unidades diferentes por mês.

Dentro deste universo, fizemos uma pesquisa que relaciona Confiabilidade X Satisfação e Importância X Satisfação. O que se pretende quando relacionamos Confiabilidade X Satisfação? Esta relação vai indicar que um determinado item pode ter confiabilidade, entretanto para o cliente isto não significa uma satisfação para melhoria em seu processo. O mesmo acontecendo com Importância X Satisfação. Um determinado item pode ter uma importância muito grande para os clientes, entretanto os mesmos podem não estar satisfeitos. De outro ângulo ainda, também se analisa a questão, por

exemplo, de um determinado item poder apresentar um nível de satisfação alto, mas não apresentar nenhuma importância para os clientes.

Dentro desta óptica nossa pesquisa foi excelente, porque dos revendedores pesquisados a média aritmética foi 9,00 (nove) e a moda 10,00 (dez)

O número de erros no processamento dos pedidos caiu de 60 % para próximo de Zero, sendo todo o trabalho manual abolido do processo.

O acompanhamento do pedido dos clientes foi outro ponto alto do novo processo, os clientes conseguem saber via internet a posição do seu pedido junto a HP, por exemplo.

b) AUMENTO DO NÚMERO DE PEDIDOS

Se compararmos o mês de novembro de 1999, quando iniciamos o novo processo com 39 pedidos, e o final do mês de abril de 2000 que apresentou 749, o número de pedidos aumentou 19 vezes, o que significa uma total aceitação pelo mercado deste novo sistema. Ainda não se sabe exatamente onde será o número que estabilizará. Se somarmos o total de pedidos até o dia 30 de abril teremos 2899.

c) FATURAMENTO

Outra vez comparando o mês de novembro de 1999 quando iniciamos o novo processo, tivemos um faturamento de US\$ 1.842.356,33 e ao final do mês de abril de 2000, um faturamento de US\$ 27.942.421,03, o que significa um aumento de 15 vezes em relação ao início do projeto.

d) VELOCIDADE NA ENTREGA DOS PEDIDOS

Este é um tópico extremamente importante, se analisarmos que podemos disponibilizar hoje um pedido na faixa de tempo de ZERO a 5 minutos, contra 4320 a 1080 minutos antes da implementação deste novo processo. Temos aí uma melhoria de 864 e 2016 vezes, respectivamente.

Logo, melhorar um processo mais de 2000 vezes de uma única tacada, de fato tem que ser um sucesso como vem sendo até agora.

5.2 - CONCLUSÃO DA APLICAÇÃO DA METODOLOGIA

Como teve-se a oportunidade de ver, os resultados foram excelentes tanto do ponto de vista da redução de tempo, que foi o enunciado original do projeto, quanto em faturamento, satisfação dos clientes e alcance social, ofertando mais de 2000 empregos diretos.

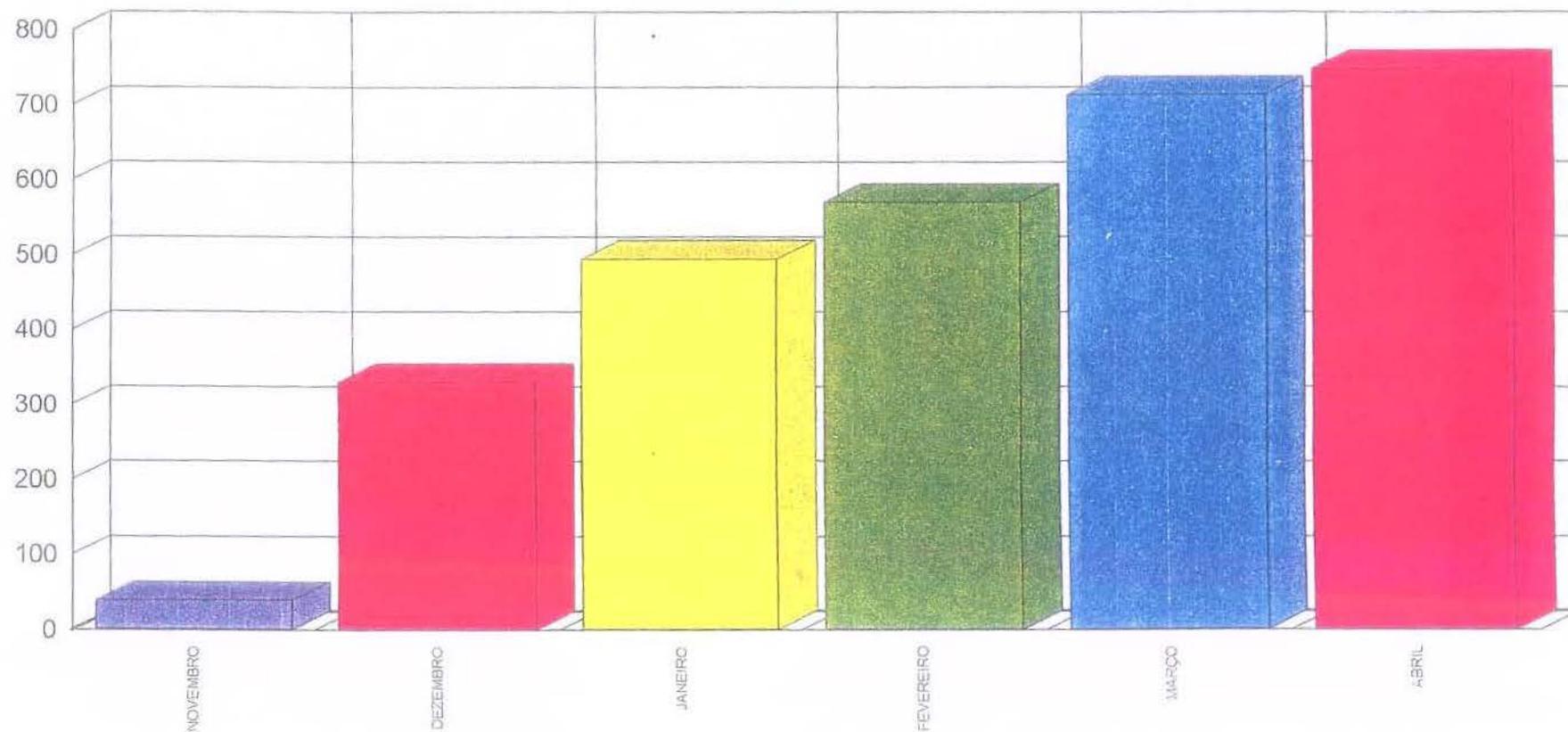
Estamos fechando o mês de abril de 2000 com um total de 2899 pedidos e um faturamento total de US\$ 125.470.805,41, através do novo processo. Além disto estamos exportando tecnologia para os demais países, o que coloca o Brasil também em evidência em relação à solução no mundo empresarial.

Anexo a este capítulo, temos os gráficos ilustrativos do desempenho do novo processo, mostrando o volume de pedidos e faturamento desde novembro de 1999 até abril de 2000.

EOF - Electronic Order Fulfillment

Período de 01/11/1999 a 30/04/2000

Ordens por Mês



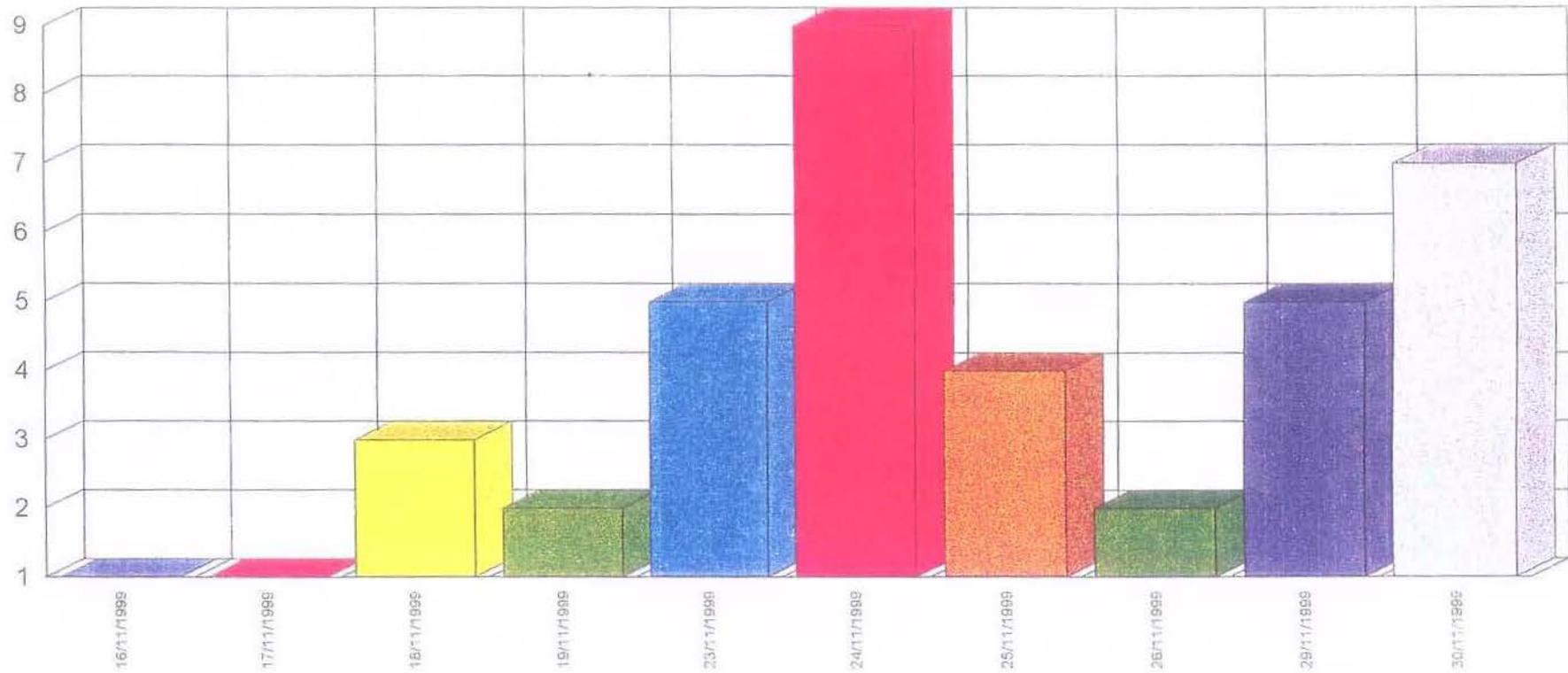
Total de ordens: 2,899

Total (US\$): 125,470,805.41

EOF - Electronic Order Fulfillment

NOVEMBRO/1999

Ordens por dia



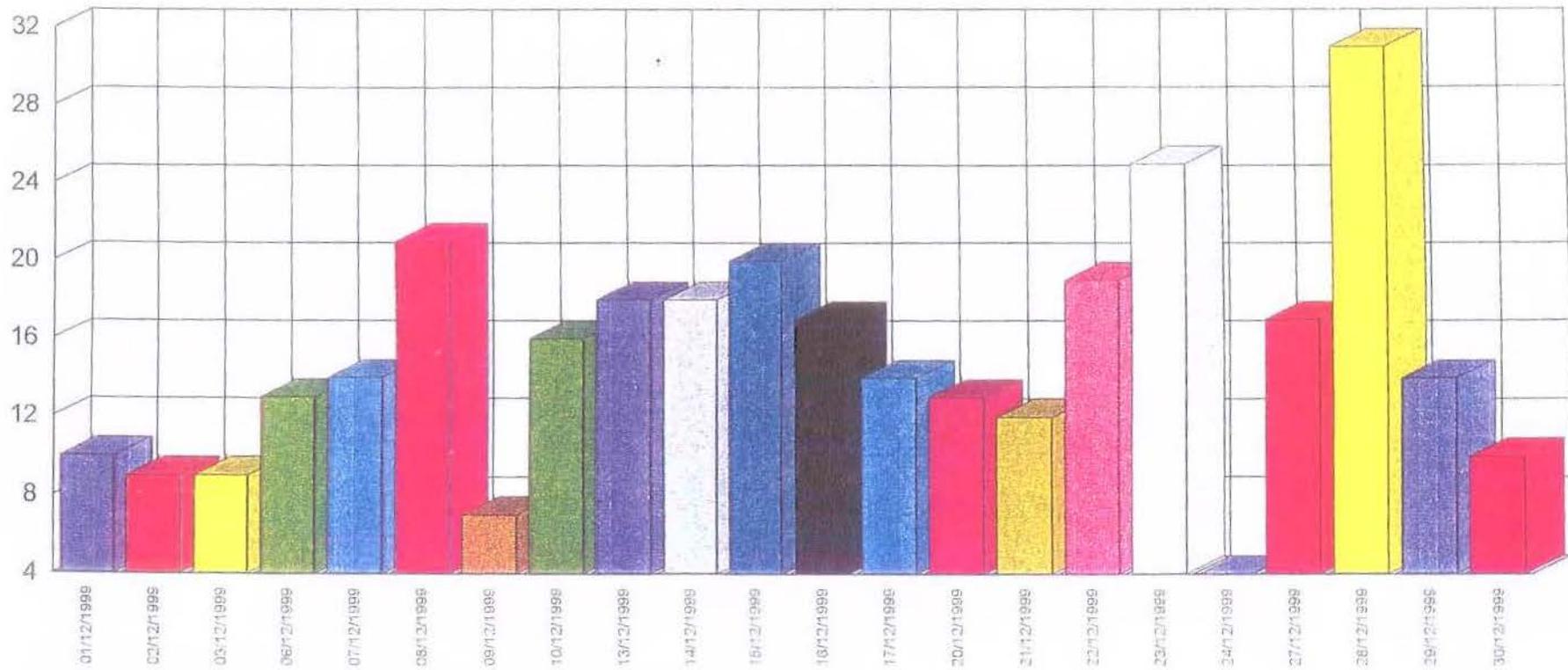
Total de ordens: 39

Total (US\$): 1,842,356.33

EOF - Electronic Order Fulfillment

DEZEMBRO/1999

Ordens por dia



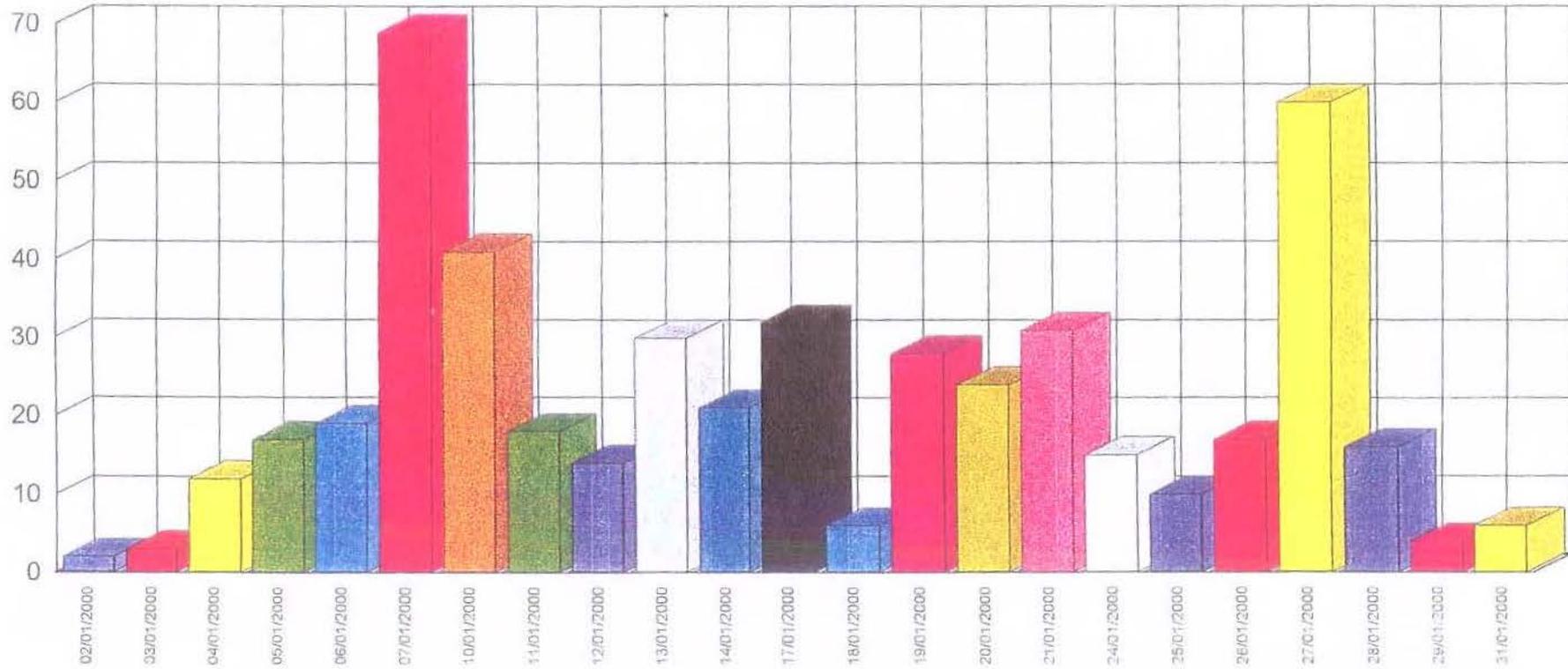
Total de ordens: 331

Total (US\$): 18,295,886.97

EOF - Electronic Order Fulfillment

JANEIRO/2000

Ordens por dia



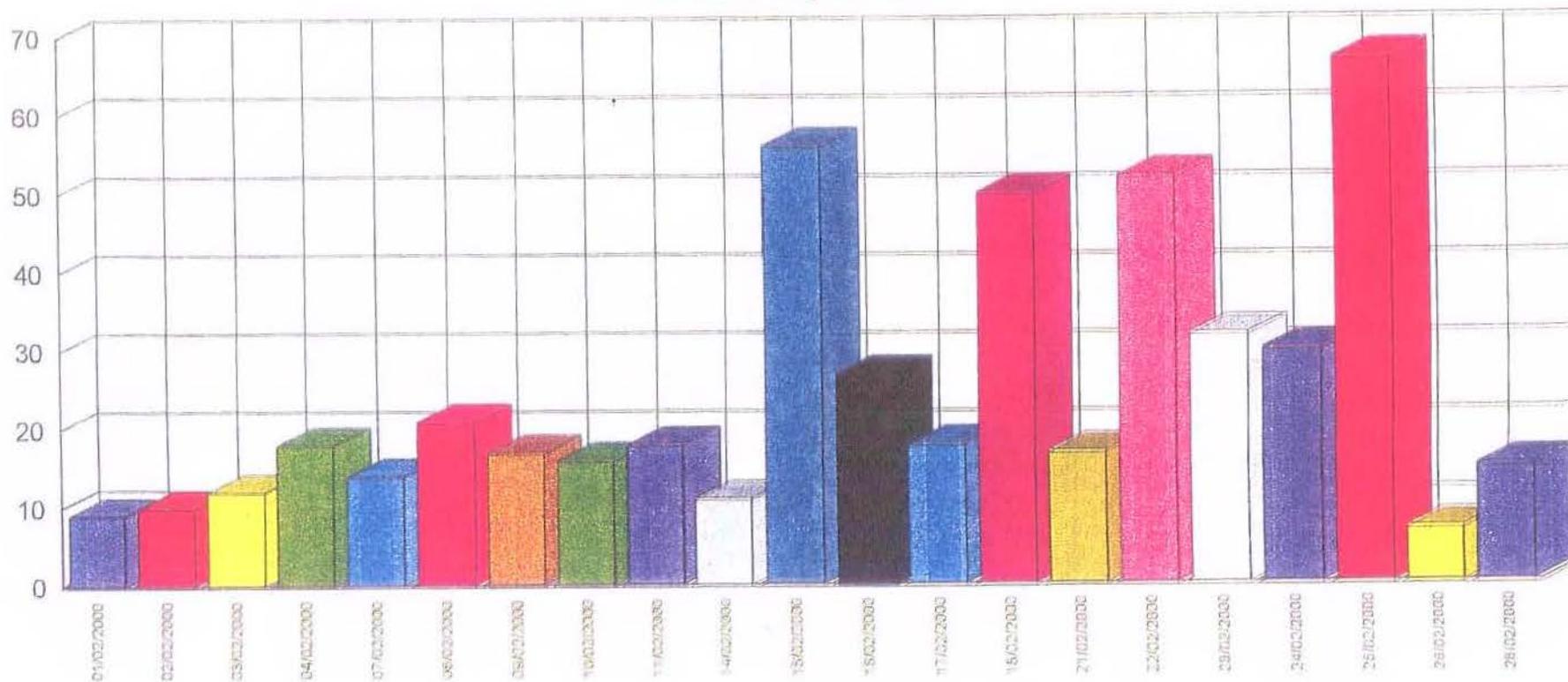
Total de ordens: 495

Total (US\$): 24,214,545.65

EOF - Electronic Order Fulfillment

FEVEREIRO/2000

Ordens por dia



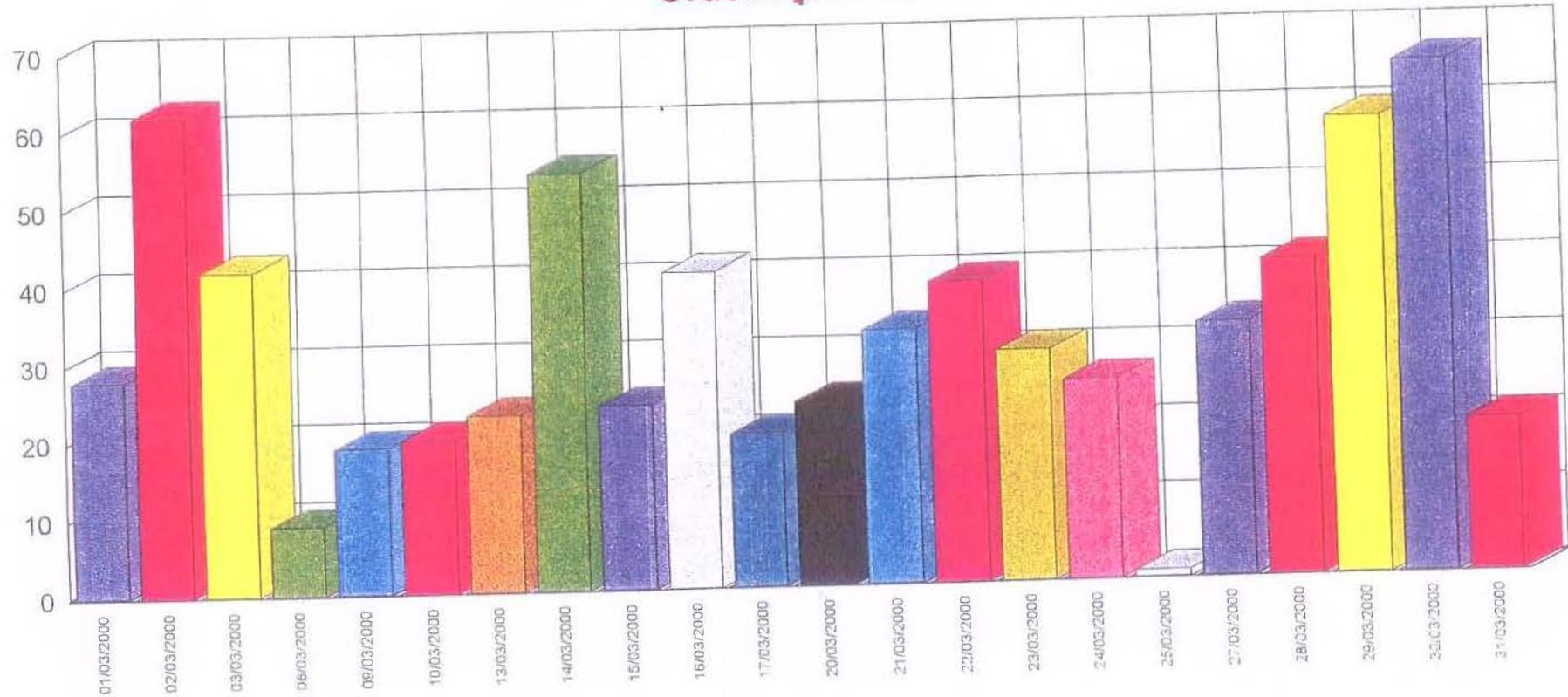
Total de ordens: 517

Total (US\$): 15,511,807,99

EOF - Electronic Order Fulfillment

MARÇO/2000

Ordens por dia



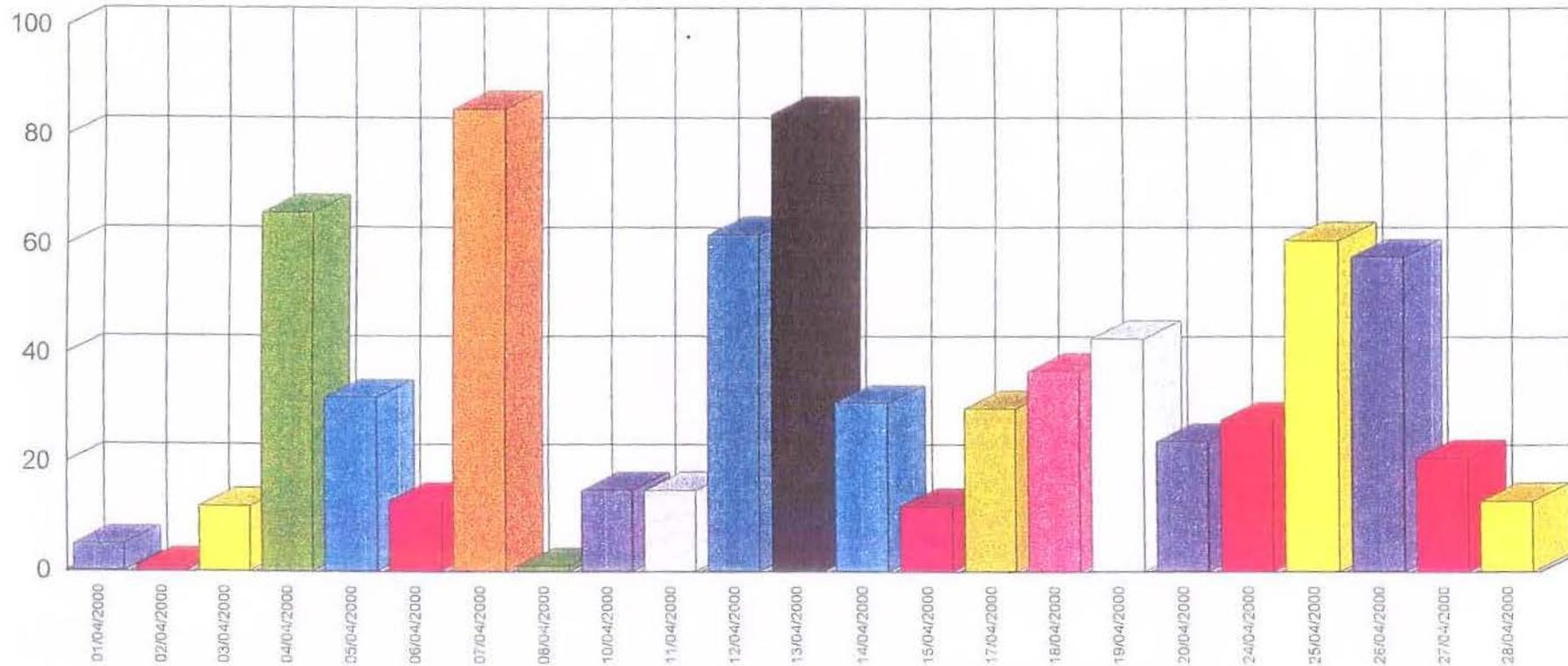
Total de ordens: 714

Total (US\$): 36,106,112.63

EOF - Electronic Order Fulfillment

ABRIL/2000

Ordens por dia



Total de ordens: 749

Total (US\$): 27,942,421.03

23/05/2000

CONCLUSÃO

Este estudo teve o intuito de contribuir para o entendimento mais cuidadoso dos fenômenos organizacionais, vistos sob o enfoque da filosofia da Qualidade Total, onde há a participação dos indivíduos e dos grupos no interior das organizações, em prol de um bem comum.

Ele é destinado a todos que se interessam em examinar o assunto e àqueles que desejam tornar o ambiente das organizações mais produtivo, mais saudável e com melhor aproveitamento do potencial humano, aprimorando-se a qualidade do trabalho.

É ainda, resultado das experiências colhidas no convívio de muitos anos de trabalho em grandes organizações, aliado ao interesse da Hewlett-Packard, que possui uma cultura própria de utilizar a filosofia do TQC.

Foram aqui analisados também aspectos dos procedimentos das práticas administrativas, vislumbrando-se, nos momentos oportunos, ocorrências que exigiriam mudanças no perfil dos departamentos observados, na própria organização e na postura de seus administradores.

O interesse maior foi mostrar que o relacionamento, no contexto das organizações, numa sociedade caracterizada como autoritária e “dona da verdade”, leva o indivíduo a um comportamento dirigido à obediência, ao temor e à submissão. Desta forma, nas empresas os trabalhadores têm reações de meros realizadores e de simples executores de tarefas, o que acaba provocando distorções nos planos de carreira, baseados na competência e desempenhos de cada indivíduo.

Sentindo-se “dominados” os indivíduos sentem-se frustrados, insatisfeitos, impotentes psicologicamente, etc. e isto faz com que se desinteressem pelo trabalho e não o executem bem.

Indispensável torna-se dizer que é preciso mudar! Mesmo porque, para se ser superado não é preciso parar, basta permanecer com a mesma velocidade, atitude ou forma de pensar. Assim, entende-se a inércia gerencial. O progresso não pára e aquele que não antecipa suas próprias mudanças, está condenado a ser um perdedor, ou como lembra DRUCKER (1996), “Organização que não se renova, não sobrevive.”

Portanto, a HP sabe que é preciso ir em busca de resultados qualitativos extrair da complexidade um gerenciar com arte, simples, real e autêntico, através de metas estratégicas que possam provocar supostas mudanças, mantendo um processo de aprimoramento contínuo da qualidade.

Acredita-se que, desta maneira, este trabalho será um estímulo àqueles que querem transformar um propósito em meta ou metas a alcançar, na árdua tarefa de melhorar o desenvolvimento organizacional dos serviços, principalmente nas áreas ligadas à produção, tão atingidas pela impessoalidade decorrente do excesso de normas e rotinas, estabelecidas para o seu funcionamento.

O significado maior deste estudo, além de buscar a Qualidade Total, através da Metodologia de Administração de Processos CAPDCA e, conseqüentemente, resultados satisfatórios na assistência aos clientes da HP, foi o de procurar incutir nas pessoas, de um modo geral, que elas devem mudar radicalmente seu modo de pensar e agir para atuar e poder melhorar.

O processo pelo qual os administradores percebem e respondem às necessidades de mudança, tem sido o foco de muita pesquisa e atenção prática nos últimos anos. Se estes mesmos administradores fossem capazes de criar organizações perfeitas do ponto

de vista sócio-técnico e se o meio científico, mercadológico e técnico fosse estável e previsível não haveriam pressões para mudanças.

Mas não é este o caso. A afirmação “*vivemos em meio a uma mudança constante*” tornou-se um clichê gasto e batido mas importante. A literatura e a prática que tratam do processo de mudança organizacional não podem ser classificadas de modo conveniente por causa da natureza ainda indeterminada deste aspecto do comportamento organizacional. As várias conceituações e teorias, assim como seus significados e interpretações, estão sujeitas a muitas controvérsias. A tendência atual é usar a expressão Desenvolvimento Organizacional (DO) para expressar o processo de mudança e sua administração.

Neste contexto, o Desenvolvimento Organizacional, acentua o processo pelo qual as pessoas que estão dentro da organização se tornam mais conscientes de si e dos outros. É como se fosse um treinamento de sensibilidade. A ênfase recai sobre o estado psicológico dos empregados, o que inibi sua capacidade de se comunicar e interagir com outros membros da organização. O pressuposto é o de que a eficácia das organizações pode ser aumentada, se as pessoas se engajarem numa discussão aberta e honesta de seus problemas, integrando os desejos individuais de crescimento e desenvolvimento com as metas da organização.

Esta definição reconhece a existência de outros métodos além do treinamento de sensibilidade. Por exemplo, a Administração Participativa, o Enriquecimento de Tarefas, a Administração por Objetivos (AO) são alguns dos métodos que visam integrar os objetivos individuais e organizacionais. Esta definição reconhece também o fato de que o Desenvolvimento Organizacional é um processo planejado ao longo do tempo, que deve ser justificado em termos de eficácia organizacional.

Enfim, nestes últimos vinte anos, têm-se presenciado um mundo em constantes mudanças. O Brasil passou nestas últimas décadas por suas piores crises sócio-

econômicas, que refletiram-se em vários setores, prejudicando em muito, toda a população. Nisso, o ritmo altamente acelerado da modernização tecnológica tanto ao nível de conhecimento quanto de equipamentos e a mudança de valores sociais exige, das organizações, seja qual for sua finalidade, uma nova atitude, que vise não só a sua sobrevivência, como também a eficiência nos resultados.

Para isto, os detentores das mais altas posições hierárquicas necessitam, cada vez mais, instrumentar-se para, eliminando o casuísmo, definitivamente identificar oportunidades e dimensionar o esforço a ser exigido do corpo social que compõe a organização, dotando-a de recursos para o eficaz desempenho de suas atividades. E a HP com certeza já enxergou isto!

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. BRUNO, Léo Fernando Castelhana. *Analysis of Impact of Operative Training Programs on Productivity: In Partial Fulfillment of The Requirements for the Degree of Doctor of Philosophy*. Escondido: CA/USA, 1994.
2. CAPRA, Fritjof. **A Teia da Vida: (*The Web of Life*)**. São Paulo: Cultrix, 1996.
3. _____ . **O Ponto de Mutação**. São Paulo: Cultrix, 1996.
4. CHAMPY, James & HAMMER Michael. **Reengenharia**. Rio de Janeiro: Campus, 1994.
5. COLLINS, James C. & PORRAS, Jerry I. **Feitas para Vencer**. Rio de Janeiro: Rocco, 1994.
6. _____ . **Feitas para Durar**. Rio de Janeiro: Rocco, 1998.
7. CROSBY, Philip B. *Quality is Free – The Art of Making Quality Certain*. New York: New America Library, 1980.
8. DEMING, W. Edwards. *Quality Productivity and Competitive Position*. Boston: Cambridge, Massachusetts. Massachusetts Institute of Technology. Center for Advanced Engineering Study, 1982.
9. _____ . **Qualidade e Revolução da Administração**. Rio de Janeiro: Marques Saraiva, 1990.

10. DRUCKER, Peter F. **O Líder do Futuro**. São Paulo: Futura, 1996.
11. HP Malaysia. (Boletim Interno). **SQC**. Malaysia, 1984.
12. HP Brasil. **The HP Way: A Cultura da Hewlett-Packard**. Rio de Janeiro: Campus, 1996.
13. JURAN, J.M. **Planejando a Qualidade**. São Paulo: Pioneira, 1990.
14. _____. **Na Liderança pela Qualidade**. São Paulo: 1989.
15. PACKARD, Dave & HEWLETT, Bill. **The HP Way**. Rio de Janeiro: Campus, 1995.
16. PORTER, E. Michael. **Estratégia Competitiva**. Rio de Janeiro: Campus, 1991.
17. _____. **A Vantagem Competitiva das Nações**. Rio de Janeiro: Campus, 1993.
18. _____. **Vantagem Competitiva**. Rio de Janeiro: Campus, 1992.
19. SCHOENBERGER, Richard J. **Construindo uma Corrente de Clientes**. São Paulo: Pioneira, 1992.
20. SENGE, Peter M. **A Arte e a Prática na Organização que Aprende**. São Paulo: Best Seller, 1990.
21. _____. **A Quinta Disciplina – Arte Teoria e Prática na Organização de Aprendizagem**. São Paulo: Best Seller, 1990.

22. SHEWHART, W.A. *Economic Control of Manufactured Products*. [s.l.] [s.d.], U.S.A.

BIBLIOGRAFIAS SUPLEMENTARES

1. ADIZES, Ichak. **Gerenciando as Mudanças**. São Paulo: Pioneira, 1995.
2. _____ . **Os Ciclos de Vida das Organizações**. São Paulo: Pioneira, 1996.
3. BAKER, William & SCORNAIENCHI, August. *Problem Solving and Cooperative Planning Guide*. Califórnia: Palo Alto, 1982.
4. BOGAN, E. CHRISTOPHER, E. & ENGLISH, Michael J. **Benchmarking: Aplicações Práticas e Melhorias Contínuas**. São Paulo: Makron Books, 1996.
5. CHRISTOPHER, Martin. **Logística e Gerenciamento da Cadeia de Suprimentos**. São Paulo: Pioneira, 1997.
6. FEIGENBAUM, Armand V. *Total Quality Control*. New York: McGraw-Hill, 1983.
7. GRANT, Eugene L. & LEAVENWORTH, Richard S. *Statistical Quality Control*. New York: McGraw Hill, 1980.
8. HAWKINGS, Stephen. **Uma Breve História do Tempo**. Rio de Janeiro: Rocco, 1994.

9. (Boletim Interno). *Total Quality Control at Hewlett-Packard*. Califórnia: Palo Alto, E.U.A., [s.d.]
10. LINDGREN, B. *Basic Ideas of Statistics*. New York: McMillan, 1975.
11. LIPNACK, Jessica & STAMPS Jeffrey. **Rede de Informações**. São Paulo: Makron Books, 1994.
12. MARVIN R. Weisborg. **Descobrimo uma Base Comum**. Rio de Janeiro: Qualitymark, 1996.
13. MICHAEL Y. Yoshino & RANGAN, U. Srinivasa. **Alianças Estratégicas**. São Paulo: Makron Books, 1996.
14. MONTGOMERY, Douglas C. *Statistical Quality Control*. Canadá: Organization, 1976.
15. PETERS, Thomas J. & WATERMAN JR., Robert H. **Vencendo a Crise**. São Paulo: Harper & Row do Brasil Ltda., 1982.
16. PRAHALAD, Gary & HAMEL C.K. **Competindo pelo Futuro**. Rio de Janeiro: Campus, 1995.
17. ROSS J. Phillip. **Aplicações das Técnicas de Taguchi na Engenharia da Qualidade**. São Paulo: Makron Books, 1991.
18. RUMMER, Gary, BRACHE, A. & ALAN, P. **Melhores Desempenhos das Empresas**. São Paulo: Makron Books, 1992.

UNICAMP
BIBLIOTECA CENTRAL
SECÃO CIRCULANTE

19. SCHOENBERGER, Richard J. **Fabricação Classe Universal**. São Paulo: Pioneira, 1996.
20. _____ . **Técnicas Industriais Japonesas**. São Paulo: Pioneira, 1984.
21. _____ . *World Class Manufacturing: The Next Decade The Free Press*. New York: [s.d.], 1996.
22. TASCA, Bob & CALDWELL, Peter. **Clientes Satisfeitos**. São Paulo: Atlas, 1997.
23. WALKER, Denis. **O Cliente em Primeiro Lugar**. São Paulo: Makron Books, 1991.
24. WILLIAMS, B.A. *Sampler on Sampling*. New York: New York Editions, 1978.